



LAND
BRANDENBURG

Ministerium für Ländliche
Entwicklung, Umwelt und
Landwirtschaft

Gewässerschutz und
Wasserwirtschaft



Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

Beiträge des Landes Brandenburg zu den
Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmen-
programmen der Flussgebietseinheiten
Elbe und Oder für den Zeitraum 2016 – 2021



Landesamt für Umwelt

Impressum:

Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder für den Zeitraum 2016 – 2021

Herausgeber:

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MLUL)

Redaktion:

Landesamt für Umwelt, Abteilung W1

Seeburger Chausse 2

14476 Potsdam OT Groß Glienicke

Tel.: 033201/ 44-20

Fax. 033201/ 44 26 62

info@lfu.brandenburg.de

www.lfu.brandenburg.de

Redaktionsschluss: Juli 2016

Bildautoren:

Foto	S. A01	A. Dammann, LfU
Foto	S. 8	Wasser- und Bodenverband Oberer Rhin/Temnitz
Fotos	S. 12	Uckermärkischer Wasser- und Abwasserzweckverband NUWA
Foto	S. 38	Herr Hannapel, Hydor Consult GmbH
Fotos	S. 67	Wasser- und Bodenverband Oberland Calau
Fotos	S. 79	Zweckverband KMS Zossen
Foto	S. 83	LELF Brandenburg
Foto	S. 97	L. Landgraf, LfU
Fotos	S. 107	Wasser- und Bodenverband Finowfließ
Foto	S. 126	Gewässerverband Spree-Neiße
Foto	S. 137	Hentschel, Landeslabor Berlin-Brandenburg

Druck und Layout:

LGB (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht für Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Broschüre dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte.

Inhalt

1	Einleitung	7
2	Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und den Maßnahmenprogrammen für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum (FGG Elbe 2015 und MLUL 2015); Erläuterung der Strategien und Planungen; Aktualisierung der Bestandsaufnahme	8
2.1	Oberflächenwasser	8
2.1.1	Ausweisung der Oberflächenwasserkörper	8
2.1.2	Typisierung der Oberflächenwasserkörper	9
2.1.3	Künstliche Oberflächenwasserkörper	10
2.1.4	Erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper	10
2.1.5	Belastungen der Oberflächenwasserkörper	12
2.1.5.1	Punktquellen	12
2.1.5.2	Diffuse Einträge	13
2.1.5.3	Wasserentnahmen	13
2.1.5.4	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	14
2.1.5.5	Belastungen aus Bergbau und sonstige anthropogene Belastungen	15
2.1.6	Risikobewertung Oberflächenwasserkörper	17
2.2	Grundwasser	17
2.2.1	Ausweisung der Grundwasserkörper	17
2.2.2	Ausweisung grundwasserabhängiger Landökosysteme	19
2.2.3	Belastungen der Grundwasserkörper	20
2.2.3.1	Punktquellen und Schadstoffeinträge	21
2.2.3.2	Diffuse Einträge	21
2.2.3.3	Wasserentnahmen	22
2.2.4	Risikobewertung Grundwasser	23
2.3	Schutzgebiete	26
2.3.1	Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasserschutzgebiete	26
2.3.2	Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten	28
2.3.3	Erholungsgewässer (Badegewässer)	28
2.3.4	Nährstoffsensible bzw. -empfindliche Gebiete	29
2.3.5	Wasserabhängige FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete (Natura 2000)	29
2.4	Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen	29
2.4.1	Grundlagen	29
2.4.2	Datenverfügbarkeit	30
3	Überwachung der Wasserkörper (Monitoring)	31
3.1	Überwachung Oberflächenwasser	31
3.1.1	Messnetze Oberflächenwasser	31
3.1.2	Bewertungsverfahren für Oberflächenwasser	32
3.1.2.1	Bewertungsverfahren für den ökologischen Zustand	32
3.1.2.2	Bewertungsverfahren für den chemischen Zustand	34
3.2	Überwachung Grundwasser (Monitoring)	35
3.2.1	Messnetze Grundwasser	35
3.2.1.1	Messnetz Chemischer Zustand	35
3.2.1.2	Messnetz mengenmäßiger Zustand	37

3.2.2	Untersuchungsverfahren Grundwasser	39
3.2.2.1	Chemischer Zustand	39
3.2.2.2	Mengenmäßiger Zustand	39
3.2.3	Bewertungsverfahren Grundwasser	40
3.2.3.1	Chemischer Zustand und Trendbewertung	40
3.2.3.2	Mengenmäßiger Zustand	42
4	Ergebnisse der Zustandsbewertung	46
4.1	Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper	46
4.1.1	Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials der Seen	46
4.1.2	Ökologischer Zustand der Fließgewässer	48
4.1.3	Chemischer Zustand der Oberflächengewässer	50
4.2	Zustandsbewertung Grundwasser	52
4.2.1	Bewertung des chemischen Zustands	52
4.2.2	Bewertung des mengenmäßigen Zustands	59
4.2.3	Bewertung des Zustands grundwasserabhängiger Landökosysteme	61
4.2.4	Zusammenfassende Übersicht der Zustandsbewertungen Grundwasser	65
5	Maßnahmen in Brandenburg	67
5.1	Strategien für die Maßnahmenableitung	67
5.1.1	Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in der FGE Elbe	67
5.1.2	Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in der FGE Oder	68
5.2	Brandenburger Anteile an den Maßnahmenprogrammen	69
5.2.1	Grundlegende Maßnahmen	69
5.2.2	Ergänzende Maßnahmen	70
5.3	Maßnahmenumsetzung	70
5.3.1	Schaffung von Voraussetzungen für die Maßnahmenumsetzung	71
5.3.2	Stoffeinträge in Oberflächengewässer	72
5.3.2.1	Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer	72
5.3.2.2	Nährstoffreduzierungskonzepte	73
5.3.2.3	Stoffeinträge durch Abwasser- und Niederschlagswassereinleitungen	76
5.3.2.4	Schadstoffbelastungen in Oberflächengewässern	79
5.3.3	Stoffeinträge in das Grundwasser	80
5.3.3.1	Punktuelle Belastungen aus Altlasten	80
5.3.3.2	Diffuse Belastungen aus Siedlungen	81
5.3.3.3	Diffuse Belastungen aus der Landwirtschaft	81
5.3.4	Hydromorphologische Maßnahmen	84
5.3.4.1	Vorbereitung und Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen	84
5.3.4.2	Ökologische Durchgängigkeit	88
5.3.4.3	Gewässerentwicklungskonzepte	90
5.3.4.4	Naturnahe Gewässerunterhaltung	97
5.3.5	Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts	98
5.3.6	Moorschutzmaßnahmen	99
5.3.7	Bergbau	102
5.3.8	Wasserkraft	104
5.3.9	Fischerei	109

6	Inanspruchnahme von Ausnahmen.....	111
6.1	Ausnahmen für Oberflächenwasserkörper	111
6.1.1	Fristverlängerungen.....	111
6.1.2	Weniger strenge Umweltziele in bergbaubeeinflussten OWK	112
6.2	Ausnahmen für Grundwasserkörper	112
6.2.1	Fristverlängerungen.....	112
6.2.2	Weniger strenge Umweltziele in bergbaubeeinflussten GWK	113
7	Information und Beteiligung der Öffentlichkeit.....	114
8	Zusammenfassung.....	115
	Anhang I: Wirtschaftliche Analyse.....	116
	Anhang II: Karten.....	150
	Literatur	177
	Abkürzungsverzeichnis	183

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Zeitplan der Wasserrahmenrichtlinie	7
Abbildung 2:	Bergbauspezifische Belastungen - Gesamteisen	15
Abbildung 3:	Entstehung Eisenbelastung (Quelle: IWB Dr. Uhlmann, Dresden).....	16
Abbildung 4:	Genehmigte Grundwasserentnahmen.....	23
Abbildung 5:	Grundwasserstandsganglinie Grundwassermessstelle 3552 2581, Lebuser Platte	43
Abbildung 6:	Grundwasserstandsganglinie Grundwassermessstelle 4043 1025, Fläming	43
Abbildung 7:	Grundwasserstandsganglinie Grundwassermessstelle 3251 2144, Oderbruch... ..	44
Abbildung 8:	Bewertung der Seen 2009 und 2014 - Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	46
Abbildung 9:	Einschätzung der ökologischen Zielerreichung der Seen 2014	47
Abbildung 10:	Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankton in Seen	47
Abbildung 11:	Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos in Seen ..	48
Abbildung 12:	Bewertung des Trophie-Index in Seen	48
Abbildung 13:	Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytoplankton in Fließgewässern	49
Abbildung 14:	Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos in Fließgewässern ..	49
Abbildung 15:	Bewertung der Qualitätskomponente Fische in Fließgewässern	50
Abbildung 16:	Bewertung der Fließgewässer 2009 und 2014 - Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial	51
Abbildung 17:	Ergebnisse der Regionalisierung der Mittelwerte für alle Messstellen und die Parameter Chlorid, Sulfat, Nitrat und Ammonium	56
Abbildung 18:	Ergebnis der messstellenbezogenen Prüfung von Schwellenwertüberschreitungen (GCI GmbH 2015)	57
Abbildung 19:	Ergebnis der Bestimmung der Beeinflussungstypen für alle relevanten Messstellen (GCI GmbH 2015)	58
Abbildung 20:	Trendbewertung der Grundwassermessstellen nach Grimm-Strele.....	59

Abbildung 21:	Lage des FFH-Gebiets Pastlingsee.....	63
Abbildung 22:	Ganglinie der Grundwassermessstelle 4053 6006, 1 km östlich des Pastlingsees	64
Abbildung 23:	FFH-Gebiet Pastlingsee, Mai 2005 (links) und April 2012 (rechts).....	64
Abbildung 24:	Belastungsanteile von Gesamtposphor (Emissionen in t/a) an der Messstelle Havel Ketzin	75
Abbildung 25:	Gesamtstickstoffkonzentrationen für das Einzugsgebiet der Nuthe	77
Abbildung 26:	Gesamtphosphorkonzentration für das Einzugsgebiet der Nuthe	78
Abbildung 27:	Abgeschlossene Maßnahmen im Rahmen der Aufgabenübertragung an die Gewässerunterhaltungsverbände (GUV).....	85
Abbildung 28:	Auswahlmethode zur Schwerpunktsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen an Fließgewässern	87
Abbildung 29:	Detailstrukturgütekartierung Mühlbach Kagar	91
Abbildung 30:	Detailseenstrukturgüte Zootensee	92
Abbildung 31:	Strukturgüte-Verbesserungsmaßnahmen Zootensee	92
Abbildung 32:	Hydrologische Zustandsklasse der FWK im Gebiet von Plane und Buckau ...	93
Abbildung 33:	Maßnahmen- und Abschnittsblatt einschl. Erklärungen	94
Abbildung 34:	Stand GEK-Bearbeitung und -Planung.....	96
Abbildung 35:	Bilanz der Moorflächen und des Moorschutzes in ausgewählten Bundesländern	101
Abbildung 36:	Grundwasserbeeinflussung (Quelle: Vattenfall).....	102
Abbildung 37:	Betrachtungsräume des Barrierekonzepts (Quelle: Vattenfall).....	104
Abbildung 38:	Talsperre Spremberg vor und nach Maßnahmen zum Eisenrückhalt (Fotos: Rauhut, Vattenfall).....	105
Abbildung 39:	Wasserkraftanlagen in Brandenburg	105
Abbildung X1:	Zustandsbewertung der Seen	32
Abbildung X2:	Zustandsbewertung der Fließgewässer	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gewässertypen im Land Brandenburg	9
Tabelle 2:	Ausweisungsgründe und Nutzungen für HMWB	11
Tabelle 3:	Grundwasserkörper in Brandenburg	18
Tabelle 4:	Wasserrechte.....	22
Tabelle 5:	Bilanzgrößen und Ergebnis der Risikobewertung (mengenmäßiger Zustand)	25
Tabelle 6:	Ergebnisse der Risikobewertung der Grundwasserkörper	27
Tabelle 7:	Oberflächenwasserkörper mit Trinkwassernutzung.....	28
Tabelle 8:	Messnetze des biologischen Monitorings in Fließgewässerwasserkörpern	31
Tabelle 9:	Verfahren zur Einstufung des ökologischen Zustands der Oberflächenwasserkörper	33
Tabelle 10:	Untersuchungsumfang chemischer Zustand Grundwasser.....	40
Tabelle 11:	Statistische Kennwerte der Grundwassermessstellen Lebuser Platte, Fläming und Oderbruch.....	44
Tabelle 12:	Ergebnisse der ökologischen Zustandsbewertung.....	51
Tabelle 13:	Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand (Stand 2011).....	53

Tabelle 14:	Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand (2. BP).....	53
Tabelle 15:	Abschätzung der maximalen Ausdehnung der punktuellen Grundwasserbelastungen.....	55
Tabelle 16:	Trendbewertung der Grundwasserkörper.....	60
Tabelle 17:	Zustandsbewertung (Menge) der Grundwasserkörper.....	61
Tabelle 18:	Charakterisierung der durch Brandenburg bewerteten Grundwasserkörper ohne Berücksichtigung der GWK-Anteile anderer Bundesländer.....	65
Tabelle 19:	Zuordnung der Maßnahmen zu den Eintragspfaden.....	74
Tabelle 20:	Nährstoffreduzierungskonzepte.....	76
Tabelle 21:	Schadstoffbelastete Fließgewässer.....	80
Tabelle 22:	Auszug aus den Maßnahmenvorschlägen für den OWK Adderlaake_01	95
Tabelle 23:	Flächenumfänge der organischen Böden.....	99
Tabelle 24:	Flächenumfänge der organischen Böden für dominierende Nutzungsarten	100
Tabelle 25:	Ausnahmen und Begründungen entsprechend Artikel 4	111

Vorwort



Bereits im Jahr 2000 wurde die Europäische Wasserrahmenrichtlinie europaweit eingeführt. Ihre umweltpolitische Vorgabe ist das Erreichen eines guten Zustandes für alle Oberflächengewässer und für das Grundwasser möglichst bis 2015, spätestens aber bis 2027.

Dass die von der EU gesetzte Zielmarke 2015 zu ambitioniert war, stellte sich schon frühzeitig heraus. Im ersten sechsjährigen Bewirtschaftungszeitraum von 2010 bis 2015 mussten die Gewässerdefizite zunächst analysiert, Kenntnis- und Methodenlücken geschlossen und der Maßnahmenbedarf strategisch untersetzt werden. Daher standen in Brandenburg neben einigen Einzelmaßnahmen vor allem konzeptionelle Planungen im Vordergrund, etwa in Form von Gewässerentwicklungs- und Nährstoffreduzierungskonzepten.

Ende 2015 konnte Brandenburg der EU melden, dass 75 Fließgewässer-Wasserkörper und 24 Seen den angestrebten guten, vereinzelt sogar einen sehr guten Zustand aufweisen. Weitere 639 der insgesamt 1.554 Oberflächenwasserkörper erreichten im Ergebnis der fünfstufigen Klassifizierung immerhin ein „befriedigend“. Sie sind also nicht mehr weit vom Zielzustand entfernt. Beim Grundwasser erfüllten bereits 37 der 40 ausgewiesenen Wasserkörper mengenmäßig und 27 bezüglich ihrer chemischen Bewertung die Richtlinienziele.

Um in dem jetzt begonnen zweiten Bewirtschaftungszeitraum bis Ende 2021 dem Ziel näher zu kommen, müssen weitere Maßnahmen in den Umsetzungsprozess gelangen. Für die kommenden Jahre hat Brandenburg mehr als 6.000 Maßnahmen an die EU gemeldet.

Auf der landesweiten Prioritätenliste stehen mehr als 400 Querbauwerke zur Verbesserung ihrer Durchgängigkeit für Fische und andere aquatische Organismen sowie rund 3.150 Fluss- und Bach-Kilometer für eine naturnähere Gewässerentwicklung.

Die vorliegende Broschüre erläutert Grundlagen und Methoden, den Arbeitsprozess und die Landesstrategien in Vorbereitung des zweiten Bewirtschaftungszeitraums. Sie schreibt die 2011 veröffentlichten „Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder“ fort. Angesprochen sind damit nicht nur die Experten in Kommunen, Verbänden, in Wissenschaft und Forschung, sondern auch alle interessierten und engagierten Bürger.

Bereits 2019 erwartet die EU-Kommission einen erneuten Zwischenbericht zu den Fortschritten bei der Maßnahmenumsetzung. Deshalb gehört zu den Strategien auch, weite Teile der Gesellschaft intensiver zu informieren und einzubeziehen.

A handwritten signature in black ink that reads "Jörg Vogelsänger". The signature is fluid and cursive.

Jörg Vogelsänger
Minister für Ländliche Entwicklung,
Umwelt und Landwirtschaft

Potsdam, August 2016

Seit ihrem Inkrafttreten am 22.12.2000 gibt die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) europaweit einen Ordnungsrahmen für den Schutz der Gewässer vor. Fließgewässer, Seen, Küsten und Übergangsgewässer sowie das Grundwasser sollen bis 2015 den guten Zustand erreichen. Die EU hat dafür sowohl Kriterien für die Zustandsbewertung als auch einen konkreten Zeitplan für die Umsetzung festgelegt.

Mit der Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme im Jahr 2009 begann der erste 6-jährige Bewirtschaftungszeitraum (BWZ). In der Vorbereitungsphase wurden bis 2004 die Bestandsaufnahme abgeschlossen und Ende 2006 die Überwachungsprogramme in Betrieb genommen und Ende 2014 eine 6monatige Anhörung der Entwürfe durchgeführt. Im ersten Bewirtschaftungszeitraum begann die Umsetzung der Maßnahmenprogramme, die in der Praxis fortlaufender Prozess ist. Drei Jahre nach Inkrafttreten des Maßnahmen-

programms ist ein Zwischenbericht über den Stand der Umsetzung vorgeschrieben.

Im aktuellen BWZ wird der nächste BWZ vorbereitet. Dafür wurden die Bestandsaufnahme überprüft und ggf. aktualisiert und darauf aufbauend die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme angepasst. Diese Abläufe werden sich auch im dritten Bewirtschaftungszeitraum wiederholen (siehe Abbildung 1).

Das Land Brandenburg hat Anteile an den Flussgebietseinheiten (FGE) Elbe und Oder (siehe Karte 1). Die beteiligten Bundesländer stellen gemeinsam die nationalen Bewirtschaftungspläne und die Maßnahmenprogramme für die jeweilige Flussgebietseinheit auf. Durch die internationalen Flussgebietskommissionen werden die Bewirtschaftungspläne für die gesamte FGE abgestimmt. Die WRRL gibt dafür konkrete inhaltliche und formale Vorgaben vor.

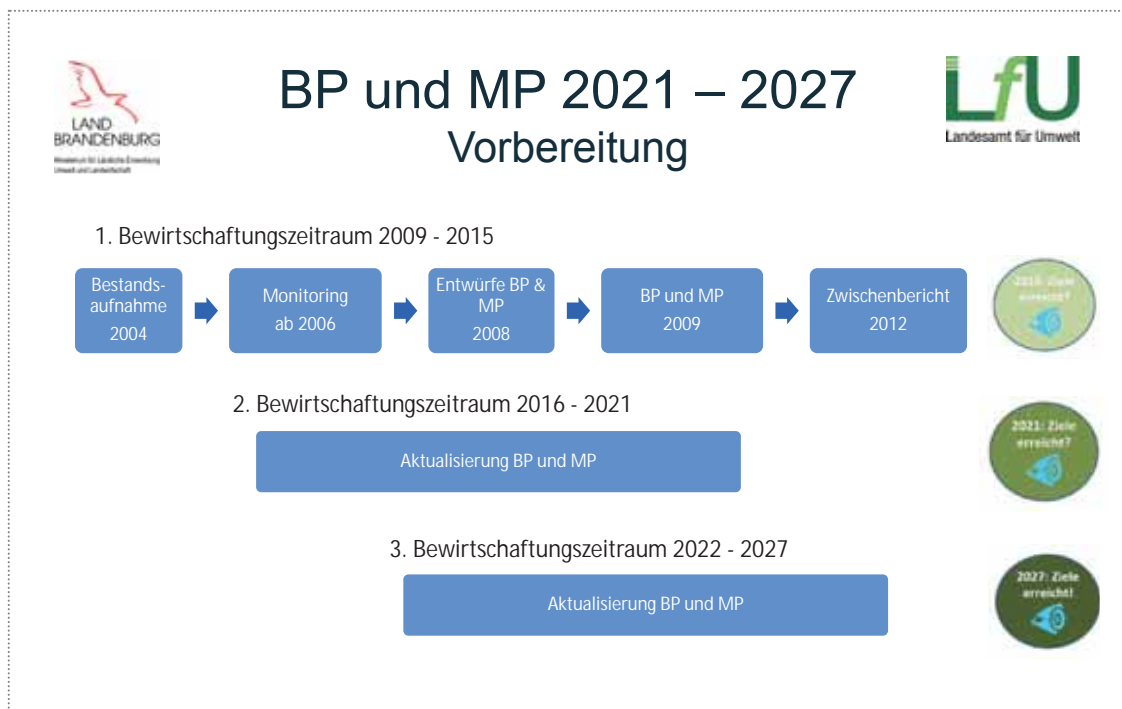


Abbildung 1: Zeitplan der Wasserrahmenrichtlinie

Redynamisierung des Unterlaufes der Lindower Bäke

- Zielstellung:** Förderung der eigendynamischen Sohlanhebung des Fließgewässers durch den Einbau von Totholz zur Erhöhung der Gerinnerauheit sowie der Laufverlängerung.
- Beschreibung:** Neben der Entfernung wallartiger Aufschüttungen an den oberstromigen Anschlussstellen von 11 Mäandern, zielt das Vorhaben auf die sukzessive, eigendynamische Anhebung der Sohle durch den Einbau von Holzrechen sowie von Totholz ab. In dem durch hohe Sandfrachten gestörten Tieflandbach ist Totholz ein wichtiger Strukturbildner.
- Projektträger:** GUV Oberer Rhin/Ternitz
- Umsetzung:** Baubeginn: 22.01.2013
- Bauende:** 17.04.2013
- Instrument:** Verwaltungsvorschrift zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern



Eine landesweite Bestandsaufnahme nach WRRL wurde bis Ende 2004 erstmalig durchgeführt (siehe auch Landesbericht LUA 2005). Dabei wurden u.a. mit der Festlegung von Einzugsgebieten oder der Gewässertypisierung, aber auch mit Arbeitsschritten wie der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzungen wichtige Grundlagen für die Umsetzung der WRRL geschaffen. Es erfolgte zudem eine erste Einschätzung, ob die Ziele der WRRL erreicht werden können. Im Zuge der Erarbeitung der ersten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme bis 2009 waren erste Aktualisierungen notwendig (Landesbericht LUGV 2011). Bis Ende 2013 wurden die Daten der Bestandsaufnahme als Vorbereitung zur Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne überprüft, ergänzt und wo nötig korrigiert und neu bewertet. Des Weiteren wurden Belastungen überprüft oder neu ermittelt. Auf Basis dieser aktualisierten Bestandsaufnahme erfolgte eine neue Risikoabschätzung bezüglich des Erreichens der Ziele für jeden Wasserkörper.

2.1 Oberflächenwasser

2.1.1 Ausweisung der Oberflächenwasserkörper

Die kleinste Bewirtschaftungseinheit der WRRL ist der sogenannte Wasserkörper. Oberflächenwasserkörper (OWK) sind in Gewässerkategorie, Gewässertyp und weiteren wesentlichen Merkmalen homogene Gewässerabschnitte. Während Standgewässerwasserkörper (SWK) meist ganze Seen, z. T. aber auch eigenständige Seebecken umfassen, können Fließgewässerwasserkörper (FWK) aus einem oder mehreren Teilen eines Fließgewässers bestehen, aber auch ein ganzes Fließgewässer mit weitestgehend einheitlichen Eigenschaften umfassen. FWK, die im Sinne der WRRL berichtspflichtig sind, besitzen eine Einzugsgebietsfläche von mindestens 10 km², berichtspflichtige SWK eine Wasserfläche von mindestens 50 ha. Die Forderungen der WRRL

gelten für alle Gewässer, in den Plänen und Programmen beziehen sich die Angaben jedoch auf die berichtspflichtigen Wasserkörper.

Für die erste Bestandsaufnahme zwischen 2000 und 2004 wurde die Einteilung in Wasserkörper vorgenommen. Bis zum Jahr 2014 ergaben sich an dieser Ausweisung durch die fortschreitende fachliche Überarbeitung, Begehungen und die Auswertung von Stellungnahmen etc. geringfügige Veränderungen.

Aktuell sind im Land Brandenburg 1.364 Gewässer bzw. Gewässerabschnitte als FWK und 190 Seen bzw. Seebecken als SWK ausgewiesen und bilden die Grundlage für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum. Bei den FWK kamen u. a. der Mühlengraben Madlow Süd, der Strepenbach, der Sornoer Kanal und das Vogelsängerfließ neu dazu. Der Göttinsee, welcher vormals als Teil des SWK „Havel bei Ketzin“ ausgewiesen war, wurde als eigenständiger SWK abgetrennt.

Nicht an die EU berichtet werden aktuell 24 Tagebaurestseen mit Wasserflächen grö-

ßer als 50 ha. Diese Seen stehen entweder noch unter Bergaufsicht (z.B. Schlabendorfer See), es erfolgt noch aktiver Abbau (z.B. Grubenseen bei Mühlberg) oder die Seen befinden sich derzeit noch durch ansteigendes Grundwasser oder Flutung mit Oberflächenwasser in der Entstehung.

Ebenfalls nicht als berichtspflichtige Wasserkörper ausgewiesen wurden neun Brandenburger Fischteiche mit einer Fläche über 50 ha, da sie intensiv bewirtschaftet werden und somit fischereiwirtschaftliche Kriterien im Vordergrund stehen und nicht der ökologische Zustand. Trotzdem werden diese Teiche in die Maßnahmenplanung einbezogen, wenn sie für andere Gewässer bezüglich stofflicher Einträge oder Wasserstandsregulierungen relevant sind.

2.1.2 Typisierung der Oberflächenwasserkörper

Die Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß WRRL setzt die Kenntnis eines gewässertypischen Referenzzustandes für jeden See- und jeden Fließgewässerkörper

Tabelle 1: Gewässertypen nach LAWA im Land Brandenburg

Typ	Beschreibung	Anzahl der Wasserkörper
Seen		
Typ 10	Geschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet	59
Typ 11	Polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet	67
Typ 12	Flusssee im Tiefland	35
Typ 13	Geschichteter Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet	23
Typ 14	Polymiktischer Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet	6
Fließgewässer		
Typ 11	Organisch geprägte Bäche	117
Typ 12	Organisch geprägte Flüsse	27
Typ 14	Sandgeprägte Tieflandbäche	184
Typ 15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	59
Typ 15_g	Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	10
Typ 16	Kiesgeprägte Tieflandbäche	2
Typ 19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	811
Typ 20	Sandgeprägte Tieflandströme	14
Typ 21	Seeausflussgeprägte Fließgewässer	140

voraus. Dieser Referenzzustand, welcher die abiotische und biozönotische Ausprägung des Gewässers im anthropogen unbeeinflussten Zustand beschreibt, wird anhand des hydro-morphologischen Gewässertyps abgeleitet. Gewässertyp und Referenzzustand sind die Voraussetzungen für die Anwendung der national abgestimmten Bewertungsverfahren für die biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische (vgl. Kap. 3.1.2) und somit grundlegend für die Einstufung des Wasserkörpers in eine ökologische Zustandsklasse. Mit Kenntnis des Gewässertyps ist es darüber hinaus möglich, spezifische Bewirtschaftungsziele für ein Gewässer festzulegen und seine Entwicklung mit angepassten Maßnahmen zu lenken.

Für alle berichtspflichtigen Gewässer des Landes Brandenburg liegt eine Zuordnung zu einem Gewässertyp vor (siehe Karte 2). Von den 25 Fließ- und 14 Standgewässertypen, die bundesweit definiert wurden (POTTGIEßER, SOMMERHÄUSER 2008; RIEDMÜLLER ET AL. 2013), sind 9 Fließgewässer- und 5 Seentypen im Land Brandenburg anzutreffen (siehe Tabelle 1).

Während für Seen bisher keine Typänderungen notwendig war, wurden mehrere Typzuordnungen an Fließgewässern korrigiert. Dazu zählt u.a. die Zuordnung des Typs 15_g bei vormals als Typ 15 eingestuftem Abschnitt von Dahme, Havel oder Spree.

2.1.3 Künstliche Oberflächenwasserkörper

Im Land Brandenburg existiert eine besonders große Zahl an künstlichen angelegten Fließgewässern, sodass eine beträchtliche Anzahl von OWK als künstlich eingestuft werden musste (AWB - artificial waterbody). Die meisten von ihnen wurden als Entwässerungsgräben zur Gewinnung landwirtschaftli-

cher Nutzfläche oder zum Zwecke der Schifffahrt angelegt. Teilweise existieren diese Gewässer bereits seit Jahrhunderten und es ist oft nicht auf den ersten Blick ersichtlich, ob es sich um ein ursprünglich natürliches Gewässer handelt, das stark verändert wurde, oder um eine ausschließlich vom Menschen geschaffene Wasserverbindung. Die künstliche Entstehung ist das ausschlaggebende Kriterium bei der Ausweisung der AWB, nicht die Intensität der Nutzung oder die Entfernung vom natürlichen Zustand.

Die Ausweisung von Wasserkörpern als künstlich erfolgte im Rahmen der ersten Bestandsaufnahme anhand historischer Karten und anderer Quellen sowie der morphologischen Ausprägung von Gewässerbett und Talraum.

Aktuell ist mit 695 Wasserkörpern ungefähr die Hälfte der Brandenburger FWK als künstlich eingestuft (siehe Karte 3). Dies umfasst rund 4.360 km Fließlänge.

Von den Brandenburger Seen sind in erster Linie die Tagebaurestgewässer als künstlich einzustufen. Dies betrifft den Senftenberger See und den Helenesee mit Katjasee (Tagebaurestseen) sowie den See westlich Vehlafanz (durch Einstau angelegt).

2.1.4 Erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper

Eine weitere Kategorie von OWK sind die erheblich veränderten Wasserkörper. D.h. OWK, die die Umweltziele aufgrund hydro-morphologischer Veränderungen und unvermeidbarer anthropogener Nutzungen nicht erreichen, können als erheblich verändert ausgewiesen werden (HMWB - heavily modified waterbody). An diesen Wasserkörpern wird das „gute ökologische Potenzial“ anstelle des „guten ökologischen Zustandes“ als Ziel festgelegt.

Tabelle 2: Ausweisungsgründe und Nutzungen für HMWB

Ausweisungsgründe	Berichtscode	Nutzungen
Landentwässerung und Hochwasserschutz	e20	Landentwässerung und Hochwasserschutz inklusive zugehöriger Wasserspeicherung und Wasserregulierung
Kulturstau	e21	Wasserspeicherung zur Bewässerung
Urbanisierung	e22	Urbanisierung, Siedlungsentwicklung, Urbane Nutzungen / Infrastruktur, Wasserregulierung
Hochwasserschutz	e23	Wasser- / Abflussregulierung, Hochwasserschutz
Schifffahrt	e24	Schifffahrt, Hafenanlagen, inklusive zugehöriger Wasserregulierung
Bergbau	e25	Bergbau (auch Kiesabbau)
Wasserkraft	e26	Wasserspeicherung zur Stromerzeugung oder Stromgewinnung, inklusive zugehöriger Wasserregulierung
Wasserversorgung / Trinkwasserspeicherung	e27	Wasserspeicherung zur Trinkwassernutzung, sonstige Wasserspeicherung, Brauchwasserentnahmen

Folgende Rahmenbedingungen gelten für die Ausweisung eines erheblich veränderten Wasserkörpers:

- Die Veränderung des Gewässers wird durch dessen Nutzung verursacht.
- Die Nutzung ist im Katalog relevanter Nutzungen der WRRL festgelegt.
- Der Verzicht auf die Veränderung ist nur bei signifikanter Änderung der Nutzung möglich.

Im ersten Bewirtschaftungszeitraum wurden vorläufig 114 Wasserkörper als erheblich verändert ausgewiesen. In den Jahren 2012 und 2013 wurde auf EU- und nationaler Ebene das Verfahren zur HMWB-Ausweisung konkretisiert, so dass im zweiten Bewirtschaftungszeitraum die Ausweisungsmethodik an die Vorgaben angepasst wird.

Die Ausweisungsgründe für erheblich veränderte Gewässer und Nutzungstatbestände wurden hinsichtlich der Signifikanz der Nutzung fachlich detaillierter untersetzt (siehe Tabelle 2). Wenn gleichzeitig verschiedene Nutzungstatbestände an einem HMWB-Gewässer vorhanden sind, ist es erforderlich, den Hauptgrund fehlender Alternativen zur Nutzungsänderung, d.h. die ausschlagge-

bende Nutzung, festzulegen. Für den Ausweisungsprozess und die Berichtspflicht an die EU ist darüber hinaus die Begründung zur Prüfung der Nutzungsalternativen homogenisiert worden.

Darauf aufbauend wurden in der Studie „Überprüfung und Ermittlung von Fließgewässerkörpern zur Ausweisung morphologisch stark veränderter Gewässer als „Erheblich veränderte Wasserkörper“ (HMWB) im Land Brandenburg“ (LUGV 2014) potenzielle HMWB ermittelt. Das Ziel der Studie war es auch, für die 2004 vorläufig als erheblich verändert eingestuften Wasserkörper umfassendere Erkenntnisse zu den Nutzungstatbeständen zu erhalten und die Prüfung anhand der aktuellen Vorgaben anzupassen und transparent zu gestalten. 2014 wurden im Ergebnis der Studie 202 FWK als erheblich veränderte OWK in den Bewirtschaftungsplan aufgenommen. Diese Ergebnisse werden in den nächsten Schritten der Prognose auf Grundlage der aktuellen Zustandsbewertung gegenübergestellt. Außerdem erfolgt eine Verifizierung der Ergebnisse durch den Abgleich mit den Erkenntnissen der Gewässerentwicklungskonzepte (GEK, s. Kap. 5.3.4.3). Für die so ausgewiesenen HMWB

Modernisierung der Kläranlage Warnitz, Landkreis Uckermark

- Zielstellung:** Verbesserung /Optimierung des KA-Betriebs, gezielte Reduzierung der Stickstoff- und Phosphoreinträge
- Beschreibung:** Umrüstung von zwei Klümpelanlagen zur SBR-Anlage für 500/900 EW, einschl. Auftriebssicherung und Wasserhaltung sowie Tragwerksplanung, Umbau Klümpelanlage zum Zulaufpuffer und Schlamm-speicher, Umbau Betriebsgebäude als Fertigteilstation-P-Dosieranlage- Ausrüstung SBR-Klärtechnik, Gebläse, Rührwerke, Pumpen, Leitungen, Kabel, E-MSR-Anlage, Fernübertragung entsprechend funktionaler Beschreibung
- Projektträger:** Nord-Uckermärkischer Wasser- und Abwasserverband NUWA
- Umsetzung:** 2011
- Instrument:** Mittel aus dem europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE), 270 T€



wird anschließend eine Neubewertung des ökologischen Potenzials durchgeführt.

2.1.5 Belastungen der Oberflächenwasserkörper

Anhang II, 1.4 WRRL fordert die Ermittlung von Art und Ausmaß der signifikanten anthropogenen Belastungen und listet zu beachtende Rechtsvorschriften auf. Folgende Belastungsarten sollen erhoben werden

- Verschmutzungen durch Punktquellen,
- Verschmutzungen durch diffuse Quellen,
- Wasserentnahmen,
- Abflussregulierungen,
- Morphologische Veränderungen,
- Andere anthropogene Auswirkungen.

Die Ermittlung und Einschätzung der Belastungen wurde im zweiten BWZ überprüft und ggf. aktualisiert.

2.1.5.1 Punktquellen

Punktuelle Stoffeinträge in Oberflächenwasserkörper sind hauptsächlich ortskonkrete Einleitungen von gereinigtem Kommunal- oder Industrieabwasser sowie von Misch- oder Niederschlagswasser. Im Sinne des Anhang II Nr. 1.4 WRRL sind diese Belastungen als signifikant zu werten, wenn

- Anforderungen europäischer Richtlinien (Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG, IVU-Richtlinie 2008/1/EG) an kommunale und industrielle Punktquellen verfehlt werden – Emissionsvorgaben hierfür in der Abwasserverordnung (AbwV) des Bundes,
- Werte aus wasserrechtlichen Bescheiden überschritten werden,
- sie dazu führen, dass der Zustand der biologischen und chemischen Qualitätskomponenten schlechter als „gut“ ist,
- die Orientierungswerte nach LAWA überschritten werden (LAWA 2015) oder
- überregionale Bewirtschaftungsziele verfehlt werden (siehe z. B. Nährstoffreduzierungskonzept (NRK) Berlin-Brandenburg).

Bereits im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde festgestellt, dass immer noch zu viel Phosphor und Stickstoff in die Gewässer gelangt. Hinzu kommt, dass in vielen ländlichen Bereichen Abwasser über kleinere kommunale Kläranlagen und Kleinkläranlagen ohne ausreichende Nährstoffelimination entsorgt wird.

Im Rahmen der Erarbeitung der ersten Bewirtschaftungspläne wurden Fließgewässer- und Seewasserkörper identifiziert, bei denen Maßnahmen zur weiteren Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus kommunalen Kläranlagen erforderlich sind, um eine der Hauptursachen ihrer Eutrophierung abzustellen, dies wurde in Vorbereitung des 2. BWZ bestätigt.

Signifikante Mischwasser- und Niederschlagswassereinleitungen befinden sich im Ballungsraum Berlin und seinem Umland sowie in den größeren Städten des Landes Brandenburg. Hier sind Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung in vielen Fließgewässern und Seen erforderlich.

2.1.5.2 Diffuse Einträge

Diffuse Einträge sind Emissionen, die nicht unmittelbar einer konkreten Punktquelle zugeordnet werden können. Hauptquelle diffuser Stoffeinträge ist die Landwirtschaft, andere Quellen sind bspw. bebaute Gebiete und Bergbau.

Diffuse Belastungen gemäß WRRL sind als signifikant zu werten, wenn

- Qualitätsnormen von Stoffen, die in den WRRL-Anhängen VIII und IX sowie in der Richtlinie „prioritäre Stoffe“ 2008/105/EG genannt sind, überschritten werden (u. a. Nitrat, Schwermetalle, Pflanzenschutzmittel, Schadstoffe),
- sie dazu führen, dass der Zustand der biologischen und chemischen Qualitätskomponenten schlechter als „gut“ ist,
- die Orientierungswerte nach LAWA (LAWA

2015) überschritten werden (insbesondere Phosphor) oder

- überregionale Bewirtschaftungsziele verfehlt werden (siehe z. B. NRK Berlin-Brandenburg).

In Bezug auf die landwirtschaftlichen Nutzungen ist ein Handlungsschwerpunkt die Reduzierung von direkten und auswaschungsbedingten Nährstoffeinträgen wie Einträge durch Bodenerosion, Sickerwasser und Dränagen. Zahlreiche Oberflächenwasserkörper wurden bezüglich dieser Belastungen identifiziert und im Anhang der Maßnahmenprogramme entsprechend erfasst.

2.1.5.3 Wasserentnahmen

Im Zusammenhang mit den Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächenwasserkörper wurden die damit verbundenen Belastungen und Defizite analysiert. Als Belastung wurden unter anderem Wasserentnahmen und –wiedereinleitungen hinsichtlich ihrer Signifikanz beurteilt. Als signifikant wurde eine solche Belastung dann eingestuft, wenn Auswirkungen auf das Wasserdargebot, die Wasserverfügbarkeit, den Freizeit- und Erholungswert und letztlich auf den ökologischen Zustand bestehen.

Bei der ersten Bestandsaufnahme im Jahr 2004 wurde für 29 Wasserkörper die Wasserentnahme als signifikant eingestuft. Durch eine genauere Betrachtung konnten 2008 für weitere Oberflächenwasserkörper bedeutende Wasserentnahmen festgestellt werden. Es gab bei insgesamt 84 Oberflächenwasserkörpern signifikante Entnahmen mit teilweisen Rückleitungen.

Bei der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne 2015 wurden für die Oberflächenwasserkörper vereinzelt Belastungen auf Grund von Wasserentnahmen für die Bewässerung in der Landwirtschaft festgestellt. Für 31 OWK bestehen Belastungen durch Wasserentnah-

men für Wasserkraftanlagen. In 7 OWK bestehen Belastungen durch Überleitungen. Signifikante Wasserentnahmen im Zuge der Gewässerbewirtschaftung wurden bei 293 OWK festgestellt. Bei 10 OWK kommt es zu einer doppelten Belastung, einerseits durch Entnahmen zur Abflussregulierung und andererseits durch Entnahmen zur Aufrechterhaltung der Wasserversorgung.

2.1.5.4 Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen

Hydromorphologische Veränderungen, d. h. Veränderungen der Gewässerstruktur, und Abflussregulierungen stellen eine Hauptbelastung für Fließgewässer dar. Dazu zählen vor allem Querbauwerke, Veränderungen des Abflussquerschnitts und Verbauungen.

Für die Fließgewässer in Brandenburg wurde vor 2004 eine Strukturgütekartierung nach dem LAWA-Übersichtsverfahren (LAWA 2002) durchgeführt. Auf der Skala von 1 bis 7 wiesen die ca. 1.700 km untersuchten Fließgewässer im Durchschnitt eine Strukturgüte von 4,2 (deutlich verändert) auf. Da das Übersichtsverfahren keine hinreichende Grundlage für die Planung konkreter hydromorphologischer Maßnahmen bietet, wurde bei der Erarbeitung der Gewässerentwicklungskonzepte (GEK, s. Kap. 5.3.4.3) die Strukturgüte nach dem LAWA-Detailverfahren (LAWA 2000) ermittelt. Für alle bisher nicht durch GEKs abgedeckten Gebiete werden Detailstrukturgütekartierungen durchgeführt, so dass bis 2016 detaillierte Aussagen zur Strukturgüte für das gesamte Land Brandenburg verfügbar sein werden.

Als Hauptursachen für hydromorphologische Defizite haben sich nach erster Auswertung der vorliegenden GEK folgende Punkte herausgestellt:

- Begradigungen und Einengungen des Abflussquerschnitts,
- Sohlsicherungsmaßnahmen,

- Querverbauungen und Profilvergrößerungen,
- Ufersicherungsmaßnahmen, Eindeichungen und Fehlen natürlicher Ufergehölze sowie
- Verrohrungen.

Bei dem in den GEK angewendeten Detailverfahren werden die Ergebnisse für die jeweils 100 m langen Untersuchungsabschnitte kartografisch in Form von 5 Bändern farblich dargestellt: 1 Band für Sohle, je 2 Bänder für Ufer und Land jeweils links- und rechtsseitig. Es zeigte sich, dass auch für Brandenburg so wie für ganz Deutschland die Faustregel gilt, dass die Strukturgüte von ca. 80 % der FWK schlechter als gut ist. Auffällig ist hier, dass überwiegend die Strukturgüte der Sohle schlechter abschneidet als die der beiden Ufer und Umfeldler.

Vor der Erarbeitung der GEK gab es noch kein bundesweit anerkanntes Verfahren für die Erhebung der Strukturgüte von Seeufern. Daher wurde in Kooperation mit der Universität Konstanz ein Detailverfahren für die Erhebung der Strukturgüte von Seen entwickelt. Band 1 „Übersicht der bisherigen Verfahrensentwicklungen“ enthält eine Zusammenstellung aller weltweit bisher vorhandenen Verfahren (OSTENDORP, W. 2014), Band 2 „HMS-Verfahren – Anwenderhandbuch“ beschreibt das entwickelte Detailverfahren (OSTENDORP, W. & OSTENDORP, J. 2014). Mit diesem Verfahren wurden inzwischen mehr als 100 Seen, auch Flusseen, untersucht und bewertet.

Die WRRL definiert 5 Zustandsklassen und gibt deren farbliche Darstellung vor. Die Strukturgüte wird dabei in drei Bändern – Sublitoral (Bereich unterhalb der Wasserwechselzone), Eulitoral (Bereich der Wasserwechselzone) und Epilitoral (Bereich 5014 m oberhalb der Wasserwechselzone) – dar-

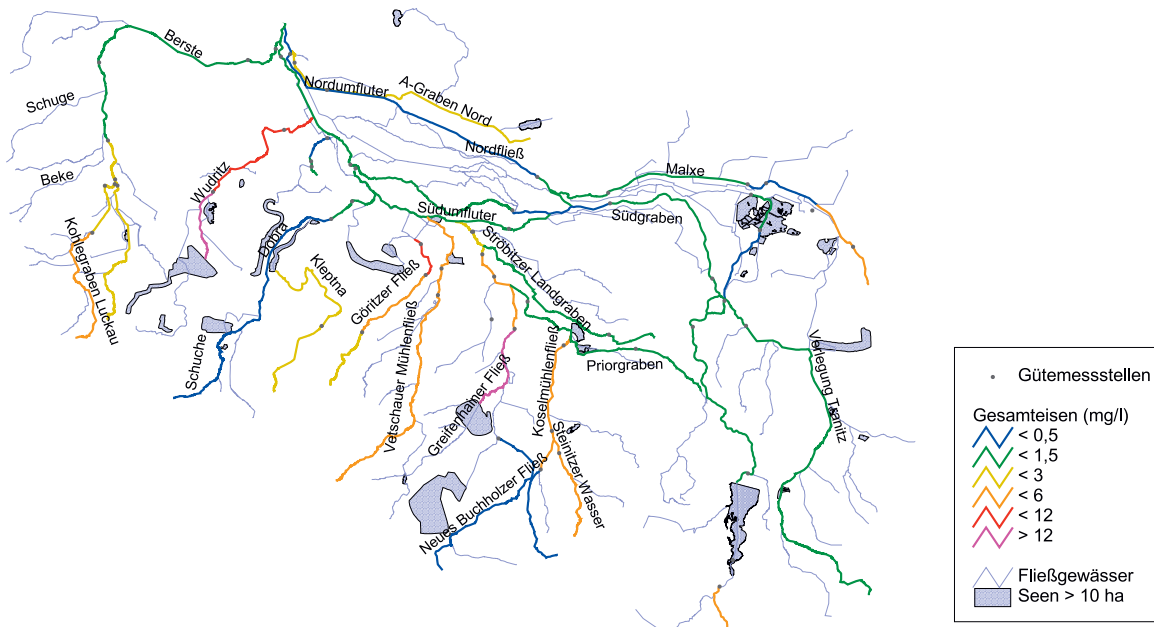


Abbildung 2: Bergbauspezifische Belastungen - Gesamteisen

gestellt. Bei den Seen zeigt sich, dass der Bereich unterhalb der Wasserwechselzone zumeist die beste Strukturgüte aufweist, der Bereich 50 m oberhalb der Wasserwechselzone die schlechteste.

Auf Ebene der LAWA wird zurzeit an einem Übersichtsverfahren für die Strukturgütebewertung von Seeufern gearbeitet, das bundesweit erste Erhebungen ermöglichen soll. Das LfU beteiligt sich an dieser Entwicklung, wird aber in den folgenden Jahren prüfen, ob es mit dem eigens entwickelten „HMS-Verfahren“ gelingt, zwischen der Strukturgüte der Seeufer und den Ergebnissen der Makrophyten- und Makrozoobenthoskartierungen Korrelationen herzustellen. Gelingt das, wäre dies ein Meilenstein in der Defizitanalyse des ökologischen Zustands der Brandenburgischen Seen.

2.1.5.5 Belastungen aus Bergbau und sonstige anthropogene Belastungen

Gemäß den Vorgaben der WRRL werden bestimmte menschliche Tätigkeiten (u.a. Bergbau, Fischerei und Angelsport, Erho-

lungsaktivitäten), die sich in ihren Auswirkungen nicht unter die zuvor angegebenen Beeinflussungen einordnen lassen, als andere anthropogene Auswirkungen kategorisiert.

Für das Land Brandenburg betrifft das vor allem den Braunkohlenbergbau in der Lausitz. Die Bergbaufolgen führen zu wesentlichen Belastungen in den Einzugsgebieten von Spree, Schwarzer Elster und Lausitzer Neiße und prägen den Wasserhaushalt in den Flussgebieten der mittleren Spree und der Schwarzen Elster gravierend. Betroffen sind sowohl die Oberflächengewässer als auch das Grundwasser (s. Kap. 2.2.3.2). Bezüglich der bergbaulichen Eingriffe in den Wasserhaushalt spielen sowohl Sanierungsbergbau (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft - LMBV) als auch der aktive Bergbau (Vattenfall Europe Mining AG – VEM) und die damit verbundenen Gewässernutzungen eine Rolle. Der Braunkohlenbergbau im Lausitzer Revier erzeugte über Jahrzehnte eine großflächige Grundwasserabsenkung auf einer Fläche von ca. 2.500 km². Mit der Schließung mehrerer Tagebaue Anfang der 1990er

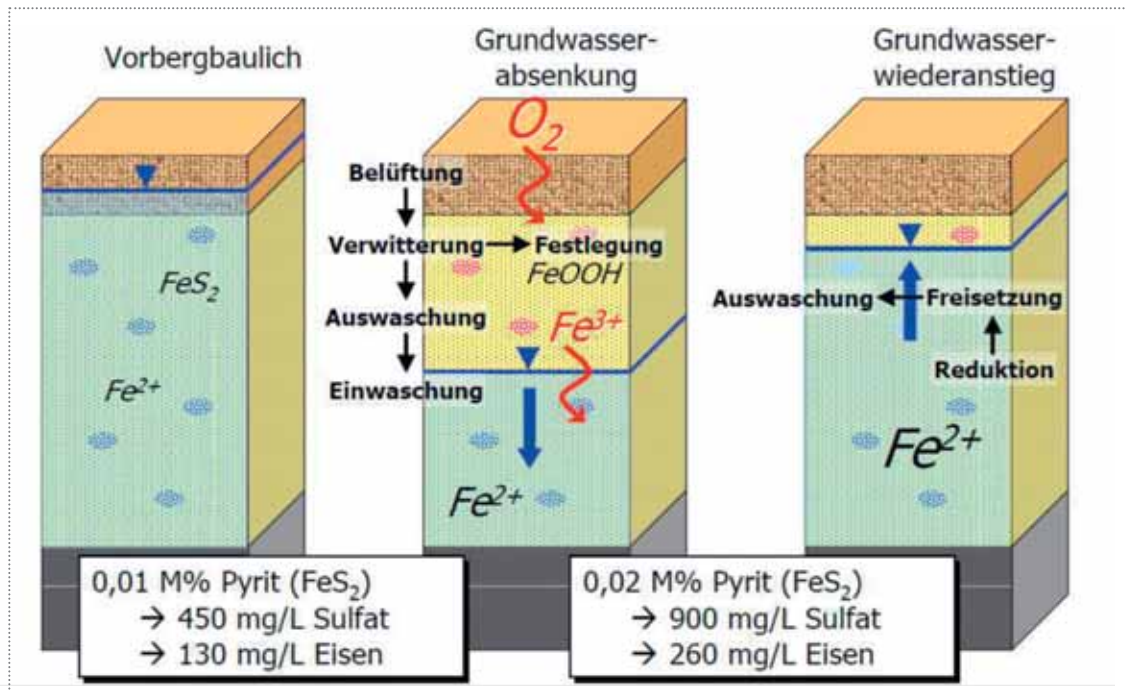


Abbildung 3: Entstehung Eisenbelastung (Quelle: IWB Dr. Uhlmann, Dresden)

Jahre und der damit verbundenen Einstellung der Wasserhebungen im Bereich des heutigen Sanierungsgebietes der LMBV hat sich das Grundwasserdefizit durch kontrollierte Flutung der Tagebaurestseen und den natürlichen Grundwasserwiederanstieg stabilisiert. Die Sanierung des Wasserhaushaltes ist jedoch nicht abgeschlossen. Die Herstellung eines sich nach Menge und Beschaffenheit selbst regulierenden Wasserhaushaltes in den durch den Bergbau beeinflussten Flusseinzugsgebieten Spree und Schwarze Elster wird auch in den kommenden Jahrzehnten eine wasserwirtschaftliche Schwerpunktaufgabe bleiben. Die Oberflächengewässer werden vor allem durch die Störung der hydrologischen Verhältnisse belastet wie bspw. künstliche Aufhöhung von Abflüssen durch Grubenwassereinleitung, Rückgang der Abflussbildung durch Grundwasserabsenkung oder Reduzierung der Abflüsse durch Entnahmen zur Restlochflutung.

Eine weitere Hauptbelastung stellen Stoffeinträge in die Spree, Schwarze Elster und

Lausitzer Neiße sowie in die ihnen aus den Bergbaugebieten zufließenden Gewässern dar. Dazu zählen vor allem Einträge von Sulfat und Eisen und die damit einhergehende Versauerungsgefahr (siehe Abbildung 2). Eisen als eines der häufigsten Elemente der Erdkruste ist in fast allen Böden in Mineralen chemisch gebunden vorhanden (Pyrit, Markasit). Wenn diese Minerale mit Luftsauerstoff in Kontakt kommen, entstehen Schwefel und Eisen als Verwitterungsprodukte (siehe Abbildung 3).

Dies geschieht natürlicherweise bei schwankenden Grundwasserständen, die jahreszeitlich bedingt sind, oder anderen Einflüssen z.B. Drainieren des Geländes. Im Süden Brandenburgs kam es durch die großräumige bergbaubedingte Grundwasserabsenkung seit mehr als 100 Jahren zu einer Verwitterung des Pyrits/Markasits. Mit dem Wiederanstieg des Grundwassers erfolgt die Freisetzung von Sulfat und Eisen sowie der Eintrag in die Oberflächengewässer. Ein bekanntes und sichtbares Bergbaufolgeproblem ist der diffuse Eisen-

eintrag in die Oberflächengewässer. Der sich dabei bildende Eisenhydroxidschlamm wird teilweise über weite Strecken mit dem Wasser transportiert. Abgesehen vom ästhetischen Problem (Braunfärbung des Wassers), sind hiermit auch gewässerökologische Beeinträchtigungen verbunden (Sauerstoffzehrung, Verockerung der Flusssohle, Einfluss auf Bestandteile des aquatischen Lebensraumes). Es wird mit einem weiteren Anstieg dieser Einträge gerechnet. Momentan werden mindestens 80 Oberflächenwasserkörper als betroffen angesehen. Durch die Bergbauunternehmen und die zuständigen Behörden werden umfangreiche Untersuchungen und Konzepte erarbeitet und eine gemeinsame Strategie sowie Maßnahmen abgestimmt, siehe auch Kapitel 5.3.7 und <http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.326598.de>.

Andere regionalspezifische und einzelfallbezogene Belastungen, wie z.B. Wärme- oder Salzeinleitungen, Hafenausbau und -betrieb oder im Zusammenhang mit dem Tourismus werden im Rahmen der detaillierteren Betrachtung innerhalb der Gewässerentwicklungskonzepte behandelt.

2.1.6 Risikobewertung Oberflächenwasserkörper

Die Risikobewertung der SWK und FWK prognostiziert, ob der gute ökologische und chemische Zustand bis zum Ende des BWZ erreicht werden kann. Neben den Daten der Bestandsaufnahme lagen 2013 Überwachungswerte und Daten zur Zustandsbewertung vor. Aufgrund der Einschätzung, dass die Umsetzung der Maßnahmen nicht innerhalb weniger Jahre dazu führen wird, dass sich der momentane Zustand wesentlich verbessern wird, wurden die Zustandsklassen der Risikobewertung gleich gesetzt.

D. h. hinsichtlich des ökologischen Zustands wurden die Zustandsklassen „sehr gut“ und

„gut“ mit „Zielerreichung wahrscheinlich“ (not at risk) und die Zustandsklassen „mäßig“ bis „schlecht“ mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ gleichgesetzt. Für die Risikobewertung im Hinblick auf den chemischen Zustand wurde die Zustandsklasse „gut“ in „Zielerreichung wahrscheinlich“ und die Zustandsklasse „nicht gut“ mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ gleich gesetzt.

Im Ergebnis dessen ist für 77 FWK ein Erreichen des ökologischen Ziels wahrscheinlich und für 1290 FWK unwahrscheinlich. 29 SWK erreichen wahrscheinlich die Ziele und 161 SWK wahrscheinlich nicht.

2.2 Grundwasser

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse für die Aktualisierung der Bestandsaufnahme für Grundwasser dargestellt. Da innerhalb des ersten Bewirtschaftungszeitraums viele Datengrundlagen verbessert und auf einen aktuellen Stand gebracht wurden, konnten beispielsweise die Grundwasserkörper und die grundwasserabhängigen Landökosysteme neu ausgedelimitiert werden.

2.2.1 Ausweisung der Grundwasserkörper



Ein Grundwasserkörper (GWK) ist nach WRRL-Artikel 2 Nr. 12 als „abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“ definiert. Im Zuge der Umsetzung der WRRL wurden die GWK bei der erstmaligen Beschreibung (LUA 2005) abgegrenzt. Entsprechend § 2 (1) GrwV hat bis 2013 die zuständige Behörde die Festlegung von Lage und Grenzen der GWK zu überprüfen und zu aktualisieren.

Die Überprüfung der Geometrien der GWK erfolgte 2013 auf der Grundlage des 2012 erarbeiteten landesweiten Hydroisohypsenplans, in den die Ergebnisse der Stichtags-

Tabelle 3: Grundwasserkörper in Brandenburg

GWK-Kürzel	Grundwasserkörper	Fläche GWK	Anteil BB	Anteil BB
		km ²	km ²	%
DE_GB_DEBB_HAV_BP_1	Buckau / Plane	952	934	98,1
DE_GB_DEBB_HAV_DA_2	Dahme 2	203	203	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_DA_3	Dahme	1.818	1762	96,9
DE_GB_DEBB_HAV_DJ_1	Dosse / Jäglitz	1.375	1325	96,4
DE_GB_DEBB_HAV_MS_1	Mittlere Spree	770	770	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_MS_2	Mittlere Spree B	1.748	1748	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_MS_3	Schleipzig	202	202	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_NU_1	Grüna	59	59	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_NU_2	Nuthe	1.603	1595	99,5
DE_GB_DEBB_HAV_NU_3	Potsdam	252	251	99,6
DE_GB_DEBB_HAV_OH_1	Oranienburg	149	149	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_OH_3	Obere Havel	2.133	2104	98,6
DE_GB_DEBB_HAV_RH_1	Rhin	1.922	1915	99,6
DE_GB_DEBB_HAV_UH_2	Untere Havel 2	141	141	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_UH_3	Brandenburg a.d.H.	44	45	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_UH_4	Untere Havel BB	1.989	1910	96,1
DE_GB_DEBB_HAV_UH_9	Hennigsdorf	36	36	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_UH_10	Nauen	331	331	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_US_2	Fürstenwalde	71	71	100,0
DE_GB_DEBB_HAV_US_3	Untere Spree	2.504	2504	100,0
DE_GB_DEBB_MEL_EN_4	Ehle / Nuthe	81	70	86,4
DE_GB_DEBB_MEL_SL_1	Stepenitz / Löcknitz	2.222	1880	84,6
DE_GB_DEBB_NE 4-1	Lausitzer Neiße B1	108	108	100,0
DE_GB_DEBB_NE 4-2	Lausitzer Neiße B2	242	228	94,3
DE_GB_DEBB_NE 5	Lausitzer Neiße	171	171	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OD_1	Alte Oder	2.751	2670	97,1
DE_GB_DEBB_ODR_OD_2	Wriezen	80	80	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OD_3	Eberswalde	47	47	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OD_4	Schwedt	212	212	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OD_5	Oderbruch	720	720	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OD_6	Frankfurt a.d.O.	94	94	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OD_7	Eisenhüttenstadt	115	115	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OD_8	Oder 8	489	489	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OD_9	Greiffenberg	50	50	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OF_2	Ucker	1.457	888	61,0
DE_GB_DEBB_ODR_OF_5	Fürstenwerder	47	47	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OF_6	Prenzlau	101	101	100,0
DE_GB_DEBB_ODR_OF_7	Hessenhagen	101	101	100,0
DE_GB_DEBB_SE 4-1	Schwarze Elster	1.814	1698	93,6
DE_GB_DEBB_SE 4-2	Elbe-Urstromtal	1.266	784	61,9
DE_GB_DEBE_HAV_OH_1	Obere Havel BE	176	38	21,6
DE_GB_DEBE_HAV_UH_1	Untere Havel BE	269	72	26,7
DE_GB_DEBE_HAV_US_1	Untere Spree BE	540	42	7,8
DE_GB_DEMV_HAV_OH_4	Haveloberlauf	828	66	8,0
DE_GB_DEMV_MEL_EO_3	Mittellelde Süd	262	36	13,7
DE_GB_DEMV_MEL_EO_4	Elde Oberlauf	1.162	83	7,1
DE_GB_DEMV_ODR_OF_3	Randow	801	106	13,2

DE_GB_DESN_EL 2-2	Koßdorfer Landgraben	223	54	24,2
DE_GB_DESN_NE-MFB	Muskauer Faltenbogen	109	37	34,0
DE_GB_DESN_SE 1-1	Hoyerswerda	132	8	6,0
DE_GB_DESN_SE 2-1	Königsbrück	354	94	26,6
DE_GB_DESN_SE 2-2	Bernsdorf-Ruhland	263	119	45,3
DE_GB_DESN_SE 3-1	Gröditz	162	52	32,1
DE_GB_DESN_SE 3-2	Ponickau	269	5	1,9
DE_GB_DESN_SP 3-1	Lohsa-Nochten	438	41	9,4
DE_GB_DEST_EL 3-3	Südfläming und Elbtal	307	1	0,3
DE_GB_DEST_HAV_UH_5	Trübengraben	484	6	1,2
DE_GB_DEST_HAV_UH_6	Elburstromtal	112	7	6,3
DE_GB_DEST_HAV_UH_7	Burg-Ziesar Fläming	1.490	163	10,9

-  Federführende Bearbeitung durch BB
-  Federführende Bearbeitung durch andere Bundesländer

messungen vom Frühjahr und Herbst 2011 im ganzen Land Brandenburg eingingen. Die neu erstellte Hydrodynamik und die damit verbundene Ausgrenzung aktualisierter, unterirdischer hydraulischer Einzugsgebiete bilden die fachliche Basis für eine grundlegende Überarbeitung der GWK in Brandenburg. Die vormals erfolgte Abgrenzung der GWK, die sich an den Einzugsgebieten der oberirdischen Gewässer orientierte, ist somit auf die Betrachtung der Grundwasserdynamik umgestellt worden.

Nur bei der Neuausgrenzung der GWK im schlechten Zustand mit einer Häufung von belasteten Messstellen wurden die Grenzen hauptsächlich belastungsorientiert festgelegt und wenn erforderlich an die Hydrodynamik von 2012 angepasst. Außerdem wurden die Grenzen der GWK in der Bergbauregion auf Grund der zu diesem Zeitpunkt laufenden Fachgutachten vorerst nicht verändert.

Im Rahmen der aktualisierten Bestandsaufnahme wurden 59 GWK (siehe Karte 4) ausgewiesen, von denen 40 durch Brandenburg zu beurteilen waren (siehe Tabelle 3). Weitere 19 GWK, die nur anteilig in Brandenburg liegen, wurden durch die angrenzenden Bundesländer bearbeitet. Die hier erforderlichen Geometrie-Anpassungen erfolgten bilateral mit dem jeweilig betroffenen Bundesland.

Im Zusammenhang der Zustandsbewertung 2014 wurde ein neuer GWK ausgegrenzt und ein weiterer geteilt.

2.2.2 Ausweisung grundwasserabhängiger Landökosysteme

Nach Anhang V WRRL ist eine Voraussetzung zur Erreichung eines guten chemischen und guten mengenmäßigen Zustandes eines Grundwasserkörpers die Vermeidung einer signifikanten Schädigung der Landökosysteme, die unmittelbar von diesem Grundwasserkörper abhängen. Die Bestandsaufnahme der grundwasserabhängigen Landökosysteme Brandenburgs erfolgte nach LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2013) und -Handlungsempfehlungen (LAWA 2012) sowie in Anlehnung an die ersten Bewirtschaftungspläne. Die teilweise oder vollständige Grundwasserabhängigkeit wurde anhand der Grundwasserstände überprüft. Die Datengrundlage bilden Ökosystem- und Schutzgebietsdaten sowie Grundwasserflurabstände und Bodendaten.

Zahlreiche Lebensräume Brandenburgs sind essenziell von hohen Grundwasserständen abhängig. Hierzu gehören in erster Linie Moore, Feuchtwiesen, viele Gewässer und deren Uferbereiche sowie verschiedene Waldtypen. Deren landesweite Erhaltung und

Schutz ergibt sich als unmittelbare Verpflichtung aus dem Brandenburgischen Naturschutzgesetz und bedarf auch entsprechender Untersetzung durch die Instrumente des Naturschutzes und der WRRL.

Gemäß CIS (EU-Kommission 2011), CIS-Leitfaden Feuchtgebiete (EU-Kommission 2003) und LAWA Arbeitshilfe (LAWA 2013) sollen vorrangig Ökosysteme beschrieben werden, die ökologisch oder sozioökonomisch bedeutsam sind. Daher erfolgte zuerst die Selektion von

- grundwasserabhängigen Lebensraumtypen,
- wasserabhängigen Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Arten und
- grundwasserabhängigen Biotopen nach § 32 BNatSchG

aus dem Biotopdatenkataster und dem FFH-Kataster des LfU. Hierbei wurden nur Ökosysteme mit Schutzstatus betrachtet. Die Auswahl erfolgte nicht mehr anhand von Größenkriterien wie zur Meldung von 2009. Die grundwasserabhängigen Landökosysteme liegen in Naturschutz-, FFH- oder SPA (Special Protection Area)-Gebieten oder sind nach § 32 BNatSchG als geschützte Biotope gekennzeichnet.

Der Erfassungsstand im Biotopdatenkataster hat sich seit der Bestandsaufnahme 2004 verdoppelt und umfasst nun ca. 80 % der Landesfläche. Die Biotoptypen aus früheren CIR-Luftbildanalysen liegen qualitativ verbessert und mit aktuellen terrestrischen Kartierungen vor. Für die vorliegende Auswertung wurde der Stand von 2013 verwendet. Der Erfassungsstand der FFH-Lebensraumtypen umfasst ca. 70 % der Landesfläche und ist damit ebenfalls deutlich vergrößert worden.

Im zweiten Schritt erfolgte eine Selektion von Gebieten mit Grundwasserflurabständen <3 m. Entsprechend LAWA (2011) ist auf solchen Flächen eine Grundwasserabhängigkeit der

Pflanzengemeinschaften (Phytozönosen) gegeben. Im Vergleich zur ersten Bestandsaufnahme, für die Flurabstände <2 m berücksichtigt wurden, erfolgte damit eine Erweiterung des Betrachtungsbereiches um 1 m. Grundlage des verwendeten Flurabstandsplans bildet der 2012 erstellte Hydroisohypsenplan des oberflächennahen Hauptgrundwasserleiters im Land Brandenburg. Da zu dieser Zeit erhöhte Grundwasserstände vorherrschten, wurden die grundwassernahen Standorte somit vorsorgend und großräumig ausgewiesen.

In Gebieten mit gespannten Grundwasserverhältnissen wird der Hauptgrundwasserleiter von gering durchlässigen Schichten und/ oder dem ersten Grundwasserleiter überlagert und erreicht Flurabstände >3 m. Hier treten grundwasserabhängige Landökosysteme in Bereichen auf, die durch den oberflächennahen ersten Grundwasserleiter oder durch Stau- und Oberflächenwasser gespeist werden, wie z.B. in Auenbereichen des Odertals oder des Elbtals, im Spreewald und in der Dahme-Niederung. Zur Bestimmung dieser Gebiete wurden aus der Bodenübersichtskarte die Flächen mit gespannten Grundwasserverhältnissen und einer Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone von ≤1 m ausgewählt.

Durch die Verschneidung der Biotopdatenanalyse mit den Flurabstandsdaten wurden insgesamt 103.410 zum Teil sehr kleinflächige, grundwasserabhängige Landökosysteme mit relevantem Schutzstatus (s.o.) ermittelt, die eine Fläche von insgesamt 1.953 km² umfassen (siehe Karte 5). Die grundwasserabhängigen Landökosysteme befinden sich vor allem in den Niederungsgebieten benachbart zu Oberflächenwasserkörpern.

2.2.3 Belastungen der Grundwasserkörper

Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung wurden

die vorhandenen Daten zur Grundwasserbeschaffenheit und zum Grundwasserstand analysiert und die Auswirkungen anthropogener Tätigkeiten auf das Grundwasser gemäß WRRL-Anhang II beschrieben. Dafür wurden mögliche Belastungsquellen erfasst und analysiert.

Zu den Hauptbelastungen des Grundwassers gehören in Brandenburg:

- punktuelle Schadstoffquellen,
- diffuse Schadstoffeinträge,
- Grundwasserentnahmen und
- Belastungen durch den länderübergreifenden Braunkohlenbergbau.

Diese Belastungen werden nachfolgend kurz charakterisiert, wobei die bergbaubedingten Beeinträchtigungen sowohl punktueller, diffuser als auch mengenmäßiger Art sind.

2.2.3.1 Punktquellen und Schadstoffeinträge

Unfälle/Havarien oder ein unsachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gehören zu den häufigen Ursachen von Grundwasserbelastungen aus punktuellen Quellen. Die bedeutendsten Punktquellen sind Ablagerungen (nicht mehr betriebene Deponien) und Altstandorte (aufgelassene Industrie- und Gewerbeflächen). Wenn von diesen nach Einschätzung der zuständigen Behörde Gefahren für die Umwelt ausgehen, spricht man von Altlasten.

Nur in einigen Fällen führen Altlasten zu einer Ausweisung von durch Punktquellen gefährdeten Grundwasserkörpern. Grundwasserrelevante Altlasten können auf lokalem Maßstab zwar eine Belastung des Grundwassers zur Folge haben, das beeinflusste Wasservolumen eines von der WRRL betrachteten Grundwasserkörpers ist aber häufig so gering, dass es nicht ge-

rechtfertigt ist, eine Zielverfehlung für den gesamten Grundwasserkörper zu konstatieren.

Im Rahmen der ersten Bestandsaufnahme wurden landesweit 987 Flächen mit Grundwasserunreinigungen aus Altlasten und altlastverdächtige Flächen ermittelt, während es jetzt 1.222 Flächen sind. Diese Änderung resultiert aus der kontinuierlichen Aktualisierung des Altlastenkatasters. Im Vergleich zu 10 Grundwasserkörpern, die 2004 in der Risikobetrachtung als punktuell belastet ausgewiesen wurden, sind es jetzt nur noch 2 Grundwasserkörper, die aufgrund von punktuellen Schadstoffquellen gefährdet sind. Die Methodik zur Bewertung der punktuellen Grundwasserbelastungen wird in Kapitel 3.2.3 erläutert.

2.2.3.2 Diffuse Einträge

Bei diffusen Stoffeinträgen kann die Emissionsquelle nicht eindeutig verortet werden und ihre Wirkungen sind im Gegensatz zu punktuellen Belastungen eher flächenhaft und weiträumig. Stoffeinträge aus diffusen Quellen können demnach eine großflächige Veränderung der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit bewirken.

Landwirtschaftliche und urbane Flächennutzungen (undichte Abwasserkanalisationen, umfangreiche Bautätigkeiten u. a.), ausgedehnte Industriegebiete und Verkehrsanlagen sowie Luftschadstoffe aus Industrie, Verkehr, Haushalt und Landwirtschaft liefern diffuse Schadstoffeinträge in das Grundwasser. Nicht alle diffusen Quellen erwiesen sich aber als relevant.

Im Land Brandenburg kommt den Stickstoffeinträgen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen eine besondere Bedeutung zu. Neben Pflanzenschutzmitteln (PSM) wurden Nitrat und Ammonium als Leitparameter für Belastungen aus der Landwirtschaft betrachtet. Aufgrund der Verminderung der Stickstoffüberschüsse auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen nach den Vorgaben der Düngeverordnung in den letzten Jahren sind die Einträge in unterschiedlichem Maße

zurückgegangen. Diese Reduzierung hat sich bislang wegen der Aufenthaltszeiten des Sickerwassers in der ungesättigten Bodenzone und der Grundwasserfließzeiten noch nicht flächendeckend messbar auf die Grundwasserqualität ausgewirkt. Dem stehen regional erhöhte Wirtschaftsdüngeraufkommen aufgrund der zunehmenden Anzahl von Biogasanlagen entgegen. Da pflanzliche Gärreste in der Düngebilanzierung bis 2015 nicht berücksichtigt wurden, ist regional von höheren Nährstoffsalden auszugehen. Detaillierte flächendeckende Daten liegen aber nicht vor. Auch Pflanzenschutzmittel werden über landwirtschaftliche Nutzflächen, z. T. aber auch über Siedlungsflächen (Kleingärten), diffus in das Grundwasser eingetragen. Teilweise handelt es sich bei den PSM-Funden im Grundwasser aber auch um nicht mehr zugelassene Wirkstoffe oder deren Metaboliten, wie z.B. Atrazin und dessen Metabolit Desethylatrazin.

In der Lausitzer Bergbauregion sind die auftretenden hoch mineralisierten Wässer ein entscheidender Belastungsschwerpunkt. Leitparameter für Belastungen aus dem Braunkohlebergbau ist Sulfat.

In der Lausitzer Bergbauregion wirken sich besonders die großräumigen, sowohl aktiven als auch in der Rekultivierung befindlichen Braunkohletagebaue auf die hydrochemischen Eigenschaften des Grundwassers aus. Durch die Abbautätigkeit in den braunkohleführenden Schichten, den damit verbundenen weitreichenden Grundwasser-

standsabsenkungen und vor allem durch das Aufhalten des pyrrhaltigen Abraummateri- als saure Grubenwässer freigesetzt werden (siehe Abbildung 3).

Bisher sauerstoffreicher Boden kommt in Kontakt mit Sauerstoff und Feuchtigkeit. Eisendisulfidminerale werden, befördert durch Mikroorganismen, oxidiert: das Sulfid zu Sulfat und das zweiwertige zu dreiwertigem Eisen. Das dreiwertige Eisen reagiert mit Wasser zu Eisenhydroxid, wobei Wasserstoffionen freigesetzt werden, die den pH-Wert absenken. Die Folge ist die Versauerung der Oberflächengewässer und damit einhergehend des Grundwassers im Bergbaubereich.

Auf die Brandenburger Strategien zur Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge sowie die in den Maßnahmenprogrammen verankerten grundwasserbezogenen Maßnahmen für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum bis 2021 geht Kapitel 5 näher ein.

2.2.3.3 Wasserentnahmen

Für das Land Brandenburg liegt aktuell keine vollständige Übersicht zu den genehmigten Grundwasserentnahmen vor. Dieser Zustand ändert sich erst mit der beabsichtigten Einführung des elektronischen Wasserbuchs. Für den vorliegenden Bericht wurden vorhandene Datenbestände des LfU für die Bearbeitung mittels GIS aufbereitet. Obwohl diese Daten älteren Datums sind, kommt ihre Nutzung für die vorläufige Risikobewertung zu plausiblen Ergebnissen. Tabelle 4 enthält

Tabelle 4: Wasserrechte

Nutzer	Genehmigte Fördermenge [Tm ³ /d]
öffentliche Wasserversorgung	900
Braunkohlenbergbau	800
Industrie, Landwirtschaft, sonstige Entnahmen	500
Summe Wasserrechte	2.200

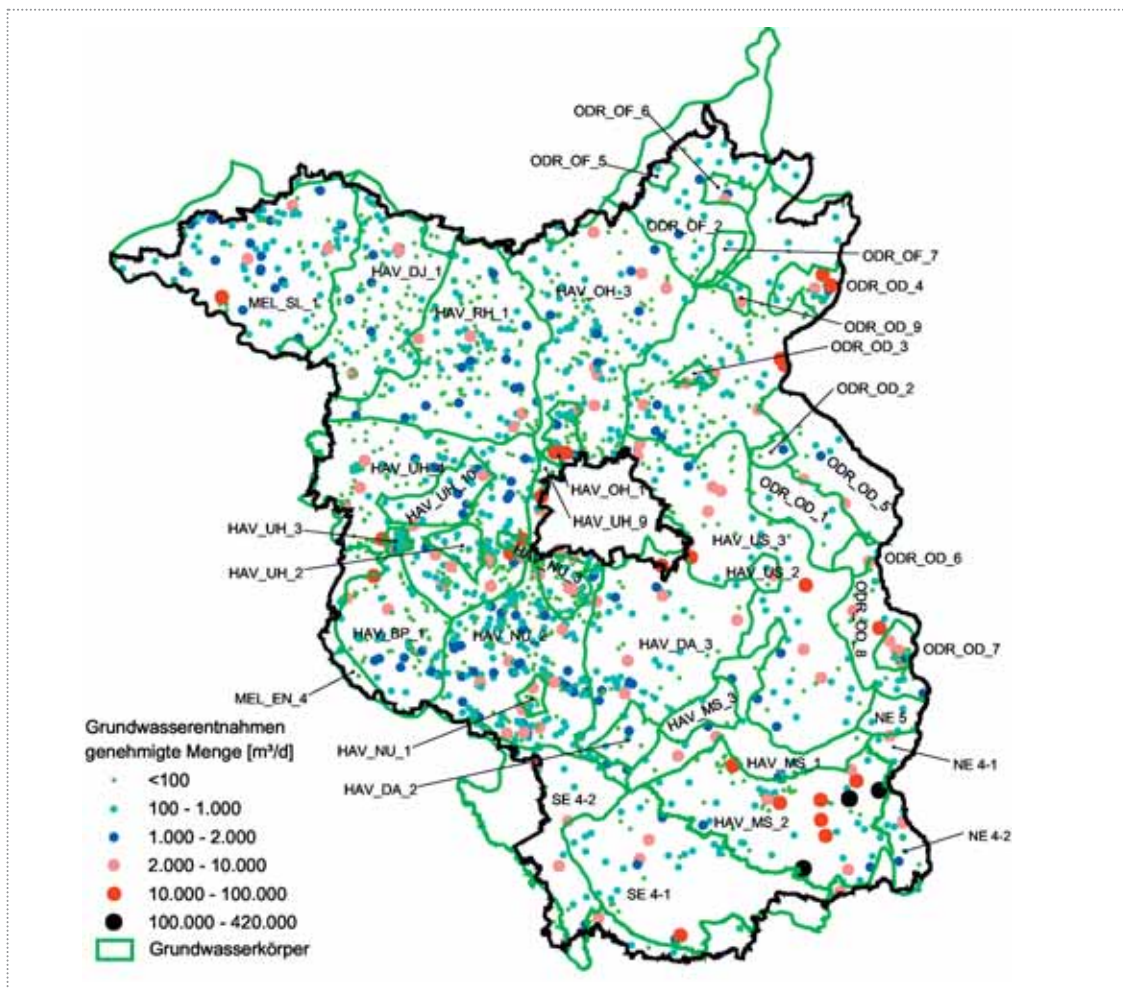


Abbildung 4: Genehmigte Grundwasserentnahmen

die Aufteilung der Wasserrechte auf die einzelnen Nutzergruppen.

Etwa 52 % der Wasserrechte sind kleine Entnahmen unter 100 m³/d. Nur 1 % der Wasserrechte bezieht sich auf Fördermengen größer 10.000 m³/d. Im Zuständigkeitsbereich der Landkreise und kreisfreien Städte liegen 93 % der genehmigten Entnahmen, d. h. die Fördermenge liegt hier unter 2.000 m³/d. Abbildung 4 zeigt die räumliche Verteilung der Nutzungen.

Die tatsächlichen Entnahmen liegen teilweise deutlich unter den genehmigten Mengen. Landesweite Aussagen sind hierzu nicht möglich, da die Fördermengen zur Erhebung des Was-

sernutzungsentgelts durch die Nutzer zwar gemeldet, aber bisher nicht in einer für die landesweite Bilanzierung geeigneten Form erfasst werden.

Am Beispiel der öffentlichen Wasserversorgung wird der Unterschied zwischen Genehmigung und tatsächlicher Nutzung deutlich. Die tatsächliche Wasserwerksförderung lag im Jahr 2010 bei ungefähr 390 Tm³/d. Damit wurden nur 43 % der genehmigten Menge ausgeschöpft.

2.2.4 Risikobewertung Grundwasser

Die Risikobewertung der Grundwasserkörper hinsichtlich des Erreichens der Ziele der

WRRL erfolgte für den chemischen und mengenmäßigen Zustand. Dabei wurden für die punktuellen und diffusen Belastungen unterschiedliche Methoden angewendet.

Chemischer Zustand – punktueller Belastungen

Für die Risikobewertung der punktuellen Grundwasserbelastungen kamen die Vorgaben der LAWA (LAWA 2013) zur Anwendung. Die Zielerreichung für einen Grundwasserkörper ist aufgrund von punktuellen Schadstoffeinträgen dann unwahrscheinlich, wenn die Ausdehnung der Belastung bei Grundwasserkörpern mit einer Fläche >250 km² mindestens 25 km² beträgt oder bei kleinen Grundwasserkörpern (Fläche <250 km²) mindestens 10 % des Grundwasserkörpers belastet sind. In diesen Fällen muss eine weitergehende Beschreibung erfolgen.

Zur Ermittlung der Gesamtfläche an punktuellen Grundwasserbelastungen in einem Grundwasserkörper wurden je nach Datengrundlage verschiedene Methoden angewendet. Da diese Methodik auch für die Zustandsbewertung verwendet wurde, erfolgt die detaillierte Beschreibung in Kapitel 3.2.3.1.

Im Ergebnis der Risikobewertung sind die zwei Grundwasserkörper Brandenburg a.d.H. und Eisenhüttenstadt als gefährdet hinsichtlich punktueller Belastungen eingestuft.

Chemischer Zustand – diffuse Belastungen

Auch für die Risikobewertung der diffusen Grundwasserbelastungen kamen die Vorgaben der LAWA (LAWA 2013) zur Anwendung. Demnach wird ein GWK als durch diffuse Stoffeinträge potenziell gefährdet angesehen, wenn der Anteil der Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung oder von Siedlungs- und Ver-

kehrsflächen mehr als 20 % der Gesamtfläche des GWK beträgt und wenn zugleich die Nitratkonzentrationen im Grundwasser ≥ 25 mg/l sind. Zusätzlich wurden für Brandenburg auch auffällig hohe Ammonium- und Sulfatkonzentrationen berücksichtigt.

Die Bestimmung des Anteiles der Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung erfolgte mit Hilfe der Feldblockdaten in dem von der EU eingeführten Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS). Für die Bestimmung der Siedlungs- und Verkehrsflächen wurden die aktuellen Daten des EU-weiten Projekts „CORINE Land Cover“ genutzt.

Im Ergebnis sind 6 GWK aufgrund diffuser urbaner Belastungen als gefährdet eingestuft. Zu diesen GWK gehören auch die zwei punktuell belasteten GWK. Aufgrund diffuser landwirtschaftlicher Belastungen sind 11 GWK als gefährdet eingestuft. Teilweise sind diese GWK auch aufgrund urbaner Belastungen in einem Risiko. Die genauen Angaben je GWK sind in Tabelle 6 enthalten. Die Belastungen aufgrund der aktuellen und zurückliegenden Aktivitäten des Bergbaus sind als sonstige Belastungen in dieser Tabelle aufgeführt. Dies betrifft die GWK Mittlere Spree B und Schwarze Elster. Der GWK Potsdam wird neben den urbanen und landwirtschaftlichen Einträgen auch durch die Einflüsse des ehemaligen Rieselfeldbetriebes noch heute beeinflusst. Diese Einträge sind ebenfalls den sonstigen Belastungen zugeordnet.

Mengenmäßiger Zustand

Zur Risikobewertung wurde die Methode der überschlägigen Wasserbilanz (LAWA 2013) gewählt. Folgende Vorgehensweise wurde angewendet:

- Verschnitt der Ergebnisse aus dem Niederschlags-Abfluss-Modell ABIMO mit den GWK (Stand Juli 2014) und Ermittlung der Abflussbildung für die GWK.

Tabelle 5: Bilanzgrößen und Ergebnis der Risikobewertung (mengenmäßiger Zustand)

Grundwasserkörper	Fläche [km ²]		R [m ³ /s]	R ₀ [m ³ /s]		GWN [m ³ /s]	Q [m ³ /s]	Ausnutzung in %
	Gesamt	innerhalb des Landes Brandenburg		Gesamt	von versiegelten Flächen			
Buckau / Plane	952,4	934,0	3,892	1,168	0,069	2,724	0,599	22
Dahme 2	203,1	203,1	0,983	0,295	0,012	0,688	0,037	5
Dahme	1.817,5	1.762,2	6,189	1,857	0,246	4,332	0,8913	21
Dosse / Jäglitz	1.375,1	1.325,9	6,474	1,942	0,096	4,532	0,381	8
Mittlere Spree	770,1	770,1	2,633	0,790	0,063	1,843	0,165	9
Mittlere Spree B	1.747,9	1.747,9	9,084	2,725	0,238	6,359	10,343	163
Schleipzig	202,2	202,2	0,572	0,172	0,011	0,400	0,010	3
Grüna	58,6	58,6	0,211	0,063	0,007	0,148	0,053	36
Nuthe	1.603,0	1.595,5	5,758	1,727	0,170	4,031	1,303	32
Potsdam	252,0	251,0	1,363	0,409	0,119	0,954	0,518	54
Oranienburg	149,0	148,9	0,757	0,227	0,094	0,530	1,356	256
Obere Havel	2.133,0	2.104,3	9,260	2,778	0,198	6,482	0,509	8
Rhin	1.922,2	1.914,8	8,827	2,648	0,150	6,179	0,639	10
Untere Havel 2	141,0	141,0	0,509	0,153	0,018	0,356	0,045	13
Brandenburg a.d.H.	44,6	44,6	0,230	0,069	0,046	0,161	0,138	86
Untere Havel BB	1.988,5	1.909,9	5,920	1,776	0,239	4,144	1,142	28
Hennigsdorf	36,1	36,1	0,151	0,045	0,012	0,106	0,004	4
Nauen	331	331,0	1,103	0,331	0,027	0,772	0,172	22
Fürstenwalde	71,5	71,5	0,371	0,111	0,035	0,260	0,108	42
Untere Spree	2.504,5	2.504,2	10,882	3,265	0,338	7,617	1,433	19
Ehle / Nuthe	80,9	70,2	0,335	0,101	0,002	0,234	0,003	1
Stepenitz / Löcknitz	2.222,4	1.879,4	9,102	2,731	0,163	6,372	0,847	13
Lausitzer Neiße B1	107,9	107,8	0,468	0,140	0,020	0,328	0,059	18
Lausitzer Neiße B2	241,8	228,2	1,148	0,344	0,036	0,804	0,103	13
Lausitzer Neiße	170,7	170,7	0,886	0,266	0,015	0,620	0,015	2
Alte Oder	2.750,7	2.669,5	10,394	3,118	0,218	7,276	0,979	13
Wriezen	80,4	80,4	0,366	0,110	0,008	0,256	0,018	7
Eberswalde	47,2	47,2	0,277	0,083	0,018	0,194	0,028	14
Schwedt	211,9	211,7	0,637	0,191	0,032	0,446	0,249	56
Oderbruch	719,9	718,5	1,209	0,363	0,055	0,846	0,113	13
Frankfurt a.d.O.	93,9	93,8	0,426	0,128	0,009	0,298	0,008	3
Eisenhüttenstadt	114,8	114,7	0,489	0,147	0,037	0,342	0,231	68
Oder 8	488,6	488,3	1,942	0,583	0,080	1,360	0,243	18
Greiffenberg	49,9	49,9	0,211	0,063	0,003	0,148	0,033	22
Ucker	1.456,7	887,7	2,863	0,859	0,043	2,004	0,115	6
Fürstenwerder	46,9	46,9	0,176	0,053	0,003	0,123	0,011	9
Prenzlau	101,1	101,1	0,216	0,065	0,018	0,151	0,111	74
Hessenhagen	100,6	100,6	0,319	0,096	0,006	0,223	0,011	5
Schwarze Elster	1.813,5	1.698,4	8,628	2,588	0,226	6,040	0,622	10*
Elbe-Urstromtal	1.266,0	784,1	3,478	1,043	0,066	2,434	0,221	9

* GWK erhält aufgrund besonderer bergbaulicher Gegebenheiten eine Risikoeinstufung.

R: Gesamtabfluss

GWN: Grundwasserneubildung

Ro: oberirdischer und Zwischenabfluss

Q: Grundwasserentnahme

- Addition der Grundwasserentnahmen (überwiegend Genehmigungen) innerhalb der GWK.
- Ermittlung der Grundwasserneubildung aus dem ABIMO-Gesamtabfluss mittels pauschalem Baseflow-Index (BFI) =0,7.

Als Kriterium für die Risikoeinstufung dient das Verhältnis Entnahme zu Grundwasserneubildung in Prozent. Liegt dieses Verhältnis über 30 %, erhält der GWK eine Risikoeinstufung. Nach diesem Kriterium besteht für 10 GWK das Risiko einer mengenmäßigen Gefährdung durch hohe Entnahmen. Ein Sonderfall ist der GWK Schwarze Elster. Hier ist das Grundwasser als Folge des ehemaligen Braunkohlenbergbaus großflächig abgesenkt und hat die Zielwasserstände noch nicht wieder erreicht. Eine Grundwasserförderung im Zusammenhang mit dem Bergbau erfolgt dort nicht mehr. Die Genehmigungen waren bis Ende 2012 befristet und wurden nicht verlängert. Wegen dieser Sondersituation erhält der GWK Schwarze Elster ebenfalls eine Risikoeinstufung, obwohl das Kriterium der LAWA-Arbeitshilfe (2013) nicht erfüllt ist.

Insgesamt erhalten damit 11 Grundwasserkörper eine Risikoeinstufung (in Tabelle 5 hervorgehoben). Zusätzlich sind dort auch die verwendeten Bilanzgrößen der Risikobewertung aufgeführt.

Die folgende Tabelle 6 und die Karte 6 fassen die Ergebnisse der Risikoeinschätzungen zusammen. Die Risikobewertung hinsichtlich der Grundwassermenge umfasst zusätzlich den GWK Lausitzer Neiße B1, der aufgrund eines grundwasserabhängigen Landökosystems eine Risikoeinstufung erhält.

2.3 Schutzgebiete

Als Teil der Bewirtschaftungspläne sind Verzeichnisse zu WRRL-relevanten Schutzgebieten zu erstellen und zu aktualisieren. An-

hang IV WRRL listet die Rechtsvorschriften auf, die für die Verzeichnisse zu beachten sind:

- Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch,
- Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten,
- Erholungsgewässer (Badegewässer),
- Nährstoffsensible bzw. -empfindliche Gebiete,
- Wasserabhängige Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000).

Die Verzeichnisse und Karten wurden 2013 für die Aktualisierung der Bestandsaufnahme überarbeitet und sind 2014 in die Entwürfe der aktualisierten Bewirtschaftungspläne eingeflossen.

Mit den bundes- und landesrechtlichen Vorschriften, auf deren Grundlage die Schutzgebiete ausgewiesen wurden, wurden die EU-Richtlinien umgesetzt. Diese Vorschriften und Maßnahmen, die zum Erreichen der jeweiligen Ziele in den Schutzgebieten umgesetzt werden, gelten als grundlegende WRRL-Maßnahmen (Kap. 5.2.1).

2.3.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasserschutzgebiete

In das Verzeichnis werden alle Gebiete aufgenommen, die zur Wasserentnahme für den menschlichen Gebrauch mit mehr als 10 m³ oder für mehr als 50 Personen täglich genutzt werden, sowie Gebiete, die für eine künftige Nutzung bestimmt sind.

In Brandenburg betrifft dies alle Grundwasserkörper bis auf zwei kleinflächigere, siehe auch Karte 7. Als Entnahmen aus Oberflächenwasserkörpern wurden im Juli 2015 gemäß Beschluss der FGG Elbe und aufgrund einer Stellungnahme zusätzlich Wasserwerke mit Uferfiltratnutzung berücksichtigt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Risikobewertung der Grundwasserkörper

GWK-Code	Name	Risiko		Potentielle Belastungen								
		Menge	Güte	Entnahmen				diffuse urbane Quellen	diffuselandwirtschaftliche Quellen	Altlasten	sonstige diffuse Quellen	
				öffentliche Wasserversorgung	Industrie	Bergbau	sonstige					
HAV_BP_1	Buckau / Plane											
HAV_DA_2	Dahme 2		X						X			
HAV_DA_3	Dahme											
HAV_DJ_1	Dosse / Jäglitz											
HAV_MS_1	Mittlere Spree											
HAV_MS_2	Mittlere Spree B	X	X			X						X
HAV_MS_3	Schleppzig		X						X			
HAV_NU_1	Grüna	X					X					
HAV_NU_2	Nuthe	X										
HAV_NU_3	Potsdam	X	X	X				X	X			X
HAV_OH_1	Oranienburg	X	X	X				X	X			
HAV_OH_3	Obere Havel											
HAV_RH_1	Rhin											
HAV_UH_2	Untere Havel 2											
HAV_UH_3	Brandenburg a.d.H.	X	X		X			X		X		
HAV_UH_4	Untere Havel BB											
HAV_UH_9	Hennigsdorf		X						X			
HAV_UH_10	Nauen		X						X			
HAV_US_2	Fürstenwalde	X	X	X				X				
HAV_US_3	Untere Spree											
MEL_EN_4	Ehle / Nuthe											
MEL_SL_1	Stepenitz / Löcknitz											
NE 4-1	Lausitzer Neiße B1	X				X						
NE 4-2	Lausitzer Neiße B2											
NE 5	Lausitzer Neiße											
ODR_OD_1	Alte Oder											
ODR_OD_2	Wriezen		X						X			
ODR_OD_3	Eberswalde		X					X	X			
ODR_OD_4	Schwedt	X	X	X					X			
ODR_OD_5	Oderbruch		X						X			
ODR_OD_6	Frankfurt a.d.O.		X						X			
ODR_OD_7	Eisenhüttenstadt	X	X		X			X		X		
ODR_OD_8	Oder 8											
ODR_OD_9	Greiffenberg											
ODR_OF_2	Ucker											
ODR_OF_5	Fürstenwerder											
ODR_OF_6	Prenzlau	X		X								
ODR_OF_7	Hessenhagen											
SE 4-1	Schwarze Elster	X	X			X	X					X
SE 4-2	Elbe-Urstromtal											
Anzahl GWK		12	16	5	2	3	2	6	11	2		3

Tabelle 7: Oberflächenwasserkörper mit Trinkwassernutzung

Wasserwerk mit Uferfiltratnutzung	Oberflächenwasserkörper mit Trinkwassernutzung (Wasserkörpercode)
Königs Wusterhausen	Sellenzugsee (DEBB80001582873) Dahme (DEBB5828_123) Nottekanal (DEBB58286_371) Pätzer Gewässer (DEBB582858_813)
Neu Zittau	Spree (DEBB582_36)
Stolpe	Havel (DEBB58_17) Moorgraben (DEBB58194_331) Berliner Oberhavel (DEBE_800001581959)
Potsdam-Nedlitz	Jungfernsee (DEBB800015837) Lehnitzsee (DEBB8000258519229) Sacrow-Paretzerkanal (DEBB585192_892)
Rehbrücke	Nuthe (DEBB584_41) Stöcker (DEBB584974_879) Berliner Graben (DEBB58496_425)
Werder	Großer Plessower See (DEBB800015851521) Glindower See (DEBB800015851529)
Mahlenzien	Holzgraben Böcke (DEBB587262_920) Holzbuckau (DEBB58726_452) Buckau (DEBB5872_176)
Potsdam-Leipziger Straße	Templiner See (DEBB80001585119)

Die acht betroffenen Wasserwerke entnehmen Wasser aus sieben Seewasserkörpern und 14 Fließgewässerswasserkörpern, siehe Tabelle 7 und Karte 7. Diese Wasserkörper sind in den Bewirtschaftungsplänen in das Schutzgebietskataster als Anhang A 1-1 aufgenommen und fallen damit unter den besonderen Schutz der WRRL.

Zusätzlich werden die auf Grundlage der §§ 51 und 52 WHG in Verbindung mit § 15 BbgWG ausgewiesenen Wasserschutzgebiete in das Verzeichnis aufgenommen. Mit Stand Dezember 2015 sind 377 Wasserschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 1.329 km² ausgewiesen (siehe Karte 7), was 4,5 % der Landesfläche entspricht (im Vergleich 2009: 491 Wasserschutzgebiete, 1.554 km², 5,3 %).

Die Überarbeitung und Neufestsetzung der Wasserschutzgebiete wird fortgesetzt (siehe auch <http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.322617.de>).

2.3.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten

Im Land Brandenburg existieren keine Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten nach Anhang IV WRRL und keine Muschelgewässer nach Muschelgewässerrichtlinie. Fisch- und Muschelgewässer sind seit dem Außer-Kraft-Treten der entsprechenden Richtlinien nicht mehr in den Bewirtschaftungsplänen enthalten.

2.3.3 Erholungsgewässer (Badegewässer)

Als Erholungsgewässer wurden „Badegewässer“ nach Richtlinie 2006/7/EG ausgewiesen, die durch die Brandenburgische Badegewässerverordnung (BbgBadV) in Landesrecht umgesetzt wurde.

Zu Beginn der Badesaison 2014 wurden 250 Badestellen in Brandenburg bestimmt, die von den Gesundheitsämtern durch regelmä-

ßige Kontrollen vor Ort und mikrobiologische Untersuchungen sowie anhand weiterer Kriterien überwacht werden. Die 250 Badestellen liegen an Stand- und Fließgewässerkörpern, eine Übersicht enthält Karte 8.

Ausführliche Informationen und eine Kartenanwendung zum aktuellen Zustand der Badegewässer sind während der Badesaison über die Seite

<http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.299267.de? abrufbar>.

Weitere durch Rechtsverordnung als Erholungsgewässer festgesetzte Gewässer gibt es in Brandenburg derzeit nicht.

2.3.4 Nährstoffsensible bzw. -empfindliche Gebiete

Als nährstoffsensible Gebiete wurden im Sinne des Anhangs IV WRRL Gebiete in das Verzeichnis aufgenommen, die nach Nitratrichtlinie (91/676/EWG) als gefährdete Gebiete oder im Sinne der Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG) als empfindliche Gebiete ausgewiesen wurden. Das Land Brandenburg ist jeweils flächendeckend ausgewiesen.

2.3.5 Wasserabhängige FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete (Natura 2000)

In das Verzeichnis wurden die FFH-Gebiete (gemäß Richtlinie 92/43/EWG) und Vogelschutzgebiete (gemäß Richtlinie 79/409/EWG) aufgenommen, die als wasserabhängig angesehen werden (siehe Karte 9). D. h. die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ist für das jeweilige Gebiet ein wichtiger Faktor. Die Auswahl wurde aufgrund von Arten und Lebensraumtypen getroffen. Sinn der Erfassung ist es, bestehende Schutzgebiete hinsichtlich ihres Wasserhaushalts zu überwachen, um die Zielerreichung zu gewährleisten. Aus dem Maßnahmenprogramm können somit Syner-

gien von WRRL-Maßnahmen mit den Zielen von NATURA-2000-Gebieten ermittelt werden.

2.4 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen

2.4.1 Grundlagen

Die Bestandsaufnahme nach Artikel 5 WRRL umfasst auch eine „Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen“ für jede Flussgebietseinheit. Diese Analyse hat die Aufgabe, die Planung von Maßnahmenprogrammen zu unterstützen. Die Analyse soll den ökonomischen Hintergrund der gegenwärtigen Nutzungen und Belastungen der Gewässer beleuchten, um ursachengerechte und wirksame Maßnahmen planen und umgekehrt auch die ökonomischen Auswirkungen möglicher Maßnahmen auf die Wassernutzungen beachten zu können. Anhang III WRRL konkretisiert die Aufgaben der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzungen. Sie muss demnach die nötigen Informationen beschaffen, um erstens den Anforderungen des Artikel 9 WRRL zur Kostendeckung der Wasserdienstleistungen Rechnung zu tragen und zweitens die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen beurteilen zu können.

Die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen ist von weiteren ökonomischen Analysen zu unterscheiden, die bei der Planung von Maßnahmen eine Rolle spielen können. So werden zur Ermittlung von kosteneffizienten Maßnahmen auch Kosteneffizienzanalysen ausgeführt. Zur Begründung abweichender Ziele (nach §§ 30, 31 und 47 Abs. 3 WHG) können Kosten-Nutzen-Analysen eingesetzt werden.

Ökonomische Analysen sind ggf. auch zur Einstufung von erheblich veränderten Wasserkörpern erforderlich. Für diese speziellen Analysen liefert die wirtschaftliche Analyse

der Wassernutzungen eine Daten- und Beurteilungsgrundlage. Sie findet allerdings gewöhnlich auf der Skalenebene von (Teil-) Flussgebieten statt, während die anderen ökonomischen Analysen oftmals „punktuell“, z. B. auf Ebene der Planungen und Umsetzung einzelner Maßnahmen, ausgeführt werden.

Die ausführliche Darstellung zur wirtschaftlichen Analyse findet sich im Anhang I zu diesem Bericht.

2.4.2 Datenverfügbarkeit

Das Statistische Bundesamt und die Statistischen Landesämter erheben im Rahmen ihrer Umweltstatistik, Agrarstatistik, Gemeindefinanzstatistik etc. eine Vielzahl von Daten, die für die Umsetzung von Artikel 5 und 9 der WRRL von Bedeutung sind. Die Daten der amtlichen Statistik werden jedoch nicht für Flussgebiete oder Wasserkörper erhoben, sondern für politische Verwaltungseinheiten, im Regelfall Gemeinden und Landkreise. Für eine Auswertung der benötigten sozio-ökonomischen Daten nach hydrologischen Planungseinheiten erfolgte eine bundesweit einheitliche Verschneidung der statistischen Daten mit hydrologischen Flächeneinheiten.

Die WRRL nutzt ökonomische Instrumente, um ihre Ziele – den guten Zustand/das gute Potenzial für die Oberflächen- und Grundwasserkörper – zu erreichen. Dies umfasst folgende Bereiche:

- die Wassernutzungen in den Flusseinzugsgebieten und ihre wirtschaftliche Bedeutung,
- die Kostendeckung für Wasserdienstleistungen einschließlich Umwelt- und Ressourcenkosten,
- Prognose der weiteren Entwicklung von Wasserdargebot und -nachfrage (sog. Baseline-Szenario) und
- Aufstellung von Beurteilungskriterien für die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen der Wassernutzungen.

Überwachung der Wasserkörper (Monitoring)

3.1 Überwachung Oberflächenwasser

Die WRRL fordert die Überwachung der Oberflächengewässer bezüglich chemischer und biologischer Parameter. Einerseits stellen die Monitoringergebnisse die Grundlage für die Zustandsbewertung dar, gleichzeitig liefern sie wichtige Ausgangs- und Kontroll-daten für die Maßnahmenableitung und -umsetzung.

3.1.1 Messnetze Oberflächenwasser

Das biologische Monitoring wurde im Jahr 2005 aufgebaut. Seitdem werden Untersuchungen biologischer Qualitätskomponenten in Fließgewässern an über 900 Messstellen vorgenommen. Die Anforderungen haben sich nicht grundlegend verändert. Dennoch waren in den letzten Jahren hinsichtlich der Auswahl und Lage der Messstellen verschiedene Veränderungen erforderlich, die im Jahr 2012 umgesetzt wurden. Dabei konnte nicht nur die Repräsentativität der Messstellen verbessert werden, es wurde auch eine wesentliche Reduktion der Anzahl zu untersuchender Messstellen erreicht. Auf Grund der unterschiedlichen Anforderungen an die biologischen und chemischen Untersuchungen werden innerhalb von dementsprechend differenzierten Überwachungsmessnetzen Untersuchungen an den Gewässern durchgeführt. Am Beispiel der biologischen Untersuchungen in Fließgewässern ist der Unter-

suchungsumfang in Tab. 8 dargestellt. Für FWK sind landesweit 6 Überblickmessstellen nach WRRL festgelegt worden (s. Tab. 8 & Karte 10), die einen repräsentativen Überblick langfristiger Trends geben. Zusätzlich zu den 6 Überblicksmessstellen werden 54 Hauptmessstellen in den Vorranggewässern biologisch untersucht, um Informationen über langfristige biologische Trends zu erhalten. 46 gering belastete Messstellen sind in das EU-Referenzgewässermessnetz einbezogen worden, um die natürliche Varianz zu bewertender ökologischer Kenngrößen in anthropogen ungestörten Gewässern unter schwankenden bzw. sich verändernden klimatischen Verhältnissen abzubilden. Die Referenzzustände bilden jeweils die Anschlagpunkte der Bewertungsverfahren und sind von besonderer Relevanz.

FWK, deren Zielerreichung nach der ersten Bestandserfassung als unklar oder unwahrscheinlich eingeschätzt wurden, werden an 266 Messstellen biologisch operativ untersucht. Zusätzlich dazu werden an 100 ausgewählten Messstellen der Erfolg von Maßnahmen untersucht.

Das gesamte Überwachungsnetz für chemisch-physikalische und chemische Untersuchungen in Fließgewässern gemäß WRRL im Land Brandenburg setzt sich aus kontinuierlich untersuchten Fließgewässermessstellen (573) und Sedimentmessstellen (5)

Tabelle 8: Messnetze des biologischen Monitorings in Fließgewässerswasserkörpern

Messnetze	Messstellen	Fische	Phytoplankton	Diatomeen	Makrozoobenthos
Überblicksüberwachung	6	6	6	6	6
Hauptmessnetz (in Vorranggewässern)	54	54	5	54	54
Operative Überwachung	266	136	3	266	266
Referenzmessnetz	46	18	-	46	46
Erfolgsmessnetz	100	100	-	100	100
Summe	472	314	14	472	472

zusammen. In FWK wird an 316 Messstellen eine kontinuierliche investigative Überwachung zur Validierung der Nährstoffproblematik vorgenommen, um die Ursachen und Auswirkungen von Belastungen einschätzen zu können. Die Untersuchungen der Belastungsursachen sind immer chemische und/oder hydrologische Untersuchungen. Ergänzt werden das kontinuierliche investigative Monitoring chemischer und chemisch-physikalischer Parameter durch einjährige investigative Untersuchungen von Stickstoff und Phosphor an ausgewählten Messstellen in nährstoffbelasteten OWK. Damit sollen einerseits die geringe Abdeckung des Landesmessnetzes kompensiert und andererseits Informationen über die Herkunft von Belastungen ermittelt werden.

An 10 Seen werden biologische und chemische Untersuchungen im Rahmen des überblicksweisen Monitorings durchgeführt. Weitere 192 Seen werden im Rahmen des operativen Monitorings untersucht. Zu den untersuchten biologischen Qualitätskomponenten zählen die Gewässerflora mit Makrophyten, Phytoplankton und Diatomeen.

3.1.2 Bewertungsverfahren für Oberflächenwasser

3.1.2.1 Bewertungsverfahren für den ökologischen Zustand

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der Oberflächengewässer erfolgt in Brandenburg für die tatsächlich überwachten OWK nach deutschlandweit festgelegten Verfahren (siehe Tabelle 9). Die Mehrzahl dieser Verfahren wurde durch eine EU-weit erfolgte Interkalibrierung validiert. Für die Bewertung der Fische in Seen stehen jedoch der deutschlandweite Praxistest und die Interkalibration noch aus, so dass für die Einstufungen der Seen im Jahr 2015 Fische noch nicht herangezogen werden konnten.

Im ersten Bewirtschaftungszeitraum wurden alle berichtspflichtigen Seen, d. h. mit einer Fläche > 50 ha, überwacht. Für die Fließgewässer erfolgte eine Beschränkung der direkten Überwachung auf Vorranggewässer für die ökologische Durchgängigkeit und eine repräsentative Auswahl an FWK in kleineren Nebengewässern. Die Überwachung der nicht untersuchten Nebengewässer erfolgte

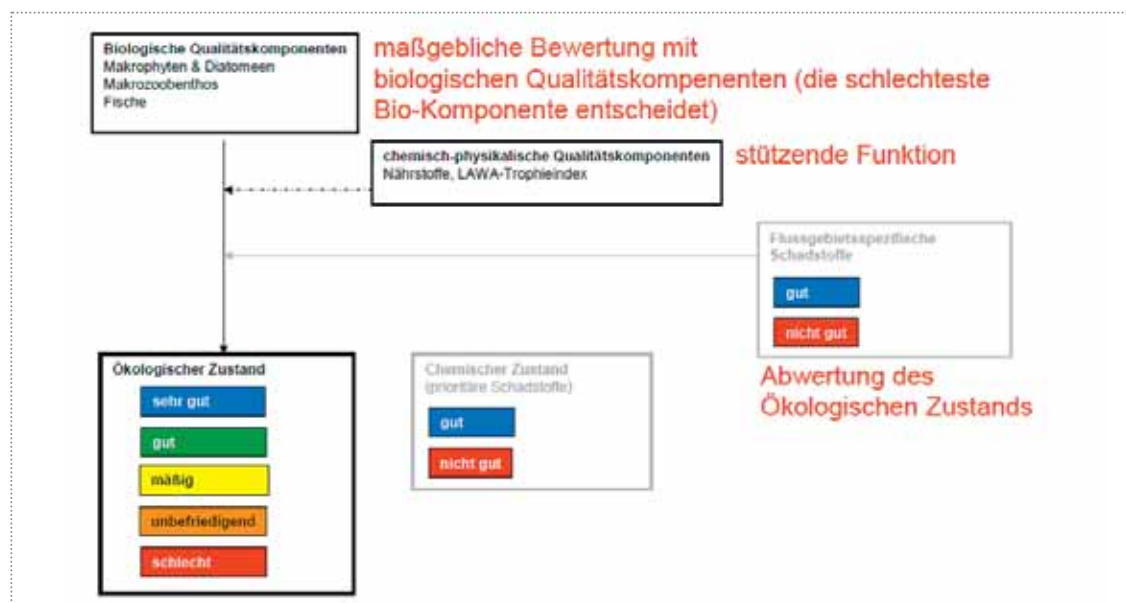


Abbildung X1: Zustandsbewertung der Seen

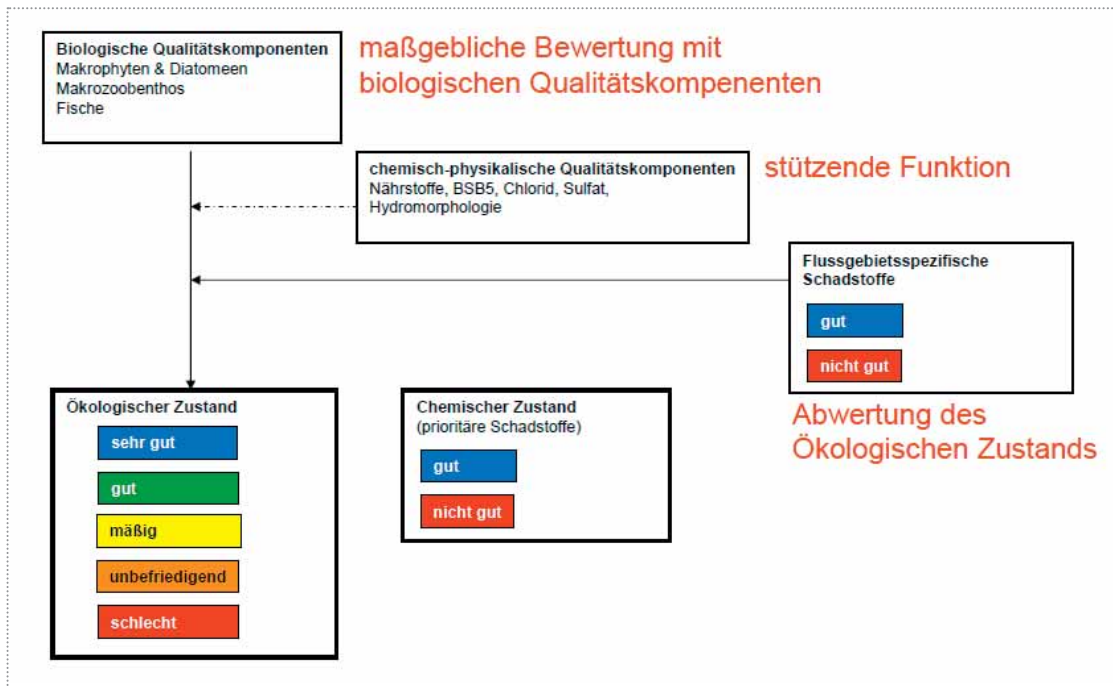


Abbildung X2: Zustandsbewertung der Fließgewässer

indirekt, d. h. durch die Überwachung ihrer Vorfluter. Diese kleineren Nebengewässer wurden entsprechend der Ergebnisse ihrer Vorfluter eingestuft (Extrapolation stromaufwärts).

Um den ökologischen Zustand der OWK zu bewerten, werden die biologischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands und die flussgebietspezifischen Schadstoffe eingestuft. Die Einstufung des ökologischen Zustands anhand der biologischen Qualitätskomponenten erfolgt in fünf Klassen. Die Überschreitung von Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe führt

für Gewässer mit „sehr guter“ oder „guter“ biologischer Einstufung zu einer Abwertung des ökologischen Zustands auf „mäßig“.

Eine Kurzbeschreibung der bundesweit verwendeten biologischen Verfahren der WRRL ist im Internet im Bund-Länder-Portal Wasser in Kurzform zu finden (Arbeitsmaterialien der LAWA für die Umsetzung der WRRL unter <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/>)

Diese Beschreibung enthält auch eine Übersicht der Handbücher, in denen die ausführlichen Verfahrensanleitungen dokumentiert sind.

Tabelle 9: Verfahren zur Einstufung des ökologischen Zustands der Oberflächenwasserkörper

Biologische Qualitätskomponente	Verfahren für Fließgewässer	Verfahren für Seen
Phytoplankton	PHYTO-FLUSS	PHYTO-SEE
Makrophyten und Phytobenthos	PHYLIB / MIB (Päzolt 2007)	
Benthische Wirbellose Fauna	Perlodes	AESHNA
Fische	fiBS	2015 lag noch kein interkalibriertes Verfahren vor

3.1.2.2 Bewertungsverfahren für den chemischen Zustand

Die Bedingungen für die Einstufung des chemischen Zustands der OWK sind im Anhang V Nr. 1.4.3 WRRL vorgegeben. Demzufolge sollen die Umweltqualitätsnormen (UQN) für prioritäre und andere Schadstoffe (Stoffe aus Anhang IX, Artikel 16 WRRL oder anderen einschlägigen europäischen Rechtsvorschriften) für die Bewertung des chemischen Zustands herangezogen werden. Die Bewertung des chemischen Zustands der Wasserkörper erfolgt grundsätzlich nach den Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung (OGewV). Allerdings erfolgt 2015 eine Änderung der OGewV, wenn die Änderungsrichtlinie (RL 2013/30/EU) in nationales Recht umgesetzt wird.

Für den Vergleich mit den Ergebnissen für den 1. Bewirtschaftungszeitraum erfolgte die Bewertung des chemischen Zustands ausschließlich auf Basis der OGewV ohne Berücksichtigung der strengeren UQN der neuen RL 2013/39/EU.

Gemeinsame methodische Grundlagen der Bewertung des chemischen Zustands nach nationalem Recht und unter Berücksichtigung der Änderungsrichtlinie

Zur Bewertung des chemischen Zustands der OWK werden die Überwachungsergebnisse nach Maßgabe von Anlage 8 Nr. 3 OGewV beurteilt. Die Umweltqualitätsnormen für die Jahresdurchschnittswerte (JD-UQN) gelten als eingehalten, wenn die gemessenen Konzentrationen an den Messstellen im Jahresdurchschnitt die festgelegte JD-UQN nicht überschreiten. Für ausgewählte prioritäre Stoffe wurden zulässige Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN) festgelegt. Die zulässigen Höchstkonzentrationen gelten als eingehalten, wenn die Konzentration bei jeder Einzelmessung den Normwert nicht überschreitet.

Die Umweltqualitätsnormen (UQN) sind eingehalten, wenn die Jahresmittelwerte der gemessenen Schadstoffkonzentrationen die Umweltqualitätsnormen an den jeweiligen Messstellen nicht überschreiten. Sie sind auch dann eingehalten, wenn die Bestimmungsgrenzen größer sind als die Umweltqualitätsnormen und die Jahresmittelwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen.

Wenn alle UQN der prioritären Stoffe, der bestimmten anderen Schadstoffe und von Nitrat eingehalten sind, befindet sich der OWK in einem „guten“ chemischen Zustand. Die Bewertung des chemischen Zustands der Fließgewässer erfolgte durch Mittelwertbildung der auf Messstellen bezogenen Bewertungsergebnisse für die Wasserkörper. Basis dieser Bewertung ist die Zuordnung einzelner oder mehrerer Messstellen zu linienförmigen Wasserkörpern. Anschließend wurden die Bewertungsergebnisse für den chemischen Zustand auf die unterhalb angrenzenden Fließgewässerswasserkörper übertragen. Schließlich wurden alle Wasserkörper, für die keine schlechten Messwerte vorlagen, mit gut bewertet. Wenn in einem Wasserkörper diese Stoffe nicht untersucht wurden, erfolgte eine Kennzeichnung mit U (nicht klassifiziert).

In Seen wurde der chemische Zustand grundsätzlich nicht untersucht, da in Brandenburg von keinen oder nur sehr marginalen Beeinflussungen durch Schadstoffe ausgegangen wird. Eine Ausnahme hiervon bildeten die Flusseen der Havel mit einer Fläche größer 50 ha. Wegen der unmittelbaren Beeinflussung durch die Havel wurden diese Seen dann in den schlechten chemischen Zustand eingestuft, wenn auch die Havel selbst im Zufluss zum See als schlecht bewertet wurde.

Die Ergebnisse der Bewertungen des chemischen Zustands der Brandenburger Oberflächenwasserkörper sind im Kapitel 4.1.3 erläutert und kartografisch dargestellt.

Chemischer Zustand der Oberflächengewässer nach national geltendem Recht

Die Bewertung des chemischen Zustands der Wasserkörper erfolgte für den Vergleich mit den Ergebnissen des Bewertungszeitraumes 2006 bis 2008 nach den Vorgaben der OGewV 2011.

Zur Bewertung des chemischen Zustands im ersten Bewirtschaftungszeitraum wurden die prioritären Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe in die 4 Schadstoffgruppierungen Schwermetalle, Pestizide, industrielle Schadstoffe und andere Schadstoffe eingeordnet und berichtet.

Chemischer Zustand der Oberflächengewässer unter Berücksichtigung der Änderungsrichtlinie zu den prioritären Stoffen (2013/39/EU)

Die Änderungsrichtlinie (2013/39/EU) ist durch die Mitgliedstaaten bis zum 14. September 2015 in nationales Recht umzusetzen, was durch eine entsprechende Änderung der OGewV erfolgte. Der chemische Zustand unter Berücksichtigung der Änderungsrichtlinie zu den prioritären Stoffen ist für die Fließgewässer und Seen entsprechend dokumentiert.

Für die Aktualisierung des Bewirtschaftungsplanes 2015 wird die Bewertung des chemischen Zustands nicht nur nach derzeit gültigem Recht vorgenommen (s.o.). Zusätzlich werden für die chemische Zustandsbewertung für einige prioritäre Stoffe die überarbeiteten und teils strengeren Umweltqualitätsnormen der Änderungsrichtlinie im Vorgriff auf deren Umsetzung in nationales Recht zugrunde gelegt. Für diese sieben bereits geregelten Stoffe wurden die Umweltqualitätsnormen überarbeitet und sollen ab dem 22. Dezember 2015 angewendet werden. Durch die aktualisierten Maßnahmenpro-

gramme des zweiten Bewirtschaftungszeitraums sollen so diese anspruchsvolleren Ziele bis zum 22. Dezember 2021 erreicht werden.

Da für Blei und Nickel noch keine Methodik der EU für die Berücksichtigung der bioverfügbaren Konzentrationen vorliegt, kann damit noch keine Bewertung mit den neuen Umweltqualitätsnormvorgaben erfolgen. Daraus folgt, dass für Nickel und Blei die UQN-Vorgaben aus der OGewV 2011 die Bewertungsgrundlage bilden.

3.2 Überwachung Grundwasser (Monitoring)

Im Grundwasser werden der chemische und der mengenmäßige Zustand regelmäßig überwacht. Die Ergebnisse des Monitorings bilden die Grundlage für die Zustandsbewertung sowie die Maßnahmenplanung, -umsetzung und -kontrolle.

3.2.1 Messnetze Grundwasser

Anhang V WRRL enthält die Anforderungen an das Grundwassermonitoring. Darin wird zwischen Messnetzen zur Überwachung des chemischen Zustands und des mengenmäßigen Zustands differenziert.

3.2.1.1 Messnetz Chemischer Zustand

Ausgangssituation

Die Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit erfolgt im Land Brandenburg entsprechend dem 1993 erstmals erstellten und seitdem kontinuierlich fortgeschriebenen Messnetzkonzept zum Grundwassermonitoring, Teil Beschaffenheit. Es basiert auf den von der LAWA herausgegebenen Richtlinien zur Grundwasserüberwachung (LAWA 1993). Im Landesmessnetz Grundwasserbeschaffenheit Brandenburg werden drei Mess-

netze unterschieden – das Grundmessnetz, das Sondermessnetz Nitrat und das Sondermessnetz geogene Versalzung. Genauere Informationen sind dem Landesbericht des ersten Berichtszeitraums (LUGV 2011) zu entnehmen.

Darüber hinaus werden im Rahmen eines umfangreichen Projekts seit 2003 die Stammdaten, Fördermengen und Daten chemischer Analysen von Rohwasserproben der Brunnen und Vorfeldmessstellen der Wasserwerke im Land Brandenburg ermittelt und in einer Datenbank zusammengestellt. Als Ergebnis entstand eine aussagekräftige zusätzliche Datengrundlage zu den Grundwasserverhältnissen Brandenburgs.

Damit die Anforderungen der WRRL an das Grundwassermonitoring erfüllt werden können, wurden im ersten Bewirtschaftungszeitraum die vorhandenen Landesmessstellen den unten beschriebenen Überwachungstypen zugeordnet. Außerdem wurden Messstellen aus anderen Messnetzen, z. B. von Bergbauunternehmen und aus der Altlastenüberwachung sowie ausgewählte Brunnen und Vorfeldmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen in das WRRL-Monitoring einbezogen. Insgesamt werden gegenwärtig 607 Messstellen und Brunnen zur Überwachung des chemischen Zustands in den verschiedenen Messnetzen beprobt.

Überblicksweise Überwachung

Die überblicksweise Überwachung verfolgt das Ziel, die Ergebnisse der Bestandsaufnahme nach Anhang II der WRRL zu validieren und langfristige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit zu beurteilen. Diese können das Resultat von natürlichen Prozessen oder von großräumig wirkenden anthropogenen Einflüssen sein. Für die überblicksweise Überwachung werden vorrangig die Messstellen der Landesmessnetze

Grundwasserbeschaffenheit genutzt. Dabei besitzt das Grundmessnetz die mit Abstand größte Bedeutung für die überblicksweise Überwachung.

Um eine ausreichende Informationsdichte in den betrachteten Grundwasserkörpern zu gewährleisten, wurden zusätzlich Messstellen anderer Messnetze berücksichtigt. So wurden beispielsweise funktionstüchtige Grundwasserstandsmessstellen beprobt. Von GWK, die im Gegensatz zum ersten Bewirtschaftungszeitraum nun in den guten chemischen Zustand eingestuft worden sind, wurden einige geeignete Messstellen und Brunnen des ehemals operativen Monitorings in die überblicksweise Überwachung integriert (z. B. in den GWK Hennigsdorf (DEBB_HAV_UH_9), Grüna (DEBB_HAV_NU_1), Eisenhüttenstadt (DEBB_ODR_OD_7), Greiffenberg (DEBB_ODR_OD_9) und Prenzlau (DEBB_ODR_OF_6)). Zur Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit innerhalb der überblickweisen Überwachung stehen 291 Messstellen zur Verfügung (siehe Karte 11).

Operative Überwachung

Die operative Überwachung wird in GWK durchgeführt, die in den schlechten chemischen Zustand eingestuft wurden. Mit der operativen Überwachung sollen der chemische Zustand in den GWK beobachtet und die festgestellten Belastungen hinsichtlich ihrer Trendentwicklung genauer untersucht werden.

Die Messnetze der operativen Überwachung unterscheiden sich nach der Art der Belastung, die untersucht wird. In Brandenburg wird zwischen der Überwachung von diffusen, punktuellen und bergbaubedingten Belastungen differenziert.

In die operative Überwachung werden Messstellen des Landesmessnetzes, Brunnen der

Wasserversorgungsunternehmen und Messstellen aus externen Messnetzen eingebunden. Auch hierfür wurden funktionstüchtige Grundwasserstandsmessstellen beprobt. Insgesamt befinden sich in diesem Überwachungsmessnetz 316 Messstellen (siehe auch Karte 11). Die Anzahl der gemeldeten Messstellen und Brunnen erhöhte sich gegenüber dem ersten Bewirtschaftungszeitraum um etwa 50 %. Ursache hierfür ist, dass zahlreiche Messstellen im ersten Bewirtschaftungszeitraum zwar beprobt und untersucht, jedoch noch nicht gemeldet wurden. Der überwiegende Teil dieser Messstellen betrifft die GWK Oderbruch, Potsdam (Rieselfelder), Obere Havel Berlin und Schlepzig.

Zur **Überwachung von diffusen Belastungen** werden vor allem funktionstüchtige Grundwasserstandsmessstellen, aber auch Messstellen aus dem Landesmessnetz Grundwasserbeschaffenheit genutzt.

Für die Auswahl repräsentativer Messstellen der operativen Überwachung von diffusen Belastungen bildete die Flächennutzungsverteilung die entscheidende Grundlage. Zusätzlich wurde die Schutzwirkung der Grundwasserdeckschichten berücksichtigt. So wurde versucht, flächenhaft über den GWK verteilt eine ausreichende Anzahl Messstellen festzulegen.

In Bezug auf diffuse Stoffeinträge in das Grundwasser ist zu prüfen, ob sie vorrangig durch landwirtschaftliche Tätigkeiten oder durch Siedlungseinflüsse verursacht sind.

Im GWK Potsdam spielen die diffusen Belastungen aus den ehemaligen Rieselfeldstandorten eine entscheidende Rolle. Für das Monitoring dieser Bereiche ist es von Vorteil, dass Mitte der 1990er Jahre Forschungsprojekte realisiert wurden, bei denen viele Messstellen errichtet wurden. Nach Auslaufen der Projekte wurden die Messstellen nicht weiterbetrieben.

Seit 2009 werden hier jährlich wieder mehr als 60 Grundwassermessstellen beprobt, um Informationen zur Verlagerung von Schadstoffen im Grundwasser zu gewinnen.

In der operativen **Überwachung von punktuellen Belastungen** werden die vorhandenen Messstellen der Landesmessnetze und der Wasserversorger maßgeblich durch externe Messstellen und dabei zum Teil durch Messstellen privater Messstellenbetreiber ergänzt.

Gegenwärtig befindet sich nur der GWK Brandenburg a. d. H. (HAV_UH_3) im Zustand „unklassifiziert“. Die Grundwasserüberwachung wird hier wegen der bekannten Altlasten (z.B. LHKW-Schäden) durch die Einbeziehung von zusätzlichen Messstellen intensiviert. Der GWK Eisenhüttenstadt befindet sich nach der aktuellen Bewertung im guten chemischen Zustand. Das Überwachungsprogramm des ehemals im schlechten chemischen Zustand befindlichen GWK wird weiterhin so bemessen, dass ein aussagekräftiger Überblick zur Güte des Grundwassers vorliegt.

Die **Überwachung bergbaubedingter Belastungen** findet überwiegend in den beiden großen bergbaubeeinflussten GWK Schwarze Elster (SE 4-1) und Mittlere Spree B (HAV_MS_2) statt. Beim montanhydrologischen und -hydrochemischen Monitoring im Lausitzer Braunkohlenrevier ist aufgrund der Bergbauaktivitäten ein häufiger Rück- und Neubau von Messstellen erforderlich, sodass Änderungen im Messstellenbestand auftreten. Zum aktuellen bergbauspezifischen Bestand gehören 54 Messstellen. Die Datenerhebung erfolgt einmal jährlich.

3.2.1.2 Messnetz mengenmäßiger Zustand

Zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers wurde in Ana-

Durchführung von Direct-Push-Untersuchungen zur Bestimmung der Ausdehnung der Stickstoffbelastung in sieben Grundwasserkörpern

Zielstellung: Verbesserung der Datenlage zu messstellenbezogenen Konzentrationsdaten für Stickstoff im Grundwasser und flächenhafte Bestimmung der Stickstoffbelastung in den betroffenen Grundwasserkörpern

Beschreibung: In sieben Grundwasserkörpern wurden alle verfügbaren Messstellen recherchiert und wenn möglich beprobt. In Gebieten mit einer zu geringen Messstellendichte wurde dann das Direct-Push-Verfahren (DP-Verfahren) angewendet. Mit Hilfe des DP-Verfahrens ist es möglich, einmalige und kostengünstige „in situ-Messungen“ des Grundwassers durchzuführen, ohne dass ein aufwendiger Messstellenausbau erfolgt. Zusätzlich ist es möglich, eine Probenahme in unterschiedlichen Tiefen durchzuführen.

Projektträger: Land Brandenburg

Umsetzung: 2009 bis Herbst 2011

Instrument: Verwaltungsvorschrift Gewässersanierung

logie zum Beschaffenheitsmonitoring ein eigenes Messnetz eingerichtet. Nach den Vorgaben der WRRL (Anhang V, Nr. 2.1 und 2.2) ist das Überwachungsnetz so auszuweisen, dass eine zuverlässige Beurteilung des mengenmäßigen Zustands sämtlicher Grundwasserkörper oder GWK-Gruppen einschließlich der Beurteilung der verfügbaren Grundwasserressource möglich ist. Somit sind grundsätzlich in allen GWK Messstellen einzurichten.

Bei der Festlegung der Überwachungsfrequenz sind - soweit in einem GWK relevant - auch kurz- und langfristige Schwankungen, die durch Grundwasseranreicherung, Entnahmen und Einleitungen verursacht werden, zu berücksichtigen (Anhang V Nr. 2.2.3 WRRL). Eine Unterscheidung in eine überblicksweises und operative Überwachung erfolgt hier nicht.

Die Grundlage für die Überwachung des mengenmäßigen Zustands bildet das Landesmessnetz ‚Grundwasserstand‘. Dieser Datenbestand greift auf langjährige Zeitreihen zurück, deren Messwerte weit über 20 Jahre hinausreichen. Neben diesem Basismessnetz wurden auch Grundwassermessstellen aus dem Sondermessnetz und den Messstellen des Bergbaureviere für das WRRL-Monitoring ausgewählt. Insgesamt wurden mehr als 2.690 Messstellen aus den bisherigen Messnetzen in das WRRL-Monitoringprogramm überführt (siehe Karte 12). Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Dichte von ca. 1 Messstelle pro 11 km². Das Grundwasserstandsmessnetz besteht zu 92 % aus Grundwassermessstellen. Im Rahmen der Umsetzung der Messnetzkonzeption konnten die Anteile der Feuerlöschbrunnen auf 6,5 % (von 10 %) und die der stillgelegten Brunnen auf 1,5 % (von 5 %) zur Wasserstandserfassung gesenkt werden. Dieser zunächst gering erscheinende Anteil von ca. 8 % bzw. 215 Brunnen ist jedoch



sehr wichtig, da sich diese Messstellen meist in Gebieten mit Nutzungskonflikten befinden und langjährige Beobachtungsreihen liefern können, die bis 1969 und länger zurückreichen. Sie liefern auch für heutige Bemessungsfragen wichtige Aussagen. Allerdings befinden sie sich nicht im Landeseigentum und werden oft ohne Wissen des LfU verändert oder rückgebaut.

Die Messnetzkonzeption zur Überwachung des Grundwassers im Land Brandenburg von 1997 ist 2009 aktualisiert worden. Die Überarbeitung der Konzeption hatte zum Ziel, das Messnetz den neuen fachlichen Anforderungen, wie sie sich u. a. aus der WRRL oder dem prognostizierten Klimawandel sowie dessen wasserwirtschaftlichen Auswirkungen (LAWA 2010) ergeben, anzupassen.

In dem durch Neubau und Rückbau aktualisierten Landesmessnetz werden zukünftig entsprechend den Vorgaben der aktuellen Messnetzkonzeption für die weitere Überwachung noch ca. 2.100 Grundwassermessstellen betrieben, so dass eine Dichte von ca. 1 Messstelle pro 14 km² erreicht wird.

3.2.2 Untersuchungsverfahren Grundwasser

3.2.2.1 Chemischer Zustand

Das Untersuchungsprogramm zur Überwachung des chemischen Grundwasserzustands soll sowohl die Beurteilung des aktuellen als auch die des sich zukünftig entwickelnden chemischen Zustands eines GWK gewährleisten. In Bezug auf die natürlichen Eigenschaften und die Belastungssituation des Grundwassers ist das Programm repräsentativ auszulegen. Außerdem soll es Aussagen über die Auswirkungen der Grundwasserbeschaffenheit auf die in hydraulischem Kontakt stehenden Oberflächengewässer und Landökosysteme zulassen.

Zur Überwachung des chemischen Zustands sind Basis- und Zusatzparameter zu ermitteln. Die Basisparameter sind Grundlage für die Zustandsbestimmung eines GWK und für die Beurteilung anthropogener Auswirkungen sowie zur Erkennung von Trends. Sie sind im Anhang V der WRRL sowie in Anhang I und II der Grundwasserrichtlinie (GWRL) festgelegt. Manche Parameter sind in beiden Richtlinien aufgeführt. Die Zusatzparameter, z. B. spezielle altlastenrelevante Indikatoren, dienen belastungsspezifischen Untersuchungen.

Um eine Auswertung von Grundwasserproben nach dem Stand der Technik vornehmen zu können, werden neben den gesetzlich vorgeschriebenen Basis- und Zusatzparametern im Rahmen der Überwachung des chemischen Zustands zusätzliche Vor-Ort-Parameter sowie zusätzliche Hauptinhaltsstoffe bestimmt (vgl. Tabelle 10).

Innerhalb des WRRL-Monitorings wird der überwiegende Anteil der untersuchten Grundwassermessstellen zweimal im Jahr beprobt. Die Probenahmen finden im Frühjahr (März bis Juni) und im Herbst (September bis Dezember) statt. Eine kleine Zahl von Messstellen und Brunnen wird nur einmal jährlich untersucht.

3.2.2.2 Mengenmäßiger Zustand

Für die Überwachung des mengenmäßigen Zustands gemäß Anhang V WRRL muss der Grundwasserspiegel gemessen werden. Dabei sollen die Messungen kurz- und langfristige Schwankungen des Grundwasserstandes ausreichend wiedergeben. Die meisten Messungen erfolgen wöchentlich, im Datensammlerbetrieb (ca. 13 %) täglich. Etwa 14 % der Grundwassermessstellen werden alle 14 Tage bis einmal im Monat gemessen. Der Messrhythmus wird in Abhängigkeit von den zeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels festgelegt. So erfolgen die

Tabelle 10: Untersuchungsumfang chemischer Zustand Grundwasser

Basisparameter		Zusatzparameter	zusätzliche Vor-Ort-Parameter	zusätzliche Haupt- und Nebeninhaltsstoffe
WRRL-Anhang V	GWRL-Anhänge I und II			
Sauerstoff pH-Wert Leitfähigkeit Nitrat Ammonium	Nitrat PSM-Wirkstoffe Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Leitfähigkeit	belastungsspezifisch (soweit nicht über Basisparameter erfasst)	Luft- und Wassertemperatur, Redoxpotential	Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Eisen, Mangan, Hydrogencarbonat, Orthophosphat, Phosphor gesamt, Nitrit, Bor, Zink, Fluorid

täglichen Messungen hauptsächlich in unbedeckten Grundwasserleitern der Täler und Niederungen. Daneben werden Datenlogger aber auch in schwerbefahrbaren Gebieten eingesetzt. Auf den Hochflächen, also in Gebieten mit längeren Verweilzeiten des Sickerwassers in der ungesättigten Zone, können die Messzyklen verlängert werden.

3.2.3 Bewertungsverfahren Grundwasser

Die Zustandsbewertung der Grundwasserkörper erfolgt für den chemischen und den mengenmäßigen Zustand getrennt nach deutschlandweit festgelegten Verfahren. Für alle GWK wird eine messstellenbezogene Trendbewertung durchgeführt.

3.2.3.1 Chemischer Zustand und Trendbewertung

Um den chemischen Zustand der GWK zu bewerten, werden die Stoffkonzentrationen im Grundwasser mit den Umweltqualitätsnormen nach den Anhängen I und II der GWRL verglichen.

Grundwasserqualitätsnormen sind Stoffkonzentrationswerte, die in der GWRL konkret festgelegt wurden. Schwellenwerte sind solche Qualitätsnormen, für die jeder Mitgliedsstaat die konkreten Analysenwerte, d. h. die Konzentrationsangaben, eigenstän-

dig festlegt. Für Deutschland wurden durch die LAWA Schwellenwerte vorgeschlagen, die mit Erlass der Grundwasserverordnung (GrwV) am 9.11.2010 rechtlich verbindlich festgelegt wurden.

Für alle sonstigen alllastenspezifischen Parameter werden in Brandenburg die Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA (2004) verwendet. Sind entsprechende Schwellenwerte nicht definiert, wurden die Werte der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) oder andere Richtwerte verwendet.

Innerhalb der chemischen Zustandsbewertung für die GWK unterscheiden sich die Methoden für punktuelle und diffuse Belastungen deutlich. Zusätzlich sind unterschiedliche Flächenkriterien für die Einstufung in den schlechten chemischen Zustand zugrunde zu legen.

Bestimmung des chemischen Zustands für GWK mit punktuellen Belastungen

Für die Beurteilung der Ausdehnung der Grundwasserbelastungen kamen die Vorgaben der LAWA (2013) zur Anwendung (s.a. Kapitel 2.2.4). Die Ausdehnung der punktuell belasteten Flächen wurde in 3 Teilschritten bestimmt.

Im ersten Schritt erfolgte eine Abschätzung nach LAWA-Arbeitshilfe (2013). Dabei wird je-

der punktuellen Schadstoffquelle ein pauschaler Wirkungsbereich von 1 km² zugewiesen.

Im zweiten Schritt wurden für die Grundwasserkörper, die durch diese erste, verhältnismäßig großzügige Bemessung der Schadstofffahnen gefährdet waren, Abfragen zu den punktuellen Schadstoffquellen bei den zuständigen Landkreisen durchgeführt. Des Weiteren erfolgte eine Abschätzung der belasteten Flächen für diese Grundwasserkörper zusätzlich nach der UBA-Methode (UBA 2003), die sowohl die hydraulische Durchlässigkeit des Untergrundes als auch das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial berücksichtigt.

Dieser immer noch recht pauschale Ansatz wurde in einem dritten Schritt für einige Grundwasserkörper durch Einzelbetrachtungen von Experten weiter differenziert.

Bestimmung des chemischen Zustands für GWK mit diffusen Belastungen

Der LAWA-Unterausschuss „Fachliche Umsetzung der Grundwasser-Tochterraichtlinie“ hat ein bundesweit einheitliches Verfahren zur Bewertung des chemischen Zustands entwickelt (LAWA 2008). Dafür wurden bundeseinheitliche Kriterien festgelegt. Im Rahmen der Zustandsbestimmung für die GWK soll mit Hilfe eines Regionalisierungsverfahrens den Messstellen eine Fläche zugeordnet und dann die Relevanz und Ausdehnung der Belastung abgeschätzt werden.

In Brandenburg sind GWK in einen schlechten Zustand eingestuft worden, wenn die akkumulierte belastete Fläche einen Anteil größer als 33 % aufweist bzw. der Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen in einem GWK größer als 33 % ist.

Für die Durchführung des Regionalisierungsverfahrens mit dem Programm Surfer ist die

Dichte der Messstellen der operativen und überblicksweisen Überwachung nicht ausreichend. Daher wurde unterstützend auf die Daten aus Rohwasseranalysen der Wasserversorgungsunternehmen zurückgegriffen, die einen hohen Informationsgehalt hinsichtlich der hydrogeochemischen Verhältnisse großer Einzugsgebiete aufweisen und über die gesamte Fläche des Landes Brandenburg relativ gleichmäßig verteilt sind. Im Rahmen eines mehrjährigen Projektes hat das LfU alle vorhandenen Analysen des Rohwassers von Brunnen und Vorfeldmessstellen für den Zeitraum 1990–2012 erfasst. Zusätzlich erhält das LfU von der Firma Vattenfall bzw. der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV) Daten aus den jeweiligen Monitoringprogrammen der beiden Bergbauunternehmen. Diese Daten bilden die Grundlage für eine detailliertere Regionalisierung im Bereich der bergbaubeeinflussten GWK.

Mit Hilfe des Programmes Surfer wurden die punktuellen Daten der Messstellen über Interpolation in Flächendaten umgewandelt. Dabei wurden nur die Ergebnisse der oberflächennahen Messstellen (Filtertiefe kleiner als 50 m) hinzugezogen. Für jede Messstelle ging der Mittelwert der zwei aktuellsten Werte ein. Die flächenhafte Interpolation wurde für die Parameter Sulfat, Chlorid, Nitrat und Ammonium durchgeführt.

Für den Parameter Ammonium erfolgte die Bewertung in zwei Teilschritten. Wie bei den anderen drei Parametern wurde für die Regionalisierung der Schwellenwert der GrwV (2010) genutzt. Für Ammonium ist dieser mit 0,5 mg/l sehr gering, da in weiten Teilen Brandenburgs auch geogen bedingt erhöhte Ammoniumkonzentrationen deutlich über 0,5 mg/l auftreten können. Als Ergebnis der Regionalisierung sind somit die flächenhaften Überschreitungen geogenen Ursprungs von den Flächen mit anthropogenen Ursa-

chen für die Schwellenwertüberschreitungen zu trennen. Im Rahmen des Projektes „Genetische Interpretation erhöhter Ammoniumkonzentrationen zur Überprüfung der Grundwassergüte und der Analyse anthropogener und geogener Einflüsse“ wurde für die Bewertung der Ammoniumkonzentrationen in den untersuchten Messstellen eine Unterscheidung nach natürlich auftretenden geogenen Gehalten und nach anthropogenen Ursachen durchgeführt. Im Ergebnis wurde für ca. 50 % der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitung eine geogene Ursache ermittelt. Für die Messstellen wurde in einem zweiten Schritt eine zusätzliche Regionalisierung mittels Surfer durchgeführt, in der nur die Unterscheidung nach geogen und anthropogen berücksichtigt wurde. Flächen, für die das Ergebnis keine anthropogene Belastung aufzeigte, wurden abschließend aus den Belastungsflächen des ersten Regionalisierungsschrittes ausgeschnitten.

Die zugrunde gelegten Messstellen wurden anschließend einer detaillierten Einzelbetrachtung unterzogen. Diese Betrachtungen beinhalten unter anderem die Bestimmung des hydrochemischen Beeinflussungstyps. Die prozentualen Anteile der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen wurden für alle oben aufgeführten Parameter für jeden GWK ermittelt. Zusätzlich wurde der prozentuale Anteil von Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen je GWK bestimmt.

Trendbewertung

Die Ermittlung von Schadstofftrends erfolgte in Anlehnung an die Vorgaben der LAWA (LAWA 2008). Eine Trendbetrachtung wurde zu allen Messstellen für folgende 14 Parameter durchgeführt: elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Redoxpotenzial, Sauerstoff, Kalium, Bor, Aluminium, Ammonium, Nitrat, Chlorid, Sulfat, Orthophosphat, Phosphor gesamt und TOC (gesamter organischer Kohlenstoff).

Vorgegeben wurde, dass alle verfügbaren Analysedaten genutzt werden, also auch vor 2006, dass aber für den Zeitraum von 2006 bis 2012 mindestens fünf Werte nach Durchführung eines Ausreißertests (Grubbs oder Dixon) vorliegen müssen. Bei weniger Messwerten ist die Realisierung einer Trendanalyse nicht möglich.

Das für das LfU zu Fragestellungen der WRRL konzipierte Trendmodul führte bei dem Ausreißertest drei Rechenläufe durch. Dabei wurden maximal drei Ausreißer eliminiert, d. h. jene Messwerte, welche sich außerhalb des Streubereichs einer erwarteten Messreihe befinden. Bei mehr als sechs vorliegenden Analysewerten wurde der Ausreißertest nach Grubbs, bei weniger Werten jener von Dixon verwendet. Die Informationen zu den in den einzelnen Rechenläufen ausgeschlossenen Daten und die Ergebnisse der Berechnungen wurden archiviert.

Zur Prüfung, ob die Daten normal verteilt sind, wurde der Shapiro-Wilk-Test angewendet. Das Trendverhalten normal verteilter Daten wurde durch eine lineare Regression mit t-Test und das der nicht normal verteilten Daten mit Hilfe des Mann-Kendall-Tests analysiert. Die statistische Sicherheit der Ausreißer- und Trendtests betrug mindestens 95 %. Die Ergebnisse der Trendberechnungen wurden visuell mittels Ganglinien geprüft.

3.2.3.2 Mengenmäßiger Zustand

Für die mengenmäßige Zustandsbewertung der Grundwasserkörper wurde zuerst die Trendbewertung nach Grimm-Strele vorgenommen. Hierbei wird der lineare Trend des Grundwasserstands auf die Spannweite der Extremwerte des Grundwasserstands bezogen. Es ergibt sich ein Bewertungsmaß in Prozent pro Jahr (%/a). Liegt dieses Maß unter -1 %/a wird der Grundwasserstand als fallend gewertet. Oberhalb von +1 %/a liegt ein

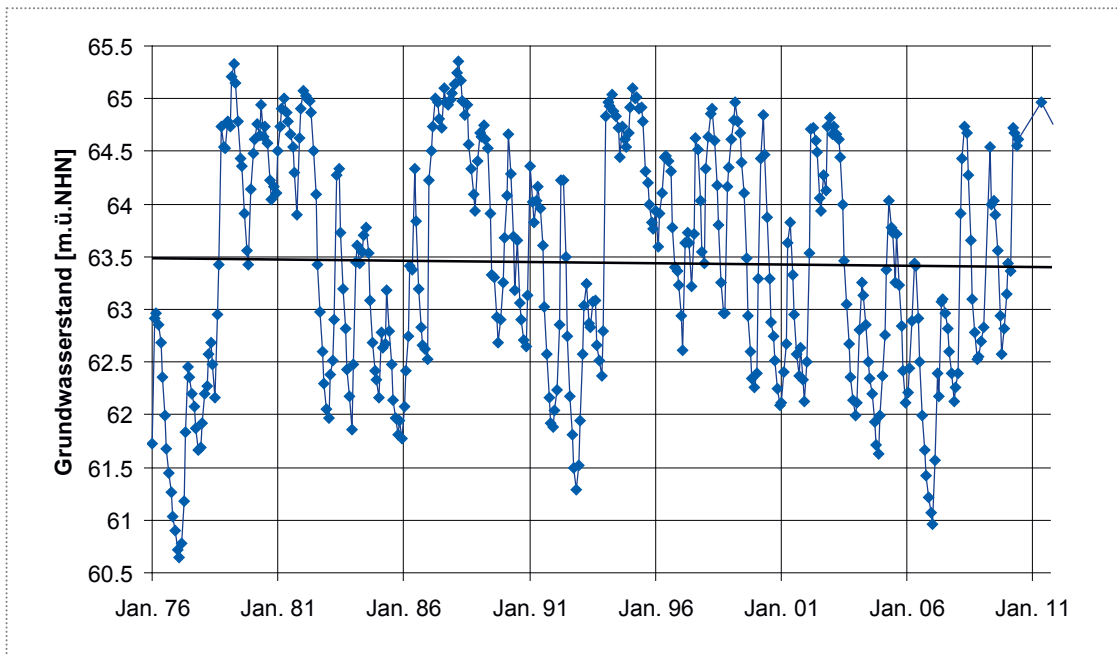


Abbildung 5: Grundwasserstandsganglinie Grundwassermessstelle 3552 2581, Lebuser Platte

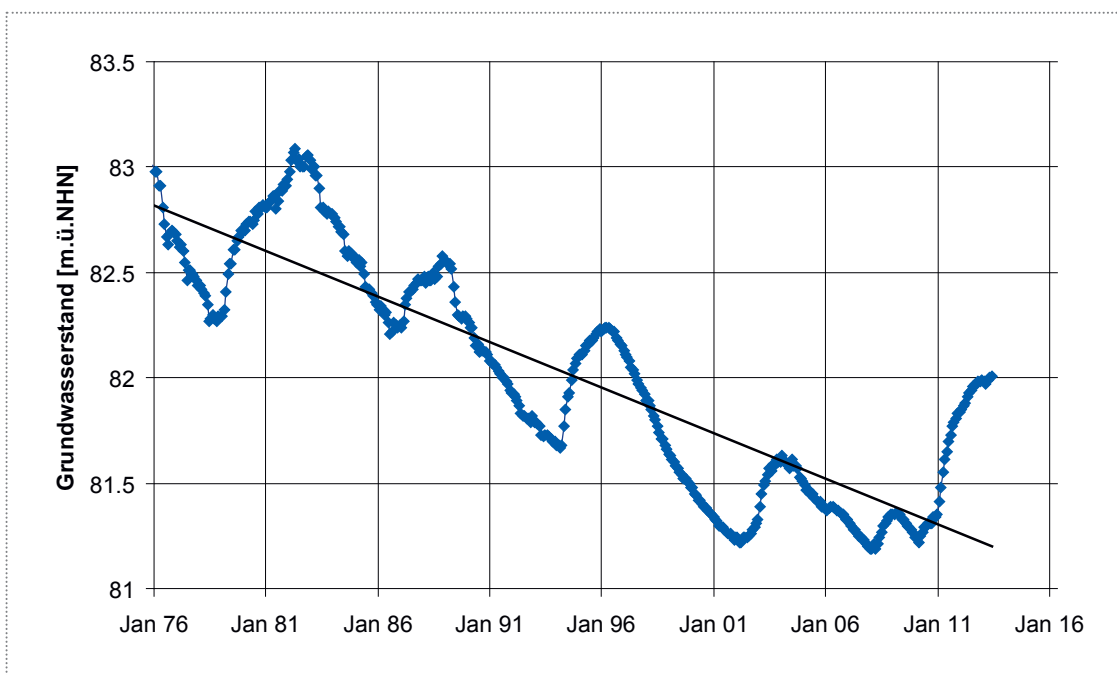


Abbildung 6: Grundwasserstandsganglinie Grundwassermessstelle 4043 1025, Fläming

steigender Trend vor. Als Beispiel für dieses Verfahren dient die Bewertung der Grundwassermessstellen 3552 2581 (Lebuser Platte), 4043 1025 (Fläming) und 3251 2144 (Oderbruch). Die entsprechenden Ganglinien sind in Abbildung 5, Abbildung 6 und Ab-

bildung 7 dargestellt. Tabelle 11 enthält die statistischen Kennzahlen und die Ergebnisse der Bewertung nach Grimm-Strele.

Zur Bewertung der Grundwasserkörper wird der Anteil von Grundwassermessstellen mit

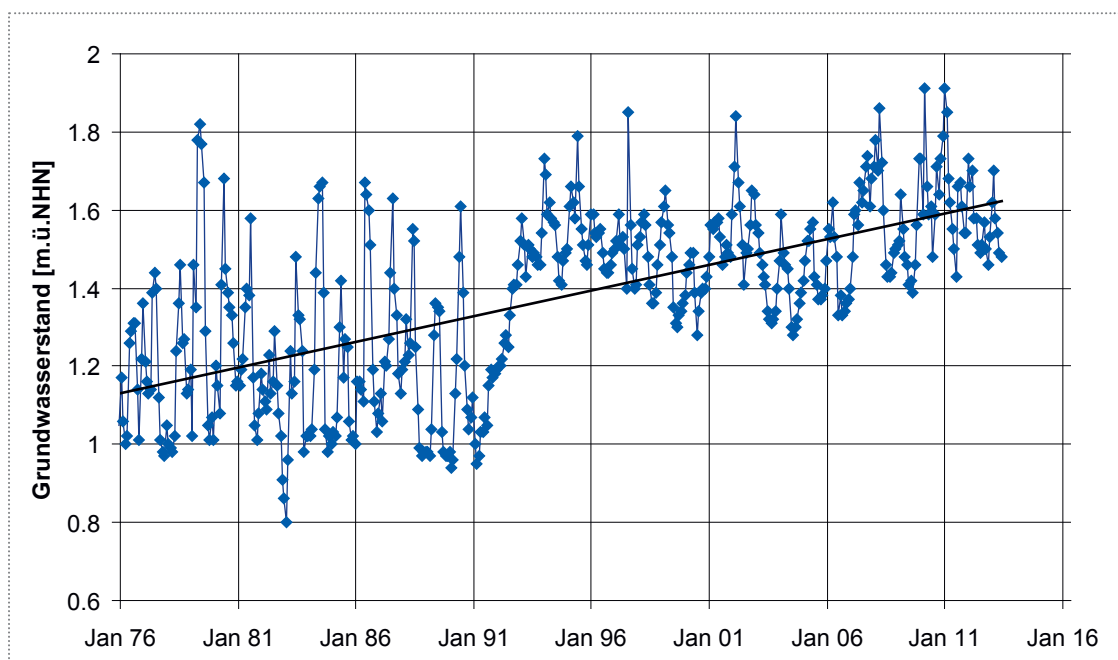


Abbildung 7: Grundwasserstandsganglinie Grundwassermessstelle 3251 2144, Oderbruch

Tabelle 11: Statistische Kennwerte der Grundwassermessstellen Lebuser Platte, Fläming und Oderbruch

Grundwassermessstelle	3552 2581 Lebuser Platte	4043 1025 Fläming	3251 2144 Oderbruch
Linearer Trend	-0,23 cm/a	-4,33 cm/a	+1,27 cm/a
Korrelationskoeffizient	-0,021	-0,86	0,621
Bestimmtheitsmaß	0	0,74	0,39
Minimum	60,65 m NHN	81,19 m NHN	0,8 m NHN
Mittelwert	63,45 m NHN	82,01 m NHN	1,38 m NHN
Maximum	65,35 m NHN	83,09 m NHN	1,91 m NHN
Spannweite	4,70 m	1,90 m	1,11 m
Trendmaß nach Grimm-Strele	-0,049 %/a	-2,28 %/a	+1,15 %/a
Bewertung	gleichbleibend	fallend	steigend

fallenden Wasserständen innerhalb des jeweiligen Grundwasserkörpers berechnet. Beträgt dieser Anteil mehr als ein Drittel, soll eine detaillierte Wasserbilanz berechnet werden. Dies gilt auch für die Grundwasserkörper, deren überschlägige Wasserbilanz eine Ausnutzung von mehr als 30 % aufweist, und für Grundwasserkörper, in denen keine langfristigen Wasserstandsmessungen vorliegen.

Als ausgeglichen wird eine Entnahme bis zu 52,4 % der Grundwasserneubildung angesehen. Damit ist ein landschaftsnotwendiger Mindestabfluss in Höhe von einem Drittel des unbeeinflussten Abflusses als Basisabfluss sichergestellt. Höhere Entnahmen führen zu einer Einstufung des Grundwasserkörpers in den schlechten Zustand. Der Grenzwert von 52,4 % wird folgendermaßen hergeleitet:

Landschaftsnotwendiger Mindestabfluss:
pauschale Festlegung mit $MQ/3$ (MQ – mittlerer Abfluss)
Grundwasserneubildung: $GWN = 0,7 \cdot MQ$

Das Gleichgewicht zwischen Mindestabfluss und Grundwasserneubildung besteht bei dem zulässigen Ausnutzungsgrad f_{zul} des Grundwasservorrats:

$$MQ/3 = (1-f_{zul}) \cdot 0,7 \cdot MQ$$

$$f_{zul} = -(1/3 \cdot 10/7 - 1) = 0,524$$

Da eine Grundwasserentnahme grundsätzlich zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels führt, kann es auch bei einer ausgeglichenen Wasserbilanz zu Beeinträchtigungen von grundwasserabhängigen Landökosystemen kommen. Nach Vorgabe der LAWA werden deshalb zusätzlich solche Grundwasserkörper in den schlechten Zustand eingestuft, die durch Grundwasserentnahmen signifikant geschädigte, grundwasserabhängige Landökosysteme enthalten.

4 Ergebnisse der Zustandsbewertung

4.1 Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper

4.1.1 Bewertung des ökologischen Zustands/ Potenzials der Seen

Aktuell wurden alle 190 berichtspflichtigen Seen hinsichtlich ihres ökologischen Zustands (natürliche Seen) oder ökologischen Potenzials (künstliche oder erheblich veränderte Seen) bewertet. Die Ergebnisse sind in Karte 13 dargestellt. Der größte Teil der Standgewässer (77 Seen/ 40 %) erhält die Einstufung „mäßiger Zustand“, 4 Seen befinden sich im sehr guten, 20 Seen im guten Zustand/ Potenzial. Die Klassen 4 (unbefriedigend) und 5 (schlecht) wurden für 64 bzw. 25 Seen vergeben. Derzeit sind damit, wie die Abbildung 8 veranschaulicht, 166 Seen (87 %) in einem schlechteren als dem guten Zustand, ihre Zielerreichung für diesen Bewirtschaftungszeitraum gilt damit ohne zustandsverbessernde Maßnahmen als unwahrscheinlich (siehe Abbildung 9). 24 Seen erreichen derzeit das Bewirtschaftungsziel.

Bewertungsgrundlage des Jahres 2014 war die letzte aktuelle Untersuchung des jewei-

ligen Sees. Untersucht wurden überwiegend beide biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton und Makrophyten/Phytobenthos, zumindest aber diejenige dieser Komponenten, die die Belastung des Sees am besten abbildet.

Hinsichtlich des Phytoplanktons wurden alle 190 Seen bewertet. Diese Komponente ist beim überwiegenden Teil der Gewässer (130 Seen bzw. 68 %) mit der Zustandsklasse „mäßig“ bis „schlecht“ zu bewerten. 16 Seen befinden sich bezüglich dieser Qualitätskomponente in einem sehr guten, 44 Seen in einem guten Zustand. Die Verteilung auf die einzelnen Zustandsklassen zeigt Abbildung 10.

Makrophyten und Phytobenthos (benthische Diatomeen) wurden in 169 Seen bewertet. 127 Seen erhielten hier eine Bewertung schlechter als gut (75 %), 10 Seen befinden sich im sehr guten Zustand, 32 im guten Zustand (vgl. Abbildung 11). Die Gesamtbewertung Makrophyten/ Phytobenthos ergibt sich durch Mittelwertbildung der beiden Teilkomponenten.

Überwiegend gelangt die Bewertung der Teilkomponente Diatomeen zu besseren Er-

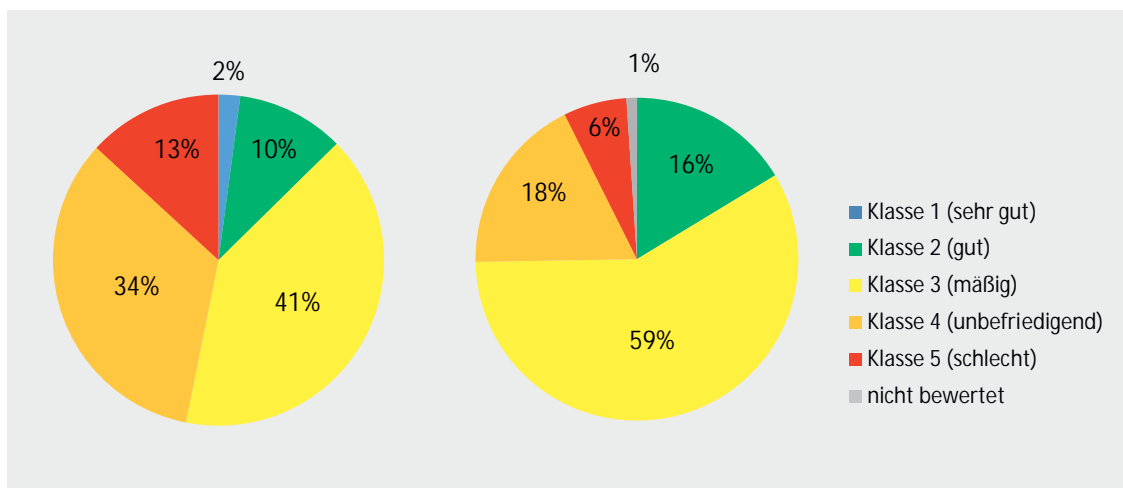


Abbildung 8: Bewertung der Seen 2009 (oben) und 2014 (unten) – Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial



Abbildung 9: Einschätzung der ökologischen Zielerreichung der Seen 2014

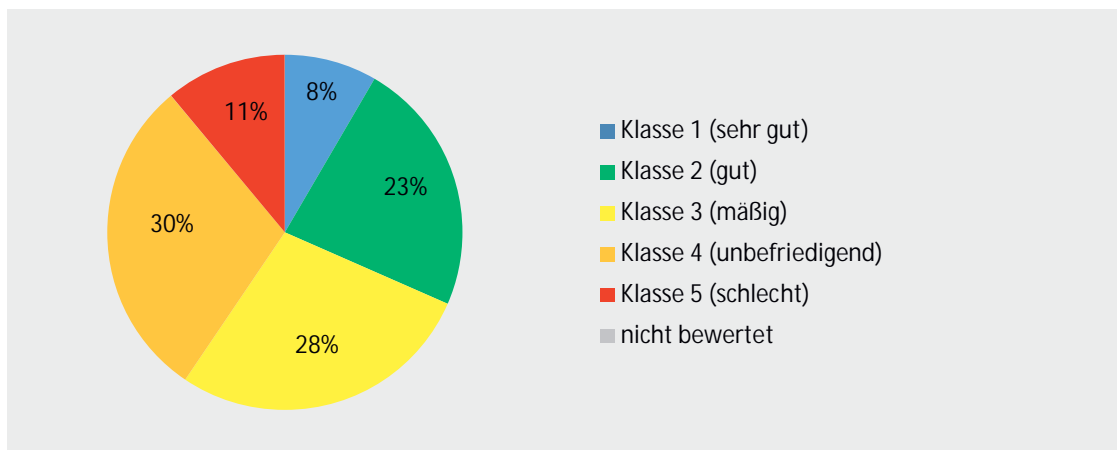


Abbildung 10: Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankton in Seen

gebnissen als die der Teilkomponente Makrophyten. Hinsichtlich der Diatomeen werden 40 % der Seen in den sehr guten und guten Zustand eingestuft. In der Zustandsklasse 3 zeigt sich, dass die Bewertungen der Teilkomponenten relativ gut übereinstimmen. Eine sehr gute oder gute Diatomeenbewertung wird dagegen häufig von einer schlechteren Makrophytenbewertung begleitet, eine unbefriedigende oder schlechte Diatomeenbewertung von einer besseren Makrophytenbewertung. Der Unterschied umfasst jedoch selten mehr als eine Klasse.

Ein ähnliches Bild zeigt sich beim Vergleich der Seen hinsichtlich der Qualitätskomponenten Phytoplankton und Makrophyten/ Phytobenthos. Die für Phytoplankton in die Klas-

se 3 eingestuften Gewässer erhalten eine überwiegend gleiche Bewertung hinsichtlich Makrophyten/ Phytobenthos. Die Zuordnung zu den Klassen 1 und 2 beim Phytoplankton werden meist von einer um eine Klasse niedrigeren Makrophyten/ Phytobenthos-Bewertung begleitet, während die Gewässer, die beim Phytoplankton die Klassen 4 und 5 erhalten haben, bei Makrophyten/ Phytobenthos überwiegend um eine Klasse besser bewertet werden.

Neben der Bewertung des ökologischen Zustands anhand der biologischen Qualitätskomponenten wurden auch die Trophie-Indizes nach LAWA (1999) und der Gesamtposphorgehalt bewertet. Die Einstufung der Brandenburger Seen zeigt bei der Trophie mit 121 Seen (64 %)

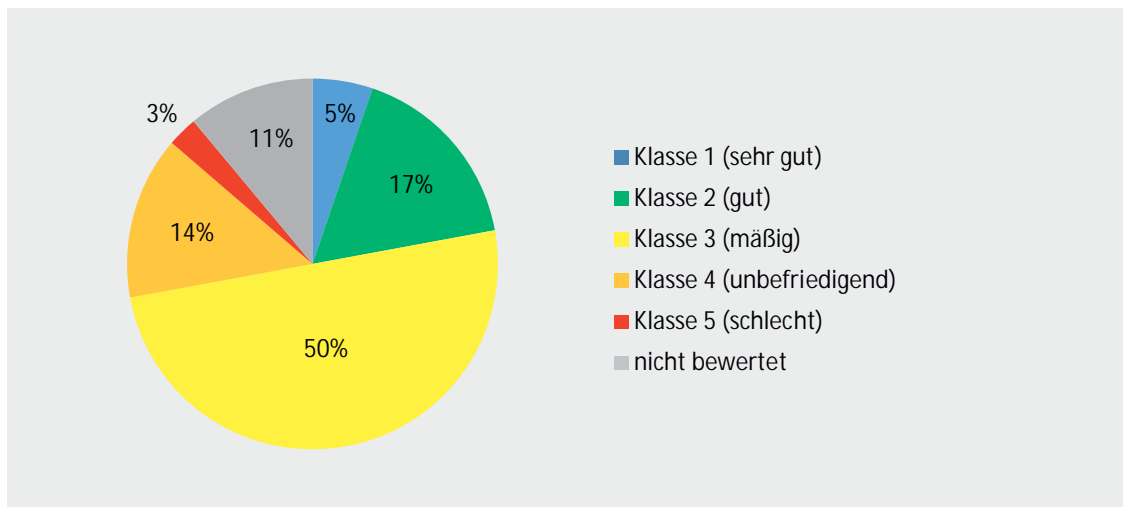


Abbildung 11: Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten und Phytoplankton in Seen

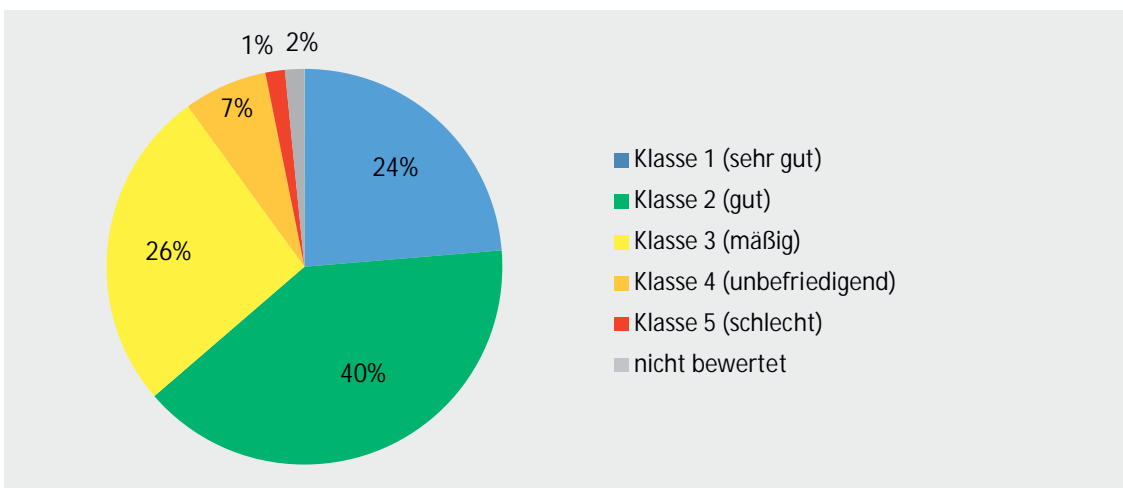


Abbildung 12: Bewertung des Trophie-Index in Seen

einen hohen Anteil in den Klassen 1 (sehr gut) und 2 (gut). Insgesamt 66 der bewerteten Seen haben diesbezüglich das Bewirtschaftungsziel noch nicht erreicht (siehe Abbildung 12). Hinsichtlich der Gesamtposphorkonzentration befinden sich derzeit 81 Seen (43 %) in einem guten oder sehr guten Zustand, 57 % erreichen das Bewirtschaftungsziel nicht.

4.1.2 Ökologischer Zustand der Fließgewässer

Die Bewertung des ökologischen Zustands und der biologischen Qualitätskomponenten (QK) der Wasserkörper für den 2. Bewirt-

schaftungszeitraum folgte den Vorgaben der OGewV (2011). Zunächst wurde die biologische Teilkomponente Diatomeen für die untersuchten Messstellen bewertet (Daten bis einschließlich 2012). Sie entspricht der Qualitätskomponente „Gewässerflora gemittelt“.

Weiterhin wurden die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos (Daten bis einschließlich 2012) und Fische (Daten bis einschließlich 2013) an den Messstellen bewertet.

Die Bewertung der Wasserkörper erfolgte durch komponentenbezogene Mittelung der Bewertungen aller zu einem Wasserkörper

gehörigen Messstellen. Dabei wurden immer die aktuellen Ergebnisse berücksichtigt. Die in einem Wasserkörper messstellenbezogen bewerteten Qualitätskomponenten wurden zum ökologischen Zustand des Wasserkörpers zusammengeführt. Dabei war immer die am schlechtesten bewertete Qualitätskomponente ausschlaggebend für die Einstufung des ökologischen Zustands der jeweiligen Messstelle. Wasserkörper, die einen sehr guten oder guten ökologischen Zustand hatten, wurden bei Überschreitungen der flussgebietsrelevanten Stoffe als mäßig eingestuft.

Da nicht für alle Wasserkörper biologische Untersuchungen vorlagen, aber die Anforderung

bestand, alle Wasserkörper zu bewerten, wurden die Ergebnisse von bewerteten auf nicht bewertete Wasserkörper übertragen (flussaufwärts). Neben dem ökologischen Zustand wurden auch die Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten übertragen.

Zusätzlich zu den biologischen Qualitätskomponenten und der ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) wurden auch die allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten (ACP) und der hydromorphologische Zustand bewertet. Für die Bewertung der ACP wurden Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, BSB5, Sulfat, Chlorid, Eisen-Gesamt und pH-Wert (Daten aus dem Jahr 2011)

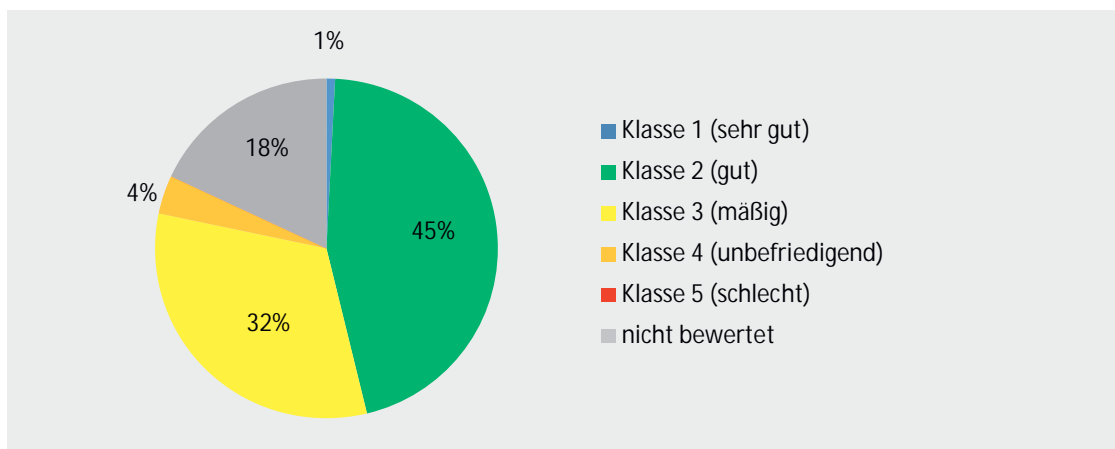


Abbildung 13: Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytoplankton in Fließgewässern

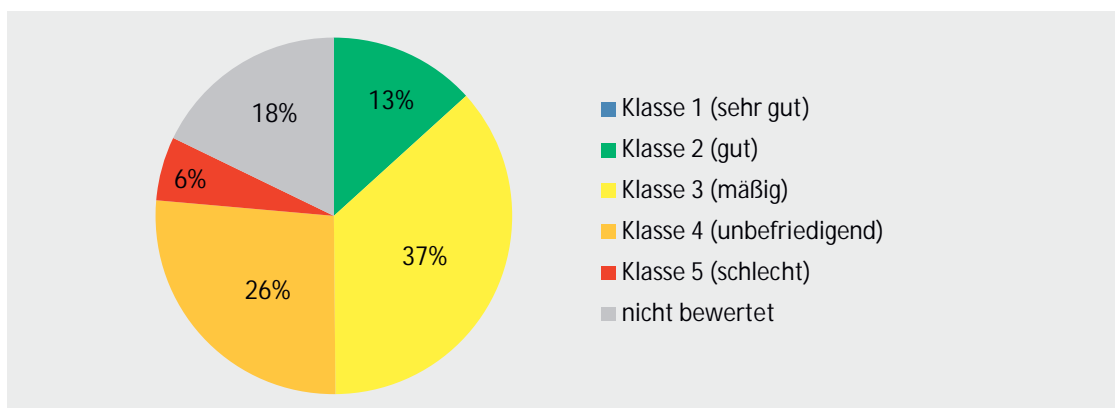


Abbildung 14: Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos in Fließgewässern

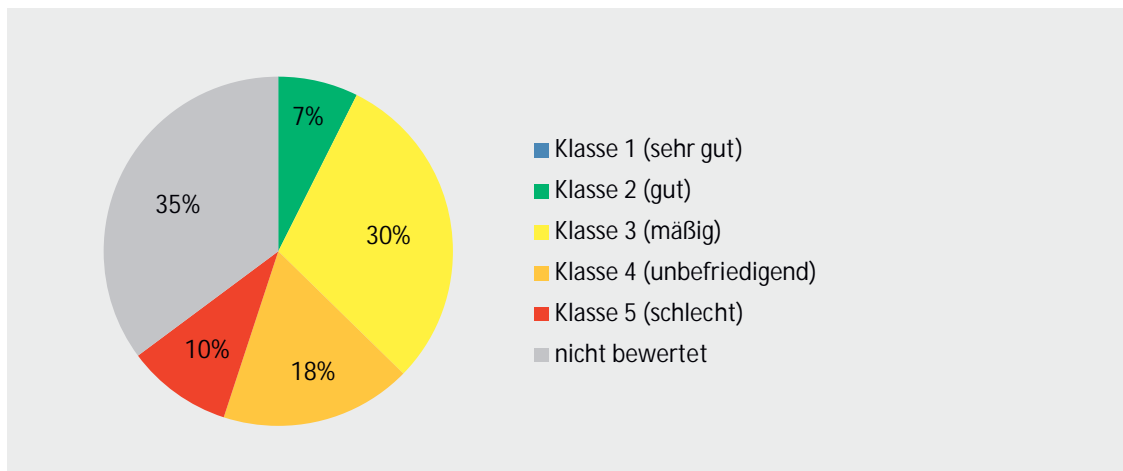


Abbildung 15: Bewertung der Qualitätskomponente Fische in Fließgewässern

verwendet. Zunächst wurden die Jahresmittelkonzentrationen der Stoffe an den Gütemessstellen des Landes und am Messnetz des investigativen Monitorings berechnet. Alle in einem Wasserkörper liegenden Messstellen wurden zu einem Wasserkörpermittel zusammengezogen und parameterbezogen bewertet. Nicht alle Wasserkörper werden hinsichtlich der ACP überwacht. Die Wasserkörper, die diesbezüglich Untersuchungs- und Bewertungslücken aufwiesen, sind auf Basis der Ergebnisse des regionalen Nährstoffmodells Brandenburg hinsichtlich Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor bewertet worden. Die wasserkörper- und parameterbezogenen Bewertungen wurden zur Bewertung des allgemeinen chemisch-physikalischen Zustands zusammengefasst. Der je Wasserkörper am schlechtesten bewertete Teilabschnitt war hierfür ausschlaggebend.

Die Bewertung des hydromorphologischen Zustands der Wasserkörper erfolgte durch Mittelung der Zustandsbewertung aller darin liegenden Abschnitte (Daten aus der Übersichtskartierung) und Zuordnung der wasserkörperbezogenen 7-stufigen Strukturgüteklasse zur 5-stufigen WRRL-Skala.

Tabelle 12 und Abbildung 16 zeigen die Ergebnisse in der Zusammenfassung (siehe

auch Karte 13). Insgesamt erreichen aktuell nur 5,5 % der FWK das Ziel des guten Zustands. Mehr als die Hälfte der FWK sind in die Klassen 4 und 5 eingestuft. Mit Vorliegen der Ergebnisse der Detailstrukturgütekartierung (siehe Kapitel 2.1.5.4) wird die Zustandsbewertung aktualisiert.

Der Vergleich mit den Daten der Zustandsbewertung 2009 zeigt auf den ersten Blick eine scheinbar deutlich negativere Gesamtsituation. Jedoch ist der Vergleich fachlich nur eingeschränkt sinnvoll. Die Veränderungen gehen ursächlich nicht auf tatsächliche Zustandsveränderungen zurück, sondern beruhen größtenteils auf methodischen Veränderungen in den Bewertungen und auf die natürliche Variabilität der biologischen Qualitätskomponenten.

4.1.3 Chemischer Zustand der Oberflächengewässer

Die Einstufung der Brandenburger Oberflächengewässer in den chemischen Zustand erfolgte nach den in Kapitel 3.1.2.2 beschriebenen Bewertungsverfahren für den Vergleich zum 1. Bewirtschaftungszeitraum und für die Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans. Grundlage der Bewertung sind die Daten aus dem Zeitraum 2010 und 2011. Im Einzelfall

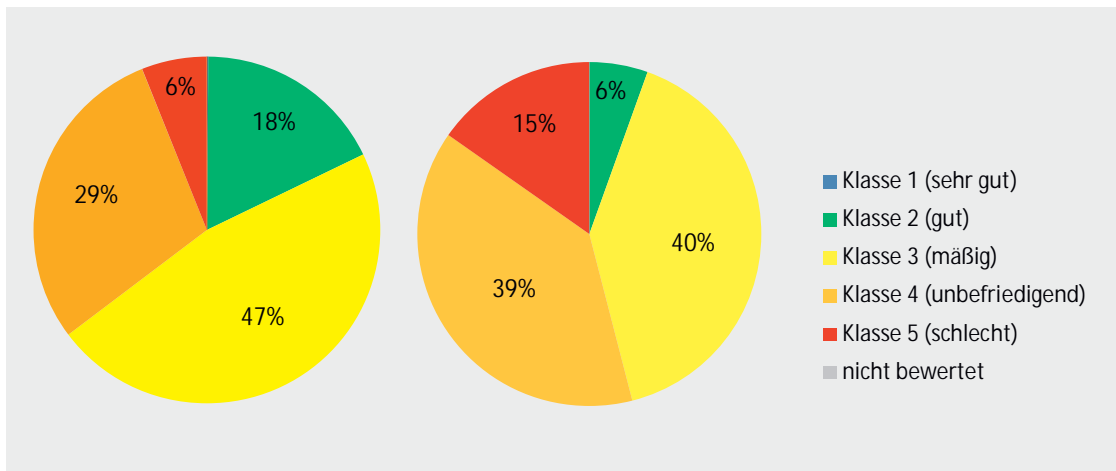


Abbildung 16: Bewertung der Fließgewässer 2009 (links) und 2014 (rechts) - Ökologischer Zustand/ Ökologisches Potenzial

Tabelle 12: Ergebnisse der ökologischen Zustandsbewertung

	Ökologischer Zustand*	OK Fische*	OK Makrozoobenthos*	OK Flora*	ACP	BSB5	Gesamteisen	pH	Chlorid	Sulfat	Stickstoff	Phosphor
sehr gut	0/0	0/0	0/0	11/7	81	226	80	300	57	202	275	148
gut	75/45	101/86	181/132	619/488	234	44	74	1	156	73	413	297
mäßig	551/426	406/340	498/388	438/312	477	21	7	2	80	20	350	479
unbefriedigend	530/404	243/193	363/269	50/31	313	11	7	1	12	9	137	239
schlecht	208/135	133/81	79/56	0/0	236	3	20	2	0	1	165	177

* Gesamtzahl der bewerteten FWK/ davon durch Übertrag von unterhalb liegenden FWK ermittelte Bewertung

wurden Daten aus 2012 herangezogen. Die Bewertung des chemischen Zustands der Wasserkörper erfolgt grundsätzlich nach den Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung.

Ergebnisse für die Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächengewässer nach national geltendem Recht für den Vergleich mit dem 1. Bewirtschaftungszeitraum

Für ganz Deutschland wurde festgestellt, dass die Umweltqualitätsnorm (UQN) für den

prioritären Stoff Quecksilber in Biota flächendeckend überschritten wurde und somit an keinem OWK der gute chemische Zustand erreicht wird. Alle Oberflächenwasserkörper in Brandenburg befinden sich somit im schlechten Zustand. Hierbei ist zusätzlich zu beachten, dass im 1. Bewirtschaftungszeitraum die Bewertung des chemischen Zustands wegen fehlender Messdaten ohne die Biota-UQN für Quecksilber erfolgte und dementsprechend keine grundsätzliche Einstufung in den schlechten chemischen Zustand vorgenommen wurde.

Für 29 der prioritären Stoffe gibt es keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen. Im Vergleich zur Bewertung für den 1. Bewirtschaftungszeitraum gibt es für die ubiquitären bromierte Diphenylether und für die Schwermetalle Cadmium und Blei keine Überschreitungen mehr. Der schlechte chemische Zustand wird bei den meisten Gewässern neben Quecksilber durch den als ubiquitär eingeordneten Schadstoff Tributylzinn (TBT) verursacht. Bei größeren Gewässern kommen die Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK = Summe von Benzo[ghi]perylen, Indenopyren), die ebenfalls als ubiquitär gelten, hinzu. Einige kleinere Gewässer sind in einem schlechten chemischen Zustand aufgrund des Schwermetalls Nickel.

Die Belastung mit TBT hat sich im Vergleich zum 1. Bewertungszeitraum in vielen Gewässern Brandenburgs wie Nuthe, Stepenitz, Oder-Spree-Kanal oder Schwarze Elster von 2011 an verbessert, so dass wieder ein guter chemischer Zustand erreicht werden konnte. In Nuthe und Schwarze Elster wurde 2011 allerdings noch die Hälfte der Umweltqualitätsnorm bei TBT überschritten. Von 2008 an wurde TBT auch an weiteren Gewässern (Altzeschdorfer Mühlenfließ, Baitzer Bach, Elsbaek, Friedländer Fließ, Großer Havelländischer Hauptkanal, Hauptschradengraben, Jäglitz, Letschiner Hauptgraben, Stierngraben, Sydower Fließ und Welsengraben) untersucht. Nachdem jedes dieser Gewässer von 2008 bis 2010 noch mit TBT belastet war, kommt es hier mit Ausnahme des Friedländer Fließes seit 2011 nicht mehr zur Überschreitung der UQN und im Letschiner Hauptgraben nur noch zur hälftigen Überschreitung der UQN.

Tabelle 13 zeigt für die Fließgewässer eine Differenzierung des schlechten chemischen Zustands bezüglich der verantwortlichen Schadstoffgruppierungen der prioritären Stoffe außer Quecksilber. Die Ergebnisse der

Bewertung des chemischen Zustands sind in der Karte 14 kartographisch dargestellt.

Ergebnisse der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächengewässer unter Berücksichtigung der Änderungsrichtlinie zu den prioritären Stoffen (2013/39/EU)

Da für ganz Deutschland festgestellt wurde, dass die Umweltqualitätsnorm für den prioritären Stoff Quecksilber in Biota flächendeckend überschritten wurde und somit an keinem Oberflächenwasserkörper der gute chemische Zustand erreicht wird, sind alle Gewässer in Brandenburg in einem schlechten chemischen Zustand.

Aufgrund der Berücksichtigung der geänderten und teils strengeren Umweltqualitätsnormen in der RL 2013/39/EU für einige Stoffe kommt es jetzt neben den Überschreitungen der UQN nach nationalem Recht (bei TBT, Nickel, PAK) zu Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) bei den Parametern Benzo[a]pyren, Fluoranthen und Naphthalin.

Bei den Parametern Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[ghi]perylen wird die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) überschritten. Außerdem wird die Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) des Stoffes Irgarol, einem Biozid, überschritten. Tabelle 14 zeigt für die Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand – ungeachtet der Einstufung aufgrund von Quecksilber in Biota – die dafür verantwortlichen prioritären Stoffe.

4.2 Zustandsbewertung Grundwasser

4.2.1 Bewertung des chemischen Zustands

Für die Bewertung des chemischen Zustands wurden die im Kapitel 3.2.3 aufgeführten Methoden angewendet. Im Folgenden sollen die Ergebnisse getrennt für die punktuellen und

Tabelle 13: Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand (Stand 2011)

Gewässer	Schadstoffgruppierungen	Parameter bzw. Parametergruppe
Dahme	andere Schadstoffe	TBT
Dosse	andere Schadstoffe	TBT
Flakenfließ	andere Schadstoffe	PAK
Friedländer Fließ	andere Schadstoffe	TBT
Havel	andere Schadstoffe	TBT, PAK
Malxe-Neiße-Kanal	andere Schadstoffe	TBT
Neiße	andere Schadstoffe	TBT, PAK
Nuthe	andere Schadstoffe	TBT
Oder	andere Schadstoffe	TBT, PAK
Pössnitz	Schwermetalle	Nickel-gelöst
Rainitza	Schwermetalle	Nickel-gelöst
Rhin	andere Schadstoffe	TBT
Schwarze Elster	andere Schadstoffe	TBT
Spree	andere Schadstoffe	TBT

Tabelle 14: Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand (2015)

Gewässer	Parameter bzw. Parametergruppe
Dahme	TBT
Dosse	TBT
Flakenfließ	PAK, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[ghi]perylen, Fluoranthen, Naphthalin
Friedländer Fließ	TBT
Havel	TBT, PAK, Benzo[a]pyren, Irgarol
Malxe-Neiße-Kanal	TBT
Neiße	TBT, PAK, Benzo[ghi]perylen, Benzo[a]pyren, Fluoranthen, Irgarol
Nuthe	TBT
Oder	TBT, PAK, Benzo[a]pyren, Fluoranthen
Pössnitz	Nickel
Rainitza	Nickel
Rhin	TBT
Schwarze Elster	TBT
Spree	TBT, Benzo[a]pyren, Fluoranthen, Irgarol

diffusen Belastungen dargestellt werden. Am Ende werden die Ergebnisse der Trendbewertung aufgezeigt.

Von den landesweit zwei Grundwasserkörpern, die hinsichtlich punktueller Belastungen in der Risikobewertung als gefährdet ausge-

wiesen wurden (vgl. Kapitel 2.2.4), ist nur der GWK Brandenburg a. d. H. (HAV_UH_3) in den Zustand „unklassifiziert“ eingestuft worden. Alle anderen GWK befinden sich dahingehend im guten Zustand (Tabelle 15). Die Ergebnisse der einzelnen Zustandsbewertungen werden im Folgenden erläutert.

Aufgrund der Flächenberechnung nach LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2013) konnte für 25 Grundwasserkörper, trotz der verhältnismäßig großzügigen Bemessung der Schadstoff-fahren bei dieser Methode (Vorsorgegrundsatz), eine Gefährdung bereits im ersten Schritt ausgeschlossen werden. Daher wurden für diese Grundwasserkörper keine detaillierteren Flächenbestimmungen durchgeführt.

Zur Verbesserung der Genauigkeit für die restlichen 15 Grundwasserkörper wurden die Flächen der Punktquellen entsprechend der UBA-Methode (2003) abgeschätzt. Die Ausdehnung der Grundwasserbelastungen von vier dieser Grundwasserkörper wurde zusätzlich mithilfe von Expertenwissen bewertet. Mit Ausnahme der GWK Brandenburg a. d. H. (HAV_UH_3) erfolgte auf Basis dieser Detailbetrachtungen die Einstufung von weiteren 14 Grundwasserkörpern in den guten Zustand.

Für den im ersten Bewirtschaftungsplan in den schlechten Zustand eingestuftem Grundwasserkörper Eisenhüttenstadt (ODR_OD_7) erfolgte die nach WRRL erforderliche weitergehende Beschreibung. Hierfür wurden die Punktquellenausdehnungen mithilfe von Detailinformationen des Landkreises Oder-Spree genauer eingegrenzt und im Rahmen einer Diplomarbeit durch ein analytisches Modell überprüft. Das Ergebnis der analytischen Berechnungen ergab eine geringere Gesamtausdehnung der Grundwasserbelastungen als im ersten Bewirtschaftungsplan abgeschätzt worden war. Zusätzlich erfolgten eine Sanierung von Teilflächen und eine Anpassung der anteiligen Flächenberechnungen an die neuen Grundwasserkörpergrenzen, so dass der Grundwasserkörper Eisenhüttenstadt nach Expertenmeinung jetzt in den guten Zustand eingestuft werden konnte.

Der Grundwasserkörper Brandenburg a. d. H. (HAV_UH_3) wird für den chemischen

Zustand als „unklassifiziert“ eingestuft, da die Größe der belasteten Fläche zwar das 10 %-Kriterium überschreitet, es in den entsprechend der WRRL gemeldeten Grundwassermessstellen in diesem Grundwasserkörper aber lediglich jeweils eine Nitrat- und eine Sulfat-Grenzwertüberschreitung gibt.

Hinsichtlich diffuser Belastungen wurden im Ergebnis der im Kapitel 3.2.3.1 beschriebenen Regionalisierung für Chlorid keine Flächen mit Schwellenwertüberschreitungen ausgegrenzt. Schwellenwertüberschreitungen für Sulfat (Konzentrationen >240 mg/l) sind hauptsächlich in den bergbaubeeinflussten GWK vorzufinden. Als Ergebnis der Regionalisierung wurden Sulfatbelastungen mit einem Flächenanteil größer als 50 % ermittelt. Aber auch in einigen durch landwirtschaftliche Einträge diffus belasteten GWK sind flächenhafte Schwellenwertüberschreitungen für Sulfat vorzufinden. Sulfat kann im sauerstoffarmen Milieu durch Reduktion von Nitrat im Grundwasser (Denitrifikationsprozesse) aus Pyrit gebildet werden und dann in erhöhten Konzentrationen auftreten.

Für Nitrat und Ammonium wurden über das gesamte Land verteilte flächenhafte Überschreitungen der Schwellenwerte festgestellt. Aufgrund der reduzierenden Grundwasserhältnisse in Brandenburg gibt es im Vergleich zu anderen Bundesländern relativ wenige flächenhafte Überschreitungen des Nitratgrenzwertes von 50 mg/l. Die folgende Abbildung 17 gibt einen Überblick über die parameterbezogenen Ergebnisse.

Die Ergebnisse der flächenhaften Interpolation wurden durch messstellenbezogene Betrachtungen ergänzt. Dabei wurden auch die nicht regionalisierbaren Parameter, wie z. B. Pflanzenschutzmittel und andere Schadstoffe mit vorgegebenen Schwellenwerten, für alle betrachteten Messstellen hinsichtlich vorhandener Überschreitungen überprüft.

Tabelle 15: Abschätzung der maximalen Ausdehnung der punktuellen Grundwasserbelastungen

Name des GWK	Code	Größe des GWK (km ²)	Größe der belasteten Fläche (km ²)	Anteil am GWK (%)	Bewertung chemischer Zustand aufgrund von Punktquellen
Buckau / Plane	HAV_BP_1	952	16	1,7	gut
Dahme 2	HAV_DA_2	203	0	0,0	gut
Dahme	HAV_DA_3	1.818	12,3	0,7	gut
Dosse / Jäglitz	HAV_DJ_1	1.375	4,1	0,3	gut
Mittlere Spree	HAV_MS_1	770	0	0,0	gut
Mittlere Spree B	HAV_MS_2	1.747	6,6	0,4	gut
Schleipzig	HAV_MS_3	202	4	2,0	gut
Grüna	HAV_NU_1	59	0,4	0,7	gut
Nuthe	HAV_NU_2	1.603	6,1	0,4	gut
Potsdam	HAV_NU_3	252	14,3	5,7	gut
Oranienburg	HAV_OH_1	149	7,2	4,8	gut
Obere Havel	HAV_OH_3	2.133	0,1	0,0	gut
Rhin	HAV_RH_1	1.922	6,0	0,3	gut
Nauen	HAV_UH_10	331	4,4	1,3	gut
Untere Havel 2	HAV_UH_2	141	3	2,1	gut
Brandenburg a. d. H.	HAV_UH_3	45	6,9	15,6	unklassifiziert
Untere Havel BB	HAV_UH_4	1.988	17,4	0,9	gut
Hennigsdorf	HAV_UH_9	36	2	5,6	gut
Fürstenwalde	HAV_US_2	71	3,6	5,1	gut
Untere Spree	HAV_US_3	2.505	11,8	0,5	gut
Ehle / Nuthe	MEL_EN_4	81	0	0,0	gut
Stepenitz / Löcknitz	MEL_SL_1	2.222	22,9	1,0	gut
Lausitzer Neiße B1	NE_4-1	108	3	2,8	gut
Lausitzer Neiße B2	NE_4-2	242	1,5	0,6	gut
Lausitzer Neiße	NE_5	171	0,2	0,1	gut
Alte Oder	ODR_OD_1	2.751	8,6	0,3	gut
Wriezen	ODR_OD_2	80	3	3,7	gut
Eberswalde	ODR_OD_3	47	0,7	1,5	gut
Schwedt	ODR_OD_4	212	15	7,0	gut
Oderbruch	ODR_OD_5	720	0,01	0,0	gut
Frankfurt a.d.O.	ODR_OD_6	94	0	0,0	gut
Eisenhüttenstadt	ODR_OD_7	115	9,4	8,2	gut
Oder 8	ODR_OD_8	489	18	3,7	gut
Greiffenberg	ODR_OD_9	50	0	0,0	gut
Ucker	ODR_OF_2	1.457	13	0,9	gut
Fürstenwerder	ODR_OF_5	47	0	0,0	gut
Prenzlau	ODR_OF_6	101	3	3,0	gut
Hessenhagen	ODR_OF_7	101	1	1,0	gut
Schwarze Elster	SE 4-1	1.813	8,5	0,5	gut
Elbe-Urstromtal	SE 4-2	1.266	15	1,2	gut

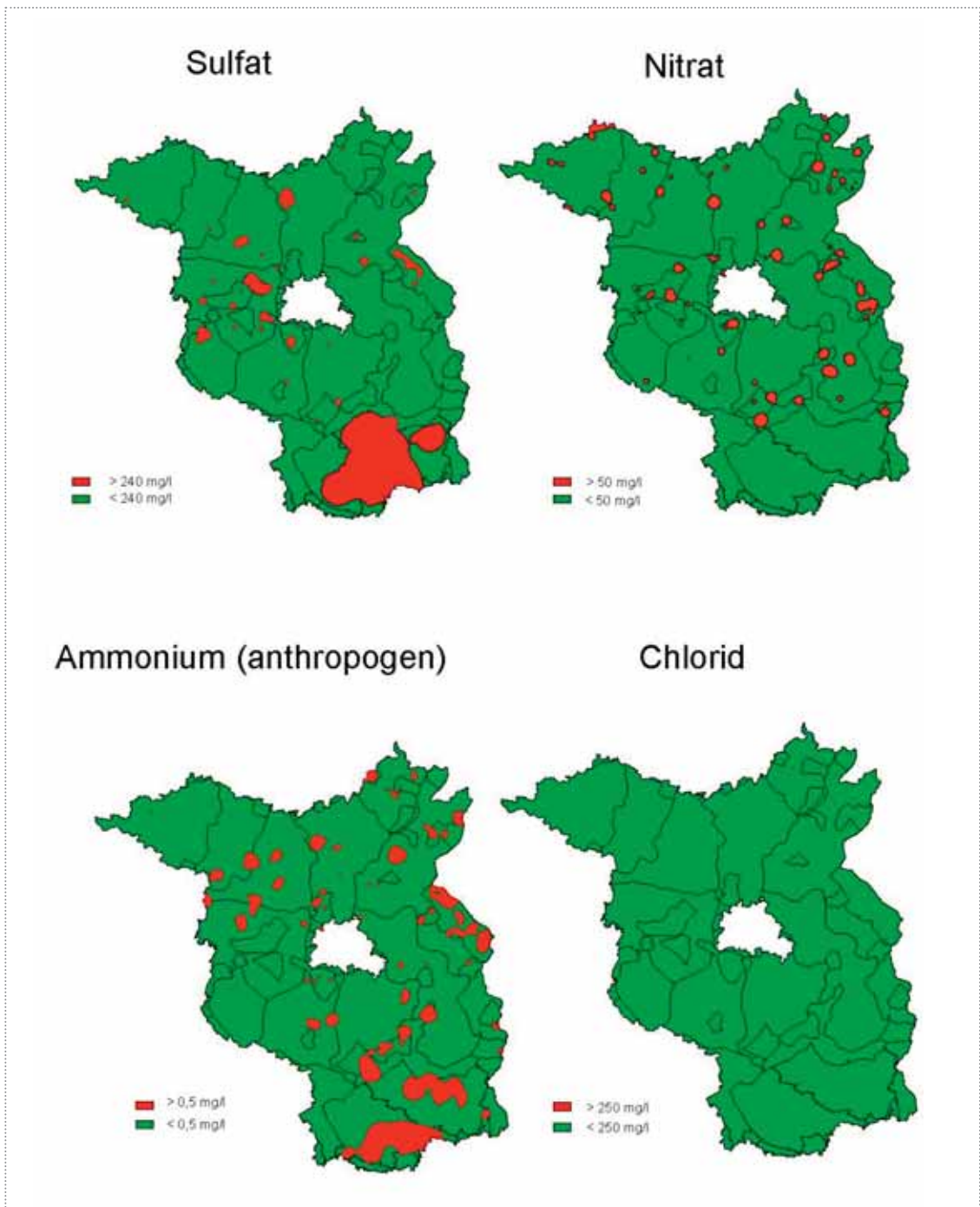


Abbildung 17: Ergebnisse der Regionalisierung der Mittelwerte für alle Messstellen und die Parameter Chlorid, Sulfat, Nitrat und Ammonium

Die Ergebnisse dieser Auswertungen sind in Abbildung 18 dargestellt. Dabei sind alle Messstellen, die als Kreis dargestellt sind, als kaum oder nicht anthropogen beeinflusst eingestuft worden. Für Messstellen mit einer anthropogenen Beeinflussung (Darstellung

als Quadrat) wurden die Schwellenwertüberschreitungen in entsprechenden Teilquadraten dargestellt.

Im Ergebnis wird deutlich, dass in den Grundwasserkörpern, die aufgrund der flächen-

haften Interpolation als schlecht eingestuft werden (rote Füllung), sich auch verstärkt Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen befinden.

Abschließend wurden die einzelnen Messstellen so genannten Beeinflussungstypen zugeordnet. Die Abbildung 19 zeigt die landesweite Verteilung der Beeinflussungstypen.

Auch diese Abbildung zeigt ein ähnliches Bild wie die vorgehenden Auswertungsergebnisse. Als Ergebnis wurden 10 GWK aufgrund diffuser landwirtschaftlicher Belastungen in den schlechten chemischen Zustand eingeordnet, davon wurde der GWK Nauen neu und belastungsorientiert ausgegrenzt. Zu-

sätzlich wurde der bereits als belastet ausgewiesene GWK Dahme in seiner Fläche erweitert.

Zusätzlich wurden die Messstellen in Wasserschutzgebieten hinsichtlich einer Schwellenwertüberschreitung der regionalisierbaren und nicht regionalisierbaren Parameter überprüft. Die Ergebnisse fanden Eingang in die Neuausgrenzung und Erweiterung der Grundwasserkörper.

In den zwei großen südlich gelegenen GWK mit bergbaubedingten Belastungen sind an der Mehrzahl der Messstellen der operativen Überwachung Überschreitungen eines oder mehrerer Parameter festzustellen. Mehrheitlich resultieren diese

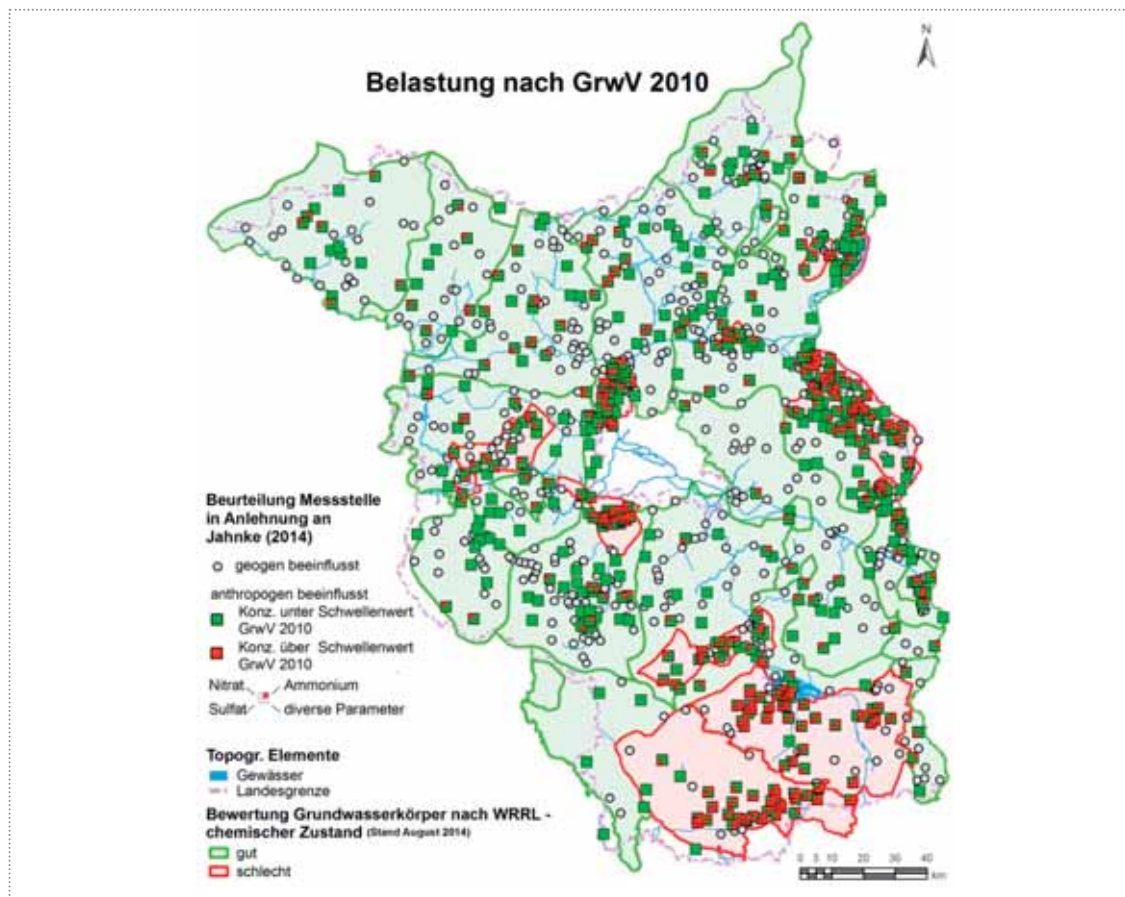


Abbildung 18: Ergebnis der messstellenbezogenen Prüfung von Schwellenwertüberschreitungen (GCI GmbH 2015)

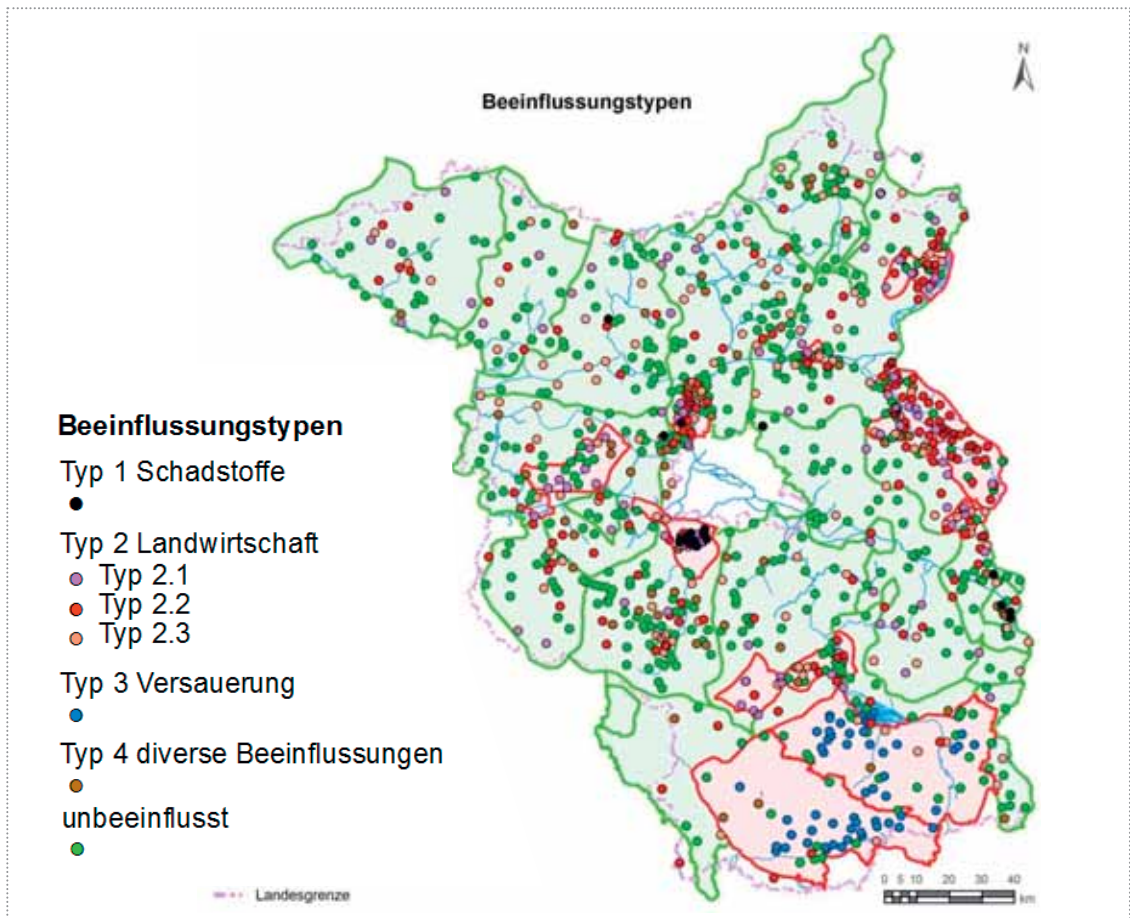


Abbildung 19: Ergebnis der Bestimmung der Beeinflussungstypen für alle relevanten Messstellen (GCI GmbH 2015)

Überschreitungen aus der bergbaulichen Nutzung (insbesondere dem aktiven und dem Sanierungsbergbau). Diese zwei bergbaubeeinflussten GWK wurden in den schlechten chemischen Zustand eingestuft (siehe Karte 15).

Zur Trendbewertung wurden für die Analysendaten von ca. 440 Grundwassermessstellen Trendermittlungen durchgeführt. 90 % der insgesamt knapp 8.000 analysierten Datenreihen wiesen keinen signifikanten Trend auf. Etwa ein Zehntel zeigten fallende (4,3 %) oder steigende (5,7 %) Trends. In der Summe für das Land Brandenburg gleichen sich fallende und steigende Trends sowohl in Bezug auf die Parameter als auch hinsichtlich der verschiedenen Standort-

kriterien (z.B. Flurabstand, Filterlage und Landnutzung) fast aus. Regional können aber steigende bzw. fallende Trends dominieren. In Bezug auf die absoluten Zahlen überwiegen bei den Parametern Bor, Chlorid, Kalium, Sulfat, TOC und elektrische Leitfähigkeit die steigenden Trends, während bei Ammonium und Eisen häufiger fallende Trends nachgewiesen wurden. Diese Einzelergebnisse wurden dann auf die GWK bezogen.

Im Ergebnis weisen fast alle GWK für die betrachteten Parameter keinen signifikanten Trend auf. Nur im GWK Oderbruch wurde ausschließlich für den Parameter Chlorid ein signifikant steigender Trend ermittelt.

4.2.2 Bewertung des mengenmäßigen Zustands

Das Ergebnis der Trendbewertung nach Grimm-Strele (LAWA 2011) ist für die einzelnen Grundwassermessstellen in Abbildung 20 dargestellt. Tabelle 16 enthält die Trendbewertung für die einzelnen Grundwasserkörper. Bei 5 GWK ist der Anteil von Grundwassermessstellen mit fallenden Trends höher als ein Drittel (fett markiert in Tabelle 16) und somit sind detaillierte Wasserbilanzen erforderlich.

Im Ergebnis der Vorprüfung (siehe Kapitel 3.2.3.2) mussten für 22 GWK detaillierte Wasserbilanzen berechnet werden. Für deren Aufstellung wurden an Stelle der genehmigten Wasserrechte die tatsächlichen Entnahmen der öffentlichen Wasserversorgung angesetzt. Weiterhin wurden innerhalb einiger GWK die tatsächlichen Entnahmen weiterer Nutzer verwendet, soweit diese Werte verfügbar waren. Die Begründung für diese Vorgehensweise liegt darin, dass die Wasserrechte teils deutlich höher als die tatsächlichen Entnahmen liegen und

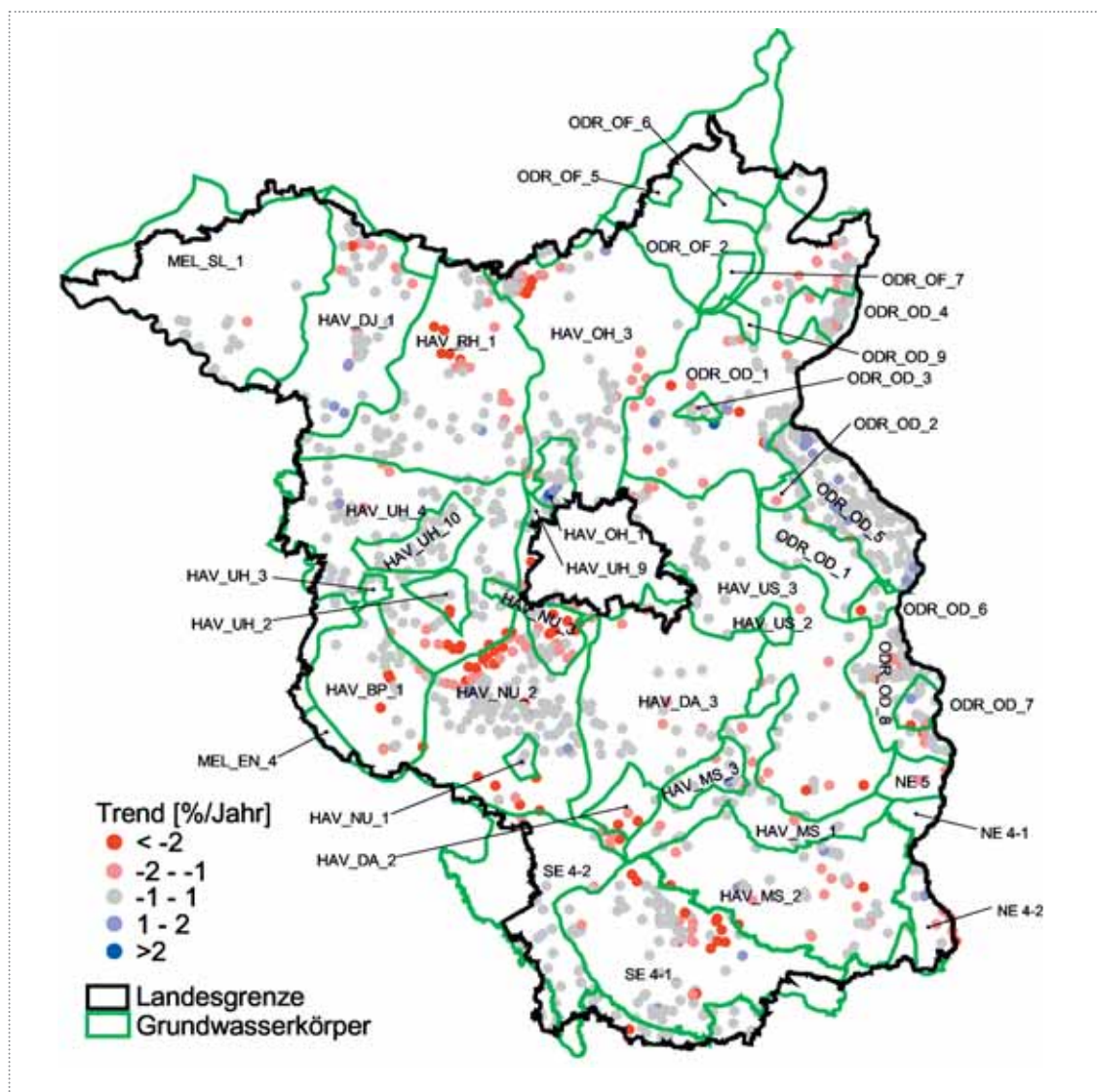


Abbildung 20: Trendbewertung der Grundwassermessstellen nach Grimm-Strele

Tabelle 16: Trendbewertung der Grundwasserkörper

Name	Grundwasserkörper	Anzahl Pegel		Anteil [%]
		gesamt	fallender Trend	
Buckau / Plane	HAV_BP_1	28	8	29
Dahme 2	HAV_DA_2	4	3	75
Dahme	HAV_DA_3	45	11	24
Dosse / Jäglitz	HAV_DJ_1	54	9	17
Mittlere Spree	HAV_MS_1	30	3	10
Mittlere Spree B	HAV_MS_2	50	13	26
Schleipzig	HAV_MS_3	12	3	25
Grüna	HAV_NU_1	4	0	0
Nuthe	HAV_NU_2	119	34	29
Potsdam	HAV_NU_3	32	10	31
Oranienburg	HAV_OH_1	19	1	5
Obere Havel	HAV_OH_3	87	24	28
Rhin	HAV_RH_1	76	17	22
Untere Havel	HAV_UH_2	5	2	40
Brandenburg a. d. H.	HAV_UH_3	4	0	0
Untere Havel BB	HAV_UH_4	73	13	18
Hennigsdorf	HAV_UH_9	4	0	0
Nauen	HAV_UH_10	22	1	5
Fürstenwalde	HAV_US_2	1	0	0
Untere Spree	HAV_US_3	59	15	25
Ehle / Nuthe	MEL_EN_4	-	-	-
Stepenitz / Löcknitz	MEL_SL_1	18	1	6
Lausitzer Neiße B1	NE 4-1	-	-	-
Lausitzer Neiße B2	NE 4-2	18	11	61
Lausitzer Neiße	NE 5	3	2	67
Alte Oder	ODR_OD_1	113	23	20
Wriezen	ODR_OD_2	10	1	10
Eberswalde	ODR_OD_3	3	1	33
Schwedt	ODR_OD_4	33	4	12
Oderbruch	ODR_OD_5	107	2	2
Frankfurt a. d. O.	ODR_OD_6	4	1	25
Eisenhüttenstadt	ODR_OD_7	17	8	47
Oder 8	ODR_OD_8	76	13	17
Greiffenberg	ODR_OD_9	1	0	0
Ucker	ODR_OF_2	-	-	-
Fürstenwerder	ODR_OF_5	-	-	-
Prenzlau	ODR_OF_6	-	-	-
Hessenhagen	ODR_OF_7	-	-	-
Schwarze Elster	SE 4-1	88	21	24
Elbe-Urstromtal	SE 4-2	19	2	11

Tabelle 17: Zustandsbewertung (Menge) der Grundwasserkörper

Grundwasserkörper	GWK-Kürzel	Trendanalyse 1976-2013	Wasserbilanz [%]	Zustand
Ucker	ODR_OF_2	nicht möglich	6	gut
Fürstenwerder	ODR_OF_5	nicht möglich	9	gut
Prenzlau	ODR_OF_6	nicht möglich	34	gut
Hessenhagen	ODR_OF_7	nicht möglich	5	gut
Schwedt	ODR_OD_4	≤1/3 fallende Trends	35	gut
Eisenhüttenstadt	ODR_OD_7	>1/3 fallende Trends	22	gut
Untere Havel 2	HAV_UH_2	>1/3 fallende Trends	8	gut
Brandenburg a. d. H. Untere Havel BB	HAV_UH_3 + HAV_UH_4	≤1/3 fallende Trends	25	gut
Lausitzer Neiße B1	NE 4-1	nicht möglich	14	schlecht ¹
Lausitzer Neiße B2	NE 4-2	>1/3 fallende Trends	10	gut
Lausitzer Neiße	NE 5	>1/3 fallende Trends	2	gut
Dahme 2	HAV_DA_2	>1/3 fallende Trends	5	gut
Mittlere Spree B	HAV_MS_2	≤1/3 fallende Trends	158	schlecht
Grüna	HAV_NU_1	≤1/3 fallende Trends	6	gut
Nuthe	HAV_NU_2	≤1/3 fallende Trends	28	gut
Potsdam	HAV_NU_3	≤1/3 fallende Trends	26	gut
Oranienburg Obere Havel	HAV_OH_1 + HAV_OH_3	≤1/3 fallende Trends	20	gut
Fürstenwalde	HAV_US_2	≤1/3 fallende Trends	26	gut
Schwarze Elster	SE 4-1	≤1/3 fallende Trends	10	schlecht ²
Ehle / Nuthe	MEL_EN_4	nicht möglich	1	gut

1 wegen geschädigter grundwasserabhängiger Landökosysteme

2 wegen bestehender Grundwasserabsenkung

in vielen Fällen überhaupt nicht ausgenutzt werden.

Die GWK Brandenburg a. d. H. (HAV_UH_3) und Untere Havel BB (HAV_UH_4) werden für die Bilanzierung zusammengefasst, da der GWK Brandenburg a. d. H. (HAV_UH_3) belastungsorientiert nach Grundwassergütekriterien abgegrenzt wurde und für die Bilanzierung der Grundwassermenge einzeln wenig geeignet ist. Dasselbe gilt für die GWK Oranienburg (HAV_OH_1) und Obere Havel (HAV_OH_3).

Tabelle 17 enthält das Ergebnis der Zustandsbewertung (s.a. Karte 16). Lediglich im Grundwasserkörper Mittlere Spree B (HAV_MS_2) übersteigt die Grundwasserförderung

das natürliche Dargebot. Dies ist durch den Braunkohlenbergbau bedingt. Alle anderen Grundwasserkörper weisen ausgeglichene Wasserbilanzen auf. Dennoch wird der mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper Lausitzer Neiße B1 (NE 4-1) und Schwarze Elster (SE 4-1) als schlecht bewertet. Dies liegt an der noch bestehenden Grundwasserabsenkung im Grundwasserkörper Schwarze Elster (SE 4-1) und an beeinträchtigten grundwasserabhängigen Landökosystemen im Grundwasserkörper NE 4-1.

4.2.3 Bewertung des Zustands grundwasserabhängiger Landökosysteme

Grundwasserabhängige Landökosysteme unterliegen vielfältigen Gefährdungen hinsicht-

lich Veränderungen der Grundwassermenge und -qualität. In Bezug auf die dargebotene Grundwassermenge sind besonders die Ökosysteme gefährdet, die in Gebieten mit Grundwasserentnahmen liegen. Hier kann es zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels, und als Folge davon zu einer irreversiblen Schädigung des Ökosystems kommen. Zur Abschätzung dieses Risikos für die ausgewiesenen Landökosysteme (siehe Kapitel 2.2.2) wurde eine Analyse der Überschneidungen zwischen grundwasserabhängigen Landökosystemen und Grundwasserentnahmebereichen von Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Industrie durchgeführt. Die Risikoanalyse erfolgte anschließend für die einzelnen grundwasserabhängigen Landökosysteme auf Basis punktueller Grundwasserstandsdaten. Für konkrete Gefährdungsabschätzungen wurden in Verdachtsfällen Einzelbetrachtungen durchgeführt.

Die potenzielle Gefährdung von grundwasserabhängigen Landökosystemen durch Rohstoffgewinnung (z.B. Bergbau) wurde für die Zustandsbewertung ebenfalls berücksichtigt. Landwirtschaftliche Entwässerungsmaßnahmen (Drainagen, Gräben) werden als Belastungsquellen nur in Betracht gezogen, wenn sie nach 2000 angelegt wurden und zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels führen.

Zur Abschätzung des Einflusses durch Grundwasserentnahmen wurden die Flächen der Absenktrichter stark vereinfacht abgeschätzt. Hierfür wurden zwei Annahmen getroffen:

- Die Entnahmemenge entspricht der Grundwasserneubildung auf einer radialen Äquivalenzfläche um die Grundwasserentnahmestelle.
- Die Grundwasserneubildung beträgt 4 l/s/km² (≈126 mm/a).

Die verwendeten Grundwasserentnahmemengen beziehen sich auf die genehmigten

Entnahmen. Die Flächen der Absenktrichter wurden anschließend mit den Gebieten der grundwasserabhängigen Landökosysteme verschnitten und eine neue Karte mit potenziell gefährdeten Landökosystemen erstellt, die sich innerhalb der Absenktrichter befinden. Zusätzlich wurden einige grundwasserabhängige Landökosysteme ergänzt, die sich in Grundwasserkörpern befinden, welche aufgrund von Bergbau in den mengenmäßig schlechten Zustand eingeteilt wurden.

Die Gesamtfläche der abgeschätzten Entnahmebereiche beträgt 6.231 km². Diese umfassen insgesamt 13.807 grundwasserabhängige Landökosysteme mit einer Gesamtfläche von 173 km² (13,4 % aller ausgewiesenen grundwasserabhängigen Landökosysteme).

Für die Abschätzung des Gefährdungspotenzials durch Grundwasserentnahmen wurden basierend auf Grundwasserstandsganglinien von Grundwassermessstellen, die sich direkt in den Gebieten potenziell gefährdeter grundwasserabhängiger Landökosysteme oder in deren Nähe befinden, Trendberechnungen zum Grundwasserstand mittels linearer Regression und dem Verfahren nach Grimm-Strele durchgeführt. Als Datengrundlage für die Messstellenauswahl dienten die Messstellen des Landesmessnetzes Grundwassermenge im Basismessnetz sowie im Archivmessnetz des LfU. Die Berechnungen beschränken sich auf die flach verfilterten Pegel und Grundwasserflurabstände <8 m.

Insgesamt wurden Grundwasserstandsganglinien von 147 Grundwassermessstellen analysiert. 66 befinden sich im Umkreis von weniger als 250 m zu den potenziell gefährdeten Gebieten. In Bereichen mit Grundwasserentnahmen >2.000 m³/d wurden zusätzlich 44 Grundwassermessstellen in einer Entfernung von bis zu 1 km hinzugezogen. Darüber hinaus wurden 12 Grundwassermessstellen mit einer Entfernung >1 km berücksichtigt, um

vorgefundene Trends zu überprüfen. Weitere 25 Grundwassermessstellen mit einer Entfernung >250 m zu den Landökosystemen wurden ebenfalls für die Trendermittlung zur Zustandsbewertung verwendet.

Die Ergebnisse der Trendermittlungen zeigen, dass 34 Grundwassermessstellen einen steigenden und 31 einen fallenden Trend des Wasserstandes aufweisen. An 73 Messstellen wurde kein Trend festgestellt und für 9 konnte aufgrund fehlender Daten oder nicht repräsentativer Zeitreihen (<2 Jahre) kein Ergebnis ermittelt werden.

Auf Basis der Trendbewertung der Grundwasserstände von in der Nähe befindlichen Messstellen, die gegebenenfalls in Einzelbetrachtungen mit Expertenwissen ergänzt wurden (hydrologische und hydrogeologische Standortanalyse), besteht für die überwiegende Mehrheit der grundwasserabhängigen Landökosysteme aktuell keine Gefährdung.

Auch solche in der Nähe der 31 Grundwassermessstellen mit einem fallenden Trend der Wasserstandsganglinien sind nach Expertenmeinung fast ausschließlich ohne Risiko einzustufen, da hier entweder die Wasserstände seit mindestens vier Jahren (meistens sogar seit 16 Jahren) wieder ansteigen bzw. stagnieren oder die gesamte Wasserstandsänderung weniger als 50 cm betrug.

Die Ausnahme bildet eine Grundwassermessstelle 1 km östlich des FFH-Gebietes Pastlingsee, ca. 20 km nordöstlich von Cottbus (siehe Abbildung 21). Wie Abbildung 22 zeigt, wird hier seit 2001 ein signifikant fallender Grundwasserspiegel beobachtet (-19,7 cm/Jahr). Die Wasserstandsänderungen des gesamten Zeitraums (2001-2014) liegen mit 2,2 m deutlich über 50 cm und eine Trendumkehr hat in den letzten Jahren nicht eingesetzt. Zwei weitere nahegelegene Grundwassermessstellen (3-4 km nördlich des Pastlingsees) zeigen ebenfalls fallende Trends (-8,3 bzw. -9,4 cm/Jahr).

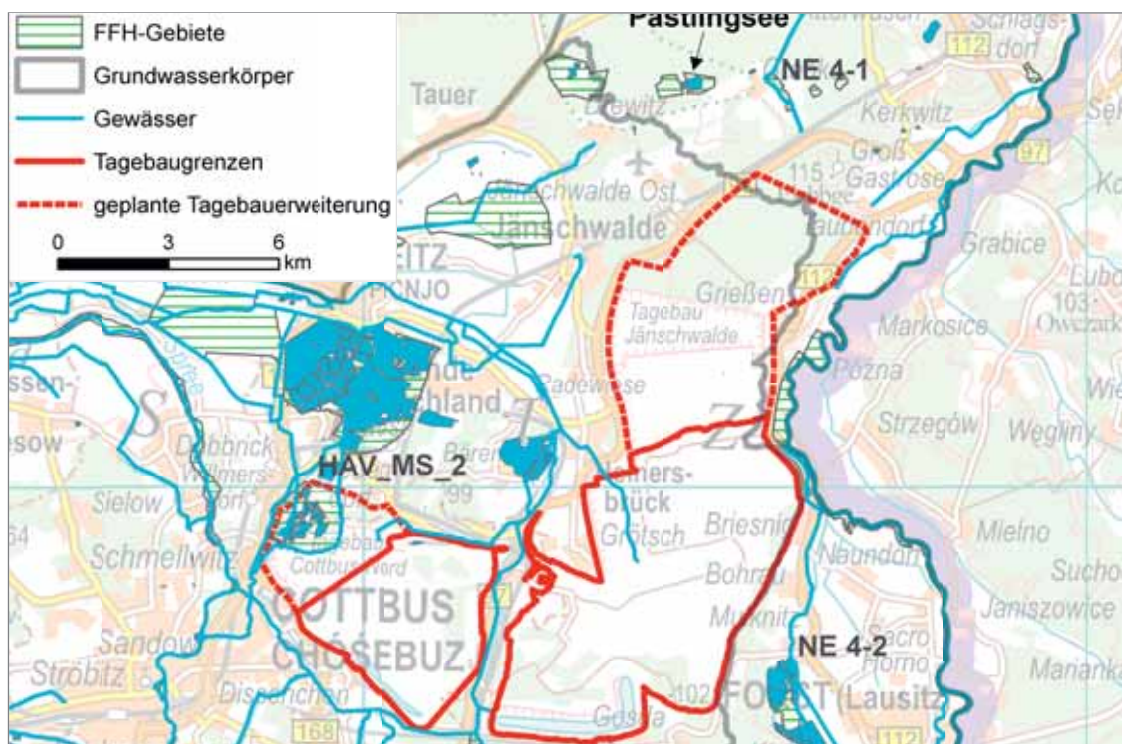


Abbildung 21: Lage des FFH-Gebiets Pastlingsee

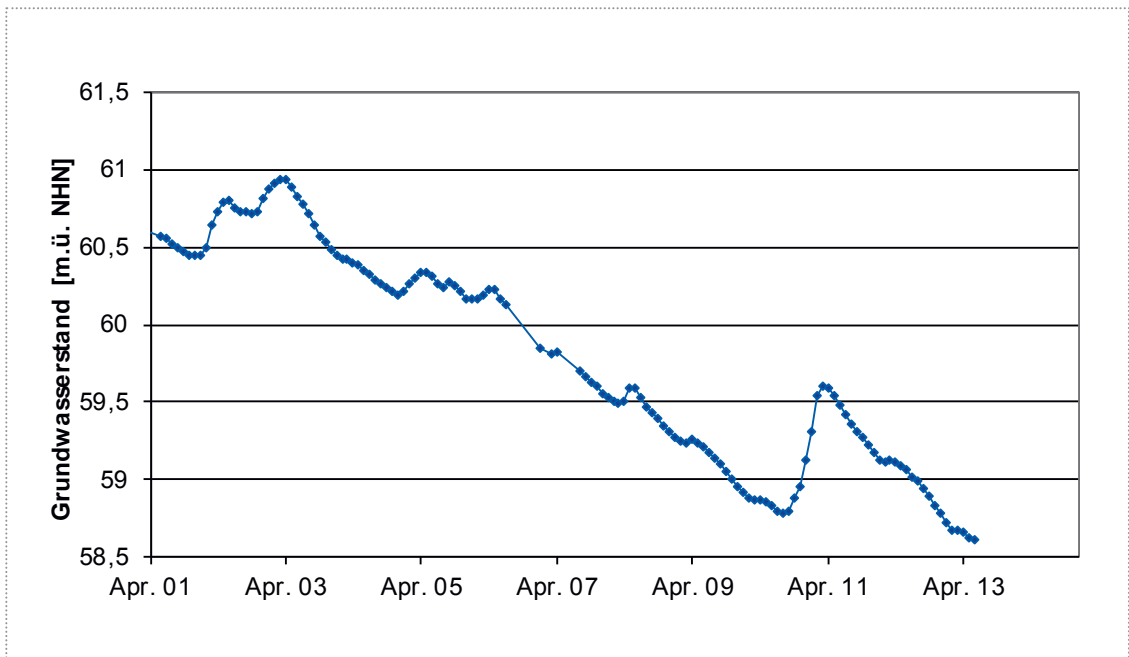


Abbildung 22: Ganglinie der Grundwassermessstelle 4053 6006, 1 km östlich des Pastlingsees

Zusätzlich zur Trendbewertung aufgrund von Grundwasserstandsganglinien wurde in diesem Fall eine detaillierte Einzelbetrachtung durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass die Wasserhaltung des Tagebaus Jänschwalde für die fallenden Grundwasserstände ursächlich ist. Der Erhaltungszustand der im Rahmen der FFH-Ersterfassung kartierten Moore hat sich im FFH-Gebiet Pastlingsee seit 2003 deutlich verschlechtert. In den Luftbildern (Abbildung 23) ist bei-

spielsweise die Zunahme der Kiefer (Zeiger für trockenere Verhältnisse) gut zu erkennen.

Insgesamt konnten auf Basis der Trendermittlung fast alle Grundwasserkörper – mit Ausnahme des GWK Lausitzer Neiße B1 (NE_4-1), in dem sich das FFH-Gebiet Pastlingsee befindet – im Hinblick auf die grundwasserabhängigen Landökosysteme in den guten Zustand eingestuft werden.

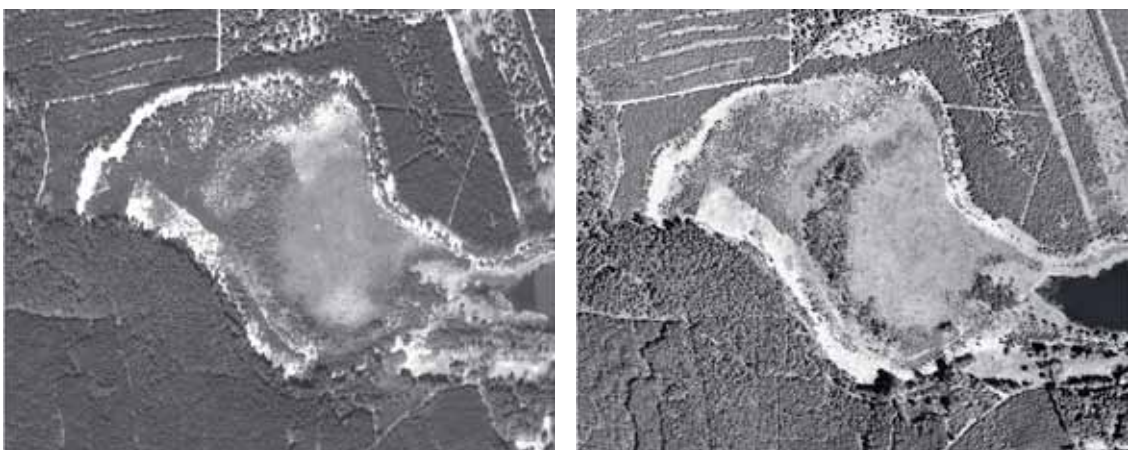


Abbildung 23: FFH-Gebiet Pastlingsee, Mai 2005 (links) und April 2012 (rechts)

4.2.4 Zusammenfassende Übersicht der Zustandsbewertungen Grundwasser

Zusammenfassend wird festgestellt, dass in 26 GWK der mengenmäßige und chemische Zustand gut ist (siehe Tabelle 18). Das entspricht 78 % der Landesfläche Brandenburgs. Bei 13 GWK (22 % der Landesfläche) ist der chemische und/oder mengenmäßige Zustand schlecht. Für den GWK Brandenburg a. d. H. (HAV_UH_3) konnte der chemische Zustand

aufgrund der unzureichenden Datengrundlage nicht abschließend bestimmt werden; er wurde daher als unklassifiziert eingestuft. In den schlechten mengenmäßiger Zustand wurden nur die bergbaubeeinflussten GWK, aufgrund der großen Wasserentnahmen im Zuge von Sümpfungsmaßnahmen und deren Auswirkungen auch auf die grundwasserabhängigen Landökosysteme, eingestuft. Insgesamt stellen die diffusen Belastungen die zahlenmäßig häufigste Belastungsursache für GWK im Land Brandenburg dar.

Tabelle 18: Charakterisierung der durch Brandenburg bewerteten Grundwasserkörper ohne Berücksichtigung der GWK-Anteile anderer Bundesländer

Grundwasserkörper	GWK-Kürzel	Größe des GWK (km ²)	Zustand				Art der Belastung				
			Menge		Chemie		Bergbau	punktuell	diffus	Parameter	
			gut	schlecht	gut	schlecht					
Buckau / Plane	HAV_BP_1	952	X		X						
Dahme 2	HAV_DA_2	203	X			X			X	Nitrat	
Dahme	HAV_DA_3	1.818	X		X						
Dosse / Jäglitz	HAV_DJ_1	1.375	X		X						
Mittlere Spree	HAV_MS_1	770	X		X						
Mittlere Spree B	HAV_MS_2	1.747		X		X	X			Sulfat, Ammonium	
Schleipzig	HAV_MS_3	202	X			X			X	Ammonium	
Grüna	HAV_NU_1	59	X		X						
Nuthe	HAV_NU_2	1.603	X		X						
Potsdam	HAV_NU_3	252	X			X			X	Nitrat, Ammonium	
Oranienburg	HAV_OH_1	149	X			X			X	Ammonium	
Obere Havel	HAV_OH_3	2.133	X		X						
Rhin	HAV_RH_1	1.922	X		X						
Untere Havel 2	HAV_UH_2	141	X		X						
Brandenburg a. d. H.	HAV_UH_3	45	X		U	U		X			
Untere Havel BB	HAV_UH_4	1.988	X		X						
Hennigsdorf	HAV_UH_9	36	X		X						
Nauen	HAV_UH_10	331	X			X			X	Nitrat, Sulfat	
Fürstenwalde	HAV_US_2	71	X		X						
Untere Spree	HAV_US_3	2.505	X		X						
Ehle / Nuthe	MEL_EN_4	81	X		X						
Stepenitz / Löcknitz	MEL_SL_1	2.222	X		X						
Lausitzer Neiße B1	NE_4-1	108		X	X						
Lausitzer Neiße B-2	NE_4-2	242	X		X						
Lausitzer Neiße	NE_5	171	X		X						

Alte Oder	ODR_OD_1	2.751	X		X					
Wriezen	ODR_OD_2	80	X			X			X	Nitrat, Ammonium
Eberswalde	ODR_OD_3	47	X			X			X	Nitrat
Schwedt	ODR_OD_4	212	X			X			X	Nitrat, Ammonium
Oderbruch	ODR_OD_5	720	X			X			X	Ammonium
Frankfurt a.d.O.	ODR_OD_6	94	X			X			X	Nitrat
Eisenhüttenstadt	ODR_OD_7	115	X		X					
Oder 8	ODR_OD_8	489	X		X					
Greiffenberg	ODR_OD_9	50	X		X					
Ucker	ODR_OF_2	1.457	X		X					
Fürstenwerder	ODR_OF_5	47	X		X					
Prenzlau	ODR_OF_6	101	X		X					
Hessenhagen	ODR_OF_7	101	X		X					
Schwarze Elster	SE 4-1	1.813		X		X	X			Sulfat, Ammonium
Elbe-Urstromtal	SE 4-2	1.266	X		X					
Anzahl GWK			37	3	27/1	12/1	2	1	10	

5.1 Strategien für die Maßnahmenableitung

Alle sechs Jahre sind vor Beginn eines neuen Bewirtschaftungszeitraums die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in den Flussgebieten zu überprüfen, zu aktualisieren und in der Öffentlichkeit zur Diskussion zu stellen.

Die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen stellen die Schwerpunkte der Bewirtschaftungsplanung im jeweils nächsten Bewirtschaftungszeitraum dar. D. h. es handelt sich um die Belastungen, die das Verfehlen des guten Zustands der Gewässer maßgeblich verursachen und die eine überregionale Zusammenarbeit in der gesamten Flussgebietseinheit erfordern.

5.1.1 Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in der FGE Elbe

Nach Vorliegen der aktualisierten Bestandsaufnahme wurden der Öffentlichkeit Ende 2013 die in der Flussgebietsgemeinschaft Elbe aktualisierten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen im Rahmen einer Anhörung vorgelegt. Im Vergleich zu den 2007 veröffentlichten Schwerpunkten wurden 2013 mehr und detailliertere Themen benannt:

- I. Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit
- II. Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen
- III. Ausrichtung auf ein nachhaltiges Wassermengenmanagement
- IV. Verminderung regionaler Bergbaufolgen
- V. Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels

Zu diesen Kernfragen der Wasserbewirtschaftung stehen zusätzliche Erläuterungsdokumente bereit, die das jeweilige Problem und die überregionalen Lösungsstrategien ausführlicher beschreiben (www.fgg-elbe.de).

Herstellung von Totholz- und Kiesbuhnen zur Strukturbildung im Großen Fließ

Zielstellung: Der Einbau von Strömunglenkern in den abflussrelevanten Querschnitt und das Entfernen von vorhandenen Uferbefestigungen zielt auf eine Laufverschwenkung des Fließgewässers und somit auf die eigendynamische Entwicklung des Gr. Fließes ab.

Beschreibung: Die Strukturelemente bestehen aus Totholz sowie Kies und werden lagestabil in das Gewässer eingebaut. Die Elemente nehmen maximal ein Drittel der Gewässerbreite ein, sodass der traditionelle Kahnverkehr und die touristische Nutzung durch Paddelboote weiterhin möglich sind. Die Entnahme von Gehölzen dient der Belichtung des Gewässers zur Verbesserung der Wuchsbedingungen für Wasserpflanzen.

Projektträger: WBV Oberland Calau

Umsetzung: 2012

Instrument: Verwaltungsvorschrift zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern



Die benannten Themen wurden durch die Anhörung nicht in Frage gestellt, vielmehr wurde die Erweiterung grundsätzlich begrüßt und zum Teil konkretere Ziele gefordert. Allerdings zeigten sich auch die widersprüchlichen Interessen der Gewässernutzer.

Die für das Elbegebiet aufgezählten wasserwirtschaftlichen Probleme spiegeln die Situation in Brandenburg gut wider. Angesichts der weiterhin bestehenden Zielverfehlungen ist es unwahrscheinlich, dass sämtliche Probleme im zweiten Bewirtschaftungszeitraum gelöst werden können.

5.1.2 Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in der FGE Oder

Für den deutschen Anteil an der FGE Oder gelten die von der Internationalen Kommission zum Schutz der Oder (IKSO) vereinbarten wichtigen Bewirtschaftungsfragen. Ausgehend von den für den ersten Bewirtschaftungszeitraum festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen hat die IKSO „Strategien zur gemeinsamen Lösung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in der Internationalen Flussgebietseinheit Oder“ im Juli 2013 veröffentlicht. Diese Strategien wurden auch zur Ermittlung bzw. Identifizierung der Problembereiche in der FGE Oder in Vorbereitung des zweiten Bewirtschaftungszeitraums genutzt. Die Strategien beinhalten Ansätze für eine einheitliche Herangehensweise zur jeweiligen Problembehandlung sowie Vorschläge im Rahmen der Maßnahmenprogramme. Die Strategien sind unter der Rubrik „Publikationen“ auf der Internetseite der IKSO (<http://www.mkoo.pl/index.php?lang=DE>) zu finden.

Zwei wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen von überregionaler Bedeutung bilden den Schwerpunkt der internationalen Koordination:

- I. Morphologische Veränderungen der Oberflächengewässer
- II. Signifikante stoffliche Belastungen von Oberflächenwasserkörpern

In den Arbeitsgruppen der IKSO werden diese beiden Problembereiche vorrangig betrachtet. So wurde z. B. die Modellierung von Nährstoffeinträgen unter Nutzung der Modellsoftware MONERIS im Sommer 2014 abgeschlossen. Die Durchgängigkeitskonzepte der Staaten wurden an den grenzbildenden und -überschreitenden Fließgewässern hinsichtlich der Vorranggewässer und Zielfischarten abgestimmt.

Neben den o. g. international abgestimmt zu lösenden Problemen von überregionaler Bedeutung gibt es im Odereinzugsgebiet weitere regional wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen, die auf regionaler oder innerstaatlicher Ebene gelöst werden müssen:

- Senkung des Grundwasserspiegels infolge Wasserentnahmen;
- Unzureichender Grad der Abwasserbehandlung gegenüber dem Stand der Technik sowie den Umweltzielen der WRRL in regionalen Teilgebieten;
- Negative Umweltauswirkungen des aktiven und ehemaligen Braunkohlenbergbaus, insbesondere auf das Grundwasser;
- Regionale Belastungen des Grundwassers mit Pestizid- und Nährstoffeinträgen, vor allem infolge von diffusen Stickstoff- bzw. Nitratreinträgen aus der Landwirtschaft;
- Punktuelle Belastungen des Grundwassers infolge Altlasten und regional bedeutsamem Bergbau;
- Schutz vor bzw. Verminderung von negativen regionalen Auswirkungen bei Hochwasser- oder Dürreereignissen.

Die für die Flussgebietseinheit Oder genannten überregional bedeutsamen Wasserbewirtschaftungsfragen stellen auch im Brandenburger Anteil den Belastungs-

schwerpunkt dar. Die weiteren durch die IK-SO-Arbeitsgruppen aufgelisteten regionalen Probleme spielen ebenso auf Brandenburger Territorium eine Rolle und entsprechende Maßnahmen finden sich im Maßnahmenprogramm wider.

5.2 Brandenburger Anteile an den Maßnahmenprogrammen

Entsprechend den Regelungen in Artikel 11 WRRL werden für die Flussgebietseinheiten Maßnahmenprogramme aufgestellt. Diese enthalten die Maßnahmen, die zur Erreichung der Umweltziele nach Artikel 4 WRRL erforderlich sind. Dabei fassen die Maßnahmenprogramme die Planungen der einzelnen, jeweils betroffenen Bundesländer zusammen und sind behördenverbindlich. Die 2009 aufgestellten Maßnahmenprogramme wurden bis Ende 2015 aktualisiert und gelten für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum von 2016 bis 2021.

Grundlage für die Maßnahmenprogramme ist ein deutschlandweit einheitlicher und 2014 überarbeiteter Maßnahmenkatalog (LAWA 2014). Darin sind die 110 grundlegenden und ergänzenden Maßnahmenarten mit Bezug auf die Belastungsarten dargestellt.

Brandenburg hat Anteile an den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder und ist dementsprechend an beiden Maßnahmenprogrammen beteiligt. Um den guten Zustand bzw. das gute Potential zu erreichen, wurden flussgebietsweite Strategien entwickelt, in denen die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen identifiziert und die überregionalen Umweltziele festgelegt wurden (siehe auch Kapitel 5.1). Diese finden sich auch in den in Brandenburg geplanten Maßnahmen wieder. Hier liegen die Schwerpunkte insbesondere auf der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie und Durchgängigkeit der Oberflächengewässer

und zur Reduzierung von Stoffeinträgen in Oberflächen- und Grundwasser. Die Maßnahmenprogramme umfassen sowohl die im ersten Bewirtschaftungszeitraum umgesetzten als auch die für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum geplanten Maßnahmen.

Die Maßnahmenprogramme wurden mit den aktualisierten Bewirtschaftungsplänen im Dezember 2015 veröffentlicht.

5.2.1 Grundlegende Maßnahmen

Unter dem Begriff grundlegende Maßnahmen werden die Maßnahmen zusammengefasst, mit denen gemeinschaftliche Wasserschutzvorschriften in nationales, d. h. in Bundes- bzw. Landesrecht umgesetzt werden. D. h. nicht nur die rechtliche Umsetzung der EU-Richtlinien selbst, sondern auch alle Maßnahmen, die anschließen um die Vorgaben und Regelungen zu erfüllen. Dazu zählen u. a. folgende europäische Richtlinien

- Badegewässerrichtlinie (2006/7/EG),
- Vogelschutzrichtlinie (2009/147/EG),
- Trinkwasserrichtlinie (80/776/EWG; 98/83/EG),
- Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG),
- Nitratrichtlinie (91/676/EWG),
- Grundwasserrichtlinie (2006/118/EG),
- Seveso III -Richtlinie (2012/18/EU),
- IE-Richtlinie (2010/75/EU).

Diese Vorschriften wurden durch verschiedene Bundesgesetze und -verordnungen umgesetzt. Hier sind vor allem das Wasserhaushaltsgesetz, die Oberflächengewässerverordnung und die Grundwasserverordnung zu nennen. Auf Ebene der Bundesländer erfolgte eine weitergehende Untersetzung, in Brandenburg insbesondere durch folgende Rechtsnormen:

- Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG),
- Brandenburgische Kommunalabwasserverordnung (BbgKAbwV),

- Verordnungen zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten,
- Brandenburgische Badegewässerverordnung (BbgBadV),
- Brandenburgisches Abwasserabgabengesetz (BbgAbwAG),
- Brandenburgisches Naturschutzgesetz (BbgNatSchG).

5.2.2 Ergänzende Maßnahmen

Die grundlegenden Maßnahmen stellen die Mindestanforderungen an den Gewässerschutz dar und sind zwingend umzusetzen. Mit den grundlegenden Maßnahmen allein sind aber die Ziele der WRRL nicht zu erreichen. Davon geht auch die WRRL aus und hat daher ergänzende Maßnahmen vorgesehen. Dazu gehören

- weitergehende Rechtsinstrumente,
- administrative Instrumente (z. B. Leitlinien),
- wirtschaftliche oder steuerliche Instrumente (z. B. Förderprogramme),
- Verhaltenskodizes für die gute Praxis,
- Entnahmebegrenzungen,
- Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben,
- Wiederherstellung von Feuchtgebieten und
- Bau- und Sanierungsvorhaben.

Die Verortung der ergänzenden Maßnahmen erfolgt größtenteils auf Ebene der Wasserkörper. In die aktuellen Maßnahmenprogrammen für Elbe und Oder hat das Land Brandenburg Maßnahmen aufgenommen, die sich 7 Maßnahmentypen des LAWA-Katalogs im Grundwasserbereich zuordnen lassen. Die Maßnahmen an Oberflächengewässern gehören zu 31 Maßnahmentypen.

Während sich konzeptionelle Maßnahmen wie Machbarkeitsstudien oder Monitoringprogramme oftmals Einzugsgebieten oder auch einzelnen Wasserkörpern zuordnen lassen, ist für bestimmte andere konzeptionelle Maßnahmen wie bspw. Förderprogramme oder

Leitlinien eine wasserkörperscharfe Betrachtung nicht sinnvoll. Diese werden daher meist auf Planungseinheiten bezogen. Die konzeptionell-strategischen Maßnahmen insgesamt sind 7 Maßnahmentypen zuzuordnen.

Zu den insgesamt 43 konzeptionellen Maßnahmen zählen sowohl vertiefende Studien und Monitoringprogramme als auch die Erstellung übergeordneter Planungen wie Gewässerentwicklungskonzepte. Durch Förderrichtlinien werden finanzielle Anreize für die Umsetzung von Einzelmaßnahmen geschaffen. Schulungen und Fortbildungen sind u. a. für das bessere Verständnis gewässerökologischer Zusammenhänge und für den Einsatz innovativer Techniken im Rahmen der WRRL wichtig.

Bezogen auf die Grundwasserkörper zielt die Mehrzahl der gemeldeten Maßnahmen auf die Reduzierung von Belastungen aus Stoffeinträgen. Für Oberflächenwasserkörper ist die größte Anzahl der Maßnahmen auf die Verbesserung der Hydromorphologie und der Durchgängigkeit, aber auch auf einen verbesserten Wasserrückhalt ausgerichtet. Daneben spielen aber auch Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung eine wichtige Rolle.

Für weitere Ausführungen zu den Schwerpunkten der Maßnahmenplanung und -umsetzung sei auf die folgenden Kapitel verwiesen.

5.3 Maßnahmenumsetzung

Die erläuterten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen bilden die Grundlage für die Ableitung von Maßnahmen in Brandenburg. Unter Berücksichtigung der Zustandsbewertung und der vorhandenen Belastungen ergeben sich daraus die in den folgenden Kapiteln dargestellten Handlungsfelder.

Für die Festlegung und Umsetzung von Maßnahmen spielen neben fachlichen Er-

fordernissen auch Fragen der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit eine wesentliche Rolle. Betrachtet man die Vielzahl und den Umfang der fachlich notwendigen Maßnahmen auf der einen und die vorgegebenen Fristsetzungen und verfügbaren Ressourcen auf der anderen Seite, wird deutlich, dass eine Priorisierung der Maßnahmen unbedingt erforderlich ist. Welche Kriterien in den einzelnen Handlungsfeldern für die Maßnahmenableitung und -wichtung herangezogen werden, ist in den nächsten Kapiteln erläutert.

Bereits im ersten Bewirtschaftungszeitraum wurden in Brandenburg Strategien zur Maßnahmenableitung entwickelt (LUGV 2011). Für Schwerpunktthemen wie die ökologische Durchgängigkeit wurden Landeskonzepte erarbeitet, die durch verschiedene Instrumente weiter untersetzt wurden. Deren Ergebnisse liefern die Grundlage für die ortsgenauen Planungen, die der konkreten Umsetzung bedürfen.

Im ersten Bewirtschaftungszeitraum lag der Fokus auf der Ermittlung der Ausgangsgrößen und der Erarbeitung der planerischen Grundlagen. Mit diesen Planungen liegen jetzt fachliche fundierte Aussagen zum Handlungsbedarf und den erforderlichen Maßnahmen vor. Bezüglich der WRRL-Maßnahmen verschiebt sich im zweiten Bewirtschaftungszeitraum der Schwerpunkt von der Grundlagenermittlung hin zur praktischen Maßnahmenumsetzung (siehe Karten 17 und 18). Darauf ist auch die Gestaltung der Finanzierungsinstrumente und der organisatorischen Strukturen ausgerichtet.

Bei der Umsetzung der WRRL werden auch Belange anderer Richtlinien und Planungen berührt. Größere Schnittmengen gibt es insbesondere mit der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und der FFH-Richtlinie. Im Hinblick auf den Hochwasserschutz sind hier beispielsweise Maßnahmen zur (Re-)

Aktivierung von Auen, Deichrückverlegungen aber auch Maßnahmen zur Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts zu nennen. Gewässerabhängige Biotop- und Lebensraumtypen spielen sowohl aus gewässerökologischer Perspektive als auch aus Sicht des Naturschutzes eine Rolle. Um die einzelnen Planungen aufeinander abzustimmen und Synergieeffekte nutzen zu können, ist es wichtig, schon bei der Erarbeitung der grundlegenden Konzepte die anderen Planungen zu beachten. Dies geschieht bei der WRRL durch frühzeitige Einbeziehung, bspw. durch Berücksichtigung der vorhandenen FFH-Management- und HWRM-Planungen im Rahmen der Erstellung der konkreten Gewässerentwicklungskonzepte. Umgekehrt fließen auch die Ergebnisse der GEK in naturschutzfachliche Planungen und HWRM-Planungen ein. In den nachfolgenden Kapiteln zu den einzelnen Handlungsfeldern ist dargestellt, wie andere Fachplanungen bei der Ableitung von Maßnahmen dort berücksichtigt werden.

5.3.1 Schaffung von Voraussetzungen für die Maßnahmenumsetzung

In Vorbereitung des 2. Bewirtschaftungszeitraums wurde das Prinzip der (maßnahmenbezogenen WRRL-) Handlungsfelder eingeführt. Dabei werden die komplexen wasserwirtschaftlichen Probleme, die zum Nichterreichen des guten Zustands der Wasserkörper führen, so unterteilt, dass einerseits Problembereiche gebildet werden, die relativ einheitlich im Sinne der betrachteten Verursacher, Belastungen, den Auswirkungen, den geeigneten Maßnahmen, Instrumenten und/oder Akteuren sind.

Das Land Brandenburg ist für die Koordination und Umsetzung der WRRL zuständig und hat daher Instrumente für die Umsetzung von Maßnahmen geschaffen, die auch die unterschiedlichen Rahmenbedingungen berücksichtigen. Neben dem Land Brandenburg,

welches bspw. für den Gewässerausbau verantwortlich ist und konzeptionelle Grundlagen wie die Nährstoffreduzierungs- und die Gewässerentwicklungskonzepte erstellt, soll damit eine Vielzahl von Akteuren eingebunden und bei der Umsetzung von WRRL-relevanten Maßnahmen unterstützt werden. Bereits im letzten Bewirtschaftungszeitraum wurden Förderprogramme eingerichtet, mit denen Maßnahmen aus verschiedenen Handlungsfeldern unterstützt wurden. Für den kommenden Bewirtschaftungszeitraum wurden diese Förderprogramme überprüft und angepasst. Dazu gehören Programme zur Gewässersanierung und zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts, zur Altlastensanierung, für Maßnahmen im Bereich der Wasserver- und Abwasserentsorgung sowie Agrarumweltmaßnahmen.

So vielfältig wie diese Themen sind auch die daran beteiligten Akteure. Für einige Aufgaben ist das Land Brandenburg selbst zuständig, andere Aufgaben liegen bei Kommunen bzw. Verbänden, bspw. Abwasserentsorgung oder Gewässerunterhaltung. In manchen Bereichen sind wiederum Betriebe und Private gefragt, z. B. Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen. Um die Ziele der WRRL zu erreichen, ist es notwendig, die Maßnahmenumsetzung auf möglichst viele Schultern zu verteilen. Eine wichtige Rolle kommt dabei den Gewässerunterhaltungsverbänden zu. Diese führen nicht nur freiwillige Maßnahmen im Rahmen verschiedener Förderprogramme durch, sondern sind auch für den überwiegenden Anteil der Brandenburger Fließgewässer für die Gewässerunterhaltung zuständig. Aufgrund der Zuständigkeit für die Wasserver- und Abwasserentsorgung werden in diesem Bereich die Maßnahmen hauptsächlich von den Kommunen umgesetzt. Weitere Projektträger sind bspw. Naturschutzverbände und -stiftungen. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes ist für Maßnahmen an den Bundeswasserstraßen verantwortlich.

Weitere Informationen zur Maßnahmenumsetzung sind in den Kapiteln zu den Handlungsfeldern enthalten.

Aktuelle Informationen zu Fördermöglichkeiten sind auf den Internetseiten des MLUL (<http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.285660.de>) verfügbar.

5.3.2 Stoffeinträge in Oberflächengewässer

5.3.2.1 Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer

Für die Ableitung von Maßnahmen, die übermäßig hohen Nährstoffkonzentrationen in den Gewässern Brandenburgs entgegenwirken, ist es notwendig, zum einen den aktuellen Zustand der Wasserkörper hinsichtlich der Nährstoffsituation, zum anderen die Quellen der Nährstoffeinträge zu kennen.

Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge wurden für alle Oberflächenwasserkörper ausgewiesen, die sowohl hinsichtlich der ökologischen Gesamtbewertung als auch hinsichtlich der Gesamtstickstoff (TN) und Gesamtphosphor (TP)-Bewertung als mäßig (Zustandsklasse 3) oder schlechter eingestuft wurden (Details zur Bewertung der Wasserkörper siehe Kapitel 4.1). Diese Wasserkörper weisen demnach ein ökologisches Defizit auf, das u. a. durch erhöhte TN- und/oder TP-Konzentrationen verursacht wird.

Es wurden insgesamt 65 Maßnahmen durchgeführt mit dem Ziel, auswaschungsbedingte Nährstoffeinträge bzw. Einträge durch Drainagen aus der Landwirtschaft zu verringern.

Es ist notwendig, Nährstoffeinträge über die verschiedenen Eintragspfade zu quantifizieren, um Ursachen für übermäßige Einträge identifizieren und entsprechend wirksame Maßnahmen ableiten zu können. Zur Abbildung der Nährstoffeinträge in die Gewässer

Brandenburgs diene eine landesweite Bilanzierung der Haupteintragspfade. Die landesweite Bilanzierung folgte der „Methodik zur Nährstoffbilanzierung in Brandenburg“ (http://www.lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/fb_144.pdf; 12.11.2015).

Im Ergebnis der Bilanzierung wurden für jeden Wasserkörper die Frachtanteile der verschiedenen Eintragspfade angegeben. Dabei wurde unterschieden zwischen der Fracht, die aus dem direkten Einzugsgebiet des Wasserkörpers stammt (im Folgenden Direktfracht), und der Fracht, die aus dem Einzugsgebiet oberhalb des Wasserkörpers stammt. Beide zusammen ergeben die Gesamtfracht des jeweiligen Wasserkörpers.

Entsprechend einer Vorgabe der FGG Elbe wurde für die Ausweisung der nährstoffbezogenen Maßnahmen nur die Direktfracht herangezogen. Das heißt, ein Wasserkörper in nährstoffbedingt unzureichendem Zustand bekam Maßnahmen nur aufgrund der Nährstoffeinträge zugewiesen, die aus seinem direkten Einzugsgebiet stammen. Einträge von oberhalb, die ebenso für den Nährstoffhaushalt relevant sind, wurden nicht berücksichtigt.

Für alle Eintragspfade, die einen Frachtanteil von mehr als 10 % an der gesamten Direktfracht haben, wurden entsprechende Maßnahmen zugeordnet. Einzig der Eintragspfad „kommunale Kläranlagen“ wurde nicht in dieser Form berücksichtigt, da die Maßnahmenableitung für diesen gesondert erfolgte. Die Zuordnung der Maßnahmen nach Maßnahmenkatalog und -nummer der LAWA zu den Eintragspfaden zeigt Tabelle 19.

5.3.2.2 Nährstoffreduzierungskonzepte

Zur Beschreibung ökologischer Defizite und zur Umsetzung gewässerbezogener Maßnahmen werden Nährstoffreduzierungskonzepte (NRK) erarbeitet. Gegenstand der

Gemeinsames Handlungskonzept der Wasserwirtschaftsverwaltungen der Bundesländer Berlin und Brandenburg zur Reduzierung der Nährstoffbelastungen von Dahme, Spree und Havel in Berlin sowie der Unteren Havel in Brandenburg

- Zielstellung:** Schaffung von Grundlagen für die Ableitung von Maßnahmen und abgestimmten Strategien zur Reduzierung der Nährstoffbelastungen im zweiten Bewirtschaftungszeitraum
- Beschreibung:**
1. Ableitung der länderübergreifenden Bewirtschaftungsziele
 2. Quantifizierung und Dokumentation der pfad-spezifischen Eintragsquellen
 3. Maßnahmen und Strategien zur Reduzierung der Nährstoffbelastungen
- Projekträger:** Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft sowie Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
- Bearbeitung:** 2011–2015

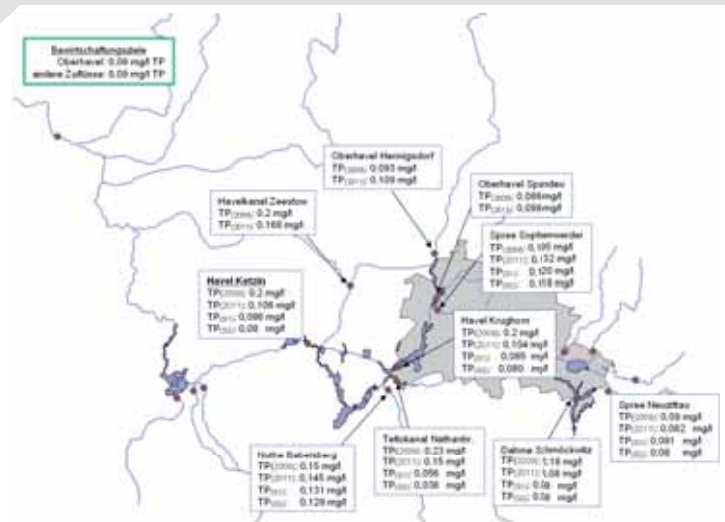


Tabelle 19: Zuordnung der Maßnahmen zu den Eintragspfaden

Eintragspfad	Nährstoff-bezug	Maßn. Nr.	Maßnahmenbezeichnung
Abwasser aus undichten Sammelgruben	TN, TP	8	Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete an bestehende Kläranlagen
Abwasser aus Kleinkläranlagen	TN, TP	7	Neubau und Sanierung von Kleinkläranlagen
Abwasser aus Kleingärten	TN, TP	8	Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete an bestehende Kläranlagen
Erosion	TP	28 29	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoff einträge Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
Abschwemmung von versiegelten Flächen	TN, TP	10	Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser
Abschwemmung von landwirtschaftlichen Flächen	TN, TP	28 29	Anlage von Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
Sickerwasser aus Siedlungsflächen	TN, TP	36	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen (OW)
Sickerwasser aus landwirtschaftlichen Flächen	TN, TP	30	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (OW)
Drainagen	TN, TP	31	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Drainagen aus der Landwirtschaft

NRK ist die Belastung von Fließ- und Standgewässern mit den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor.

Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffbelastungen werden auf regionaler und überregionaler Ebene angestrebt. Die Länder Berlin und Brandenburg bekennen sich zu ihrer Verantwortung und haben daher mit dem NRK Berlin Brandenburg ein gemeinsames Handlungskonzept erarbeitet. Auf dieser Grundlage werden in den nachfolgenden Bewirtschaftungszeiträumen konkrete Maßnahmen ermittelt und umgesetzt. Dies ist erforderlich, weil die Gewässer im Ballungsraum Berlin und seinem Umland kettenartig miteinander verbunden sind. Während die Gewässergüte der Dahmeseen im Südosten Berlins maßgeblich durch die Zuflüsse aus dem Land Brandenburg bestimmt wird, werden die Havelgewässer unterhalb der Metropole Berlin maßgeblich durch diese beeinflusst. Das Erreichen der Umweltziele in diesen Gewässern ist somit nur gemeinsam

möglich. Zunächst wurde 2011 zwischen den Ländern ein Wirkungsraum vereinbart, der sich zwischen den Bilanzpegeln Hennigsdorf (Obere Havel) als nördliche Gebietsgrenze, Neu Zittau (Spree) und Neue Mühle (Dahme) als östliche Gebietsgrenze und Havelberg (Untere Havel) als westliche Gebietsgrenze erstreckt. Der Handlungsraum, in dem die Maßnahmenumsetzung erfolgt, umfasst darüber hinaus die Einzugsgebiete der Gewässer im Wirkungsraum, d. h. von Dahme, Spree, Nuthe und Havel.

In Phase 1 des Nährstoffreduzierungskonzeptes wurden Bewirtschaftungsziele für Gesamtphosphor für die Seen der Unteren Havel, der Unteren Spree und der Unteren Dahme abgeleitet, welche z. T. deutliche Reduzierungen der aktuellen Frachten erfordern. Daraus resultierend wurden in Phase 2 des NRK Berlin-Brandenburg eine pfadspezifische Bilanzierung der Einträge (Emissionen) vorgenommen (siehe Abbildung 24 und <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/me->

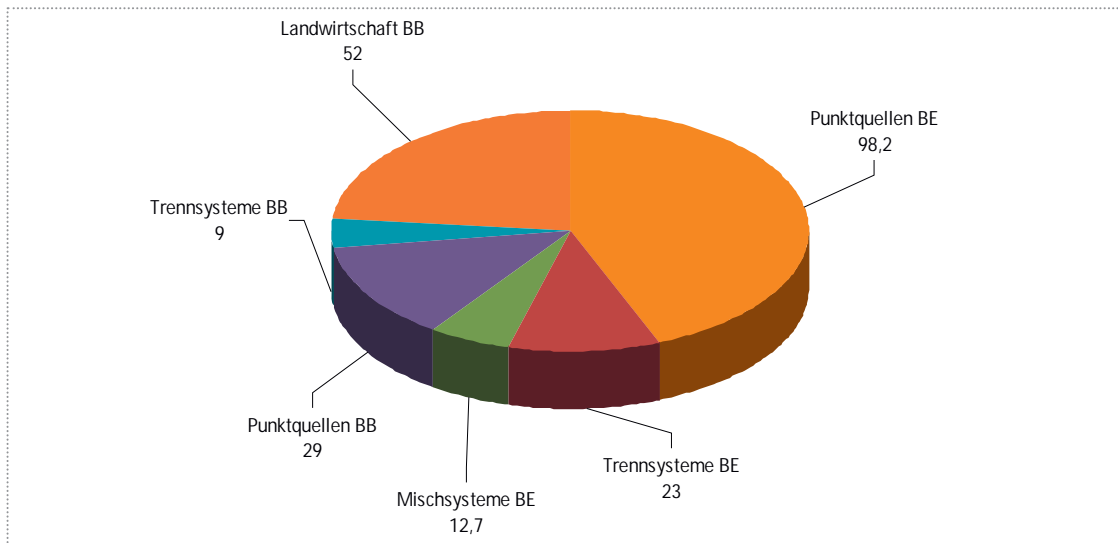


Abbildung 24: Belastungsanteile von Gesamtphosphor (Emissionen in t/a) an der Messstelle Havel Ketzin

dia.php/lbm1.a.3310.de/naehstoff_phase2.pdf).

In Teil 3 des Konzeptes, welcher seit Anfang 2015 vorliegt, wurden sowohl die Maßnahmen- und Umsetzungsstrategien der Länder vorgestellt als auch konkrete Maßnahmen und Rahmenbedingungen benannt, die sich u. a. auf kommunale Kläranlagen beziehen (http://www.lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/phase_3_2015.pdf). In der Phase 4 erfolgt derzeit die Umsetzung der Maßnahmenstrategien aus den Phasen 1–3 durch die Bundesländer Berlin und Brandenburg.

Mit den regionalen NRK werden Phosphor- und Stickstoffeinträge quantifiziert, Belastungsschwerpunkte identifiziert und Ursachen für übermäßige Nährstoffeinträge untersucht. Daraus werden anschließend Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung abgeleitet, mit denen die Ziele der WRRL erreicht werden können. Für die Identifizierung von Belastungsschwerpunkten dienen die Untersuchungen im Rahmen des investigativen Monitorings, auf dessen Basis mit Hilfe der Nährstoffbilanzierung die Ursachen von Nährstoffeinträgen

ermittelt wurden. Dabei sind zusätzlich zur landesweiten Bilanzierung spezielle regionale Gegebenheiten berücksichtigt worden, z.B. Nährstoffeinträge durch bewirtschaftete Teiche, rastende Wasservögel, wiedervernässte Niedermoore oder fischereiliche Bewirtschaftung von Seen und Rücklösungs- bzw. Sedimentationsprozesse in Seen. Bisher wurden NRK bzw. NRK-ähnliche Stellungnahmen für das Rhin-Gebiet, den Schwielochsee sowie den Petersdorfer See bei Briesen erstellt. Jedoch hat sich gezeigt, dass mit einer landesweiten Bilanzierung auf Basis des investigativen Monitorings ein schnellerer Überblick über die Belastungssituation im Land gewonnen werden kann. Es wird dementsprechend die landesweite Bilanzierung und regionale Darstellung der vorliegenden Messwerte (aus operativem und investigativem Monitoring) sowie die Bereitstellung der landesweit vorliegenden Nährstoffbilanz erfolgen, um Haupteintragspfade zu identifizieren und lokale Akteure in der Umsetzung von Projekten zur Verbesserung der Nährstoffsituation der Gewässer zu unterstützen.

Insgesamt wurden bisher in 9 Gebieten investigative Monitoringprogramme durchge-

Tabelle 20: Nährstoffreduzierungskonzepte

Gebiet	Zeitraum
Templiner Seenkreuz	2009
Rhin	2009/2010
Schwielochsee	2009/2010
Oberhavel	2011/2012
Mittlere Oder	2011/2012
Dahme	2011/2012
Nuthe	2012/2013
Spree	2013
Stettiner Haff	2013

führt, jeweils für den Zeitraum von etwa einem Jahr (s. Tabelle 20).

Abbildung 25 und Abbildung 26 zeigen beispielhaft die Ergebnisse des investigativen Monitorings für das Einzugsgebiet der Nuthe. Die Messdichte ist deutlich höher als beim operativen Monitoring, da auch kleinere Zuflüsse untersucht wurden. Die Gesamtstickstoffkonzentrationen im Nuthegebiet sind überwiegend gut, eine Ausnahme bilden der Großbeerener Graben und der Berkenbrücker Schöpfwerksgraben. Beim Gesamtphosphor ergibt sich ein anderes Bild; hier ist ein Großteil der gemessenen Konzentrationen zu hoch.

Entsprechend unterschiedlich zeigt sich das Bild auch für die Bewertung der Fließgewässerswasserkörper in Brandenburg nach den Gesamtstickstoff –und Gesamtphosphorkonzentrationen (Karten 19 und 20). Für diese Bewertung wurden die Messergebnisse aus den investigativen und operativen Messprogrammen verwendet. Für Wasserkörper, die nicht beprobt wurden, wurden die Konzentrationen entsprechend der Nährstoffbilanz herangezogen. Insgesamt werden nach den Stickstoffkonzentrationen deutlich mehr Wasserkörper mit sehr gut oder gut bewertet als nach den Phosphorkonzentrationen. Nach den Stickstoffkonzentrationen sind weite Tei-

le der Fließgewässer im Norden Brandenburgs in mäßigem oder unbefriedigendem Zustand (Stepenitz, Karthane, Löcknitz, Dosse, Jäglitz, Teile der Einzugsgebiete von Rhin und Oberhavel). Im südlichen Brandenburg weisen Teile der Mittleren Spree und Schwarzen Elster zu hohe Stickstoffkonzentrationen auf. In Bezug auf die Gesamtphosphorkonzentrationen befindet sich der überwiegende Teil der Brandenburger Fließgewässer in unzureichendem Zustand. Ausnahmen sind der Oberlauf der Schwarzen Elster und Mittlere Spree.

5.3.2.3 Stoffeinträge durch Abwasser- und Niederschlagswassereinleitungen

Zur Reduzierung von Einträgen aus Punktquellen wurden im ersten Bewirtschaftungszeitraum sieben kommunale Kläranlagen neu errichtet bzw. angepasst. Weitere vierzehn Kläranlagen wurden ausgebaut, um Phosphor- und Stickstoffeinträge zu reduzieren. Bei vier Anlagen erfolgten Optimierungsmaßnahmen hinsichtlich der Betriebsweise. Zehn Kläranlagen wurden stillgelegt. An vorhandene Kläranlagen wurden fünfzehn bisher nicht angeschlossene Gebiete angeschlossen.

Für die Behandlung von industriellen bzw. gewerblichen Abwässern wurden drei Kläranlagen neu gebaut bzw. angepasst.

Insgesamt 63 Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser wurden neu errichtet bzw. angepasst oder optimiert.

Im Maßnahmenprogramm für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum sind für einige kommunale Kläranlagen Maßnahmen zur Reduzierung von Einträgen aus Abwasser und Regenwasser vorgesehen. Zum Einen wurden für die Wasserkörper Maßnahmen abgeleitet, die hinsichtlich Total-Stickstoff oder/und Total-Phosphor in der stoffbezogenen Bewer-

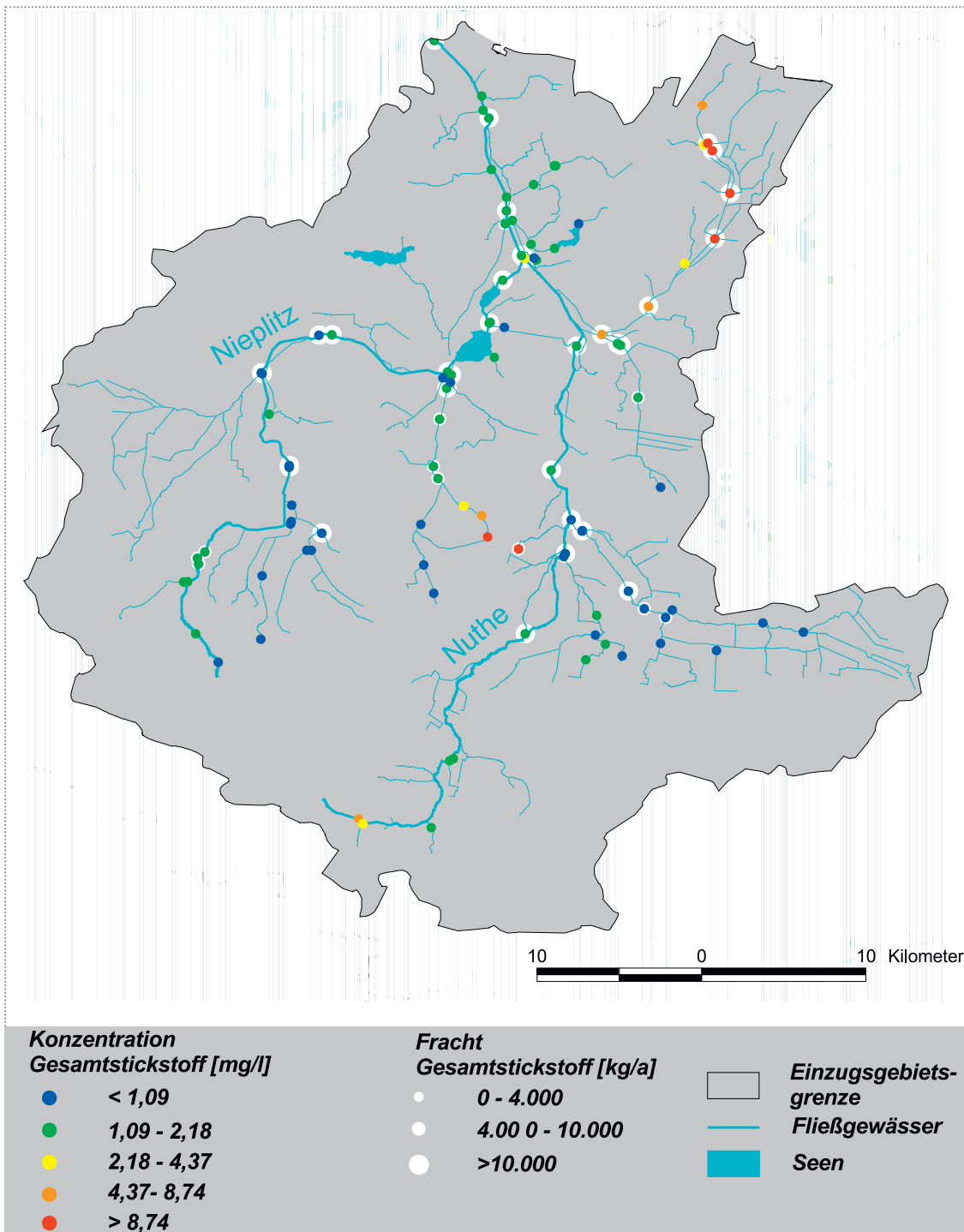


Abbildung 25: Gesamtstickstoffkonzentrationen für das Einzugsgebiet der Nuthe

tungsklasse schlechter 2 eingestuft waren. Zum Anderen wurden die im Nährstoffreduzierungskonzept Berlin-Brandenburg (LUGV 2015b) festgeschriebenen Kläranlagen ins Maßnahmenprogramm aufgenommen, die

einen Beitrag zur Reduzierung der Stoffeinträge zu leisten haben, damit in der Unteren Havel die Zielwerte erreicht werden. Maßnahmenswerpunkt sind die Kläranlagen der Größenklasse 5 und 4.

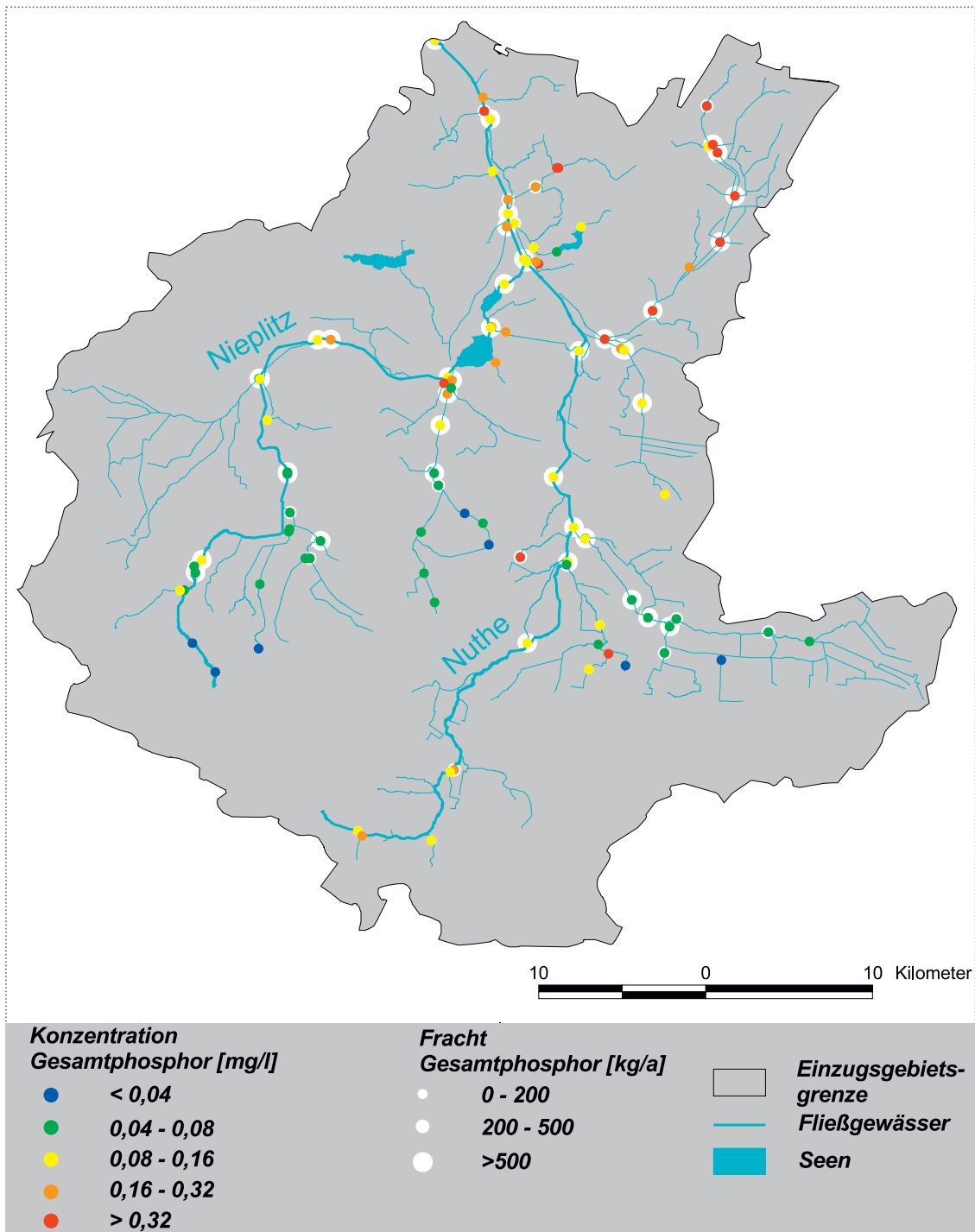


Abbildung 26: Gesamtposphorkonzentration für das Einzugsgebiet der Nuthe

Bei den Kläranlagen der Größenklasse 3, 2 und 1 wurden vor allem diejenigen für das Maßnahmenprogramm gemeldet, die nicht in der Brandenburger Kläranlagen-Optimierungsstudie (ARGE Born et al. 2011) betrach-

tet wurden. In der Optimierungsstudie wurden beginnend in 2009 über 100 Kläranlagen hinsichtlich betriebstechnischer Möglichkeiten zur Reduzierung des Nährstoffaustrags untersucht. Im zweiten Bewirtschaftungszeit-

raum soll nun in weiteren Kläranlagen das Optimierungspotential zur Reduzierung der Nährstoffeinträge ermittelt werden.

Darüber hinaus sind im Maßnahmenprogramm anlagenspezifische Maßnahmen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der oben genannten Optimierungsstudie sowie der Höhe der einwohnerspezifischen Emissionen ausgewiesen.

5.3.2.4 Schadstoffbelastungen in Oberflächengewässern

Die Analyse der Schadstoffsituation in Brandenburg im ersten Bewirtschaftungsplan 2009 zeigte, dass für eine Reihe von Stoffen, die zur Bewertung des chemischen oder ökologischen Zustandes heranzuziehen sind, der gute Zustand nicht erreicht wurde. Grundlage der Überwachung des Zustands der Gewässer nach WRRL im ersten Bewirtschaftungszeitraum bildeten die Schadstoffuntersuchungen nach den Vorgaben der OGewV. Seitdem werden die Schadstoffe, welche gemäß Anlage 5 der OGewV in die ökologische Bewertung nach WRRL eingehen, und diejenigen Schadstoffe aus Anlage 7 der OGewV, die in die chemische Bewertung eingehen, untersucht.

Ein weiterer Überwachungsschwerpunkt zielt auf den Eintrag von Pflanzenschutzmittel (PSM), die in der OGewV nicht genannt sind und die somit bisher keine Umweltqualitätsnormen haben. Die Auswahl dieser PSM basiert auf Vertriebsdaten für Brandenburg. Eine Aktualisierung dieses Datenbestandes ist in regelmäßigen Zeitabständen vorgesehen. Durch Auswertung der Untersuchungsergebnisse wird deren Relevanz für Brandenburger Gewässer festgestellt. Bis 2011 wurden in ausgewählten Gewässern das Vorkommen von folgenden Stoffen geprüft: Bifenox, Ethephon, Fluroxypur, Glyphosat und dessen Metabolit AMPA, Metamitron und Pendimethalin.

Ausbau der Tandem-Kläranlage Zossen auf 49.666 EW

Zielstellung: Verbesserung/Optimierung des KA-Betriebs, Reduzierung der Schadstofffrachten, Erweiterung der Kläranlage bezüglich der Reinigungsleistung und Erhöhung der Kapazität

Beschreibung: Die Kläranlage wurde umfänglich saniert. Die Behandlungskapazität wurde erhöht und ein viertes Belebungsbecken sowie ein zweites Nachklärbecken errichtet. Außerdem wurde ein zweiter Havarieteich hergestellt.

Projektträger: Zweckverband Komplexsanierung mittlerer Suden

Umsetzung: 2012–2015

Kosten: 1.900.000€

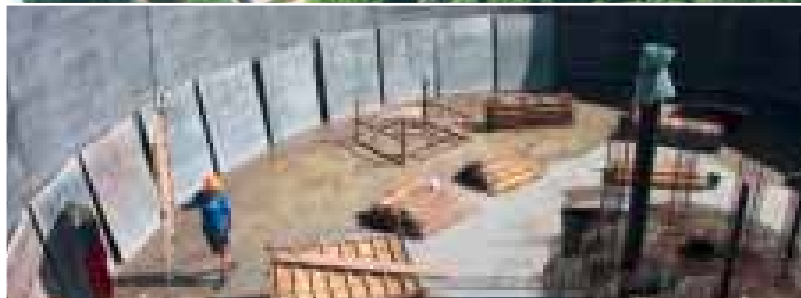


Tabelle 21: Schadstoffbelastete Fließgewässer

Gewässer	Parameter bzw. Parametergruppe
Binnengraben	Dichlorprop, Mecoprop
Dahme	TBT
Dosse	TBT
Flakenfließ	PAK, Benzo-a-pyren, Benzo-b-fluoranthen, Benzo-k-fluoranthen, Benzo-ghi-perylen, Fluoranthen, Naphthalin
Friedländer Fließ	TBT, Bentazon
Havel	TBT, PAK, Benz-a-puren, Irgarol, PCB 28, PCB 138, PCB 153, Zink, Kupfer
Malxe-Neiße-Kanal	TBT
Neiße	TBT, PAK, Benzo-ghi-perylen, Benzo-a-pyren, Fluoranthen, Irgarol
Oder	TBT, PAK, Benzo-a-pyren, Fluoranthen, 2,4-D
Pössnitz	Nickel
Rainitza	Nickel
Rhin	TBT
Schwarze Elster	Mecoprop
Spree	TBT, Benzo-a-pyren, Fluoranthen, Irgarol
Stepenitz	Metolachlor
Westoder	2,4-D

Durch diese Überwachung stehen Grundlagendaten zur Verfügung, um zielgerichtet Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffeinträge ableiten zu können.

In Tabelle 21 sind die Gewässer in Brandenburg dargestellt, die 2011 die Umweltqualitätsnormen der OGewV und der RL 2013/39/EU nicht eingehalten haben.

Polyaromatische Kohlenwasserstoffe, Tributylzinnverbindungen und Quecksilber sind ubiquitär verbreitete Stoffe. Sie können nicht durch regionale Maßnahmen vermindert werden. Eine Reduzierung in den Gewässern wird durch den Vollzug einschlägiger EU-Richtlinien und internationaler Abkommen erreicht.

Zur Aufklärung der Herkunft von 2,4-D in den beiden Wasserkörpern der Oder und in der Westoder wurden in Zusammenarbeit mit der polnischen Seite im Rahmen der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission umfangreiche Untersuchungen durchgeführt.

Neben diffusen Quellen trägt auch ein Produktionsstandort für Pflanzenschutzmittel auf polnischer Seite im Oberlauf der Oder durch 2,4-D – Emissionen zur Gewässerbelastung bei. Inzwischen wurde dort mit technischen Maßnahmen zur verbesserten Abwasserreinigung begonnen.

Es wurden 3 Maßnahmen abgeschlossen, mit denen diffuse Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten in das Oberflächenwasser reduziert werden sollen.

5.3.3 Stoffeinträge in das Grundwasser

5.3.3.1 Punktuelle Belastungen aus Altlasten

Zur Erreichung der Umweltziele bei punktuellen Schadstoffquellen sind die geltenden Anforderungen aus dem Bundes-Bodenschutzgesetz und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung maßgebend. Die entsprechend dem Bodenschutzgesetz durchzuführenden Sanierungs- und Schutzmaß-

nahmen tragen generell zur Verbesserung des chemischen Zustands in den Grundwasserkörpern bei.

Es wurden bereits 15 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten durchgeführt. Jeweils eine Maßnahme wurde hinsichtlich der Reduzierung der Stoffeinträge aus Industrie- und Gewerbestandorten bzw. aus der Abfallsorgung umgesetzt.

Im Grundwasserkörper Brandenburg a. d. H. stehen insbesondere Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Schadstoffeinträge aus Altlasten und Ablagerungen wie Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen im Vordergrund. Weiterführende Untersuchungen werden zu einem entscheidenden Informationsgewinn hinsichtlich der Überprüfung des chemischen Zustands im GWK Brandenburg a. d. H. führen.

5.3.3.2 Diffuse Belastungen aus Siedlungen

Ein Teil der diffus belasteten Grundwasserkörper verfügt über einen flächenmäßig bedeutsamen Anteil an Siedlungsflächen. In diesen GWK stellen nicht nur die Landwirtschaft, sondern auch die urbanen Flächen eine mögliche Eintragsquelle für diffuse Stoffeinträge dar. Dabei ist der Kenntnisstand zu den siedlungsbedingten diffusen Belastungen sehr gering. Dieser soll in den betroffenen GWK durch zusätzliche Monitoringaktivitäten verbessert werden.

Mit 36 abgeschlossenen Maßnahmen, bei denen Abwasserbehandlungsanlagen und undichte Kanalisationen saniert wurden, sollen diese Belastungen reduziert werden. Weitere 5 Maßnahmen sind in Planung bzw. im Bau.

Allen GWK, die aufgrund diffuser Belastungen im schlechten Zustand sind sowie einen

Anteil an Siedlungs- und Industrie- bzw. Verkehrsflächen von mehr als 10 % aufweisen und in denen zusätzlich Messstellen mit den Beeinflussungstypen „divers“ oder „Schadstoffe“ liegen, wurde der Maßnahmentyp 39 „Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge aus undichter Kanalisation und Abwasserbehandlungsanlagen“ zugeordnet.

In den Siedlungsgebieten der drei Grundwasserkörper mit dem Maßnahmentyp 39 befinden sich Schmutzwasserkanäle mit einer Länge von mehreren Kilometern. Wenn diese in einem schlechten Zustand sind, können Abwässer in den Untergrund versickern und das Grundwasser belasten. Da das Ausmaß der Belastung von siedlungsbedingten Stoffeinträgen in das Grundwasser mit dem derzeitigen Wissenstand nicht genau beziffert werden kann, werden vorsorglich alle Kanalsanierungsvorhaben in den Siedlungsbereichen dieser drei im schlechten Zustand befindlichen GWK berücksichtigt.

In den eher ländlich geprägten Außenbereichen der Siedlungen kann die dezentrale Abwasserentsorgung zusätzlich eine Belastungsquelle darstellen. Daher sollen die Gemeinden mit einem erhöhten Anteil an Kleinkläranlagen und Versickerungsgruben identifiziert werden. Dafür werden auch die in den Anhängen der Kommunalabwasserberichte Brandenburgs dargestellten Daten berücksichtigt. Insgesamt nimmt aber der Anteil dieser zwei Abwasserentsorgungsformen stetig ab.

Die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen zur Reduzierung siedlungsbedingter Belastungen kann nach Auswertung der Ergebnisse der zusätzlichen Monitoringaktivitäten abgeschätzt werden.

5.3.3.3 Diffuse Belastungen aus der Landwirtschaft

Im zweiten Bewirtschaftungszeitraum bildet die konsequente flächendeckende Umset-

zung von grundlegenden Maßnahmen der „guten fachlichen Praxis“ eine entscheidende Grundlage für die Reduzierung von landwirtschaftlichen, diffusen Nährstoffeinträgen. Dazu zählen u. a. die Einhaltung der Nitratrichtlinie und die Umsetzung der Düngeverordnung.

Derzeit wird die Düngeverordnung novelliert, dass heißt die Aspekte des Gewässerschutzes sollen stärker berücksichtigt werden. Im aktuellen Entwurf sind u. a. folgende Regelungen enthalten:

- Erweiterung der Sperrzeiten für das Ausbringen von organischen Düngemitteln,
- Verpflichtung zur Durchführung einer Stickstoffbedarfsanalyse und einer Düngung in dieser Höhe,
- Einschränkungen für die organische Düngung auf hoch und sehr hoch phosphorversorgten Böden,
- Festlegung von technischen Anforderungen an eine effiziente Düngeausbringung,
- Berücksichtigung auch von pflanzlichen organischen Düngemitteln für die Saldenberechnung,
- Beginn einer Sanktionierung bei Nichteinhaltung der vorgegeben Stickstoffsalden.

Die Kontrolle der Einhaltung dieser Auflagen sollte auch Bestandteil der grundlegenden Maßnahmen sein.

Zusätzlich gibt es für die Landwirte ab 2015 Vorgaben an die Art der Bewirtschaftung. So sind 30 % der Direktzahlungen an die Erfüllung von Umweltauflagen geknüpft. Diese sogenannten Greening-Maßnahmen beziehen sich auf 3 Bereiche

- Auflagen zur Artendiversifizierung, d. h. Vorgaben an die Fruchtfolge,
- Auflagen für den Grünlanderhalt, d. h. jeder Grünlandumbruch muss genehmigt werden,
- Ausweisung ökologischer Vorrangflächen auf mind. 5 % der betriebsbezogenen

Ackerflächen, z. B. durch die Anlage von Bracheflächen oder Pufferstreifen an Gewässern.

Diese Maßnahmen sollten aus Gewässerschutzsicht besonders in den Randbereichen von Gewässern gezielt umgesetzt werden. Falls dies nicht erfolgt, sollte versucht werden, durch entsprechende Maßnahmen gegenzusteuern. Dies kann z. B. durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit erreicht werden.

Mit diesen Maßnahmen allein können aber die Umweltziele nach WRRL nicht erreicht werden, so dass zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen auch ergänzende Maßnahmen erforderlich sind (siehe auch Kapitel 5.2.1 und 5.2.2). Ähnlich wie im ersten sollen dabei auch im zweiten Bewirtschaftungszeitraum bis 2021 hauptsächlich freiwillige Maßnahmen durchgeführt werden.

Bisher wurden 18 Maßnahmen zur Reduzierung von auswaschungsbedingten Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft umgesetzt.

Der Schwerpunkt innerhalb der landwirtschaftlichen Maßnahmen liegt in der Anwendung von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM). Im Zuge der Aufstellung der neuen KULAP-Richtlinie des Landes Brandenburg, in der die Inhalte der AUKM festgelegt sind, konnten auch Anforderungen aus der WRRL berücksichtigt werden. Es gibt aber noch Änderungs- und Anpassungsbedarf, der in den nächsten Jahren eingearbeitet wird. Diese Arbeiten wurden als landesweite konzeptionelle Maßnahme Typ 505 (Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen) in die Maßnahmenprogramme aufgenommen.

Derzeit werden die AUKM in vier Fachkulissen des Gewässerschutzes angewendet. Diese Gebietskulissen umfassen zum einen die nährstoffsensiblen Flächen und die Gewässerrandstreifen. Zum anderen wurden

durch die Anpassung der Richtlinie 2015 zwei weitere Fachkulisen berücksichtigt. Das sind die Erosionskulisse und die Fachkulisse der Flächen, auf denen eine moorschonende Stauhaltung durchgeführt werden kann.

Die Anwendung der AUKM in den GWK, die aufgrund diffuser Nährstoffeinträge nicht im guten Zustand sind, wird als Maßnahmen-typ 41 (Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in Grundwasser durch Auswaschung aus der Landwirtschaft) in die Maßnahmenprogramme aufgenommen. Sie ist für zehn GWK bzw. für gut 20 % der brandenburgischen GWK vorgesehen. Zu den ELER-geförderten Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen im Land Brandenburg zur Reduzierung auswaschungsbedingter Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft gehören folgende Maßnahmen:

Maßnahmen auf Acker:

- Ackerbegrünung an Gewässerrändern
- Ökologischer Landbau

Maßnahmen auf Grünland:

- Extensive Grünlandnutzung
- Moorschonende Stauhaltung
- Ökologischer Landbau

Soweit eine dieser Maßnahme auch auf OWK wirkt, wird diesen Wasserkörpern der Maßnahmentyp 30 zugewiesen.

In Brandenburg spielt besonders die Maßnahme „Extensive Grünlandnutzung“ eine große Rolle, da der überwiegende Anteil der brandenburgischen Grünländereien extensiv genutzt wird. Für die GWK ist die Maßnahme in Abhängigkeit des Grünlandanteils von unterschiedlich großer Bedeutung.

Grundvoraussetzung für einen nennenswerten Beitrag der aufgeführten Agrarumweltmaßnahmen zur Reduzierung der diffusen Nährstoffeinträge ist ihre großflächige An-

Reduzierung diffuser Stickstoffeinträge in Gewässer durch ein verbessertes Düngemanagement

Zielstellung: Reduzierung der Stickstoffsalden auf den geförderten Ackerflächen auf 30 kgN/ha bzw. 20 kgN/ha

Beschreibung: Die Agrarumweltmaßnahme „Freiwillige Gewässerschutzleistungen“ wurde in die bestehende KULAP-Richtlinie im Jahr 2010 aufgenommen. In einer vorgegebenen Gebietskulisse können sich Landwirte für 5 Jahre verpflichten, auf den geförderten Flächen das Düngemanagement zu effektivieren. Dies erfolgt, indem sie den Stickstoffsaldo reduzieren, d.h. nur so viel Dünger einsetzen, wie die Pflanzen dann auch wieder entziehen. Der Überschuss darf max. 20 bzw. 30 kg N/ha in Abhängigkeit des Ausgangssaldo betragen. Nach Düng-Verordnung ist ein Stickstoffüberschuss von 60 kg N/ha zulässig.

Projektträger: Land Brandenburg

Umsetzung: Juli 2010 bis Juni 2015

Instrument: Richtlinie des MIL zur Förderung umweltgerechter landwirtschaftlicher Produktionsverfahren und zur Erhaltung der Kulturlandschaft der Länder Brandenburg und Berlin (KULAP 2007) vom 27.8. 2010



Entnahme einer Bodenprobe zur Bestimmung des mineralischen Stickstoffs im Boden, Quelle: LELF Brandenburg

wendung in den ausgewiesenen Gebietskulissen. Mit Hilfe von Beratungsangeboten kann die Akzeptanz der AUKM erhöht werden. Diese Beratungsmaßnahmen wurden als konzeptionelle Maßnahme Typ 504 (Beratungsmaßnahmen wie Beratungs- und Schulungsangebote für landwirtschaftliche Betriebe) den 10 relevanten GWK zugewiesen. Die Beratungsmaßnahmen sollen beispielsweise die Bereitstellung von Fachinformationen oder die Durchführung von Schulungs- und Fortbildungsangeboten beinhalten. Grundlage für diese Aktivitäten bildet das „Konzept zum Aufbau und zur Umsetzung einer landwirtschaftlichen Gewässerschutzberatung“. Dieses Konzept wurde im ersten Bewirtschaftungszeitraum erarbeitet.

Zusätzlich zu den beschriebenen Aktivitäten sollen die Datengrundlagen für Brandenburg weiter verbessert werden. Dafür soll im Rahmen eines landesweiten Projektes die Auswertung landwirtschaftlicher Nutzungsdaten zur Ermittlung von regionalen Stickstoff- und Phosphor-Salden durchgeführt werden. Ein vergleichbares Projekt wurde im 1. Bewirtschaftungszeitraum in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt. Diese Erfahrungen sollen für die Durchführung eines ähnlichen Projektes für Brandenburg genutzt werden. Diese landesweite Maßnahme wurde als konzeptionelle Maßnahme Typ 501 (Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten) aufgenommen.

Des Weiteren soll die Datengrundlage durch die Verknüpfung von landwirtschaftlichen Untersuchungen mit Untersuchungen zur Grundwasserbeschaffenheit verbessert werden. Dafür ist die Ausweitung des landwirtschaftlichen Testflächenprogrammes geplant. Dabei sollen Bodenuntersuchungen für die Hauptnährstoffe an landwirtschaftlichen Ackerstandorten durchgeführt werden, die sich in unmittelbarer Nähe zu flach verfilterten Grundwassermessstellen befinden. Diese

Untersuchungen werden als konzeptionelle Maßnahme 508 (Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen, z.B. vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung von Belastungsursachen sowie zur Wirksamkeit vorgesehener Maßnahmen im Bereich des Gewässerschutzes) aufgenommen. Diese Maßnahme wurde für sechs der GWK, die sich aufgrund diffuser landwirtschaftlicher Nährstoffeinträge im schlechten chemischen Zustand befinden, an die EU gemeldet.

5.3.4 Hydromorphologische Maßnahmen

5.3.4.1 Vorbereitung und Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen

Schaut man sich in den Gewässerentwicklungskonzepten die an den Fließgewässern festgestellten Defizite an, so werden fast an allen Oberflächengewässern vor allem hydromorphologische Defizite wie erheblich veränderte Gewässersohlen, ausgebaute Gewässerprofile, fehlende Gewässerrandstreifen und mangelnde Strukturen im Gewässer genannt. Neben der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit und der Verbesserung der Gewässergüte ist die Verbesserung der Gewässergestalt und die Einrichtung von Randstreifen eine Hauptzielstellung der WRRL. Während im ersten Bewirtschaftungszeitraum bei der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den Vorranggewässern achtbare Fortschritte erzielt wurden, kam die Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen kaum voran (Abbildung 27). An 191 wasserbaulichen Anlagen wurden Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit umgesetzt, 151 häufig eher kleinräumige Maßnahmen dienten der Förderung der Gewässerentwicklung. Hier besteht eine ernstzunehmende Umsetzungslücke, wodurch die Zielerreichung an zahlreichen Fließgewässern gefährdet ist. Es fällt auf, dass bei der Projektauswahl vor allem punk-

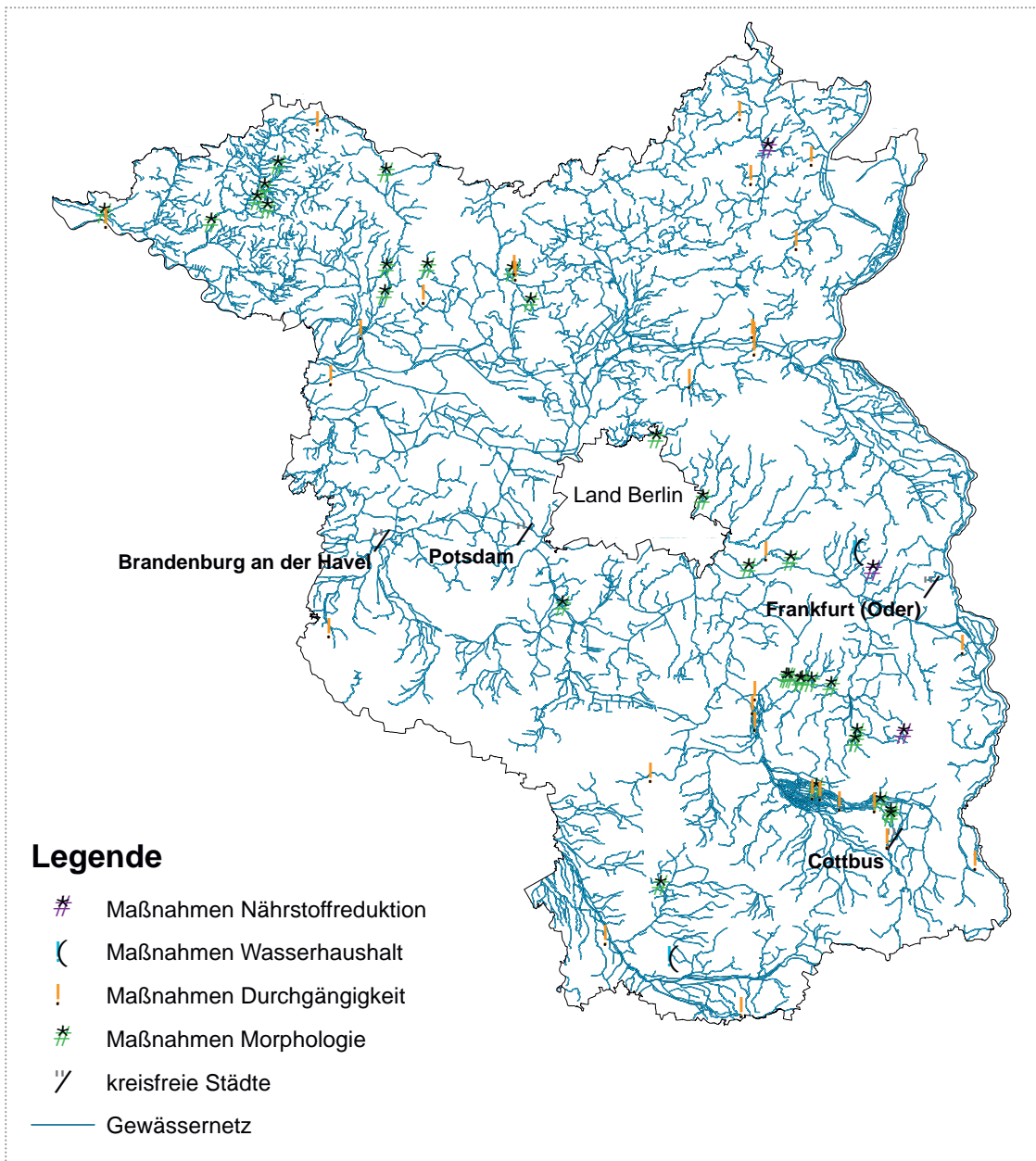


Abbildung 27: Abgeschlossene Maßnahmen im Rahmen der Aufgabenübertragung an die Gewässerunterhaltungsverbände (GUV)

tuelle Maßnahmen vorn waren und diese sich meist auf das bestehende Gewässernetz beschränkten. Weiterhin ist zu konstatieren, dass dort, wo hydromorphologische Maßnahmen begonnen wurden, die technischen Möglichkeiten der Umsetzung oft nicht voll ausgeschöpft wurden, um das maximal Mögliche und auch Machbare für die Gewässer zu erreichen.

Das LfU hat als für die WRRL-Umsetzung zuständige Behörde die Aufgaben der Maßnahmenumsetzung zur Verbesserung der Strukturgüte teilweise an die Gewässerunterhaltungsverbände (GUV) übertragen. Eine Einbeziehung oder Aufforderung weiterer Träger zur Projektumsetzung fand nur in Ausnahmefällen statt. Somit lag die Umsetzungslast fast allein bei den GUV. Grundsätzlich können

sich bei der Umsetzung zahlreicher hydromorphologischer Maßnahmen Interessenkonflikte mit Verbandsmitgliedern (hauptsächlich Kommunen) und Landnutzern und auch mit den originären Aufgaben der Verbände ergeben, da die Verbandsbeiträge in erster Linie für die Erhaltung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses erhoben werden. Für die Gewässerentwicklung werden oftmals Nutzflächen benötigt. Die daraus resultierende Verkleinerung landwirtschaftlicher Fläche – wenn diese auch noch so kleinflächig ist – liegt grundsätzlich nicht im Interesse der Landnutzer. Es muss daher auch künftig davon ausgegangen werden, dass ein Verband, dessen Mitglieder häufig durch Bewirtschafter und Eigentümer landwirtschaftlicher Nutzflächen im Verband vertreten werden, Maßnahmen mit größerem Flächenbedarf nicht in jedem Fall umsetzen kann oder wird.

Bereits vor Beginn des 1. Bewirtschaftungszeitraums zeichnete sich der Konflikt um die mangelnde Flächenverfügbarkeit deutlich ab. Das LfU beauftragte daher im Jahr 2008 eine Raumverfügbarkeitsanalyse für alle natürlichen WRRL-Fließgewässer in Brandenburg. Hierbei wurden die Fließgewässer in Abschnitte eingeteilt, in denen die Nutzung, die Eigentümerstruktur und die gewässerökologischen Eigenschaften ähnlich sind. Ausgangspunkt war dabei der Ansatz, Gewässerabschnitte zu bilden, die später in der Umsetzung zur Abgrenzung von Bauabschnitten geeignet sind. In diesem Zusammenhang wurden auch der Zustand der Altarme und deren Eigentumsverhältnisse ausgewertet. Im Ergebnis kristallisierten sich nach unterschiedlichen Raumwiderständen bewertete Gewässerabschnitte und Altarme heraus, in denen entsprechend der fachlichen Erfordernisse Handlungsbedarf besteht.

Anschließend gab das LfU ein Gewässerserrandflächenkonzept in Auftrag, um per Luftbildauswertung den Bedarf an Gewäs-

serrandflächen sowie ihren Zustand und ihr Entwicklungspotential zu bewerten. Damit waren flächendeckend eine konkrete Schwerpunktsetzung der Maßnahmenplanung an den Gewässern und die Vorbereitung der Flächensicherung möglich.

Das LfU begann im Jahr 2012 mit der strategischen Flächensicherung zur Umsetzung der WRRL in den vier Pilotgebieten Döllnfließ, Schnelle Havel, Stepenitz und Schwielochsee. Die Erkenntnis hatte sich durchgesetzt, dass Projekte mit Flächenbedarf eine längere, oft mehrjährige Vorbereitungsphase für erfolgreiche Genehmigungsverfahren benötigen, bis die erforderlichen Flächen verfügbar sind.

Angesichts des erheblichen Aufwandes für die Vorbereitung und Durchführung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen und der Vielzahl an deutlich veränderten Gewässern hat das LfU die pragmatische Entscheidung getroffen, die mit öffentlichen Finanzmitteln geförderte Maßnahmenumsetzung für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum auf eine Prioritätenkulissee zu fokussieren, um in absehbarer Zeit wirkungsvolle Effekte nachweisen zu können. Da das brandenburgische Gewässernetz über 500 Jahre lang umgebaut und überformt wurde, benötigen landesweite Fortschritte deutlich mehr Zeit als einen Bewirtschaftungszeitraum von sechs Jahren.

Im Jahr 2014 wurde daher im LfU ein Prioritätenkonzept erstellt, das auf den Vorranggewässern für die ökologische Durchgängigkeit aufbaut (siehe auch Karte 21). Eine Übersicht der Auswahlmethode zeigt Abbildung 28. Zunächst wurden für die hydromorphologischen Maßnahmen übergeordnete Einheiten gebildet und diese entsprechend dem fachlichen Bedarf und den Erfordernissen der Flächensicherung eingestuft. Auen und Entwicklungskorridore sind den Talraumabschnitten zugeordnet, umfassen also eine Vielzahl

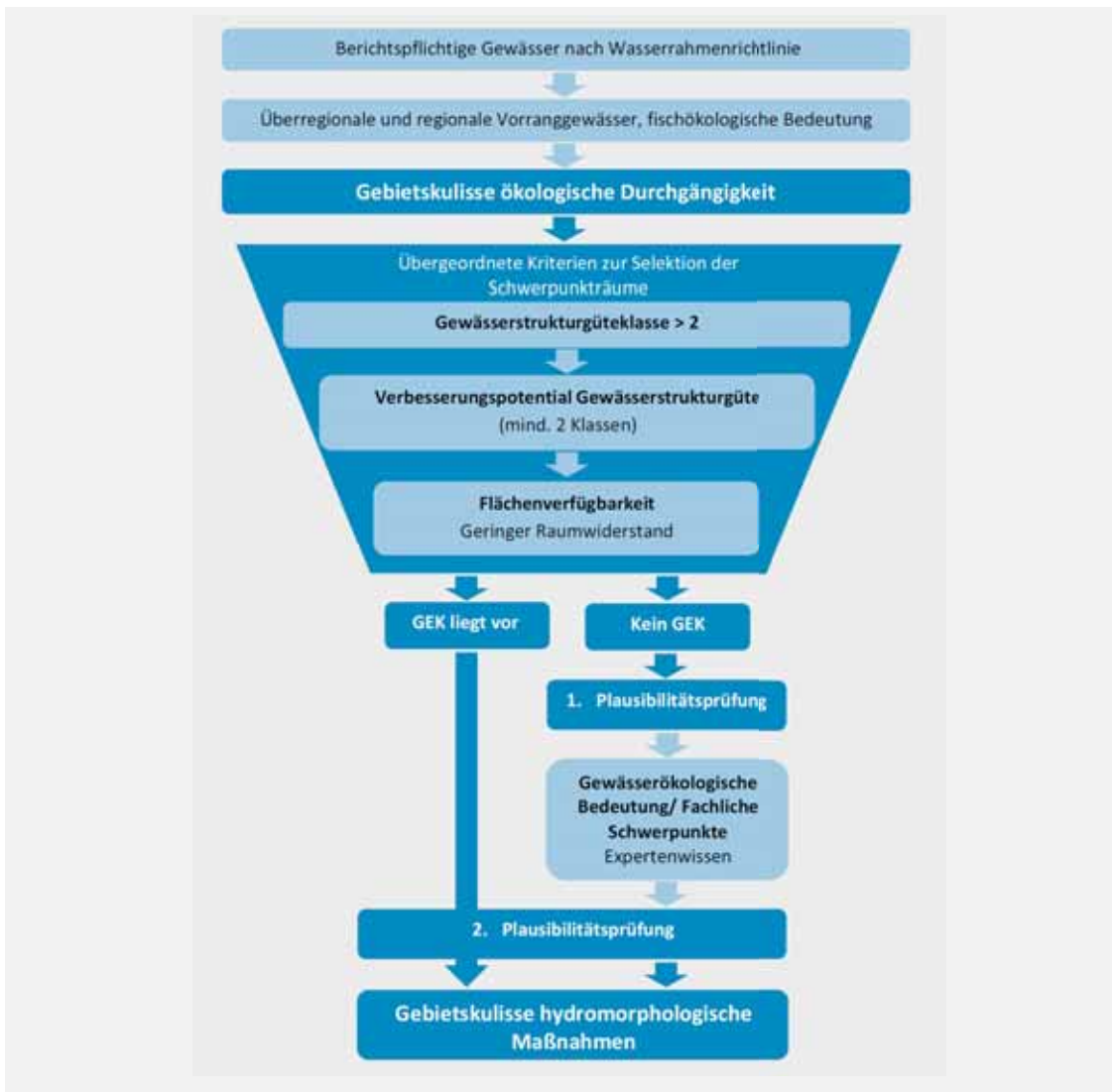


Abbildung 28: Auswahlmethode zur Schwerpunktsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen an Fließgewässern

an Flurstücken. Auen subsumieren alle Gewässerentwicklungsmaßnahmen ohne Flächenrestriktionen, während die durch eingeschränkte Flächenverfügbarkeit begrenzten Maßnahmen sich unter dem Begriff „Entwicklungskorridor“ wiederfinden. Die Umsetzung von Pufferzonen oder Altarmschlüssen beschränkt sich dagegen auf meist nur wenige Flurstücke und ist daher in der Regel auch relativ einfach durchführbar.

Einem Fluss seine vollständige Aue zur Verfügung stellen zu können, wird in absehbarer

Zukunft nur in wenigen Fällen möglich sein. Auenentwicklung ist mit dem höchsten zeitlichen und personellen Aufwand bei der Umsetzung verbunden. Der Schwerpunkt der Maßnahmenumsetzung ist daher die Gestaltung von Entwicklungskorridoren. Eine weitere Intention des Prioritätenkonzepts ist die Bündelung vieler Maßnahmen an zusammenhängenden Gewässerabschnitten in Entwicklungskorridoren, so dass sich die Wirkungen gegenseitig ergänzen und verstärken können. Großflächigen Umsetzungsprojekten auf langen Gewässerabschnitten

soll zukünftig der Vorrang eingeräumt werden. Da auch mit der Schwerpunktsetzung von Maßnahmen auf die Kulisse der Vorranggewässer und wichtige Zuflüsse immer noch eine enorme Gewässerstrecke zu behandeln wäre, setzt das Prioritätenkonzept einen engeren Fokus auf ausgewählte Gewässerabschnitte. Das entspricht auch dem Ansatz der Strahlursprungtheorie, wonach Verbesserungsmaßnahmen mit Trittsteinen positiv auf nicht revitalisierte Gewässerabschnitte wirken. Die Maßnahmenkulisse ist auf der Karte 17 abgebildet.

Das bedeutet, dass zwar an allen Gewässerabschnitten der Prioritätenkulisse Maßnahmen eine hohe Priorität beigemessen wird, an den ausgewählten Gewässerabschnitten haben Maßnahmen jedoch eine besondere Wirksamkeit oder es ist die Umsetzbarkeit hier höher als an den Abschnitten außerhalb. Im Maßnahmenprogramm sind für diese Abschnitte die Maßnahmentypen 70 bis 75 gemeldet.

Parallel dazu wurden auch die Altarme im guten Zustand hinsichtlich des Aufwandes für den Anschluss bewertet. Entscheidendes Bewertungskriterium dafür ist die Eigentumsform und die Anzahl der noch nicht verfügbaren Flurstücke. Auf Altarme bezogene Maßnahmen sind als Typ 75 im Maßnahmenprogramm enthalten.

Mit diesen Grundlagen war es möglich, eine Zeitplanung für die konkrete Maßnahmenumsetzung zu entwickeln. Dabei wurde deutlich, dass eine wirkungsvolle Umsetzung nur durch die Einbindung aller verfügbaren Projektträger möglich ist. Größere Projekte müssen über mehrere Jahre vor allem hinsichtlich Flächennutzung und Flächeneigentum vorbereitet werden.

Wesentliche Instrumente für die Maßnahmenumsetzung sind die Unterhaltungsverbände-

zuständigkeitsverordnung und Förderprogramme.

Als weiteres Hindernis bei der Maßnahmenumsetzung ist eine zunehmende Ermüdung und Oppositionshaltung in der Bevölkerung gegenüber öffentlichen Projekten im Allgemeinen und Vorhaben zur Verbesserung des Naturhaushalts im Besonderen zu registrieren. Das hat unterschiedliche Ursachen, liegt aber u. a. an der gehäuften Durchführung unterschiedlichster Planungen und Vorhaben in der Landschaft, die nicht immer mit ausschließlich positiven Erfahrungen verknüpft wurden. Durch eine geeignete professionelle Öffentlichkeitsarbeit und Werbekampagne soll das mit Mehrwert für die Bevölkerung verbundene „Produkt“ eines sauberen, naturnahen Gewässers einfühlsam und zielgruppenorientiert vermittelt werden. Die Umsetzung einer derartigen Werbestrategie soll Bestandteil des zweiten Bewirtschaftungsplanes sein. Dazu gehört auch das noch stärkere Einbeziehen der Bevölkerung in den Umsetzungsprozess der Vorhaben.

Schließlich soll auch die Qualität der Maßnahmenumsetzung im zweiten Bewirtschaftungszeitraum verbessert werden. Dafür sollen Standards bei der technischen Umsetzung von Projekten eingeführt und diese den Vorhabensträgern für die Projektvorbereitung an die Hand gegeben werden. Es muss eine Entscheidungshilfe erstellt werden, die eine Bewertung fachlicher Kriterien und die Einschätzung der Kosteneffizienz ausgewählter Maßnahmen bereits während der Projektplanung ermöglicht. Der Vorhabensträger kann dann erkennen, welche Maßnahmen besonders wirkungsvoll und kosteneffizient sind und welche Maßnahmen hingegen eher zu vermeiden sind.

5.3.4.2 Ökologische Durchgängigkeit

Im Rahmen der Umsetzung der WRRL kommt der Wiederherstellung der ökologi-

schen Durchgängigkeit in den natürlich entstandenen Fließgewässersystemen eine vorrangige Bedeutung zu. In Brandenburg wurden daher solche Flüsse und Bäche als sogenannte Vorranggewässer ausgewiesen, die durch ihre vernetzende Funktion und als Habitate eine herausragende Bedeutung für die Fischpopulationen haben. Hier sind somit gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen sowie der ökologischen Durchgängigkeit erforderlich. Die länderübergreifend für das deutsche Elbeeinzugsgebiet abgestimmten überregionalen Vorranggewässer hat das Land Brandenburg durch regionale Vorranggewässer ergänzt. Eine analoge Ausweisung erfolgte auch für das Brandenburger Odereinzugsgebiet, obwohl hier durch die Internationale Kommission zum Schutz der Oder (IKSO) die Ausweisung überregionaler Vorranggewässer zu diesem Zeitpunkt noch nicht erfolgt war. Die zentrale Funktion des Oderstroms für Lang- und Mitteldistanz-Wanderfische (Stör, Flussneunauge u. a.) ist jedoch unstrittig und damit auch eine Priorisierung der Oder als überregionales Vorranggewässer entsprechend dem Vorgehen im Elbegebiet notwendig. Für die Vorranggewässer wurde die Herstellung der Durchgängigkeit als Maßnahme in die Maßnahmenprogramme aufgenommen.

Mit dem Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit erfolgt die detaillierte Unter- setzung. Im ersten Schritt wurden 2010 mit dem „Landeskonzept zur ökologischen Durch- gängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs – Ausweisung von Vorranggewässern“ Ziel- fischarten und abschnittsbezogene fischöko- logische Prioritätsstufen ausgewiesen (ZAHN S., SCHARF, J. & BORKMANN, I. 2010).

Der zweite Teil mit dem Titel „Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließ- gewässer Brandenburgs (Teil II) – Bewertung und Priorisierung der Querbauwerke in Bran- denburger Bundeswasserstraßen“ liegt seit

dem 4. Quartal 2012 vor (ZAHN, S., SCHARF, J., RITTERBUSCH, D. & BORKMANN, I. 2012):. Darin wurde für Vorranggewässer, die als Teil des Bundeswasserstraßennetzes dem Bund unterstehen, eine Entscheidungs- hilfe für die notwendigen Maßnahmen an Querbauwerken sowie eine Bewertung der Bauwerke erarbeitet. Außerdem wurden für die Querbauwerke des Bundes Standortana- lysen und Gestaltungsvorschläge aus Sicht Brandenburgs vorgelegt.

Im dritten Teil, der 2016 vergeben wurde und aktuell bearbeitet wird, erfolgt eine Bewertung der Bauwerke in den Vorranggewässern, die als Landesgewässer bzw. als Gewässer II. Ordnung eingestuft sind. Die Bauwerke sind in Karte 20 dargestellt.

In der Regel bedarf jede Planung effektiver ortskonkreter Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit weitergehender Analysen, Variantenvergleiche und der Einbeziehung von Gewässernutzern und -anrainern. Eine wesentliche Rolle spielen dabei die erarbeiteten Gewässerentwicklungskonzepte, mit deren Hilfe erste konzeptionelle Grobplanungen der Einzelmaßnahmen vorgelegt worden sind.

Zu den möglichen Maßnahmen zur Verbes- serung der Durchgängigkeit zählen u. a.:

- ersatzloser Rückbau einer Stauanlage oder eines Sohlabsturzes,
- Ersatz einer Stauanlage / eines Sohlab- sturzes durch raue Rampe / Gleite,
- Optimierung von Sohlrampen / -gleiten,
- Neubau und Optimierung von Fischauf- stiegsanlagen,
- Öffnung und Umgestaltung von Verrohrun- gen,
- Rückbau von Durchlässen,
- Fischschutzmaßnahme an Wasserkraftan- lagen oder Entnahmebauwerken.

Die Maßnahmen zur Herstellung der ökologi- schen Durchgängigkeit sind Bestandteil des

Prioritätenkonzepts (siehe Kapitel 5.3.4.1). Bisher wurden 191 Maßnahmen abgeschlossen.

5.3.4.3 Gewässerentwicklungskonzepte

Zur regionalen Umsetzung der Maßnahmenprogramme werden in Brandenburg Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) erarbeitet. In den GEK werden hauptsächlich hydromorphologische und hydrologische Defizite der Gewässer ermittelt und Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie abgeleitet. Die GEK stellen eine Bedarfs- bzw. Angebotsplanung dar. Von insgesamt 161 GEK-Gebieten wurden im ersten Bewirtschaftungszeitraum 70 Gebiete als prioritär ausgewählt und in die Maßnahmenprogramme aufgenommen. Bis Ende 2015 werden 60 GEK abgeschlossen sein (siehe Karte 22).

Weitere Informationen zu den GEK und deren Ergebnisse sind im Internet unter <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.165002.de> bzw. <http://wasserblick.net/servlet/is/87936/> zu finden.

Wegen der Komplexität hydromorphologischer Defizitanalysen und Maßnahmenplanungen an Bundeswasserstraßen wurden diese bei der Erstellung der GEK weitgehend zurückgestellt. Dies gilt vor allem für die Oder und die Elbe. In einzelnen Gebieten, z. B. in den GEK Rhin 1 und 2, wurden die Bundeswasserstraßen mit beplant. Für Bundeswasserstraßen, vor allem Elbe und Oder, wird die Erarbeitung eigener Wasserstraßenentwicklungskonzeptionen in enger Abstimmung mit der Bundeswasserstraßenverwaltung sowie der Republik Polen (für die brandenburgischen Oderabschnitte) erwogen.

Im Zuge der Erarbeitung der GEK wurden die Wasserkörperkategorien („natürlich“, „künstlich“ und „erheblich verändert“) sowie die Gewässertypisierungen vor Ort über-

prüft. Es zeigte sich, dass die existierenden Einschätzungen an einer ganzen Reihe von Wasserkörpern revidiert werden mussten. So mussten beispielsweise in den GEK Rhin 1 und 2 an 10 von 36 OWK Kategorieänderungen und an 12 von 36 OWK Typänderungen vorgenommen werden.

Die für die Bestandsaufnahme durchgeführte Übersichtskartierung der Strukturgüte von Fließgewässern stellte sich als nicht ausreichend heraus, um hydromorphologische Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WRRL zu planen. Deshalb wurde festgelegt, im Rahmen der GEK-Erstellung die Fließgewässerstrukturgüte nach dem LAWA-Detailverfahren zu ermitteln. Abbildung 29 zeigt die Ergebnisse dieser Kartierung am Beispiel Mühlbach Kagar aus den GEK Rhin 1 und 2.

In der Auswertung zeigt sich beispielsweise in den GEK Rhin 1 und 2, dass die Strukturgüteklassen 1-3 im Band „Land“ einen Anteil von 78 %, im Band „Ufer“ von 38 % und bei der „Sohle“ von nur 15 % aufweisen. Die Vermutung liegt nahe, dass die überwiegend mangelhaften Sohlstrukturen mit der Gewässerunterhaltung bzw. der Stauhaltung der Gewässer zusammenhängen. Diese sehr wichtige Frage für die Maßnahmenplanung soll eingangs des 2. Bewirtschaftungszeitraums durch das LfU fachlich untersucht werden.

Im Rahmen der GEK wurde auch die Detailstrukturgüte der berichtspflichtigen Seen und teilweise auch der nicht berichtspflichtigen Seen erfasst (siehe auch Kapitel 2.1.5.4). Aus den vorhandenen Strukturgütedaten werden dann wie bei den Fließgewässern Maßnahmenvorschläge zur Beseitigung der hydromorphologischen Defizite hergeleitet. Am Beispiel des Zootzensees ist dies in Abbildung 30 (Strukturgüte) und Abbildung 31 (Maßnahmenvorschläge) dargestellt.

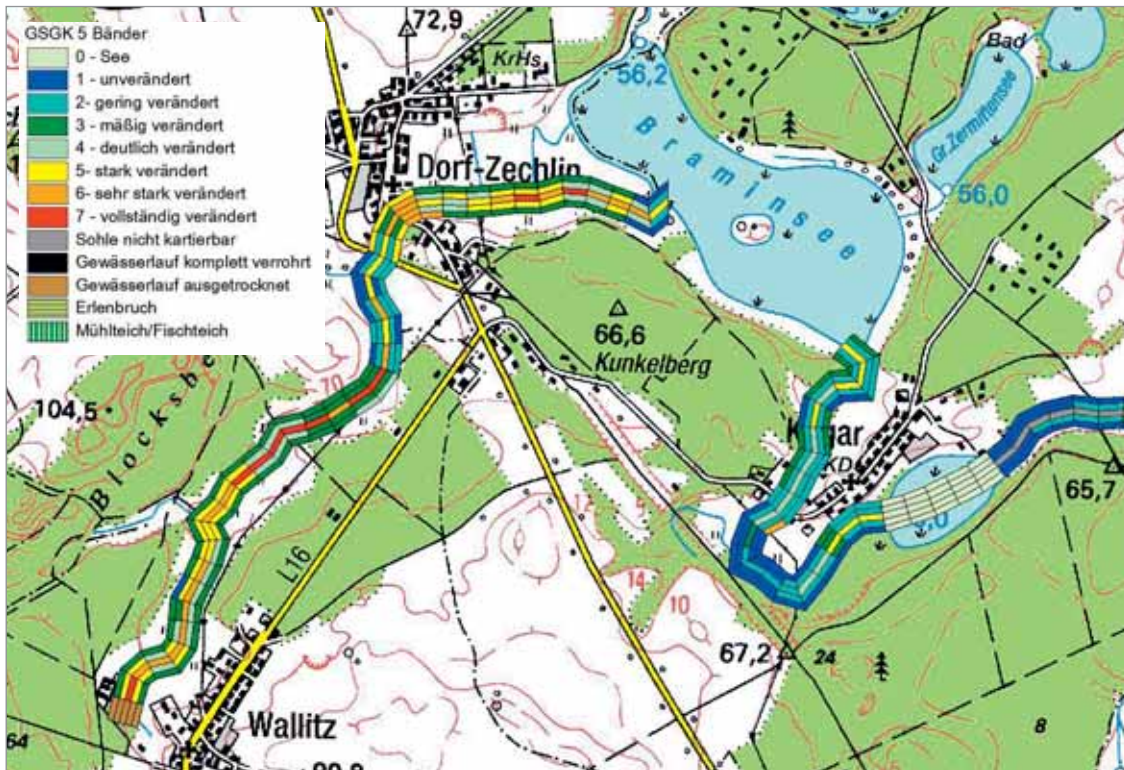


Abbildung 29: Detailstrukturgütekartierung Mühlbach Kagar

Da es zurzeit in Deutschland und auch europaweit kein allgemein anerkanntes und standardisiertes Verfahren zur ökologischen Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten gibt, hat das LfU ein einfaches praktikables Verfahren erarbeitet. Die ersten Ergebnisse aus den GEK sind vielversprechend. In diesem Verfahren werden die „Zustandsklasse für die Kontinuität des Abflusses (Abflusszustandsklasse)“ für repräsentative Planungsabschnitte von FWK und die Fließgeschwindigkeit im Stromstrich alle 100 m bis 400 m (orientiert an den Abschnitten für die Strukturgütekartierung) bei mittlerem Abfluss im August ermittelt. Die Zusammenführung der Abfluss- und der Fließgeschwindigkeitszustandsklasse zur „Hydrologischen Zustandsklasse“ (siehe Abbildung 32) erfolgt für jeden FWK-Abschnitt durch einfache Mittelwertbildung. Es zeigte sich dabei, dass jedes GEK-Untersuchungsgebiet eigene gebietspezifische Ergebnisse bzw. Probleme aufweist.

Das Maßnahmen- und Abschnittsblatt Rhin_05 (Abbildung 33) ist ein Beispiel dafür, wie in den GEK die Ergebnisse der Defizitanalyse dargestellt werden. Aus diesen Blättern lassen sich schnell die wesentlichen Angaben zu einem Wasserkörper bzw. Planungsabschnitt ablesen.

In den GEK werden auch die aus den Defiziten abgeleiteten und zur Zielerreichung der WRRL erforderlichen Maßnahmen dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass es sich hierbei um die aus fachlicher Sicht grundsätzlich notwendigen Maßnahmen handelt. Vor der Umsetzung einzelner Projekte sind bspw. Fragen zur Akzeptanz, Flächenverfügbarkeit, technische Lösungen und Finanzierung zu klären (siehe dazu auch Kapitel 5.3.4.1).

Die Anzahl der im GEK ermittelten Einzelmaßnahmen kann dabei sehr hoch liegen, bspw. 679 in den GEK Rhin 1 und 2 oder 647 im GEK Kleine Elster. Auch wenn man

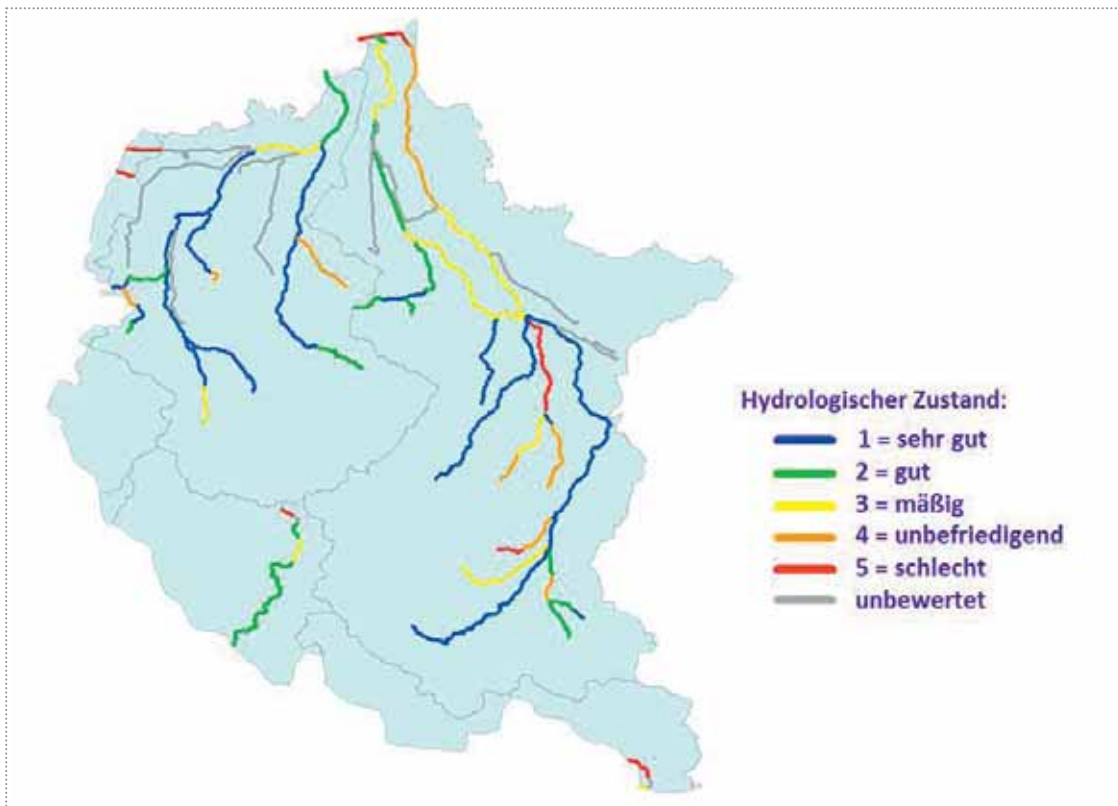


Abbildung 32: Hydrologische Zustandsklasse der FWK im Gebiet von Plane und Buckau

berücksichtigt, dass für die konkreten Umsetzungsprojekte in der Regel mehrere Einzelmaßnahmen zusammengefasst werden und dass mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht alle vorgeschlagenen Maßnahmen realisiert werden können, zeigen diese Zahlen, dass die Terminvorgaben der WRRL zur Zielerreichung bis spätestens 2027 sehr ehrgeizig gesteckt sind.


In jedem GEK wurden die notwendigen Maßnahmen nach LAWA-Maßnahmenkatalog aufgelistet, begründet und priorisiert. Dabei wurden auch erste Kostenschätzungen vorgenommen. Die Tabelle 22 zeigt exemplarisch eine solche Aufstellung für den Wasserkörper/ Abschnitt Adderlaake_01 (GEK Rhin 1 und 2).

Die Maßnahmen wurden inhaltlich in drei Prioritäten (sehr hoch, hoch und mäßig) eingestuft. Grundsätzlich sind alle Maßnahmen

zur Zielerreichung erforderlich, wobei die Maßnahmen der Priorität „sehr hoch“ unabdingbar sind. Je höher die Priorität desto effektiver ist die Maßnahme für die Zielerreichung der WRRL. Neben der logischen Priorisierung wurde auch eine zeitliche Priorisierung (kurz-, mittel- und langfristig) vorgeschlagen.

Ergänzend wurde versucht, das aus Nordrhein-Westfalen stammende Strahlwirkungsprinzip auf Brandenburger Fließgewässer zu übertragen, um zu verstehen, wo Maßnahmen zur Stützung der Strahlwirkungen möglich und hilfreich sind. Grundsätzlich sollen Fließgewässerstrecken mit gutem bzw. sehr gutem ökologischen Zustand als „Trittsteine“ genutzt werden, um für schlechtere Strecken eine Verbesserung des ökologischen Zustandes bzw. eine Aufwertung durch die aus den „Trittsteinen“ kommenden Organismen zu erreichen.

Kleiner Rhin_05

Gewässername	Kleiner Rhin		WK-Code	DE58816_483
Planungsabschnitt	KR_05		Stationierung	11.300-13.942
Gewässerkategorie	Fließgewässer		typischer Aspekt	
Sonderkategorie (Bestandsaufnahme)	NWB			
Sonderkategorie (validiert)	NWB			
LAWA-Typ (Bestandsaufnahme)	Typ 14			
LAWA-Typ (validiert)	Typ 11			

	Chemischer Zustand	Ökol. Zustand/Potenzial	Biologische QK			Allg. physik.-chem QK	Spezifische chemische QK
			MP	MZB	Fische		
Bewertung	2	3	3	2	3	3	C
Defizit	0	-1	-1	0	-1	-1	0

	Hydromorphologische Qualitätskomponenten								
	Morphologie	Durchgängigkeit QK	Wasserhaushalt						
Bewertung/ Beschreibung	<table border="1"> <tr> <td>MW GSG gesamt</td> <td>4,12</td> </tr> <tr> <td>MW Sohle-Ufer</td> <td>4,35</td> </tr> <tr> <td>MW Ufer-Land</td> <td>2,56</td> </tr> </table> <p>GSG Gesamt: GK 4, vereinzelt GK 5 und 3 Sohle: meist GK 5-7, 1x4 Ufer: GK 2-4, meist 3 Land: GK 1-4, obere Hälfte des PA 1 und 2</p> <p>Defizite:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gewässerverlauf meist gestreckt oder geradlinig, fehlende Breitenentwicklung, Profil im unteren Teil des PA tief / sehr tief Besondere Lauf- Ufer und Sohlstrukturen fehlen oder sind zum Teil nur in Ansätzen vorhanden geringer Rückstau (v06, v07) 	MW GSG gesamt	4,12	MW Sohle-Ufer	4,35	MW Ufer-Land	2,56	<p>2 Verrohrungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Verrohrungen 58818_v06 wahrscheinlich für Fische und MZB durchgängig Verrohrung _v07 durchgängig 	<ul style="list-style-type: none"> Abflusszustandsklasse: n.b., da keine verwertbaren Pegelmessungen vorliegen Fließgeschwindigkeitsklasse: 3 <p>Wesentliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Strukturarmut, (Profilgröße, Rückstau in Teilbereich)
MW GSG gesamt	4,12								
MW Sohle-Ufer	4,35								
MW Ufer-Land	2,56								
Defizit	-1	teilweise durchgängig	-1						

Farbe / Defizit	Defizit-einstufung	Mittelwert Sohle-Ufer	Zustandsklasse der QK	Spezifische Chemische QK
	+1	1,0 - 2,45	1	
	0	2,46 - 3,45	2	C
	-1	3,46 - 4,45	3	N
	-2	4,46 - 5,45	4	
	-3	5,46 - 7,0	5	
	U	U	U	U

Farbe / Defizit	Natura 2000 (im Zusammenhang mit Gewässern)	Durchgängigkeit
	nicht vorhanden	gegeben
		wahrscheinlich
	vorhanden	nicht gegeben

Qualitätskomponente (QK): 1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; U = unbekannt
 C = Qualitätsnorm (QN) eingehalten; N = QN nicht eingehalten; U = unbekannt

Abbildung 33: Maßnahmen- und Abschnittsblatt einschl. Erklärungen

Tabelle 22: Auszug aus den Maßnahmenvorschlägen für den OWK Adderlaake_01

Adderlaake_01							
Maßn.-ID	Maßnahmenbeschreibung	Stationierung		Bemerkung/Begründung	Priorität	Kosten (€)	Akzeptanz
		von	bis				
61_03	Querprofil zur Gewährleistung des Mindestabflusses reduzieren	0	700	Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und Strömungsdiversität durch kleinere Profile mit größerer Varianz durch 72_08	hoch	0	konfliktreich aus Sicht der Landwirtschaft
61_09	sonstige Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	0	700	Reduktion der Verkrautung durch Beschaffung durch 73_05	hoch	0	konfliktreich (Landwirtschaft und WBV)t
72_08	naturnahe Strömunglenker einbauen	0	700	in Form von wechselseitigen Fallbäumen, Totholz-Verkläusungen	sehr hoch	7.000	Konflikte nicht absehbar
73_01	Gewässerrandstreifen ausweisen (Festlegung durch Wasserbehörde)	0	700		mäßig	-	Flächenentzug landwirtschaftlicher Nutzfläche wird kritisch gesehen
73_05	Initialpflanzungen für standortheimischen Gehölzsaum	0	700	Beschattungen ermöglicht Verringerung der Unterhaltungsintensität	sehr hoch	12.600	
79_01	Gewässerunterhaltungsplan des GUV anpassen/optimieren	0	700	Unterhaltungsintensität auf zwingend erforderliches Mindestmaß reduzieren (vgl. 73_05)	hoch	-	wird seitens des GUV kritisch gesehen: gem. schriftlicher Mitteilung vom 7.9.11 wird aus Sicht der Unterhaltung erzeit „ohnehin nur das unbedingt Nötige“ getan
79_02	Gewässerunterhaltung stark reduzieren	0	700		hoch	-	
79_03	Gewässerunterhaltung terminlich einschränken	0	700	vornehmlich im Winterhalbjahr	mäßig	-	
79_05	keine Grundräumung	0	700		hoch	-	
79_06	Krautung optimieren (z. B. mäandrierend, einseitig, terminlich eingeschränkt)	0	700	nur anfänglich, solange 73_05 noch nicht wirksam, danach Krautung nach Möglichkeit vollständig einstellen	hoch	-	
79_07	keine Krautung	0	700	wenn 73_05 wirksam	hoch	-	
79_10	Fortgeschrittene Sohl-/Uferstrukturierung belassen/ schützen	0	700	innerhalb des Gewässerrandstreifens /(vgl. 73_01)	mäßig	-	

Zu Anfang eines jeden GEK wird ein Flyer/ Falblatt erstellt, der die Öffentlichkeit über den Start, die Gebietsabgrenzung, die betroffenen Fließgewässer und Seen und das GEK allgemein informiert. Die Erarbeitung der GEK wird in der Regel durch mindestens 3 Sitzungen einer regionalen „Projektbegleitenden Arbeitsgruppe“ (PAG) begleitet, in denen Gewässerunterhaltungsverbände, Untere

Wasserbehörden und weitere Fachbehörden aber auch Nichtregierungsorganisationen sowie engagierte Bürger ihre Anliegen und Kompetenzen in einer frühen Phase der Maßnahmenplanung einbringen können. Die PAG können durch Gebiets- oder Themenarbeitsgruppen ergänzt werden, die nach Bedarf stattfinden. Zum Abschluss eines GEK gibt es ein „Bürgerforum“, um allen interessierten

Bürgern die Ergebnisse öffentlich vorzustellen und diese zu diskutieren. Grundsätzlich werden in den PAG alle eintreffenden Stellungnahmen geprüft und, soweit sie den Zielen der WRRL nicht entgegenstehen, auch berücksichtigt. Im GEK-Endbericht werden zudem alle relevanten Stellungnahmen dokumentiert.

Diese Öffentlichkeitsbeteiligung wird im Zuge der Erarbeitung der Maßnahmen bei der GEK-Erstellung durchgeführt. Die eigentliche Maßnahmenplanung und -umsetzung einschließlich der erforderlichen Genehmigungsverfahren findet zu einem späteren Zeitpunkt statt. Im Rahmen des konkreten Planungs- und Umsetzungsprozesses werden alle Betroffenen und direkt Beteiligten gezielt involviert. Die Zustimmung der Eigentümer bzw. Bewirtschafter ist Voraussetzung für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen. Das GEK hat keine unmittelbare Rechtswirkung auf die Besitz- und Nutzungsrechte Dritter.

Es war immer wieder festzustellen, dass trotz des hohen Aufwands für die Einbeziehung der breiten Öffentlichkeit in die Erstellung der GEK die Bürgerforen oftmals nicht gut besucht waren und viele Informationen trotz leichter Verfügbarkeit über das Internet von vielen Bürgern nicht genutzt werden. Das LfU arbeitet weiter daran, die Bürger noch zielgerichteter zu informieren und sie für die Umsetzung der WRRL zu motivieren.

Das für die Ergebnisse der Gewässerentwicklungskonzepte wichtigste Informationsangebot ist der Wasserblick (<http://wasserblick.net/servlet/is/87936/>), in dem alle Informationen und Ergebnisse zu den GEK leicht via Internet einzusehen und abrufbar sind.

Künftig sollen GEK grundsätzlich nur noch für Vorranggewässer für die ökologische Durchgängigkeit erarbeitet werden. Ziel ist es, den Fokus auf die Umsetzung von Maßnahmen zu richten, weshalb vorhandene Ressourcen in diese Richtung umgelenkt werden. Weite-

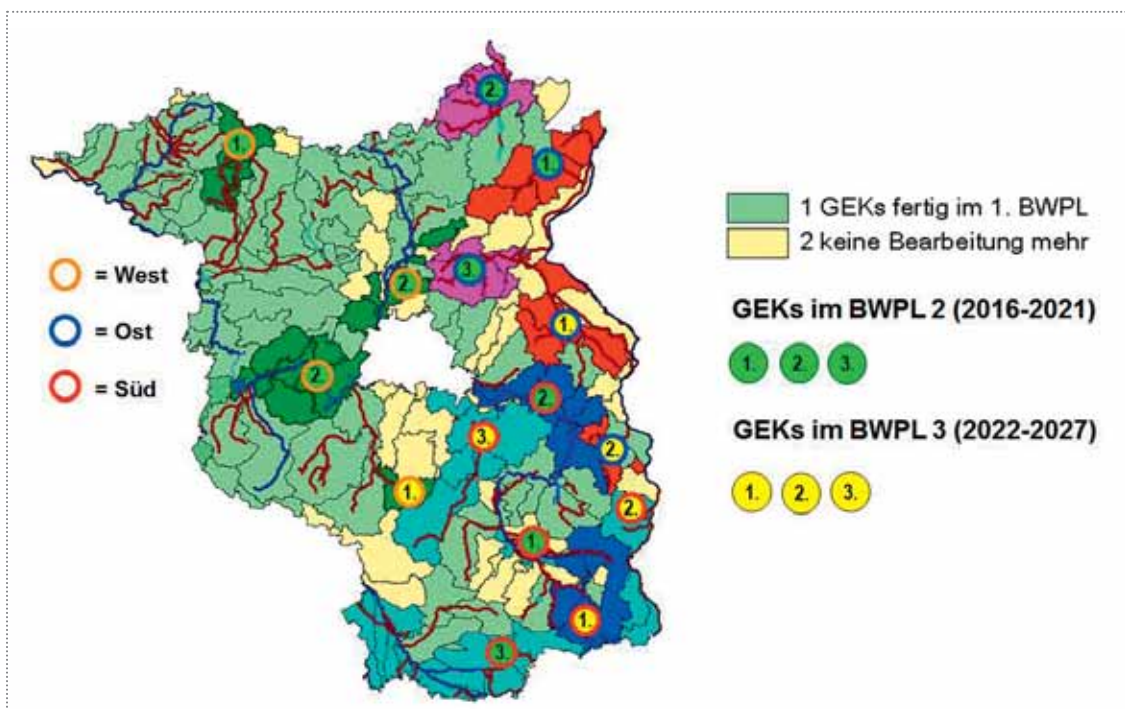


Abbildung 34: Stand GEK-Bearbeitung und -Planung

re fachliche Kriterien für die Auswahl zu bearbeitender Gebiete sind die fließgewässerökologische Bedeutung der Einzugsgebiete, aktuelle Raumwiderstände und regionale Bewirtschaftungsprioritäten.

Die 14 noch ausstehenden Gewässerentwicklungskonzepte wurden auf die beiden folgenden Bewirtschaftungszeiträume 2016-2021 und 2022-2027 aufgeteilt (siehe Abbildung 34). In die Maßnahmenprogramme für den 2. Bewirtschaftungszeitraum wurden die GEK der Priorität 1 aufgenommen. Dies sind „Dosse 1, Jäglitz und westliche Jäglitz“, „Welse 1 & 2 und West-Oder“ sowie „Südteil Oberer Spreewald“. In Abhängigkeit von den vorhandenen Ressourcen werden die weiteren Prioritäten 2 und 3 bearbeitet. Die GEK-Kulisse deckt sich mit der geplanten Flächenkulisse und Großprojekten für die regionale Priorisierung von Maßnahmen.

Die Gewässerentwicklung und Maßnahmenumsetzung erfolgt auf Basis des Prioritätenkonzepts und wird in Kapitel 5.3.4.1 erläutert.

5.3.4.4 Naturnahe Gewässerunterhaltung

Maßnahmen zur Unterhaltung der Fließgewässer umfassen Maßnahmen der Pflege und Maßnahmen der naturnahen Entwicklung der Fließgewässer, soweit letztere keine wesentliche Änderung des Gewässerzustands bewirken.

Maßnahmen der Pflege dienen vor allem der Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Abflusses. Im Wesentlichen wird dabei angestrebt, einen unerwünschten Aufstau zu verhindern. In diesem Punkt unterstützt die Gewässerunterhaltung die Zielstellung der WRRL, indem typspezifische Fließgeschwindigkeiten im Stromstrich als Habitatvoraussetzung für die Besiedlung mit typspezifischen rheobionten, d. h. in strömendem Wasser lebenden Organismenarten gewährleistet werden.

Wasserrückhaltung am Großen Döllnsee und Judengraben

Zielstellung:	Wiedervernässung von Mooren oberhalb des Großen Döllnsees, Erhöhung des Wasservolumens im See und Verbesserung der Gewässergüte
Beschreibung:	Oberhalb des Großen Döllnsees wurden Gräben zurückgebaut und eine Furt im Judengraben angelegt. Im Abfluss des Sees wurde das alte Wehr entfernt und an dessen Stelle eine Stützwelle mit höherem Stauziel installiert.
Projekträger:	Landschaftspflegeverband Uckermark-Schorfheide
Umsetzung:	Januar bis März 2013
Instrument:	Richtlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz über die Gewährung von Zuwendungen für die Förderung der integrierten ländlichen Entwicklung (ILE) und LEADER vom 24.01.2012



Wiedervernässter Erlenbruch am Ostufer des Großen Döllnsees

Allerdings wurde im ersten Bewirtschaftungszeitraum noch in sehr vielen OWK eine vollständige Beräumung von Totholz auch in Gewässerabschnitten außerhalb von Ortslagen durchgeführt, was sich negativ auf Gewässerzustand und -entwicklung auswirkt. Untergetauchtes Totholz erwies sich im Ergebnis des Monitorings im Land Brandenburg als ein besonders wichtiger Einflussfaktor auf den ökologischen Zustand bei Fließgewässertypen des Tieflandes. Als optimal wurden Deckungsgrade von 10 – 15 % auf der Sohle herausgearbeitet. Dabei ist besonders wichtig, dass Stamm- und Astholz standorttypischer Laubbaumarten die Strömungsbedingungen im Querprofil kleinräumig beeinflussen kann, um z. B. das Freistudeln von Kiesbänken als Laichhabitat für Fische zu erreichen.

Eine der wichtigsten Zielstellungen des Gewässerschutzes im zweiten Bewirtschaftungszeitraum ist deshalb die Zulassung und Förderung eines Totholzanteils von 10 – 15 % auf der Sohle aller Fließgewässertypen mit Ausnahme kiesgeprägter Flüsse und Ströme. Ausnahmen bilden dabei Ortslagen, in denen aus Gründen des Hochwasserschutzes weniger Totholz geduldet werden kann, weil sonst die Gefahr von rückstauwirksamen Verklausungen an Stauanlagen und Brückenbauwerken steigt.

Eine ebenso wichtige Maßnahme wird die Förderung standorttypischer Ufergehölze sein. Mit einem gesunden Bestand an Ufergehölzen wird Beschattung erreicht, was einerseits zu niedrigeren Temperaturen und damit günstigen Sauerstoffbedingungen im Fließgewässer führt und andererseits Massentwicklungen höherer Wasserpflanzen auf der Sohle („Verkrautungen“) verhindert. So können mit Ufergehölzen indirekt auch naturnahe Strömungsbedingungen geschützt und wieder hergestellt werden.

Diese grundlegenden Anpassungen für die Durchführung der Gewässerunterhaltung

wurden auch als Maßnahme in den Maßnahmenprogrammen gemeldet (MNT 79). Für einzelne FWK sollen auf Grundlage von hydraulischen Modellierungen Unterhaltungspläne erarbeitet werden. Als konzeptionelle Maßnahmen sind die Überarbeitung der Unterhaltungsrichtlinie sowie Schulungs- und Informationsveranstaltungen für die Gewässerunterhaltungsverbände hinsichtlich einer naturnahen Gewässerunterhaltung vorgesehen.

5.3.5 Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts

Brandenburg ist mit einer Vielzahl von Fließgewässern, Seen und Mooren eines der gewässerreichsten Bundesländer. Seit einigen Jahren sinken jedoch in vielen Gebieten die Grundwasserstände und auch bei den oberirdischen Abflüssen ist in vielen Fließgewässern ein Rückgang zu verzeichnen. Der Landschaftswasserhaushalt in Brandenburg ist durch eine Vielzahl von anthropogenen Eingriffen geprägt und ein stabiles, selbstregulierendes System ist kaum mehr vorhanden.

Zur Verbesserung des Wasserhaushalts wurden insgesamt 134 verschiedene Maßnahmen umgesetzt, davon 98 zur Förderung des natürlichen Rückhalts und 30 zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens. Die Folgen von Landentwässerung sollen mit 65 durchgeführten Maßnahmen gemindert werden.

Im Jahr 2002 hat das Land Brandenburg ein Förderprogramm zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts eingerichtet. Die Maßnahmen tragen zur Verbesserung des Wasserrückhalts und zur Stabilisierung des Abflussgeschehens bei, verbessern die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer und deren Struktur und verringern den Eintrag von Stoffen in die Gewässer. Neben

Tabelle 23: Flächenumfänge der organischen Böden

Bodentyp	1935-1986 Fläche (ha)	2013 Fläche (ha)	Saldo (%)
Anmoore	17.000	42.000	120
Moorgleye	29.000	56.000	96
Niedermoore <7dm	73.000	47.000	-36
Niedermoore >7dm	153.000	118.000	-23
Summe Moorböden	226.000	165.000	-27

auf Grundlage von Altdaten (1935-1986) und der referenzierten Moorbodenkarte (Stand 2013) unter Verwendung des Medians der nutzungsspezifischen Torfverlustraten (MIL 2013, ELER Projekt „Schaffung einer Datengrundlage für die Ableitung von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen auf Moorstandorten in Brandenburg) Bauriegel 2014

der baulichen Umsetzung der Maßnahmen sind alle vorbereitenden Planungen sowie begleitende Untersuchungen und Monitoring förderfähig. Maßnahmenträger sind hauptsächlich die Gewässerunterhaltungsverbände. Eine zentrale Koordinierungsstelle hat die Projektträger von 2007 an fachlich bei der Vorbereitung und Umsetzung der Maßnahmen unterstützt.

Insgesamt konnten so seit 2002 mehr als 780 Projekte mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von ca. 148 Mio. Euro umgesetzt werden. Der Schwerpunkt der Maßnahmen lag auf Sanierung und Umbau von Stauanlagen und der Errichtung von Stützschwelen und Sohlgleiten. In geringeren Anteilen wurden auch Renaturierungsprojekte durchgeführt.

Auch in der neuen EU-Förderperiode sollen weiterhin Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes unterstützt und gefördert werden. Dies wird Bestandteil einer neuen Förderrichtlinie, in der die bisherigen Richtlinien zum Landschaftswasserhaushalt und zur Gewässersanierung verbunden werden. Somit werden nicht nur Verfahren vereinfacht sondern auch die Zielstellungen noch besser aufeinander abgestimmt. Insgesamt können so die Maßnahmenumsetzung besser fachlich gesteuert und die Mittel effizienter eingesetzt werden.

5.3.6 Moorschutzmaßnahmen

Im Jahr 2013 erschien eine überarbeitete Fassung der Moorkarte Brandenburgs (Bauriegel, 2014). Ausgewertet wurden nicht nur historische Daten sondern auch zahlreiche aktuelle Bodenaufnahmen. Daraus lässt sich für das Land Brandenburg ein erheblicher Moorbodenverlust ableiten. Die ursprüngliche Flächenausdehnung von ca. 300.000 ha verringerte sich über ca. 230.000 ha auf aktuell noch 165.000 ha Moorfläche mit Stand 2013 (siehe Tabelle 23).auf Grundlage von Altdaten (1935-1986) und der referenzierten Moorbodenkarte (Stand 2013) unter Verwendung des Medians der nutzungsspezifischen Torfverlustraten (MIL 2013, ELER Projekt „Schaffung einer Datengrundlage für die Ableitung von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen auf Moorstandorten in Brandenburg) Bauriegel 2014

Betrachtet man die Nutzungsformen auf Moorböden (Tabelle 24), so fällt vor allem der immer noch hohe Anteil an Ackerfläche mit 11.000 ha auf. Da der Moorverlust unter Ackernutzung mit 1 bis mehreren Zentimetern pro Jahr besonders hoch ist, sollte die Umwidmung in Grünland oder andere verträglichere Nutzungsformen ein Kernanliegen des brandenburgischen Moorschutzes sein.

Tabelle 24: Flächenumfänge der organischen Böden für dominierende Nutzungsarten

Nutzungsart	Moorböden Fläche (ha)	Anmoore Fläche (ha)	Moorgleye Fläche (ha)
Ackerland	11.000	19.000	12.000
Grünland	110.000	19.000	38.000
Forst	30.000	4.000	4.000
ungenutzte, naturnahe Moore	8.000	300	700
Sonderstandorte	3.000	1.000	1.000
gewässerbegleitenden Standorte	3.000	100	300

auf Basis des Verschnitts der referenzierten Moorbodenkarte (Stand 2013) mit Nutzungsdaten aus INVEKOS und Biotoptypenkartierung (MIL 2013, ELER Projekt „Schaffung einer Datengrundlage für die Ableitung von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen auf Moorstandorten in Brandenburg“ Bauriegel 2014)

Für die Umsetzung der WRRL haben Moore sowohl bei der Sanierung des Landschaftswasserhaushaltes als auch der Festlegung von Nährstoffen eine große Bedeutung. Oft lassen sich Maßnahmen der Gewässer nicht von Moorschutzmaßnahmen loslösen. Maßnahmenspezifisch stehen in Brandenburg die größten Aufgaben noch an, wenn Moore wieder Funktionen für den Wasser- und Nährstoffrückhalt übernehmen sollen. Eine Beispielregion, in der Gewässer- und Moorschutz eng verzahnt sind, ist der Schwiebichsee und sein Einzugsgebiet. Über viele kleinere Wasserrückhalte- und Gewässerstrukturierungsmaßnahmen soll die Nährstofffracht in den See schrittweise vermindert werden. Dazu ist ein konstruktiver und hoffnungsvoller Gestaltungsprozess der Akteure unter Leitung des LfU in Gang gesetzt worden.

Ein weiteres wirkungsvolles Moorschutzvorhaben ist das im Frühjahr 2015 abgeschlossene EU-LIFE-Projekt „Kalkmoore Brandenburg“. Hierbei wurden in verschiedenen Regionen Brandenburgs 920 ha Moorfläche wiedervernässt. Auch das noch bis 2017 laufende EU-LIFE-Projekt „Schreiadler Schorfheide“ hat ehrgeizige Ziele. Im Jahr 2015 wurde eine größere Quellmoorrenaturierung abgeschlossen, wodurch die Nährstoffretention erhöht wird und somit die Nährstofffrach-

ten in Sernitz und Welse zu reduzieren hilft. Darüber hinaus wurden bis 2015 verschiedene Moorschutzprojekte über die damalige ILE-Richtlinie in Quell-, Durchströmungs- und Verlandungsmooren umgesetzt.

Mit der neuen Förderperiode 2015 bis 2020 ändern sich auch die Fördermöglichkeiten für den Moorschutz. Dieser genießt eine Priorität in der Richtlinie zur Verbesserung des natürlichen Erbes mit einigen Verbesserungen in den Förderbedingungen. Im Bereich der Agrarumweltmaßnahmen gibt es nun zwei völlig neue Förderprogramme. Zum einen wird die Umwandlung von Acker auf Moor in dauerhaftes Grünland gefördert. Zum anderen wird die Einhaltung hoher Stauziele an wasserwirtschaftlichen Anlagen zukünftig honoriert. Die Festlegung von exakten Stauhöhen gab es bislang deutschlandweit nicht. Eine Umfrage im Auftrag der PG Moorschutz des LfU, welche diese AUKM erarbeitet hat, erbrachte bei Landwirten neben kritischen Hinweisen zum Großteil ein positives Echo. Nun ist diesem Förderinstrument viel Erfolg zu wünschen, da hiermit ein wirksamer Beitrag für die Minderung von Nährstoffeinträgen und die Reduzierung der Emission klimaschädlicher Gase aus Mooren geleistet werden kann.

Die Vorranggebiete für Moorschutzmaßnahmen sind in Karte 23 dargestellt.

Defizite bestehen noch in der Förderung von Nutzungsformen in nassen Mooren (Paludikulturen). Hier bedarf es vor allem einer günstigen Anschubfinanzierung für Landwirte bei der Umstellung und Anschaffung neuer Technik. Auch ist Schilf noch immer nicht als landwirtschaftliche Kultur eingestuft und somit dessen Nutzung nicht direkt förderfähig. Hilfreich und notwendig wäre auch eine präzisere Festlegung der guten fachlichen Praxis auf Moorböden. Um in der Nährstoffreduzierung und dem hohen Moorbodenverlust baldige und wirksame Erfolge zu erzielen, muss die Ackernutzung auf Moor in absehbarer Zeit eingestellt werden.

Trotz der beim Moorschutz bereits erzielten Erfolge bedarf es also weiterhin großer Anstrengungen: Die für Moornachstum zur Verfügung stehende Fläche ist mit etwa 7.500 ha noch sehr gering (Abbildung 35).

Insbesondere mangelt es an großflächigeren Maßnahmen mit entsprechender Wirkung auf den Landschaftswasserhaushalt.

Im Internetauftritt des LfU wird derzeit ein Moorportal aufgebaut, welches insbesondere in allen Fragen des Moorschutzes und speziell Antragsteller für Moorprojekte unterstützen soll (<http://sixcms.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.389149.de>).

5.3.7 Bergbau

Der Braunkohlenbergbau hat erhebliche Auswirkungen sowohl auf das Grund- als auch auf das Oberflächenwasser (siehe Abbildung 36). Aufgrund der sozial- und energiepolitischen sowie wirtschaftlichen Bedeutung der Braunkohlenutzung ist auf absehbare Zeit nicht von einem Ende der Bergbautätigkeiten auszugehen. Das Unternehmen Vattenfall

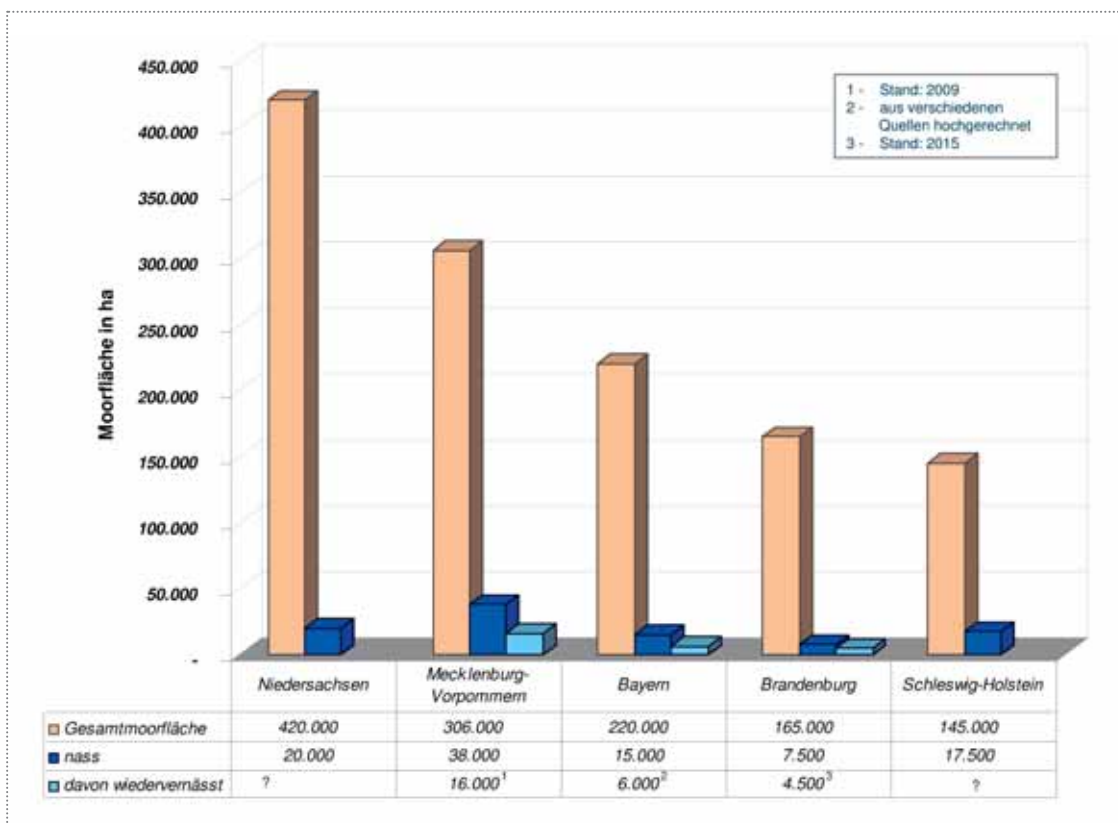


Abbildung 35: Bilanz der Moorflächen und des Moorschutzes in ausgewählten Bundesländern

Europe Mining AG gewinnt derzeit in Brandenburg in drei Tagebaufeldern (Cottbus-Nord, Jänschwalde und Welzow-Süd) Braunkohle.

Der Wasserhaushalt der Spree und der Schwarzen Elster wird durch den aktiven Bergbau güte- und mengenmäßig stark geprägt. Zur Verringerung der Auswirkungen werden vom Bergbauunternehmen verschiedene Maßnahmen ergriffen, z. B. Einsatz von Dichtwänden, Stützung von Feuchtgebieten mit Wasser, etc. Auch in Bereichen des aktiven Bergbaus laufen in Folge der Belüftung des Bodens chemische Prozesse ab, die zunächst zur Bildung von Eisen und Sulfat und zu einer Versauerung des Sumpfungswassers führen. Das Eisen wird vor Einleitung des Sumpfungswassers in die Oberflächengewässer in Grubenwasserreinigungsanlagen zurückgehalten. Sulfat lässt sich hingegen deutlich weniger zurückhalten. Hinsichtlich der Wirkungen

des Sulfates auf biologische Qualitätskomponenten (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten) konnten in den untersuchten Fließgewässerabschnitten in Brandenburg keine signifikanten nachteiligen Einflüsse festgestellt werden.

Zwischen den vom Braunkohlenabbau betroffenen Bundesländern Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt wurde bereits im 1. Bewirtschaftungszeitraum eine Strategie zur Minderung von Bergbaufolgen abgestimmt. Diese wird auch im 2. Bewirtschaftungszeitraum weiter verfolgt und umgesetzt. Ziel ist es dabei, die Belastungen aus dem Sanierungsbergbau möglichst gering zu halten und im aktiven Bergbau Gewässerschutzaspekte schon möglichst früh zu berücksichtigen. Für das Gebiet des Lausitzer Braunkohlenreviers wurde das Bewirtschaftungsmodell WBalMo aufgestellt. Dieses bildet die Grundlage für die länderübergreifende Flussgebietsbewirtschaftung.

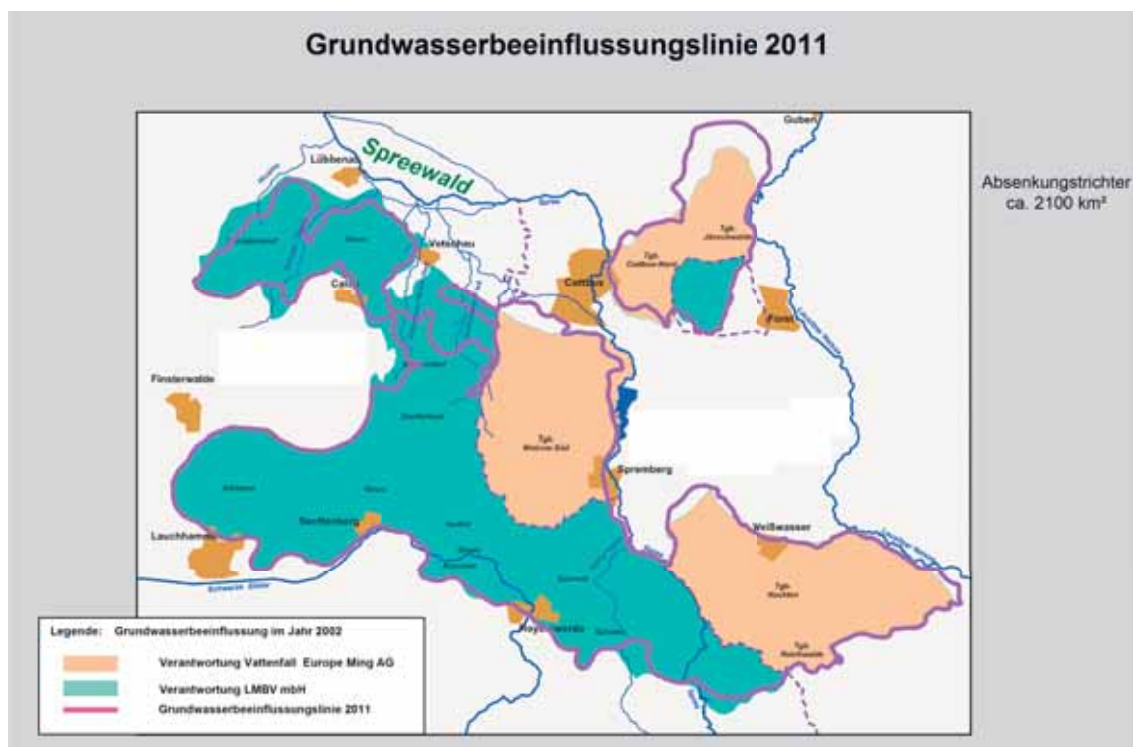


Abbildung 36: Grundwasserbeeinflussung (Quelle: Vattenfall)

Sowohl für den Sanierungsbergbau als auch für den aktiven Bergbau ist in Brandenburg das Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) verantwortlich. Das LBGR hat im Rahmen der bergrechtlichen Zuständigkeit die Federführung für die Planung und Umsetzung von Maßnahmen. Das Umweltressort begleitet und unterstützt insbesondere die wasser- und naturschutzfachliche Prüfung und Umsetzung der Maßnahmen. Die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen erfolgt durch die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV). In den betroffenen Gebieten werden umfangreiche Monitoringprogramme an den Oberflächen- und Grundwasserkörpern durchgeführt.

Zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge in Oberflächengewässer wurden 7 Maßnahmen, im Grundwasser eine Maßnahme umgesetzt. Eine durchgeführte Maßnahme zielte auf die Reduzierung der Wasserentnahme ab.

Ein Schwerpunkt der Maßnahmen an Oberflächengewässern liegt weiterhin auf der Flutung der Tagebauseen, aber auch auf der Anpassung ausgebauter Gewässerprofile und der Wiederherstellung kleiner Fließgewässer. Bergbaufolgeseen werden erst nach Abschluss der Flutung, d. h. nach der Fertigstellung der Gewässer und nach Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderungen, in die Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne aufgenommen.

Durch den fortschreitenden Grundwasserwiederanstieg tritt vermehrt saures, eisenreiches Grundwasser in die Vorflut ein und wirkt sich zunehmend auf die Wasserbeschaffenheit der Fließgewässer aus. Dies führt zu einer Braunfärbung der Fließgewässer. Diese Problematik tritt länderübergreifend im Freistaat Sachsen und in Brandenburg auf.

Im Auftrag der LMBV wurden zur Ermittlung der Quellen dieser Eisenbelastungen und zur ersten Maßnahmenplanung und -bewertung gutachterliche Studien erarbeitet. Diese Studien empfehlen eine Vielzahl von Maßnahmen, um zeitnah und gezielt Einfluss auf die Reduzierung der Eisenkonzentration und -frachten zu nehmen. Die LMBV führt als Projektträger Maßnahmen zur Minderung der Eisenbelastung durch. Für das Spreengebiet befindet sich seit dem Jahr 2013 ein 10 Punkte Barrierekonzept in der Maßnahmenumsetzung (siehe Abbildung 37).

Ziel dieses Barrierekonzeptes ist die Verminderung des Eiseneintrages in die Spree und somit auch der Schutz des Biosphärenreservates Spreewald.

Im südwestlichen Zuflussgebiet des Spreewaldes mit den Fließen Wudritz, Berste, Dobra, Vetschauer Mühlenfließ und Greifenhainer Fließ wurden durch die LMBV Untersuchungen und Maßnahmenkonzeptionen beauftragt, mit denen 2010 eine erste Sachstandsdarstellung zu den Quellen, Stoffströmen und Frachtmengen gegeben wurde. Die kurzfristigen Lösungsansätze beinhalten die Schlammberäumung betroffener Fließse, temporäre Wasserüberleitungen, Reaktivierung und Rekonstruktion von Wasserbehandlungsanlagen und die wassergüteseitige Behandlung von Tagebaurestgewässern (z. B. Schlabendorfer See, Lichtenauer See u. a.) mit einem Bekalkungsschiff.

Oberhalb der Talsperre Spremberg wird die Spree durch zufließendes, mit Eisen angereichertes Grundwasser belastet. Hier wurden bereits erste Maßnahmen zum Eisenrückhalt umgesetzt (siehe Abbildung 38).

Dennoch werden mit der Umsetzung einzelner Maßnahmen erst mittelfristig sichtbare Verbesserungen der Eisenfrachtsituation in der Spree bei Spremberg möglich sein, da

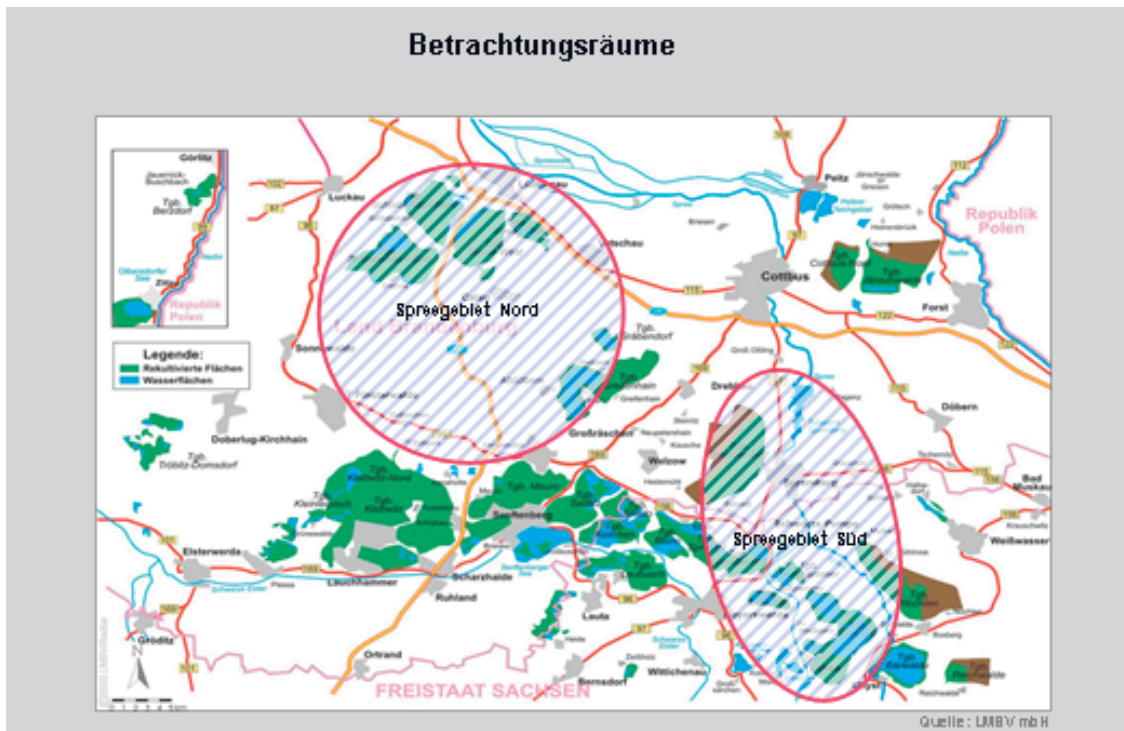


Abbildung 37: Betrachtungsräume des Barrierekonzepts (Quelle: Vattenfall)

erst die Summenwirkung aller Maßnahmen eine deutliche Entlastung mit sich bringt. Das Maßnahmensgebiet liegt vorrangig auf sächsischem Gebiet.

Die Planung und Realisierung der Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer, Seen und des Grundwassers erfolgt über das Jahr 2017 hinaus.

Durch die FGG Elbe wurde eine Studie beauftragt, in der Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes der Grundwasserkörper dargestellt sind und die die Grundlage für die Maßnahmenplanung der LMBV aber auch der am aktiven Bergbau beteiligten Unternehmen bildet.

5.3.8 Wasserkraft

Im Verlauf des 1. Bewirtschaftungszeitraums stellte sich mehr und mehr heraus, dass das Thema Energiegewinnung aus Wasserkraft

auch in Brandenburg erhebliche Konflikte beinhaltet. Einerseits ist Wasserkraft eine regenerative Energie, andererseits greifen insbesondere turbinengestützte Wasserkraftanlagen (WKA) in die ökologische Dynamik der Gewässer ein und verursachen erhebliche Schäden an den wandernden Fischpopulationen. Vor diesem Hintergrund veröffentlichte das LUA Brandenburg im Jahre 2003 das Positionspapier „Aspekte der Wasserkraftnutzung in Brandenburg“ (LUA 2003a).

In Brandenburg gibt es ca. 50 turbinengestützte Wasserkraftanlagen (siehe Abbildung 39) die alle unter 1 MW Leistung liegen und deshalb als Kleinwasserkraftanlagen gelten (Ausnahme ist die Anlage in Bränsinchen in der Talsperre Spremberg mit 1,2 MW). Die bestehenden WKA produzieren ca. 0,2 % der regenerativen Energie in Brandenburg (Stand: 2011). Die Tendenz dieses Anteils ist eher abnehmend, da z. B. eine einzige neue Windkraftanlage unter Vollast mehr Energie erzeugt als alle vorhandenen Wasserkraftanlagen Brandenburgs

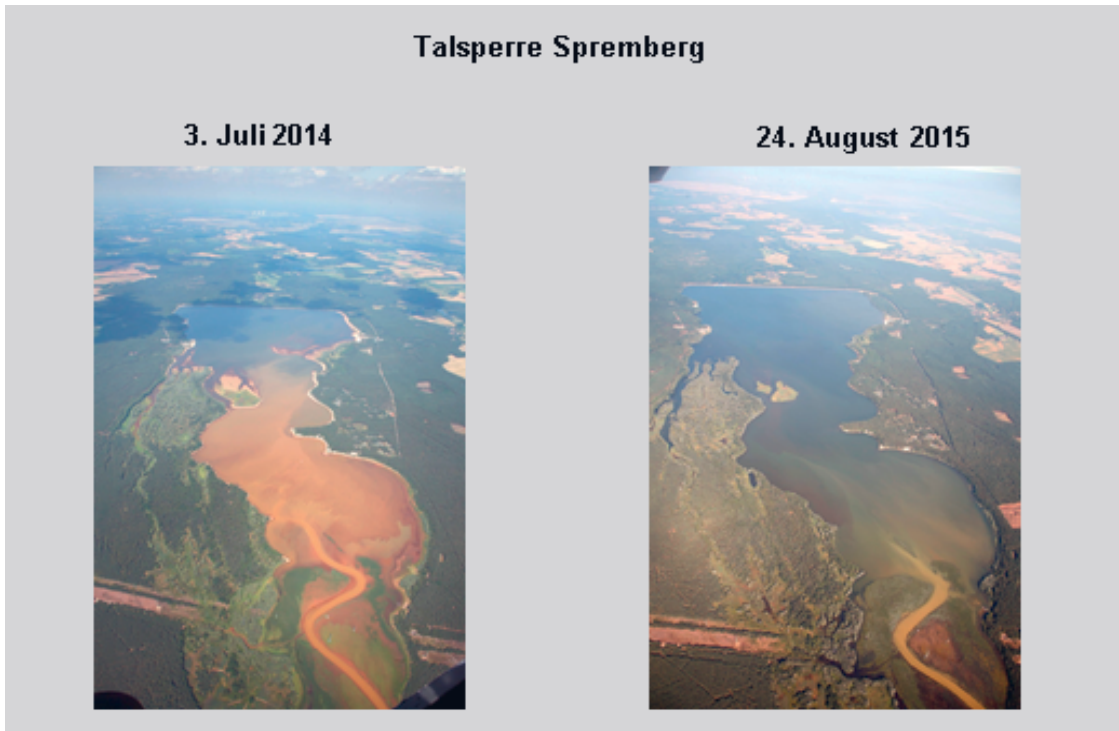


Abbildung 38: Talsperre Spremberg vor und nach Maßnahmen zum Eisenrückhalt
(Fotos: Rauhut, Vattenfall)

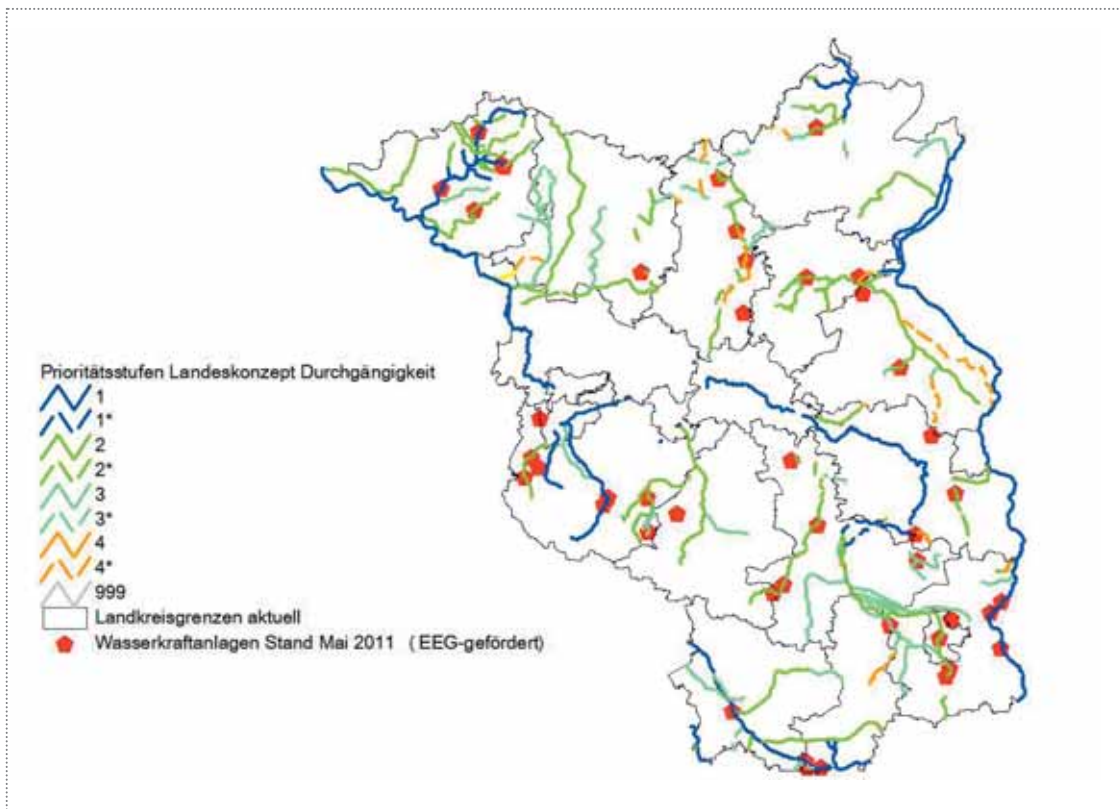


Abbildung 39: Wasserkraftanlagen in Brandenburg

zusammen. In der „Energiestrategie 2030“ des Landes Brandenburg vom 28.02.2012 findet sich u. a. vor diesem Hintergrund nur eine statistische Aussage zur Wasserkraft.

In Brandenburg erhalten 33 Wasserkraftanlagen EEG-Förderung (Stand 2008). Es stellt sich die Frage, wie diese Förderung mit einer Verbesserung der Gewässerökologie begründet wurde, da dem LfU keine hinreichenden Untersuchungen zu den ökologischen Auswirkungen der Anlagen vorliegen.

Auf Basis der dem LfU bisher verfügbaren Daten ist festzustellen, dass zu den in Brandenburg bisher genehmigten WKA keine fundierten Untersuchungen der gewässerökologischen Auswirkungen durchgeführt wurden. Es gibt deshalb auch keinerlei Aussagen über kumulative ökologische Wirkungen mehrerer Wasserkraftanlagen in einem Fließgewässer wie z. B. in der Spree. Informationen zu subletalen Schädigungen, also Schädigungen, die nicht unmittelbar zum Tod der Fische führen, liegen für Brandenburg ebenfalls nicht vor.

Das WRRL-Messnetz für Fließgewässer in Brandenburg reicht nicht aus, um ökologische Wirkungen von WKA gewässerökologisch zu bewerten. Das Verfahren zur Bewertung der Fischfauna nach WRRL liefert zudem nur sehr bedingt nutzbare Aussagen zur ökologischen Wirkung von WKA. Fachlich fundierte Untersuchungen zur Beurteilung der Wirkungen auf die Fischfauna sind mit einem höheren Aufwand verbunden, da u. a. ein mindestens einjähriges Monitoring erforderlich ist. Bis heute gibt es allerdings kein Verfahren, um die Auswirkungen von WKA auf kleine Fische hinreichend zu untersuchen.

Das Land Brandenburg löste u. a. aus Gründen des Schutzes des Aals und anderer Wanderfischarten die Nutzungsrechte einer erst Ende der 1990er Jahre in der Stepenitz

in Perleberg genehmigten WKA ab. Dadurch kann auch die Wassermengensteuerung der drei Stepenitzarme im Stadtgebiet Perleberg verbessert werden. Inzwischen sind in diesem Fluss, einem für die Wiedereinbürgerung von Langdistanzwanderarten am besten geeigneten Fließgewässer Brandenburgs, nur noch wenige WKA vorhanden.

Bei der Erarbeitung der Maßnahmenprogramme für die Einzugsgebiete von Oder und Elbe und im Ergebnis der oben dargestellten Voraussetzungen stellte sich heraus, dass das Ziel der WRRL und der Ausbau der Wasserkraft insbesondere an den Vorranggewässern für die ökologische Durchgängigkeit in der Regel nicht in Übereinstimmung zu bringen sind.

Dem hat das LfU dadurch Rechnung getragen, dass im „Landeskonzept für die ökologische Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs“ (siehe auch Kapitel 5.3.4.2) vier Prioritätsstufen für die Durchgängigkeit erarbeitet wurden. In Gewässerabschnitten der Priorität 1 (höchste fischökologische Bedeutung) ist gemäß WRRL der Neubau von Querbauwerken, Rückhaltebecken, Stauen oder Wasserkraftanlagen auszuschließen. Der Umbau eines Bauwerks ist nur zulässig, sofern es für Nutzungen gemäß Artikel 4 (5) WRRL unverzichtbar ist und sichergestellt wird, dass die ökologisch bestmögliche Durchwanderbarkeit für die Referenz-Fischgemeinschaft an diesem Standort erreicht wird. Priorität 2 formuliert das Gleiche, schließt einen Neubau allerdings lediglich grundsätzlich aus.

Es zeigte sich, dass diese Vorgehensweise, den Neubau von Wasserkraftanlagen über die Maßnahmenprogramme vorn vornherein auszuschließen, in der Verwaltungspraxis in Brandenburg nicht funktioniert hat. Juristisch betrachtet ist grundsätzlich immer eine Einzelfallprüfung vorzunehmen. Antragsteller für

den Neubau von Wasserkraftanlagen haben das Durchgängigkeitskonzept des Landes Brandenburg ignoriert. Anträge auf Basis des Prioritätenkonzepts für die Durchgängigkeit abzulehnen, ließ sich nicht durchsetzen.

Seit einer Reihe von Jahren sind im WHG § 35 Regelungen zur Wasserkraft enthalten. Eine Nutzung darf demnach nur zugelassen werden, wenn auch geeignete Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation ergriffen werden. Dies wurde bisher in Brandenburg de facto nicht umgesetzt und auch die kumulativen Wirkungen von Anlagen wurden nicht geprüft. Die Wasserbehörden genehmigten WKA bisher auf Basis fachlich zu niedriger Anforderungen – bezogen auf die Bewirtschaftungsziele von WRRL und Natura 2000 – und überprüfen in der Regel nach der Genehmigung nicht deren tatsächliche ökologische Folgen.

Nach § 35 WHG sind durch die zuständige Behörde Prüfungen an vorhandenen Querbauwerken hinsichtlich ihrer Eignung für Wasserkraftnutzung durchzuführen. Angesichts von mehr als 10.000 bestehenden Querverbauungen in Brandenburg wäre hierfür von einem unverhältnismäßigen Aufwand auszugehen. Theoretisch kann man an jedem noch so kleinen Gefälle Energie gewinnen. Gleichzeitig sind neue Anlagen aber nur dann genehmigungsfähig, wenn ausgeschlossen werden kann, dass diese weitere ökologische Schäden an den Gewässern verursachen.

Durch das LfU wurde daher vorgeschlagen, Anlagen an künstlichen Gewässern zu errichten, die nach dem Landeskonzept für die ökologische Durchgängigkeit keine Vorranggewässer darstellen bzw. an denen Störungen der Durchgängigkeit i.d.R. nicht im Widerspruch mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL stehen. Da die vorhandenen Abflussmengen in künstlichen Gewässern

Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit des Finowfließes in der Ortslage Biesenthal

- Zielstellung:** Das Vorhaben dient der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit für Makrozoobenthos und Fische an den zwei ehemaligen Mühlenstandorten in der Ortslage Biesenthal. Das Vorhaben unterteilt sich in zwei Projekte: „Umbau Wehrmühle Biesenthal“ und „Umgestaltung des Spundwandwehres Kietzmühle“.
- Beschreibung:** Die Fischaufstiegsanlage am Standort „Wehrmühle Biesenthal“ wurde als Sohlgleite in Riegelbauweise ausgeführt. Das „Spundwandwehr Kietzmühle“ wurde bis unter die Gewässersohle zurückgebaut und die Gewässersohle zum Schutz vor Erosion mit sechs Sohleinbauten gesichert.
- Projektträger:** WBV Finowfließ
- Umsetzung:** Baubeginn: 14.09.2010
Bauende: 22.12.2011
- Instrument:** Verwaltungsvorschrift zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern



noch ungünstiger für den Betrieb von WKA sind, wurden Anträge für Neubau in der Regel jedoch an den für die ökologische Durchgängigkeit wichtigen natürlichen Gewässern gestellt.

Bei der Planung und Beantragung neuer WKA ist eine Vielzahl von Anforderungen zu beachten. Damit verbunden ist ein hoher Aufwand, u. a. da jeder Einzelfall geprüft und beurteilt werden muss. Bei Neubau von Wasserkraftanlagen sind laut Brief der EU-Kommission vom 22.05.2008 an den Deutschen Naturschutzring eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und laut EUGH – Urteil vom 10.01.2006 eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen. In Brandenburg wurden bisher, soweit bekannt, für WKA keine FFH-Verträglichkeitsprüfungen durchgeführt. Die Abwägung nach WHG § 31 Abs. 2 Nr. 4 (Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen), ob das gleiche „Energiegewinnungsziel“ nicht mit anderen Mitteln erreicht werden kann, lässt in Brandenburg aus gewässerökologischer Sicht nach derzeitigem technischen Stand keinen weiteren Ausbau der turbinengestützten Wasserkraft zu. Sogenannte „Schaufelradkraftwerke“, die keine Turbine, sondern Schaufelräder nutzen, stoßen bis heute nicht auf wesentliche ökologische Bedenken beim LfU. Diese produzieren in Brandenburg aber noch weniger Energie als turbinengestützte WKA und haben noch nicht den Beweis erbracht, dass sie keine erheblichen Auswirkungen auf den Hochwasserschutz haben können (z. B. durch Verklausungen an der Anlage).

Die notwendigen Investitionskosten zur Vermeidung bzw. Verminderung ökologischer Schäden liegen bei Kleinwasserkraftanlagen in der Regel so hoch, dass der Betrieb trotz Förderung nach EEG ökonomisch für den Betreiber keinen Sinn machen würde, es sei denn, man senkte die ökologischen Anforderungen beträchtlich oder würde die EEG-Förderung erheblich erhöhen. Ein

fachlich fundiertes Monitoring wird bei WKAs in Brandenburg in der Regel durch Betreiber nicht finanzierbar sein, da sehr schnell die Wirtschaftlichkeit der Anlagen überschritten wird.

Daten zur ökologischen Wirkung von WKA, u. a. auf die Fischfauna, sind für die Beurteilung von geplanten WKA im Rahmen des Genehmigungsverfahrens unbedingt erforderlich. Jeder Antragsteller soll daher die ökologischen Wirkungen bzw. die Nicht-Schädigungen der Fischfauna an den Turbinen, Rechenreinigern, Rechen und der Anlage als Ganzes im Zuge eines anlagenbezogenen Monitorings nachweisen. Subletale Schäden und kumulative Schäden sind dabei ebenfalls zu untersuchen. Es ist ein mindestens einjähriges Monitoring der Fischfauna nach Vorgaben des LfU nach Neubau der WKA durchzuführen. Stellen sich erhebliche Schäden oder Beeinträchtigungen heraus, ist innerhalb einer vorgegebenen Frist die WKA anzupassen oder ggf. zurückzubauen. Antragsteller und Betreiber haben künftig mit gewässerfachlichen und fischökologischen (Vor-)Untersuchungen zu beweisen, dass die Anlagen weder die Ziele der WRRL noch von Natura 2000 beeinträchtigen. FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen, Umweltverträglichkeitsprüfungen und fischökologische Beweisführungen sind verbindlich durchzusetzen und durch den Antragssteller finanziell zu tragen.

Da notwendige umfassende Monitoring-Untersuchungen für alle bestehenden Anlagen mit einem erheblichen, auch finanziellen Aufwand verbunden wären, sollten die Schädigungen der vorhandenen Anlagen auf die Fischfauna zuerst einmal nach einer vorgegebenen Methode eingeschätzt und ihr rechtlicher Status geprüft werden, bevor auf dieser Basis ausgewählte einzelne Anlagen fischökologisch systematisch untersucht werden.

Bevor über neue Anlagen nachgedacht werden kann, sind aus gewässerökologischer Sicht zunächst § 35 Abs. 2 bzw. ggf. § 34 Abs. 2 WHG durchzusetzen.

Entsprechend dem Landeskonzept für Durchgängigkeit plant das Land Brandenburg zur Zielerreichung der WRRL bis zum Jahre 2027 die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit für die Fischfauna und, wo möglich, auch für den Feststofftransport (Totholz, Geschiebe und Schwimmstoffe). Ein großer Anteil der insgesamt für die Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen geplanten Haushaltsmittel ist für diese Maßnahmen vorgesehen. Der Neubau von WKA darf diese Investitionen nicht dadurch gefährden, dass die mit hohem Aufwand erreichten Durchgängigkeitswerte durch den Bau neuer WKA wieder rückgängig gemacht werden.

Das Land Brandenburg wird zwei aufeinander aufbauende Gutachten vergeben:

1. (Literatur)-Studie zur ökologischen und ökonomischen Bewertung bestehender Wasserkraftanlagen; Ableitung der Nebenbestimmungen für den Neubau von Anlagen; Prüfung, ob und an welchen Brandenburger Gewässern die oben erarbeiteten Nebenbestimmungen von neuen WKA erfüllt werden können
2. Untersuchung und Bewertung der Durchgängigkeit ausgewählter Wasserkraftanlagen in Brandenburg

Auf dieser Basis soll ein konkretisiertes Bild zum Stand der Wasserkraft in Brandenburg erstellt werden. Damit sind dann Aussagen möglich, an welchen WKA ggf. nachzubessern ist und wo sie ggf. mit zusätzlichen Mitteln unterstützt, abgelöst bzw. zurückgebaut werden müssen. Ziel ist, bis 2027 mindestens die Fischdurchgängigkeit der bestehenden WKA und, wo möglich, auch die ökologische Durchgängigkeit (inkl. Feststofftransport: Totholz, Geschiebe etc.) zu erreichen.

5.3.9 Fischerei

Für die Fischzönose eines Sees sind neben Einflüssen wie dem Nährstoffeintrag oder strukturellen Defiziten vor allem die fischereiliche Bewirtschaftung und die Nutzung als Angelgewässer von Bedeutung. Beide prägen den Fischbestand hinsichtlich der Arten und Abundanzen sowie der Altersstruktur.

Da das fischbasierte Verfahren zur Bewertung von Seen im Land Brandenburg erst im Jahr 2015 im Rahmen eines Praxistests zur Anwendung kommen soll, gibt es bisher kaum vergleichbare Aussagen zu den Fischzönosen der Brandenburger Seen im ökologischen Kontext. Für einige Gewässer ist jedoch anzunehmen, dass neben hohen Nährstoffgehalten im Freiwasser auch die Struktur des Fischbestandes und damit Verschiebungen im Nahrungsnetz zum Verfehlen des guten ökologischen Zustands führen.

Im ersten Bewirtschaftungszeitraum wurden zwei Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Fischerei bzw. zum Besatz durchgeführt.

Die meisten der in Kapitel 5.3.2 genannten Maßnahmen zur Minimierung der Einträge von Phosphor und Stickstoff in Gewässer zielen auf eine gewässerinterne Limitierung dieser Nährstoffe ab. Unter anderem wird so dem Phytoplankton, welches eutrophierete Seen durch eine übermäßige Entwicklung eintrübt, die Nahrungsgrundlage entzogen. Mit einer „top-down“-Beeinflussung der Nahrungskette Fische-Zooplankton-Phytoplankton kann dieser Effekt unterstützt und ein Wechsel vom planktontrüben zum Klarwasserzustand bewirkt werden. Mit einer Reduzierung der zooplanktonfressenden Fische und einem Anstieg der Abundanz vor allem der effektiv filtrierenden Zooplankter ergibt sich ein stärkerer Fraßdruck auf das Phytoplankton, welcher sich über eine Reduzie-

rung der Biomasse positiv auf die Transparenz des Gewässers auswirkt.

Für eine Auswahl von Seen ist im Jahr 2015 eine Untersuchung der beschriebenen Nahrungskette vorgesehen. Neben der Aufnahme des Fischbestandes und einer limnochemischen Untersuchung wird das Phyto- und Zooplankton hinsichtlich seiner Artenzusammensetzung, der Abundanzen und der Biomasse untersucht, um Effekte in der Nahrungskette aufzudecken und ggf. Maßnahmen für eine veränderte Bewirtschaftung aufzustellen. Zu diesen Maßnahmen zählen u. a.

- ein Besatz mit standortgerechten Raubfischen,
- das selektive Abfischen von zooplanktonfressenden und bodenwühlenden Friedfischen,
- Fangbeschränkungen für bestimmte Arten (v.a. für die für Angler attraktiven Raubfische),
- ggf. über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehende Schonzeiten und Schonmaße.

Insgesamt sollen die Maßnahmen dazu führen, dass durch nachhaltige Bewirtschaftung eines Gewässers eine standortgerechte Raub- und Friedfischpopulation mit natürlicher Altersstruktur entsteht.

Auch durch die Bewirtschaftung von Fischteichen und Aquakulturanlagen, z. B. im Nebenschluss natürlicher Gewässer, können Einflüsse auf den ökologischen Zustand WRRL-relevanter Gewässer entstehen. Hier sind vor allem stoffliche Belastungen zu nennen wie Nährstoffe aus Futtermitteln und Ausscheidungsprodukten der Tiere, Tierarzneimittel und Desinfektionsmittel, die im Abstrom der Anlagen oder mit dem Ablassen von Teichen andere Gewässer erreichen können und die im Sinne einer guten fachlichen Praxis minimiert werden müssen.

Grundsätzlich soll im zweiten Bewirtschaftungsplan der gute Zustand / das gute Potenzial für alle Wasserkörper bis Ende 2021 erreicht werden. Diese Frist kann gemäß Artikel 4 Abs. 4 WRRL noch einmal um sechs weitere Jahre verlängert werden und endet damit spätestens Ende 2027. Eine Verlängerung darüber hinaus ist nur möglich, wenn sich die Ziele aufgrund der natürlichen Gegebenheiten nicht innerhalb der drei Bewirtschaftungszyklen erreichen lassen. Ist dies abzusehen, folgt eine Absenkung der Ziele für die betreffenden Wasserkörper auf erreichbare, weniger strenge Umweltziele.

Grundsätzlich orientiert sich die Vorgehensweise zur Entscheidung über die Inanspruchnahme von Ausnahmen an den Leitlinien des CIS-Dokuments zu den Umweltzielen der WRRL (EU-Kommission 2005). Zulässige Gründe für die Inanspruchnahme von Ausnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle 25 aufgeführt.

Dabei gelten nach WRRL Artikel 4 Absätze 8 und 9 zwei Mindestanforderungen für die

Inanspruchnahme von Ausnahmen:

- Ausnahmen für einen Wasserkörper dürfen das Erreichen der Umweltziele in anderen Wasserkörpern nicht dauerhaft gefährden.
- Es muss zumindest das gleiche Schutzniveau wie bei den bestehenden europäischen Rechtsvorschriften gewährleistet sein.

Die Strategie bei der Prüfung anzuwendender Ausnahmen orientierte sich im Land Brandenburg an dem in der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser grundsätzlich abgestimmten gemeinsamen Vorgehen.

6.1 Ausnahmen für Oberflächenwasserkörper

6.1.1 Fristverlängerungen

Für alle OWK in einem mäßigen oder schlechteren ökologischen Zustand wurde eine Fristverlängerung bis 2027 beansprucht (siehe Karte 24). Als Begründungen wurden die Rechtfertigungsgründe 4-1-2 „Zwingende technische Abfolge von Maßnahmen“ in Ver-

Tabelle 25: Ausnahmen und Begründungen entsprechend Artikel 4

Ausnahmen und Begründungen entsprechend Artikel 4		
Absatz (4)	Fristverlängerung aufgrund	mangelnder technischer Möglichkeiten
		unverhältnismäßig hohen Aufwands
		natürlicher Bedingungen
Absatz (5)	weniger strenge Umweltziele aufgrund	mangelnder technischer Möglichkeiten
		unverhältnismäßig hohen Aufwands
Absatz (6)	vorübergehende Verschlechterung aufgrund	natürlicher Ursachen
		höherer Gewalt
		von Unfällen
Absatz (7)	neue Änderungen aufgrund	von Abänderungen der physikalischen Eigenschaften des Oberflächengewässers
		neuer nachhaltiger menschlicher Entwicklungstätigkeit

bindung mit 4-3-1 „Zeitliche Wirkung bereits eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen“ angegeben.

Diese Rechtfertigungsgründe ergeben sich durch die zwingend vor den Umsetzungen von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern durchzuführenden Planungen, Plangenehmigungs- bzw. Planfeststellungsverfahren, die langen Zeiten für die durch Kräfte der eigendynamischen Entwicklung unterstützte Wiederherstellung biologisch gut besiedelbare Habitatstrukturen, die langen Zeiten für das Aufwachsen von Ufergehölzen und, speziell für OWK mit stofflichen Belastungen, die langen Verweilzeiten des stofflich noch belasteten Sickerwassers und Grundwassers im Boden. Die Wirkungen der durchgeführten Maßnahmen werden sich deshalb erst zeitversetzt bei den hydromorphologischen und allgemeinen chemisch-physikalischen und chemischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands und noch später bei den chemischen und biologischen Qualitätskomponenten niederschlagen, so dass die Umweltziele bis 2021 nicht erreicht werden können.

6.1.2 Weniger strenge Umweltziele in bergbaubeeinflussten OWK

Im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum wurden für Brandenburger OWK keine weniger strengen Umweltziele festgelegt.

In Gebieten mit OWK, die von bergbaulich beeinflusstem Grundwasser gespeist werden, muss die Inanspruchnahme weniger strenger Umweltziele zukünftig jedoch in Betracht gezogen werden. Unter Berücksichtigung gegenwärtiger Braunkohlenplanungen (ohne Neuaufschlüsse) wird das Grundwasserdefizit erst in ca. 80 – 100 Jahren ausgeglichen sein. Die Beschaffenheitsbeeinflussung betroffener OWK wird noch sehr viel länger anhalten und in einem Zeithorizont von ca.

200 Jahren auch bisher unbeeinflusste, nicht unmittelbar durch Grundwasserabsenkung betroffene OWK erfassen.

Für maßgeblich von bergbaubeeinflussten Grundwasserkörpern gespeiste OWK, die aktuell ausgetrocknet sind, sind die WRRL-Ziele bis 2027 ohne ein umfangreiches Maßnahmenbündel nicht erreichbar. In Anbetracht der Gefahr der Verschlechterung der in Fließrichtung unterhalb liegenden OWK, insbesondere der Spree im Bereich des UNESCO-Biosphärenreservats Spreewald, wurden bislang im Land Brandenburg keine weniger strengen Umweltziele für Fließgewässer im bergbaubeeinflussten Gebiet festgelegt. Inwieweit intensive Entschlammungen verockerter Gewässerabschnitte auf die Einstufung des ökologischen Zustands dieser und nachfolgender OWK wirken, wird im Rahmen der operativen Überwachung weiter untersucht.

6.2 Ausnahmen für Grundwasserkörper

6.2.1 Fristverlängerungen

Für alle GWK im schlechten chemischen Zustand aufgrund diffuser Belastungen bzw. für den GWK mit punktuellen Belastungen bei unklassifiziertem Zustand wurde eine Fristverlängerung bis 2027 aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten beansprucht (siehe Karten 25 und 26). Dabei wurden für alle betroffenen GWK jeweils die Untertypen 4-3-1 „Zeitliche Wirkung der schon eingeleiteten bzw. geplanten Maßnahmen“ bzw. 4-3-3 „Sonstige natürliche Gegebenheiten“ gewählt.

Hintergrund sind die langen Fließzeiten des Grundwassers im Grundwasserleiter und die langen Verweilzeiten des Sickerwassers im Boden bzw. in der wasserungesättigten Zone. Die Wirkungen der durchgeführten

Maßnahmen werden sich deshalb erst stark zeitversetzt im chemischen Zustand des Grundwassers niederschlagen, so dass die Umweltziele bis 2021 nicht erreicht werden können.

6.2.2 Weniger strenge Umweltziele in bergbaubeeinflussten GWK

Die Gebiete mit einer mengenmäßigen bergbaulichen Beeinflussung des Grundwassers sind derzeit nicht deckungsgleich mit den beschaffenheitsmäßig beeinflussten Gebieten und unterliegen künftig auch einer unterschiedlichen Entwicklung. Nach Schätzungen unter Berücksichtigung gegenwärtiger Braunkohlenplanungen (ohne Neuaufschlüsse) wird das Grundwasserdefizit erst in ca. 80–100 Jahren ausgeglichen sein. Die Beschaffenheitsbeeinflussung wird dagegen sehr viel länger anhalten und in einem Zeithorizont von ca. 200 Jahren auch bisher unbeeinflusste, nicht durch Grundwasserabsenkung betroffene Gebiete erfassen.

Eine Zielerreichung der nach Artikel 4 WRRL gesetzten Umweltziele bis 2027 ist im Bereich der bergbaubeeinflussten GWK nicht realisierbar. Aus diesem Grund hat man sich deutschlandweit darauf geeinigt, für diese GWK den Ausnahmetatbestand der „weniger strengen Umweltziele“ in Anspruch zu nehmen.

In einem Hintergrundpapier für die Inanspruchnahme der weniger strengen Umweltziele werden für alle betroffenen GWK des Elbe- und Odereinzugsgebietes die Ableitung, Ausgestaltung und Herleitung der weniger strengen Umweltziele aufgezeigt und mit detaillierten, grundwasserkörperbezogenen Karten illustriert.

Information und Beteiligung der Öffentlichkeit

Die WRRL sieht eine umfassende Beteiligung und Information der Öffentlichkeit vor. Diese Vorgaben finden sich entsprechend im Wasserhaushaltsgesetz wieder.

In Vorbereitung des zweiten Bewirtschaftungszeitraumes wurden bereits im Dezember 2012 die Zeitpläne und Arbeitsprogramme für die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme sowie Angaben zu den vorgesehenen Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit veröffentlicht.

Im Dezember 2013 wurden die Dokumente zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen veröffentlicht. Die eingegangenen Stellungnahmen wurden weitestgehend bei der Aktualisierung der Dokumente berücksichtigt.

Vom 22.12.2014 bis zum 22.06.2015 liefen die Anhörungsverfahren zu den aktualisierten Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen. In diesem Zeitraum konnten Stellungnahmen zu den Entwürfen abgegeben werden. Die für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum geltenden Dokumente wurden am 22.12.2015 veröffentlicht.

Informationen zur WRRL und zur Umsetzung im Land Brandenburg sind im Internet unter <http://www.mlul.brandenburg.de/info/wrrl> verfügbar. Dort finden sich auch Links zu umfangreichen Fachdaten und Kartenanwendungen. Zusätzlich stehen auch im Wasserblick unter <http://www.wasserblick.net/servlet/is/39388/> weitere Informationen bereit. Die Daten im Internet werden laufend aktualisiert und ergänzt.

Im Rahmen der Erstellung der Gewässerentwicklungskonzepte ist eine weitreichende Beteiligung der Öffentlichkeit vorgesehen (siehe Kapitel 5.3.4.3). Hierbei wird nicht nur Informationsmaterial in Form von Faltblättern

und Internetangeboten zur Verfügung gestellt, sondern auch die eigentliche Bearbeitung der GEK durch Arbeitsgruppen begleitet. Unter <http://www.wasserblick.net/servlet/is/87936/> sind alle Informationen zu den GEK einschließlich der Ergebnisse abrufbar.

Die zuständigen Landesbehörden führen außerdem verschiedene Veranstaltungen durch, um sowohl das Fachpublikum als auch die interessierte Öffentlichkeit über die WRRL allgemein aber auch zu speziellen Themen zu informieren. Dies geschieht zusätzlich im Rahmen von Veranstaltungen Dritter, z.B. von Kommunen und Kreisen, Regionalforen und Fachmessen, an denen Vertreter des MLUL und des LfU teilnehmen.

Ansprechpartner im LfU zum Thema:

Oberflächengewässergüte:
Referat W14
e-mail: w14@LfU.Brandenburg.de

Grundwassergüte:
Referat W15
e-mail: w15@LfU.Brandenburg.de

Koordinierung Wasserrahmenrichtlinie:
Referat W16
e-mail: w16@LfU.Brandenburg.de

Gewässerentwicklung:
Referat W26
e-mail: w26@LfU.Brandenburg.de

Die Aktualisierung der Bestandsaufnahme und die aktuelle Zustandsbewertung zeigen auch in Brandenburg, dass die Mehrzahl der Gewässer die Ziele der WRRL, d. h. den guten Zustand bzw. das gute Potenzial, noch nicht erreicht hat. Im ersten Bewirtschaftungszeitraum lag der Schwerpunkt auf der Datenerfassung, der Verbesserung von Methoden und darauf aufbauend auf der Erarbeitung übergeordneter und regionaler Konzepte zur Ermittlung der Belastungsursachen sowie der Ableitung von Maßnahmen. Neben den Überwachungsprogrammen sind hier insbesondere die landesweit vorliegende Nährstoffbilanz sowie die Gewässerentwicklungs- und die Nährstoffreduzierungskonzepte sowie das Prioritätenkonzept für hydromorphologische Maßnahmen als wichtige Grundlagen zu nennen. Für die Reduzierung der Stoffeinträge sowohl in die Oberflächengewässer als auch in das Grundwasser werden, wie bisher auch, im nächsten Zyklus Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen eine wichtige Rolle spielen. Hierbei sollen verstärkt die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft durchgesetzt und Beratungsangebote ausgebaut werden. Zur Verbesserung der Gewässerstruktur der Oberflächengewässer wurden bereits Maßnahmen erfolgreich durchgeführt. Besonders auf diesem Gebiet gilt es im zweiten Bewirtschaftungszeitraum, die Anstrengungen bei der Umsetzung zu intensivieren. Ein langfristiger Arbeitsplan verbunden mit einer länger vorausschauenden Projektvorbereitung, der Sicherung von Gewässerrandflächen, der Bündelung von Maßnahmen auf Gewässer und Gewässerabschnitte sowie der Einbeziehung aller potenziellen Projektträger soll die Umsetzung beschleunigen. Mit dem Prioritätenkonzept und der Neugestaltung der Finanzierungsmöglichkeiten wurden hierfür wesentliche Voraussetzungen geschaffen. Die Einbeziehung und Information der Bevölkerung soll künftig intensiviert und noch mehr an den Bedürfnissen der Beteiligten orientiert werden. Durch diese professionelle, auf Ziel-

gruppen abgestimmte Öffentlichkeitsarbeit sollen die Ziele der WRRL noch besser vermittelt, um Unterstützung geworben und so die Akzeptanz der Projekte befördert werden.

Aufgrund der oftmals langwierigen Planungs- und Umsetzungsphasen, der begrenzten Flächenverfügbarkeit, der häufig eingeschränkten oder gänzlich fehlenden Akzeptanz, der limitierten finanziellen und personellen Kapazitäten und nicht zuletzt durch die erforderlichen langen Zeiträume, die die volle Entfaltung der ökologischen Wirkungen der Maßnahmen benötigt, sind bisher eher kleine Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen und nur wenig messbare Verbesserungen des Zustands der Gewässer zu verzeichnen. Nur mit konsequenter Umsetzung der jetzt geplanten Maßnahmen in den zweiten und weiterer erforderlichen Maßnahmen im dritten Bewirtschaftungszeitraum kommen die WRRL-Ziele auch in Reichweite.

Anhang I

I Wirtschaftliche Aspekte der Wassernutzungen

Seit 2000 bildet die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) den zentralen ordnungspolitischen Rahmen für Schutz, Bewirtschaftung und Nutzung der Gewässer und Wasserressourcen in Europa. Das aus der Natur entnommene Wasser dient verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten. Diese umfassen den Einsatz von Wasser im Produktionsprozess der Unternehmen und beim Konsum der privaten Haushalte.

Die Angaben im Text beziehen sich auf die Brandenburger Anteile an den Flussgebietseinheiten (FGE) Elbe und Oder, sofern nichts anderes beschrieben ist.

I - 1 Wasserwirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen

I - 1.1 Wasserentnahmen

Im Bereich der FGE Elbe versorgen 88 öffentliche Wasserversorgungsunternehmen aus insgesamt 340 Wassergewinnungsanlagen 2.059.271 Einwohner (nach Wohnortprinzip¹) mit Trinkwasser. In der FGE Oder versorgen 12 öffentliche Unternehmen aus insgesamt 97 Anlagen 416.775 Einwohner mit Trinkwasser.

Die **öffentliche Wasserversorgung** in der FGE Elbe und der FGE Oder basiert in hohem Maße auf der Nutzung von Grundwasservorkommen (Abbildung 1). Im Unterschied hierzu erfolgt die **Wassereigengewinnung** neben dem Grundwasser auch aus Fluss-, See- und Talsperrenwasser.

In der FGE Elbe macht die öffentliche Wasserversorgung 30 % der Gesamtwassergewinnung aus, in der FGE Oder lediglich 10 % (Abbildung 2).

1) Die Auswertung der Anschlussverhältnisse in der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung erfolgt nach dem Wohnortprinzip. Die Auswertung nach Standort der Wassergewinnungs- bzw. Abwasserbehandlungsanlage ergibt andere Einwohnerzahlen, da z. B. an einige Brandenburger Anlagen auch Einwohner Berlins angeschlossen sind.

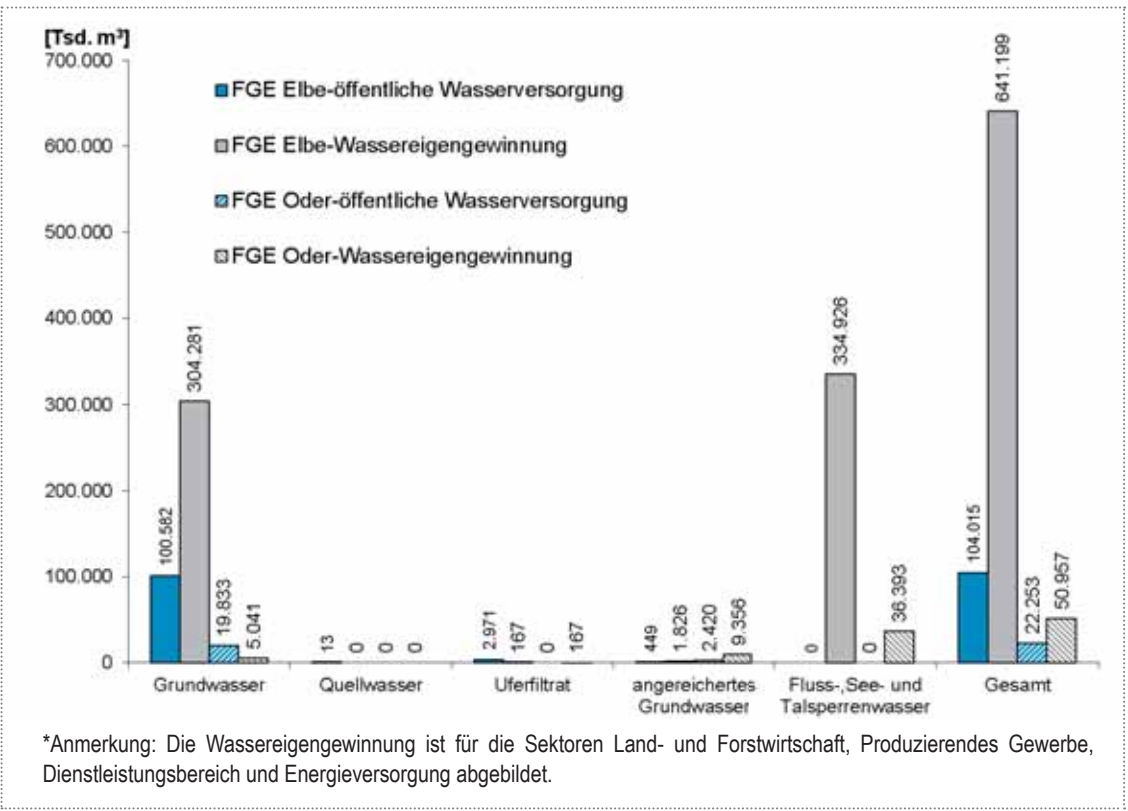


Abbildung 1: Verteilung der Rohwassergewinnung 2010 in der FGE Elbe und FGE Oder zur öffentlichen Wasserversorgung und Wassereingewinnung* nach Wasserarten [in Tsd. m³]

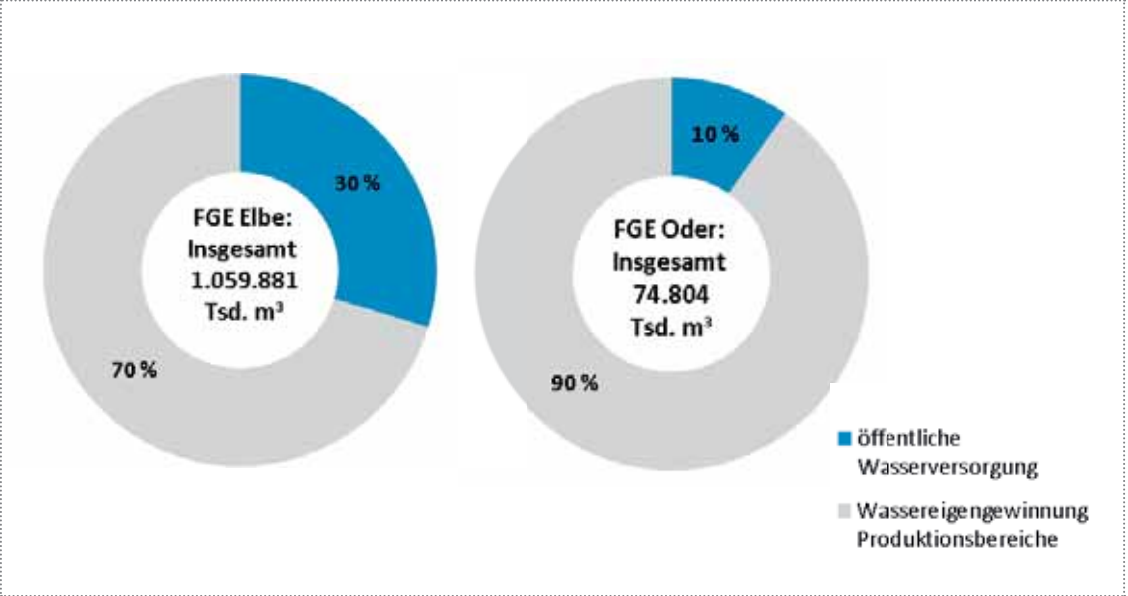


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der öffentlichen Wasserversorgung und industriellen Wassereingewinnung in den FGE Elbe und Oder

Die Tabelle 1 zeigt im Überblick die Höhe der im Jahr 2010 gewonnen Wassermengen und welche Wertschöpfung damit verbunden ist. Die höchste Wassereigengewinnung erfolgte in beiden FGE durch das produzierende Gewerbe. In der FGE Elbe erfolgt die zweitgrößte Wasserentnahme durch den Bergbau. Dabei handelt es sich bei ca. 95 % des im Bergbau gewonnenen Wassers um Sumpfungswasser, welches zur Trockenlegung der Kohleflöze abgepumpt wird. Davon werden rund 90 % wieder ungenutzt in die Oberflächengewässer oder den Untergrund abgeleitet.

Die drittgrößte Wasserentnahme erfolgt für die Kühlwassernutzung bei der Stromerzeugung. Die Wasserentnahmen durch die Landwirtschaft sind in beiden FGE vergleichsweise gering. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Entnahmen für die Bewässerung nicht über das gesamte Jahr verteilt erfolgen und die Mengen witterungsbedingt schwanken. Auch ist zu beachten, dass gemäß Umweltstatistikgesetz bei allen Wasserentnahmen im nichtöffentlichen Bereich nur Betriebe erfasst werden, die mehr als 10.000 m³ pro Jahr entnehmen. Betriebe mit kleinen Bewässerungsflächen werden dadurch nicht erfasst.

Am niedrigsten in beiden FGE ist die Wasserentnahme durch den Dienstleistungssektor.

Nutzungen der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei

In der FGE Elbe werden ca. 1 Mio. ha, in der FGE Oder 0,32 Mio. ha Fläche landwirtschaftlich genutzt. Den größten Anteil daran hat Ackerland mit 75 % bzw. 87 % der Fläche, dann folgen Grünland (25 % bzw. 13 %) und zu einem vernachlässigbaren Anteil Dauerkulturen einschließlich Haus- und Nutzgärten (Tabelle 2).

Die Bruttowertschöpfung des Primärsektors „Land- und Forstwirtschaft und Fischerei“ belief sich für die FGE Elbe im Jahr 2010 auf ca. 722 Mio. Euro, was einem Anteil von 1,8 % an der Wertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche in der FGE Elbe entspricht. Für die FGE Oder ergab sich eine Bruttowertschöpfung von 197 Mio. Euro (2,2 %).

Tabelle 1: Wassergewinnung 2010

Bereich	Wasserentnahme in Tsd. m ³		Bruttowertschöpfung in Tsd. €	
	FGE Elbe	FGE Oder	FGE Elbe	FGE Oder
Öffentliche Wasserversorgung	104.015	22.253		
Wassereigengewinnung				
- Produzierendes Gewerbe	485.894	49.341	10.389.124	2.856.659
- Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	305.471	1.594	k.A.	k.A.
- Energieversorgung	150.582	147	k.A.	k.A.
- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	12.280	1.382	721.707	196.914
- Dienstleistungen	1.639	87	28.781.468	6.056.228
Gesamt	1.059.881	74.804		

* nach Sitz des Wasserversorgungsunternehmens

Tabelle 2: Prozentuale Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzfläche in den FGE Elbe und Oder

Landwirtschaftlich genutzte Fläche	FGE Elbe		FGE Oder	
	[ha]	Anteil an Landwirtschaftsflächen - insgesamt [%]	[ha]	Anteil an Landwirtschaftsflächen - insgesamt [%]
Landwirtschaftsfläche - insgesamt	1.000.164		323.527	
gegliedert nach:				
- Ackerland	749.777	75,0	282.130	87,2
- Dauergrünland	246.280	24,6	40.665	12,6
- Dauerkulturen einschl. Haus- und Nutzgärten	4.107	0,4	732	0,2

In Brandenburg werden rund 56.350 ha Seen, Talsperren und Flüsse durch etwa 216 Unternehmen der Erwerbsfischerei im Haupt- und Nebenerwerb bewirtschaftet. Damit ist Brandenburg im bundesweiten Vergleich die Hauptregion der erwerbsmäßigen Seen- und Flussfischerei. Der finanzielle Erlös beläuft sich auf 3,5 Mio. Euro bei einem Fangergebnis von 1.422 t im Berichtsjahr. Die wirtschaftlich höchste Bedeutung besitzen Aal und Zander, gefolgt von Karpfen und Hecht. Die wirtschaftlich sehr angespannte Situation der Erwerbsfischerei ist neben dem Fischfraß durch Kormorane und naturschutzrechtlichen Einschränkungen in der Bewirtschaftung auch auf den Ausbau der Energiegewinnung durch Wasserkraftanlagen zurückzuführen. Die Wasserkraftnutzung führt zu einer Zerschneidung von Fischwanderwegen und Lebensräumen sowie zu direkten Fischschädigungen an Rechen und Turbinen (Brämick 2010).

Nutzungen der Energiewirtschaft

Wasserkraftanlagen

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft lag im Jahr 2010 in Deutschland bei 17.036 Mio. kWh (BDEW 2013). Kleinwasserkraftanlagen mit bis zu 1 MW Leistung haben einen Anteil von weniger als 10 % an der Stromgewinnung aus Wasserkraft. Das entspricht etwa 0,3 % des Gesamtstrombedarfs in Deutschland.

Im Land Brandenburg erzeugten 34 Wasserkraftanlagen (Gesamtleistung 4,4 MW) 18,1 Mio. kWh im Jahr 2010. Die EEG-Vergütung belief sich auf 1,6 Mio. Euro (BDEW 2012).

Tabelle 3: Stromerzeugung aus Wasserkraft im Land Brandenburg (Stand 2014; LUGV Ö4)

	FGE Elbe	FGE Oder
Anzahl der Laufwasserkraftanlagen (< 1 MW)	34	9
Anzahl der Laufwasserkraftanlagen (> 1 MW)	1	0
Gesamtleistung der Wasserkraft [MW]	3,05	1,59

Tabelle 4: Direkteinleitung [m³] von Abwasser aus Kühlsystemen

	FGE Elbe	FGE Oder
Direkteinleitung in ein Oberflächengewässer / Untergrund von Abwasser aus Kühlsystemen [m ³]	10.132.961	12.293.040

Gefährdungen für die abwandernde Fischfauna (bspw. Aal) bestehen an Wasserkraftanlagen am Einlaufrechen und durch die Passage von Turbinen. So betrug die Sterblichkeit von Blankaalen an Wasserkraftanlagen im Jahr 2010 z. B. im deutschen Elbegebiet immer noch 43 t (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung 2012). Die Wasserkraftnutzung stellt aus gewässerökologischer Sicht einen erheblichen Eingriff in den Naturhaushalt der Gewässer dar, der bei ihrem Ausbau berücksichtigt bzw. durch Maßnahmen kompensiert werden muss.

Wärme Kraftwerke

Wärme Kraftwerke nutzen verschiedene Energieträger wie Erdgas/ Erdöl, Kohle, Heizöl/ Diesel, Abfall oder sonstige Energieträger (z. B. Biomasse) zur Gewinnung von thermischer und elektrischer Energie. Das Land Brandenburg hat 121 Wärme Kraftwerke (> 1 MW) mit einer Nettowärmeerzeugung von 12.354.705 MWh bzw. einer Bruttostromerzeugung von 39.951.653 MWh (Stand 2010). Das Wasseraufkommen der Wärme Kraftwerke wird hauptsächlich als Kühlwasser genutzt, welches mit Ausnahme der Verdunstungsverluste direkt in die Oberflächengewässer wieder eingeleitet wird (Tabelle 4).

Nutzungen durch die Binnenschifffahrt

In Brandenburg liegen ca. 1.750 km schiffbare Gewässer, von denen ca. 1.200 km als Bundeswasserstraße durch den Bund und etwa 550 km als schiffbare Landesgewässer (29 Gewässer)

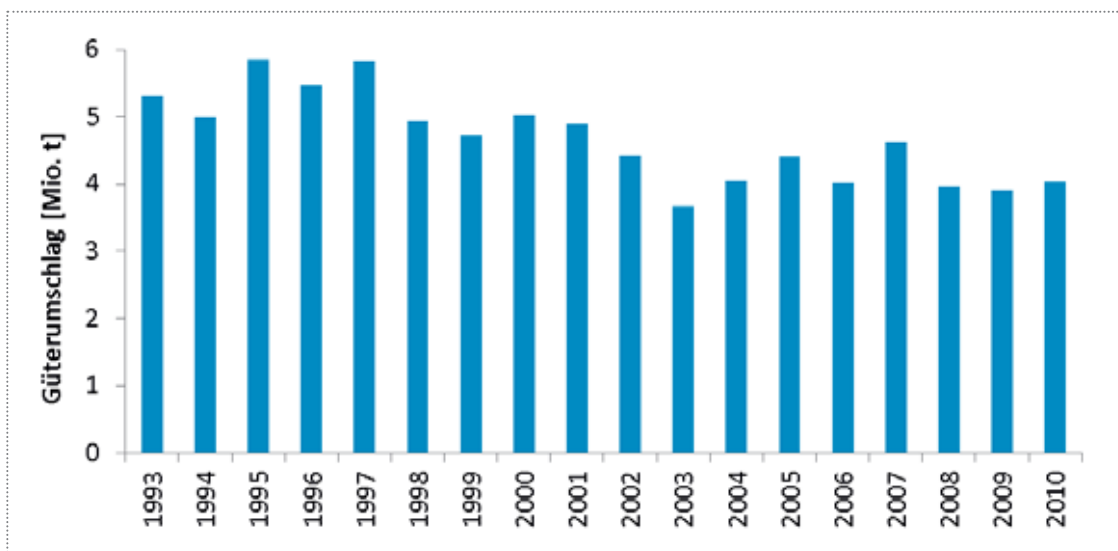


Abbildung 3: Güterumschlag in den Binnenhäfen des Landes Brandenburg; Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2011)

durch Brandenburg verwaltet werden (MIL 2014). Der Gütertransport spielt auf dem Wasser nur eine vergleichsweise geringe Rolle. In den vergangenen Jahren ist der Güterumschlag aller Häfen in Brandenburg zurückgegangen und betrug 2010 ca. 4,03 Mio. t (Abbildung 3).

Nutzungen für den Braunkohlentagebau

In der FGE Elbe wird im Lausitzer Revier Braunkohle im Tagebau gefördert. Das Lausitzer Revier teilt sich auf drei aktive Tagebaue in Brandenburg (Welzow-Süd, Jänschwalde und Cottbus-Nord) auf. Um das Eindringen des Grundwassers in die Tagebaue zu verhindern, muss das Grundwasser großflächig abgesenkt und während des Betriebs der Untergrund entwässert werden. Die Geologie im Lausitzer Revier erlaubt neben der reinen Sumpfung auch den Einsatz von Dichtwänden, die die abzupumpenden Wassermengen deutlich reduzieren. Die entstehenden Sumpfungswässer der Tagebaue (genehmigte Gesamtwassererhebung 2010: Welzow-Süd 82 Mio. m³, Jänschwalde 118,3 Mio. m³ und Cottbus-Nord 44 Mio. m³) müssen während des Betriebes abgeleitet werden. Aufgrund des Alters der Tagebaue nimmt die Menge der Sumpfungswässer in Brandenburg zukünftig ab.

Im Zeitraum der Tagebaunachsorge fallen ebenfalls beträchtliche Mengen Wasser an (Stand 2013: Lausitzer Revier: 85,2 Mio. m³), die zur Flutung der Tagebaurestseen (Stand 2013: 12,6 Mio. m³), der Sicherung der Mindestwasserabgabe (Stand 2013: 32,4 Mio. m³) und für sonstige Ableitungen genutzt werden. Im Lausitzer Revier wird das Sumpfungswasser in Grubenwasserbehandlungsanlagen gereinigt, insgesamt 57,7 Mio. m³ (LMBV 2013).

Die wesentlichen Auswirkungen des Braunkohleabbaus im Tagebau auf den Wasserhaushalt sind:

- Die Absenkung des Grundwassers – insbesondere in den oberen Grundwasserleitern – kann ohne Gegenmaßnahmen zu Konflikten mit der Wasserversorgung führen und negative Auswirkungen auf Oberflächengewässer und Feuchtgebiete haben.
- Das in den Braunkohle-Nebengesteinen enthaltene Pyrit (Eisendisulfid) wird beim Abbau dem Luftsauerstoff ausgesetzt und oxidiert. Dabei können, ohne Gegenmaßnahmen, erhebliche Mengen an Säure, Eisen und Sulfat freigesetzt werden. Beim Wiederanstieg des Wassers in der Abraumkippe führt dies zu einer Belastung des Grundwassers.
- Der Abbau der Braunkohle verursacht ein Volumendefizit in den Abbaufeldern, wodurch nach Wiederanstieg des Grundwassers Resteseen entstehen. Diese Seen haben eine große Dimension und somit einen deutlichen Einfluss auf den Wasserhaushalt ihrer Umgebung.

Wasserbezogener Tourismus

Die Freizeitschifffahrt erlangt in Brandenburg eine immer größere Bedeutung, da der Sport- und Freizeitverkehr zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor geworden ist. Einen Einblick gibt Abbildung 4.

I - 1.2 Öffentliche Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung

In der FGE Elbe liegt der Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Wasserversorgung bei ca. 98,7 %, in der FGE Oder bei 98,9 %. Der Trinkwasserverbrauch pro Einwohner liegt mit

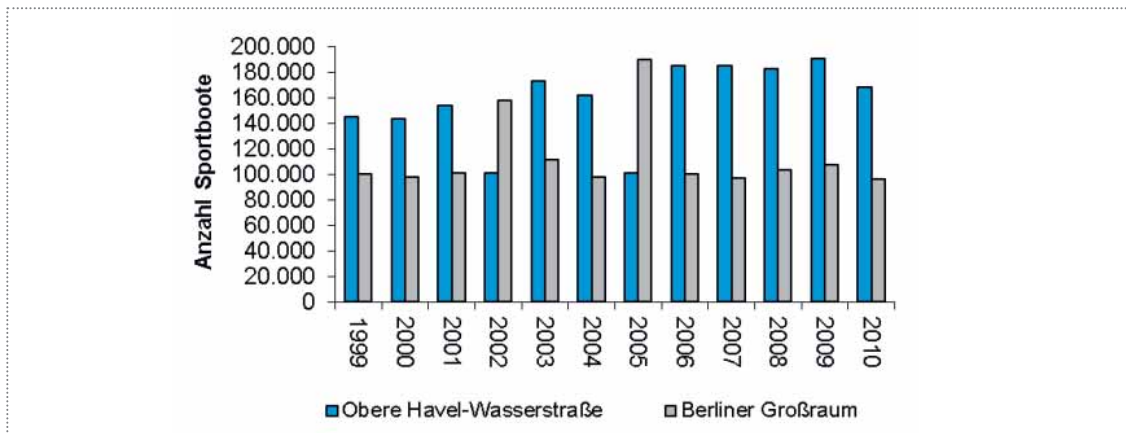


Abbildung 4: Anzahl der geschleusten Sportboote; Quelle: WSV (2010)

Tabelle 5: Öffentliche Wasserversorgung – Wasserabgabe

Wassereinzugsgebiet	Wassergewinnung insgesamt	Wasserabgabe an Letztverbraucher			Wasserwerkseigenverbrauch	Wasserverluste/ Messdifferenzen pos. Vorzeichen
		versorgte Einwohner	Menge insgesamt	an Haushalte und Kleingewerbe		
	in Tsd. m ³	Anzahl	in Tsd. m ³	in Tsd. m ³	in Tsd. m ³	in Tsd. m ³
FGE Elbe	104.015	2.059.271	92.899	78.990	3.621	8.873
FGE Oder	22.253	416.775	18.951	15.523	350	2.875

124 Liter in der FGE Elbe leicht unter dem durchschnittlichen Verbrauch (Deutschland: 127 l/E*d). Neben der Wasserabgabe an Letztverbraucher sind der Wasserwerkseigenverbrauch (z. B. zum Spülen von Filtern und Rohrleitungen) als auch die Leitungsverluste relevante Größen. Die Leitungsverluste betragen in der FGE Elbe 8,5 % und in der FGE Oder 12,9 %.

Öffentliche Abwasserbeseitigung

Die öffentliche Abwasserbeseitigung ist eine Wasserdienstleistung mit der Funktion der Abwasserableitung und -behandlung. Sie dient der Daseinsvorsorge, ermöglicht gewerbliche Aktivitäten und wirkt positiv auf den Gewässerschutz. Im Gegensatz zur öffentlichen Wasserversorgung hat die öffentliche Abwasserbeseitigung für die Industrie eine größere Bedeutung.

Die Auswertung der Anschlussverhältnisse in der öffentlichen Abwasserentsorgung erfolgt wie die in der Wasserversorgung nach dem Wohnortprinzip.

In der FGE Elbe gibt es insgesamt 200 öffentliche Kläranlagen. An diese Anlagen sind ca. 3,76 Mio. Einwohner bzw. 4,54 Mio. Einwohnergleichwerte² angeschlossen. 1,82 Mio. Einwohner

2) Der **Einwohnergleichwert** (EGW) dient als Referenzwert der Schmutzfracht.

Der **Einwohnerwert** (EW) ist der gebräuchliche Vergleichswert für die in Abwässern enthaltenen Schmutzfrachten. Damit ist die Anzahl der Einwohner gemeint, die im Einzugsgebiet einer Kläranlage leben. Mit Hilfe des Einwohnerwertes lässt sich die Belastung einer Kläranlage abschätzen. Er entspricht der Summe aus Einwohnerzahl und Einwohnergleichwert.

Tabelle 6: Öffentliche Abwasserbehandlung

Wasser-einzugs-gebiet	Öffentliche Kläranlagen	Ausbaugröße (Bemessungs-kapazität)	Angeschlossene Einwohnerwerte		Jahresabwassermenge			
			EW	Anzahl	Tsd. m ³	davon häusliches und betriebliches Schmutzwasser Tsd. m ³	davon Fremd-wasser Tsd. m ³	davon Niederschlags-wasser Tsd. m ³
	Anzahl	EW	EW	Anzahl	Tsd. m ³	Tsd. m ³	Tsd. m ³	Tsd. m ³
FGE Elbe	200	4.934.369	4.540.375	3.760.784	208.014	184.513	7.676	15.825
FGE Oder	80	894.181	787.798	646.240	37.415	30.184	3.451	3.780
Gesamt	280	5.828.550	5.328.173	4.407.024	245.429	214.697	11.127	19.605

haben einen Anschluss an die öffentliche Kanalisation. Das von weiteren ca. 9 % der Einwohner anfallende Abwasser wird in abflusslosen Gruben gesammelt. Dieses Abwasser wird durch eine wiederkehrende Abfuhr durch die kommunalen Aufgabenträger der Abwasserbeseitigung ebenfalls auf öffentlichen Kläranlagen ordnungsgemäß entsorgt.

In der FGE Oder haben 346.570 Einwohner einen Anschluss an die öffentliche Kanalisation. Das von etwa 15 % der Bevölkerung anfallende Abwasser wird in abflusslosen Gruben gesammelt. Es gibt insgesamt 80 öffentliche Kläranlagen. An diese Anlagen sind ca. 646.240 Einwohner bzw. 787.798 Einwohnergleichwerte angeschlossen.

In den FGE Elbe und Oder lassen 97 % der Bevölkerung des Landes Brandenburg ihr Abwasser in öffentlichen Abwasserbehandlungsanlage reinigen. Weniger als 3 % der Einwohner behandeln das Abwasser in Kleinkläranlagen. In den Abwasserbehandlungsanlagen der FGE Elbe und Oder werden insgesamt 2,45 Mio. m³ Abwasser pro Jahr gereinigt, wovon 87 % häusliches und gewerbliches Schmutzwasser, 8 % Niederschlagswasser und 5 % Fremdwasser sind.

Die direkte Einleitung von Schmutzwasser in ein Oberflächengewässer bzw. in den Untergrund (über die Sammelkanalisation ohne Behandlung in einer öffentlichen Abwasserbehandlungsanlage) beläuft sich in der FGE Elbe auf 2 Mio. m³ und in der FGE Oder auf 9 Mio. m³.

Die Mindestanforderungen an die Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen in die Gewässer gemäß EU-Kommunalwasserrichtlinie von 1991 sind bundeseinheitlich in Anhang 1 der Abwasserverordnung geregelt. Das Abwasser aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße > 100.000 Einwohner darf demnach nur Stickstoff in einer Konzentration von max. 13 mg/l enthalten. Die im Jahr 2010 in die Gewässer eingeleiteten Jahresschmutzfrachten für Stickstoff, Phosphor, CSB und AOX aus kommunalen Kläranlagen sind in der Tabelle 7 für die FGE Elbe bzw. Oder dargestellt.

Die Abwasserableitung erfolgt im Land Brandenburg überwiegend mittels Trennkanalisation, d.h. Schmutzwasser und Niederschlagswasser werden getrennt voneinander abgeleitet. Der An-

Tabelle 7: Stofffrachten im Ablauf der öffentlichen kommunalen Kläranlagen

	FGE Elbe		FGE Oder	
	Fracht [t]	Abwassermenge [m ³]	Fracht [t]	Abwassermenge [m ³]
Phosphor-Fracht	171	184.012	16	20.974
Stickstoff-Fracht (anorganisch)	2.440	184.021	155	21.229
CSB-Fracht	8.620	178.075	803	21.289
AOX-Fracht	7,3	161.117	3,0	19.257

Tabelle 8: Kanallänge von Schmutz-, Regen- und Mischwasserkanälen in den FGE Elbe und Oder

	FGE Elbe	FGE Oder
Kanalnetz - Gesamtlänge [km]	16.664,4	3.428,1
davon - Mischwasserkanäle [km]	513,5	105,2
- Trennkanalisation [km]		
• Schmutzwasserkanäle [km]	12.798,1	2.585,2
• Regenwasserkanäle [km]	3.352,8	737,7
Länge der öffentlichen Kanalisation pro Einwohner [m/Einwohner]	9,1	9,9

teil der Schmutzwasserkanäle beträgt ca. 75 %. Rund 22 % machen Regenwasserkanäle aus, während der Anteil der Mischwasserkanäle bei 3 % liegt. Die Kanallänge und die spezifische Kanallänge pro angeschlossenem Einwohner (m/E) bestimmen u. a. den Abwasserpreis mit, wobei die spezifische Kanallänge in der FGE Elbe 9,1 m/E und in der FGE Oder 9,9 m/E beträgt.

Regenentlastungsanlagen

Mischsysteme sind so ausgelegt, dass im Regenwetterfall ein Teil des Regenwassers und des mit ihm vermischten Schmutzwassers nicht zur Kläranlage weitergeleitet, sondern in die Gewässer abgeschlagen wird (ohne oder mit mechanischer Behandlung). Für diese hydraulische

Tabelle 9: Übersicht der Regenentlastungsanlagen in FGE Elbe und FGE Oder

	FGE Elbe		FGE Oder	
	Bestand [Anzahl]	Volumen [m ³]	Bestand [Anzahl]	Volumen [m ³]
Regenüberlaufbecken	46	52.539	4	1.733
Regenrückhalteanlagen	375	538.503	85	122.628
Regenklärbecken	167	60.861	29	2.113
Regenüberläufe ohne Becken	237	-	54	-

Entlastung des Kanalnetzes gibt es verschiedene Typen von Regenentlastungsanlagen, die mit Anzahl und Gesamtspeichervolumen für die FGE Elbe und Oder tabelliert sind.

Industrie

Neben der Behandlung von kommunalem Abwasser regelt die Kommunalabwasserrichtlinie in Artikel 13 i.V.m. Anhang III auch die Behandlung von biologisch abbaubarem Industrie- und Gewerbeabwasser für diejenigen Branchen, die ihr Abwasser in einem Umfang von mehr als 4.000 Einwohnerwerten direkt in ein Gewässer einleiten. In Brandenburg ist die Zahl dieser industriellen Direkteinleiter sehr gering. Es handelt sich um 4 Betriebe aus dem Nahrungs- und Genussmittelgewerbe (MUGV 2013). Die Betriebe erfüllen die den Stand der Technik widerspiegelnden Anforderungen aus den entsprechenden Anhängen der Abwasserverordnung (AbwV).

Es gibt etwa 40 abwasserabgabepflichtige Industriebetriebe bzw. eigenständig betriebene, industrielle Abwasserbehandlungsanlagen mit weniger als 4.000 EW, die ihr Abwasser in relevantem Umfang unmittelbar in ein Gewässer einleiten. Dazu zählen insbesondere Kraftwerke und Elektrostahlwerke mit ihren Kühlwassereinleitungen, Papierfabriken, Betriebe der lebensmittelverarbeitenden Industrie und der Metallverarbeitung sowie der Steine-Erden-Industrie. Eine besondere Stellung nehmen die Einleitungen aus den industriellen Abwasserbehandlungsanlagen der Industrieparks in Premnitz, Schwedt/Oder, Eisenhüttenstadt und Schwarzheide ein, welche zum Teil auch die kommunalen Abwässer der Umlandgemeinden mitbehandeln.

Indirekteinleitungen, bei denen das häufig vorbehandelte, gewerbliche und industrielle Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen eingeleitet und in kommunalen Kläranlagen behandelt wird, sind im Land Brandenburg weitaus häufiger anzutreffen als Direkteinleitungen. Wie in der gesamten Bundesrepublik Deutschland sind Indirekteinleitungen aus Hotels und Gaststätten, aus Bäckereien und Fleischereien, aus medizinischen Einrichtungen und aus Fahrzeugwaschanlagen am häufigsten. Hinsichtlich der Relevanz der Indirekteinleitungen für den Gewässerschutz, die sich aus der Art und der Menge der zu erwartenden Schadstoffe ableiten lässt, besitzen im Land Brandenburg lediglich Großschlachtereien, metallverarbeitende Betriebe sowie Abfallbehandlungsanlagen eine etwas größere Bedeutung. Eine Besonderheit im Land Brandenburg stellen die kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen in Eisenhüttenstadt und Spremberg dar, die eigens zu diesem Zweck errichtet, nahezu ausschließlich industrielle Abwasser nur eines Betriebes (es handelt sich jeweils um eine Papierfabrik) behandeln (MUGV 2013).

Tabelle 10: Direkteinleitende Industriebetriebe im Land Brandenburg nach Branchen

Von Anlage 1 der Brandenburger Kommunalabwasserverordnung betroffene Industriebranchen	Anzahl der Betriebe größer 4.000 EW	Abwasserreinigung nach Abwasserverordnung	
		Anhang	Anforderung erfüllt
Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten	2	5	ja
Herstellung von Erfrischungsgetränken und Getränkeabfüllung	1	6	ja
Kartoffelverarbeitung	1	8	ja

Verbesserung des Wasserrückhalts im Teileinzugsgebiet des Koppatzer Landgrabens und der Trinitz

Zielstellung: Erhöhung des Wasserrückhalts und Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Beschreibung: Durch den Einbau von Stützschnellen und die Sanierung von Stauanlagen wurde die Entwässerungsfunktion des Grabensystems reduziert und die Wasserstände angehoben, um den Landschaftswasserhaushalt im Gebiet zu verbessern. In der Trinitz, einem natürlichen Fließgewässer im Gebiet, wurde beim Ersatzneubau von Stauanlagen durch die Anlage von Fischaufstiegsanlagen außerdem die ökologische Durchgängigkeit verbessert.

Projektträger: Gewässerverband Spree-Neiße

Umsetzung: Juli bis Dezember 2010

Instrument: Richtlinie des MLUV des Landes Brandenburg über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes und der Bewirtschaftung der Wasserressourcen im ländlichen Raum vom 22.11.2007



Ersatzneubau einer Stauanlage an der Trinitz mit Fischaufstiegsanlage

I - 2 Baseline-Szenario 2021 für Brandenburg

Mit dem Baseline-Szenario werden alle wirtschaftlichen Wassernutzungen, die relevanten Einfluss auf den Gewässerzustand haben, ermittelt und ihre Entwicklung bis 2021 prognostiziert. Grundlage hierfür bilden die gegenwärtig herrschenden Bedingungen und erkennbaren Trends. Es ist nicht auszuschließen, dass beispielsweise aufgrund politischer Entscheidungen weitere oder auch gegenläufige Entwicklungen eintreten können, die auch Folgewirkungen für den Gewässerzustand haben.

Mit dem DPSIR-Modell³ werden die Entwicklung der Antriebskräfte und die daraus resultierenden Veränderungen der Gewässerbelastungen beschrieben. Dabei sind die wesentlichen Einflussfaktoren („key economic drivers“) für diese Entwicklung darzustellen. Eine Abschätzung des zukünftigen Gewässerzustandes (im Vergleich zu den Bewirtschaftungszielen) erfolgt im Rahmen der „Risikoanalyse“, die Teil der aktualisierten Bestandsaufnahme ist. Die daraus abgeleiteten Aussagen über die zukünftig erforderlichen Verbesserungsmaßnahmen werden in den Bewirtschaftungsplänen (mit zugehörigem Maßnahmenprogramm) beschrieben.

I 2.1 Die Entwicklung des Wasserdargebots

Die Bewertung der Entwicklung der Wassernutzungen ist abhängig von der Entwicklung des Wasserdargebots und seiner Verfügbarkeit, d.h. seiner räumlichen und zeitlichen Verteilung. Auswirkungen auf den Wasserhaushalt sind bei Änderung der klimatischen Bedingungen grundsätzlich zu erwarten. Es steht deshalb weniger die Frage ob, sondern wie groß

3) Das DPSIR-Modell beschreibt die Kausalkette der wichtigsten Einflussgrößen: Driving forces – Pressures – State – Impact – Responses (Treibende Kräfte – Belastungen – Zustand – Wirkungen – Maßnahmen).

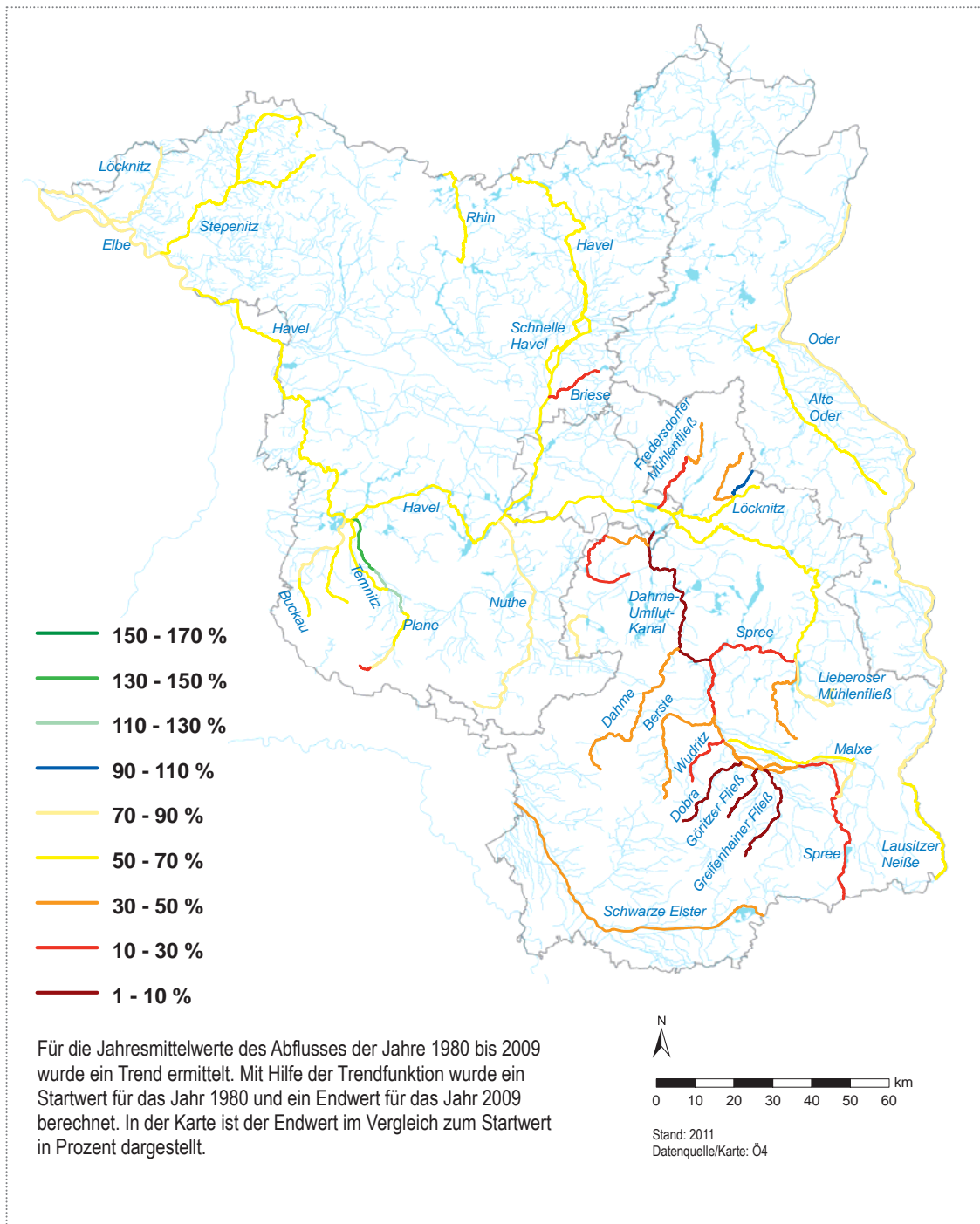


Abbildung 5: Abflussentwicklung in Brandenburg im Zeitraum 1980 - 2009

diese Änderungen und Einwirkungen sind und wie sie auf die unterschiedlichen Größen des Wasserkreislaufs wirken. Die Entwicklung des Wasserdargebots hängt von der Klimaentwicklung (Verdunstung und Niederschlag) und baulichen Maßnahmen (Wasserüberleitung in andere Einzugsgebiete) ab. Bauliche Maßnahmen, die eine signifikante Dargebotsänderung bewirken, sind in Brandenburg nicht geplant.

Brandenburg gehört zu den niederschlagsärmsten Regionen Deutschlands. Anders als in anderen Gebieten hat sich die mittlere Niederschlagsmenge in den letzten 100 Jahren kaum verändert. Bei dieser langfristigen Betrachtung ist eine leichte Zunahme der Winterniederschläge zu verzeichnen, der ein Rückgang der Sommerniederschläge in etwa gleicher Höhe gegenübersteht. Ein deutlich anderes Bild ergibt sich bei Betrachtung kürzerer Zeitperioden. So gingen die mittleren Jahresniederschläge seit 1980 um 13 % zurück, wobei der Rückgang hauptsächlich im für die Grundwasserneubildung wichtigen Winterhalbjahr auftrat.

Der deutschlandweite Trend des Anstiegs der mittleren Lufttemperatur in den letzten 100 Jahren um 0,9 °C konnte auch für Brandenburg an der Station Potsdam bestätigt werden. Der Temperaturanstieg betrifft in gleichem Maße das Sommer- wie das Winterhalbjahr. Aus der Lufttemperaturerhöhung resultiert auch ein Anstieg der Verdunstung. In der Folge kommt es zu einem Rückgang der Sickerwassermengen und damit zu einer geringeren Grundwasserneubildung. Besonders ausgeprägt sind die Rückgänge auf den Hochflächen, während sie in den Niederungen geringer ausfallen.

Der Rückgang der Grundwasserneubildung führt zu einem Absinken der Grundwasserstände und ist die wesentliche Ursache für den Rückgang der hauptsächlich aus dem Grundwasser gespeisten Abflüsse in den Oberflächengewässern (Abbildung 5).

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass sich der natürlicherweise bereits kritische Landschaftswasserhaushalt in Brandenburg aufgrund der klimatischen Entwicklung in den letzten Jahren weiter verschärft hat. Das wird bereits in sinkenden Grundwasserspiegeln und deutlich zurückgehenden Abflüssen in den Oberflächengewässern deutlich (Niedrigwassersituationen). Kleine, relativ gewässerreiche Einzugsgebiete (< 500 km²) sind hiervon in besonderem Maße betroffen. Folgen sind u. a. die Verringerung der Abflusssdynamik (Verschlammung) und der Fließgeschwindigkeit. Das stabile Abflussverhalten von Oder und Elbe kann auf die Größe der Einzugsgebiete und die damit verbundene stabilere Speisung zurückgeführt werden. Der angespannte Landschaftswasserhaushalt bei überwiegenden Böden mit geringem Wasserspeichervermögen macht Brandenburg für Dürren empfindlich (LUA 2006).

I - 2.2 Entwicklung der Wassernachfrage (Haushalte, Industrie)

Demografischer Wandel, Klimawandel und stetig sinkender Wasserverbrauch bestimmen den Handlungsrahmen für eine langfristig nachhaltige Wasserversorgung.

Haushalt

Seit 1990 war in Brandenburg ein deutlicher Verbrauchsrückgang in den Haushalten von 142 l/(E·d) auf 102 l/(E·d) im Jahr 2000 festzustellen (Abbildung 6). Der Verbrauchsrückgang vollzog sich bundesweit. Gründe für den kontinuierlich gesunkenen Wasserverbrauch seit 1990 in den Haushalten sind

- überproportionaler Anstieg der Wasserpreise im Vergleich zur Einkommensentwicklung,
- Nebenkostenabrechnung in privaten Haushalten (d. h. Ausstattung mit Wasseruhren),
- niedrigeres Einkommensniveau, wodurch ein Wassersparverhalten induziert wird,
- Modernisierung bestehender, veralteter Anlagen sowie Verwendung moderner, wassersparender Haushaltsgeräte.

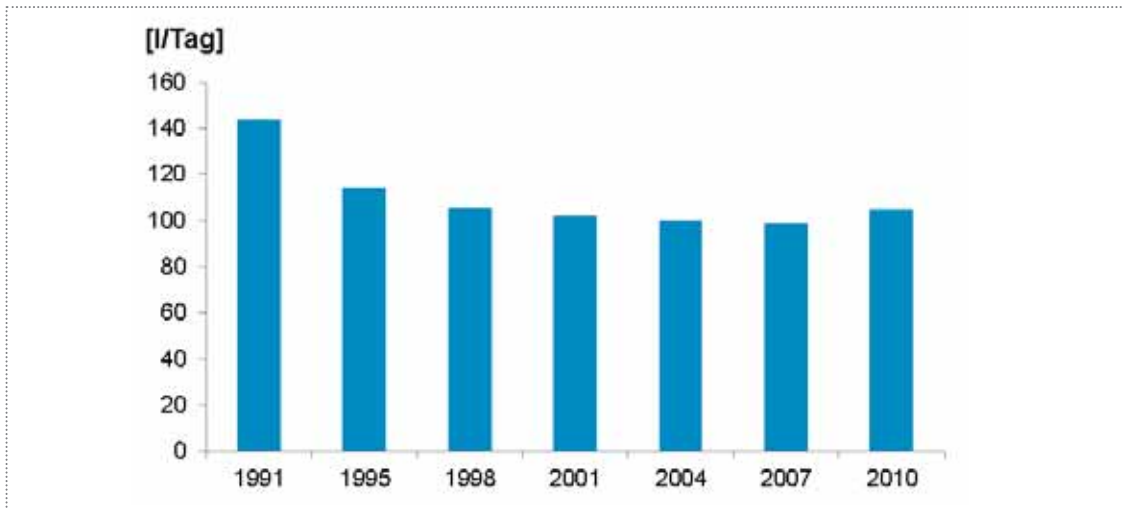


Abbildung 6: Wasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen an Haushalte und Kleingewerbe je Einwohner in Brandenburg 1991 – 2010; Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2013)

Die Wasserersparnis durch Nutzungsänderungen der Verbraucher wird zukünftig geringer ausfallen, da bereits ein Großteil der Bevölkerung wassersparende Maßnahmen ergreift. So lag der Wasserverbrauch im Jahr 2010 im Land Brandenburg bei 105 l/(E·d).

Jedoch ist zu erwarten, dass sich durch die rückläufige Einwohnerentwicklung der Verbrauch in den Haushalten weiter reduziert. Für das Bezugsjahr 2020 kann in Brandenburg ein Bevölke-

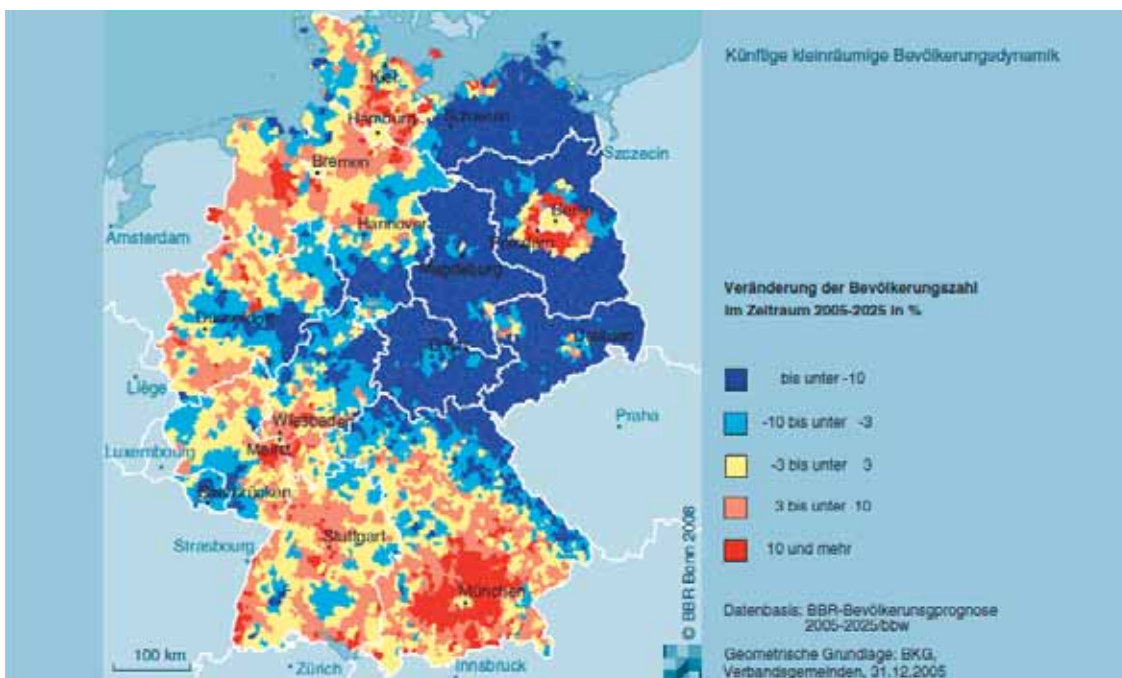


Abbildung 7: Bevölkerungsentwicklung im Zeitraum 2005-2025 [%]; Quelle: Statistisches Bundesamt (2014)

rungsrückgang von 70.180 Einwohnern bzw. um 3,4 % erwartet werden (Statistisches Bundesamt 2014). Der Rückgang wird im Vergleich zu anderen ostdeutschen Flächenländern durch Wanderungsgewinne aus Berlin gedämpft (Abbildung 7).

Industrie

In den 1990er Jahren hat sich die Wasserentnahme aus der Natur deutlich vermindert. Sie ging in Deutschland zwischen 1991 und 2001 um 14,3 % (-7,3 Mrd. m³) zurück. Die Entnahme von Kühlwasser verringerte sich um 13,9 % (-4,9 Mrd. m³). Das sonstige entnommene Wasser verringerte sich um 15,2 % (-2,5 Mrd. m³). Der Rückgang der Wasserentnahme aus der Natur ging einher mit einer gestiegenen wirtschaftlichen Leistung (+16,1 %), gemessen als Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts 2001 gegenüber 1991. Das bedeutet, die Ressource Wasser ist zunehmend effizienter genutzt worden. Diese Effizienzsteigerung wurde insbesondere durch die Entwicklung der Wasser- und Abwasserpreise, verbunden mit entsprechenden neuen Technologien und Produktionsverfahren, gefördert.

Zwischen 1991 und 2001 stiegen die Wasserbereitstellungspreise für die privaten Haushalte und die Industrie um gut 51 %. Die Zunahme lag deutlich über dem Anstieg der Erzeugerpreise insgesamt, die sich im gleichen Zeitraum nur um 8,8 % erhöhten.

Im Jahr 2010 wurden in Deutschland aus der Natur insgesamt 38,1 Mrd. m³ Wasser entnommen, davon in der FGE Elbe 1,06 Mrd. m³ bzw. FGE Oder 0,75 Mrd. m³. Zwei Drittel des entnommenen Wassers dienten bundesweit als Kühlwasser, in Brandenburg sind es in der FGE Elbe ca. 15 % bzw. FGE Oder weniger als 1 %.

Bis zum Jahr 2020 werden branchenspezifisch unterschiedliche Entwicklungen hinsichtlich des spezifischen Wasserintensitätsfaktors erwartet: Rückgänge von durchschnittlich 20-30 % bei-

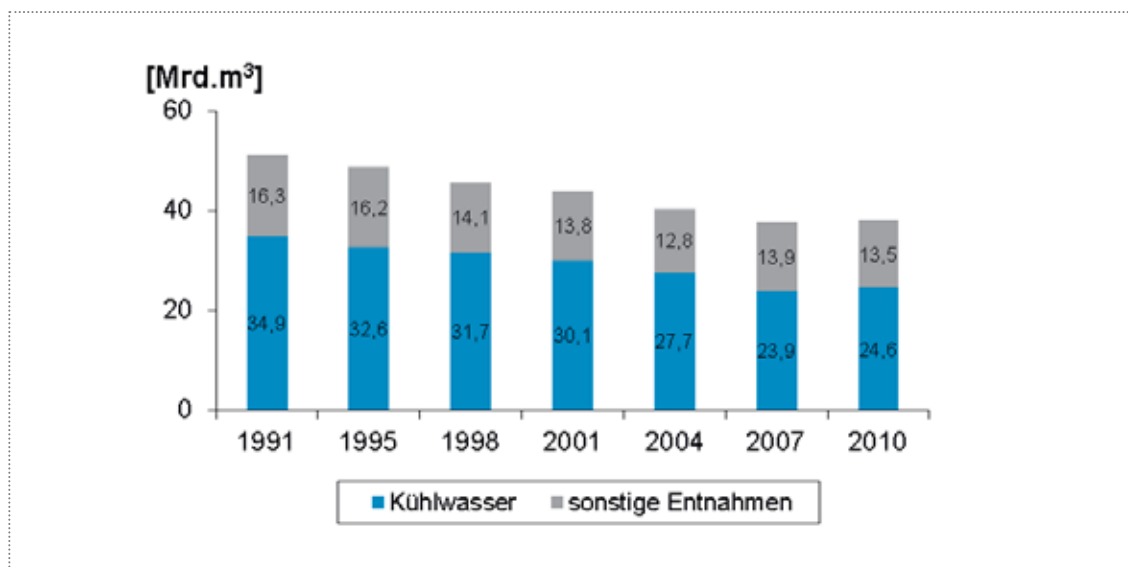


Abbildung 8: Wasserentnahmen in Deutschland aus der Natur [Mrd. m³]; Quelle: (eigene Darstellung nach Statistisches Bundesamt (2003, 2014))

spielsweise in der metallherstellenden und verarbeitenden Industrie, Ernährungsindustrie oder Mineralölverarbeitung, Rückgänge von bis zu 50 % in der Papierindustrie (Hillenbrand 2008).

Für den weiteren Ausbau der Zukunftsenergien haben sich die Landesregierungen in verschiedenem Ausmaß ambitionierte Ziele gesetzt. Im Zuge der Entwicklung ist mit einem weiteren Rückgang der Stromproduktion aus kühlungsintensiven Wärmekraftwerken und einer Reduzierung sowie stärkeren Fluktuation der Wasserentnahme zu Kühlwasserzwecken zu rechnen.

Zentrales Anliegen der Braunkohlesanierung in den nächsten Jahren bleibt die Wiederherstellung eines ausgeglichenen, sich weitgehend selbst regulierenden Wasserhaushaltes unter Berücksichtigung der Belange Berlins. Im Jahr 1990 betrug das durch die jahrzehntelange Absenkung entstandene Grundwasserdefizit zirka 13 Mrd. m³. Allein 4 Mrd. m³ werden zur Flutung der entstandenen Tagebaurestlöcher benötigt, die im Jahr 2020 abgeschlossen sein soll. Hinzu kommen umfangreiche langfristige Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität der Tagebauseen nach Abschluss der Flutung (MLUV 2008).

Inzwischen führt die stark rückläufige Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs und der Wasserabgabe an die Industrie zu einer Unternutzung der Anlagen und lässt aus betrieblicher Sicht kaum Spielräume nach unten zu. Um beispielsweise Ablagerungen und Korrosion sowie hygienische Probleme aufgrund längerer Aufenthaltszeiten und geringerer Fließgeschwindigkeiten zu vermeiden, müssen die betroffenen Leitungen intensiv gespült werden. Gleichwohl müssen die Unternehmen die Kapazitäten für den Spitzenbedarf vorhalten, insbesondere in längeren Trockenperioden. Bei einer prognostizierten Zunahme der Trockenperioden infolge des Klimawandels ist weiterhin davon auszugehen, dass der Spitzenbedarf hinsichtlich Höhe und Dauer zunehmen wird. Das bedeutet, dass die Versorgungsunternehmen die notwendige Infrastruktur bereithalten müssen, ohne ihr Leitungsnetz – trotz sinkenden Wassergebrauchs – verkleinern zu können (Branchenbild 2011). Da die Kosten auf immer weniger Nutzer und geringere Wassermengen umgelegt werden müssen, sind Erhöhungen des Entgelts absehbar.

I - 2.3 Entwicklung der Abwassereinleitung (Haushalte, Industrie)

Haushalte

Der Anschlussgrad an die öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen lag 2010 in der FGE Elbe bei 88 %. Das von ca. 9 % der Bevölkerung anfallende Abwasser wird in abflusslosen Gruben gesammelt. Dieses Abwasser wird durch eine wiederkehrende Abfuhr durch die kommunalen Träger der Abwasserbeseitigungspflicht ebenfalls auf öffentlichen Kläranlagen entsorgt. Hiernach ließen insgesamt etwa 97 % der Bevölkerung in der FGE Elbe ihre Abwasser in öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen reinigen. Etwa 3 % der Einwohner behandelten das Abwasser in Kleinkläranlagen. In der FGE Oder lag der Anschlussgrad an die öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen 2010 bei 82 %. Das von ca. 15 % der Bevölkerung anfallende Abwasser wurde in abflusslosen Gruben gesammelt. Etwa 3 % der Einwohner behandelten das Abwasser in Kleinkläranlagen. Zeitgleich hat sich aber auch die Qualität der Abwasserreinigung verbessert, sodass sich trotz des gestiegenen Anschlussgrades die eingeleiteten Frachten reduziert haben (Abbildung 9).

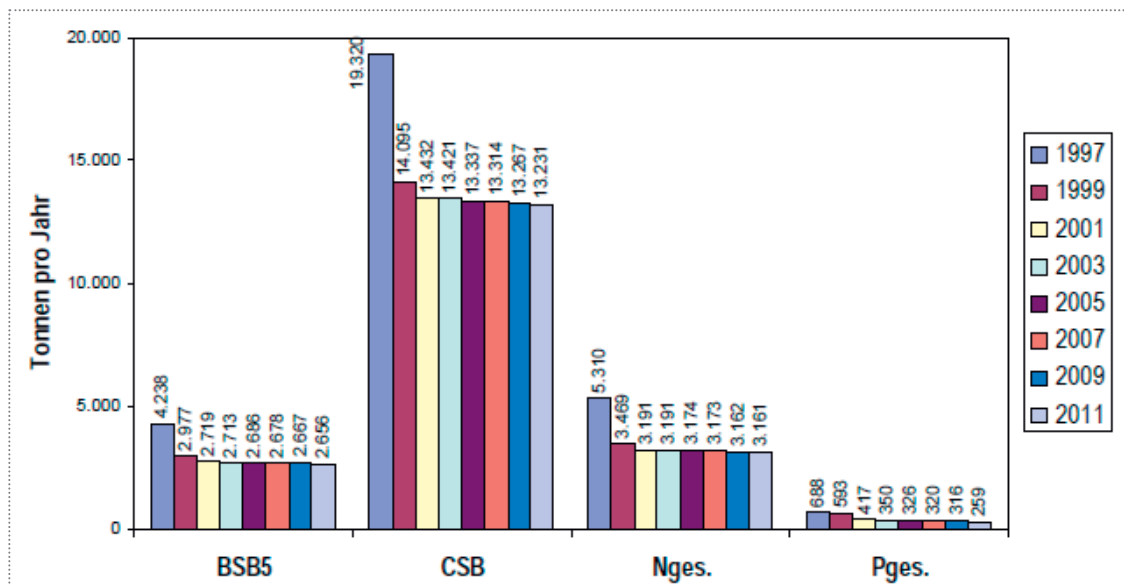


Abbildung 9: Frachten aus den kommunalen Kläranlagen Brandenburgs* in die Gewässer (* einschließlich kommunaler Abwasseranteile aus den zwei größten gewerblichen / industriellen Kläranlagen) Quelle: MUGV (2013)

Da rund ein Viertel der Bevölkerung in gemeindlichen Gebieten mit weniger als 2.000 Einwohnern lebt und die Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie bis 2005 erfüllt waren, kommt es danach zu keiner deutlichen Änderung der eingeleiteten Abwasserfrachten.

Der demografische Wandel wird auch im Land Brandenburg, wenn auch regional sehr unterschiedlich ausgeprägt, bis auf wenige Ausnahmen zu einem Rückgang der Bevölkerungszahlen führen. Im Bereich der Abwasserentsorgung können diese Veränderungen zu sinkenden Abwassermengen und zu den damit verbundenen betrieblichen Problemen aufgrund von verstärkten Ablagerungen im Kanalnetz und erhöhter Geruchsbildung führen. Auch kann es zu geringeren mittleren Auslastungen der bestehenden Abwasserbehandlungsanlagen kommen, so dass u. U. technische und/oder betriebliche Anpassungen notwendig werden. Darüber hinaus können auch höhere spezifische und einwohnerbezogene Kosten aufgrund des hohen Fixkostenanteils im Bereich der technischen Infrastruktur sowie aufgrund des höheren spezifischen Betriebsaufwands entstehen (MUGV 2013).

Die Einflüsse der demografischen Entwicklungen auf die Abwassermengen werden von den Folgewirkungen des Klimawandels überlagert. So ist der Einfluss eines geänderten Niederschlagsabflusses in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der Entwicklung der Flächenversiegelung zu betrachten. Eine Zunahme an versiegelter Fläche führt zu einer Zunahme der von dieser Fläche abfließenden Niederschläge und Schmutzfrachten. Für die Siedlungsentwässerung ist insofern mit einer deutlichen Zunahme der Bedeutung der Niederschlagswasserableitung und -behandlung zu rechnen (Tabelle 11).

Ein weiterer, in der Literatur thematisierter Zusammenhang zwischen demografischer Entwicklung und Umwelt besteht in Bezug auf den Eintrag von Arzneimitteln ins Abwasser bzw. in die Gewässer. Obwohl der Eintrag von Arzneimitteln bzw. deren Wirkstoffe in das aquatische Sys-

Tabelle 11: Gegenläufige Entwicklung von Bevölkerung, Kanalnetzlänge und Siedlungs- und Verkehrsfläche; Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2006, 2013)

Merkmal		2001	2004	2007	2010
Bevölkerung	Anzahl	2.593.040	2.567.704	2.535.737	2.503.273
Kanalnetzlänge	km	14.645	16.947	18.987	20.093
davon Regenwasserkanäle	km	3.171	3.716	4.037	4.091
Siedlungs- und Verkehrsfläche	ha	241.634	253.564	263.204	271.638

tem nicht allein auf den demografischen Wandel zurückgeführt werden kann, trägt die Alterung der Gesellschaft – auch in Verbindung mit der Zunahme rezeptfreier Medikamente – zu einem erhöhten Arzneimittelverbrauch bei (Wagner et al. 2012). Insgesamt werden Arzneimittel und weitere anthropogene Spurenstoffe die Betreiber der Kläranlagen vor Herausforderungen im Bereich der Abwasserbehandlung insbesondere im ländlichen Raum stellen (sinkende Bevölkerungszahl und Anstieg des Durchschnittsalters).

Industrie

Die Elbe war 1989 hochgradig mit sauerstoffzehrenden und giftigen Stoffen durch Industrieabwassereinleitungen belastet. Insbesondere aus den Betrieben der DDR und der ČSSR wurden große Mengen unzureichend gereinigten Abwassers eingeleitet. Infolge des politischen und des damit verbundenen wirtschaftlichen Umbruchs wurden nach 1990 viele Industriebetriebe stillgelegt. In den meisten anderen Betrieben erfolgte in den 1990er Jahren eine Modernisierung, die auch zu deutlich reduzierten Abwasserfrachten führte.

Tabelle 12 zeigt die Reduzierung der Einleitmenge einiger Schadstoffe durch die wesentlichen industriellen Direkteinleiter im deutschen Elbeinzugsgebiet. Man kann jedoch davon ausgehen,

Tabelle 12: Einleitmenge bestimmter Schadstoffe durch ausgewählte industrielle Direkteinleiter in die Elbe ; Quelle: IKSE (2000)

Schadstoffe	Einleitung [t/a]		
	1994	1999	Reduzierung [%]
CSB	39.200	15.290	61
Hg	0,53	0,03	94
Cd	0,30	0,04	87
Cu	1,96	0,94	52
Zn	160	1,50	99
Pb	0,98	0,77	21
Cr	6,77	0,68	90
Ni	7,15	0,61	91

Tabelle 13: Voraussichtlich zusätzlich ausbaubares Erzeugungs- und Leistungspotenzial für die Wasserkraftnutzung (Stand Anfang 2010, Weserkraftwerk Bremen Hemelingen berücksichtigt) gemäß erweiterter Potenzialstudie für Deutschland; Quelle: Anderer et al. (2010a, IE 2011)

Bundesland	voraussichtlich zusätzlich ausbaubar	
	Leistungspotenzial [MW]	Erzeugungspotenzial [GWh/a]
Baden-Württemberg	214	707
Bayern	535	1626
Berlin	0,21	0,84
Brandenburg	2,42	9,36
Bremen	0,01	0,02
Hamburg	0,13	0,50
Hessen	31,1	94,8
Mecklenburg-Vorpommern	1,01*	2,87*
Niedersachsen	54,2	158
Nordrhein-Westfalen	52,2	170
Rheinland-Pfalz	42,4	137
Saarland	10,8	23,2
Sachsen	10,4	23,6
Sachsen-Anhalt	8,53	24,0
Schleswig-Holstein	0,63**	2,76**
Thüringen	5,00	25,2
gesamt	968	3.005

* Ohne Berücksichtigung der Einzugsgebiete von Warnow und Peene;

** Ohne Berücksichtigung der Einzugsgebiete von Eider und Trave

dass sich die durch Industriebetriebe eingeleiteten Frachten bis 2015 weiter reduzieren. Dies wird insbesondere durch verschärfte Umweltauflagen und den technischen Fortschritt bei der Abwasserreinigung und der Entwicklung abwasserarmer Produktionsverfahren erreicht.

I - 2.4 Entwicklung der Wasserkraft

In Brandenburg waren Anfang 2011 Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von 4,4 MW installiert, die eine Jahresarbeit von 15 bis 19 GWh bereitstellen. Nach Einschätzung Rindelhardt (2011b) wird das zusätzlich ausbaubare Leistungspotenzial 1 MW kaum überschreiten, womit insgesamt ein zusätzliches Regelarbeitsvermögen von etwa 20 GWh/a erzeugt werden könnte. Gemäß der erweiterten Potenzialstudie für Deutschland wurde dagegen für Brandenburg ein geringeres Zubaupotenzial von 9,36 GWh/a ermittelt (Tabelle 13).

Für Wasserkraftanlagen ist bei deutlich zurückgehenden Abflüssen in den Oberflächengewässern (Niedrigwassersituationen) mit Einbußen bei der Kraftwerksleistung und zeitlichen Einschränkungen des Turbinenbetriebes zu rechnen (vgl. Abbildung 5).

I - 2.5 Entwicklung der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist insgesamt ein Wirtschaftszweig, der in besonderem Maße von meteorologischen Bedingungen abhängig ist. Eine besondere Problematik besteht darin, dass von der

Tabelle 14: Landwirtschaftliche Fläche mit künstlicher Beregnung (Bezugsjahr 2009)

	FGE Elbe	FGE Oder
landwirtschaftlich genutzte Fläche [ha] - insgesamt	1.000.164	323.527
landwirtschaftliche Fläche, die 2009 hätte bewässert werden können [ha]	32.913	6.046
Anteil der potentiell bewässerbaren Fläche an der Gesamtfläche [%]	3,3	1,9
landwirtschaftliche Fläche, die 2009 tatsächlich bewässert wurde [ha]	18.913	2.169
Anteil der tatsächlich bewässerten Fläche an der Gesamtfläche [%]	1,9	0,7
verbrauchte Wassermenge [m ³]	13.645.216	1.569.149
künstliche Beregnung [m ³ /ha]	721,5	723,4

landwirtschaftlichen Nutzfläche Brandenburgs mindestens ein Drittel zu überwiegend grundwasserfernen Standorten mit Ackerzahlen unter 28 zählen. Ihr geringes Wasserspeichervermögen ist die Hauptursache für Ertragsausfälle in längeren Trockenperioden (MLUV 2008).

Die Wasserentnahmen der Landwirtschaft betragen 2001 in Deutschland 1,1 % der gesamten Wasserentnahmen (ca. 43,9 Mrd. m³). In 2010 belief sich die Wasserentnahme zu landwirtschaftlichen Zwecken auf 1,2 % von der Gesamtwasserentnahme (ca. 38,1 Mrd. m³) (Statistisches Bundesamt 2003, 2014). Im Zeitraum 1991/2001 ging die Wasserentnahme auf rund ein Drittel zurück. Dieser starke Rückgang ist insbesondere auf die Veränderungen in den neuen Bundesländern zurückzuführen, wo bis 1990 die Bewässerung staatlich subventioniert wurde.

Die Wasserentnahmen im Sektor Landwirtschaft dienen vorrangig der Bewässerung. In der FGE Elbe wurden ca. 13,6 Mio. m³ Wasser zur künstlichen Beregnung landwirtschaftlicher Flächen verwendet. In der FGE Oder belief sich die verbrauchte Wassermenge auf ca. 1,5 Mio. m³ (Tabelle 14). Hieraus ergibt sich eine künstliche Beregnung von 721 m³/ha in der FGE Elbe bzw. 723 m³/ha in der FGE Oder.

Rund 400 Betriebe beregnen ca. 21.000 ha landwirtschaftlicher Fläche. Die bewässerte Fläche ist damit der dritthöchste Wert unter den Bundesländern (<http://agrarbericht.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.363884.de>, Stand 04.02.2015).

Während 1998 nur 44 % der Wasserentnahmen der Landwirtschaft aus Grund- und Quellwasser gefördert wurden, stieg der Anteil 2010 auf 81 % an. Die Wasserentnahme aus Oberflächenwasser betrug 2010 lediglich noch 19 % (Abbildung 10). Eine Entnahme von Oberflächenwasser zur Beregnung von landwirtschaftlich genutzten Flächen, insbesondere in Hitze- und Trockenperioden, kann regional zur Verschärfung von Niedrigwassersituationen der Oberflächengewässer führen bzw. beitragen.

*Anmerkung: 1998 und 2002 - Betriebe und Einrichtungen, die Wasser für Bewässerungszwecke gewonnen oder Abwasser in Gewässer eingeleitet haben; 2010 – Betriebe, die mehr als 10.000 m³ Wasser gewonnen haben

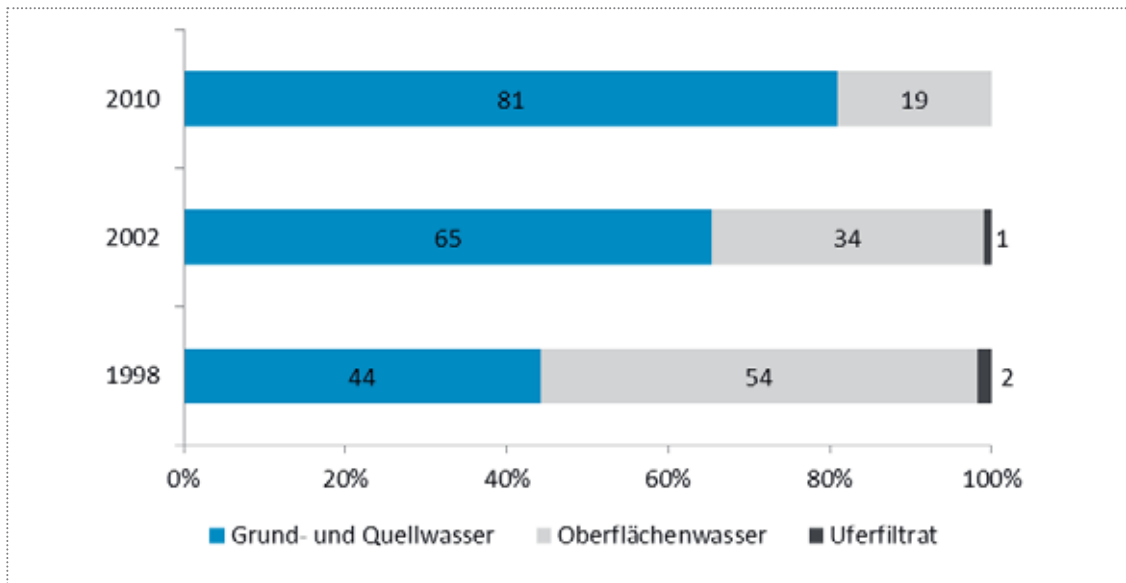


Abbildung 10: Prozentuale Verteilung der Wasserentnahme zu Beregnungszwecken 1998, 2002 und 2010 im Land Brandenburg nach Wasserarten*; Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2013)

*Anmerkung: 1998 und 2002 - Betriebe und Einrichtungen, die Wasser für Bewässerungszwecke gewonnen oder Abwasser in Gewässer eingeleitet haben; 2010 – Betriebe, die mehr als 10.000 m³ Wasser gewonnen haben

In den letzten Jahren hat sich die Beregnung von landwirtschaftlichen Kulturen in Deutschland geändert. Während früher auch Getreide und Futterpflanzen beregnet wurden, geht die Tendenz dahin, vermehrt Flächen mit Kartoffeln (Hackfrüchte) und Gemüse zu beregnen (Abbildung 11). Eine Zunahme der Beregnungswirtschaft, die insbesondere den Sonderkulturanbau

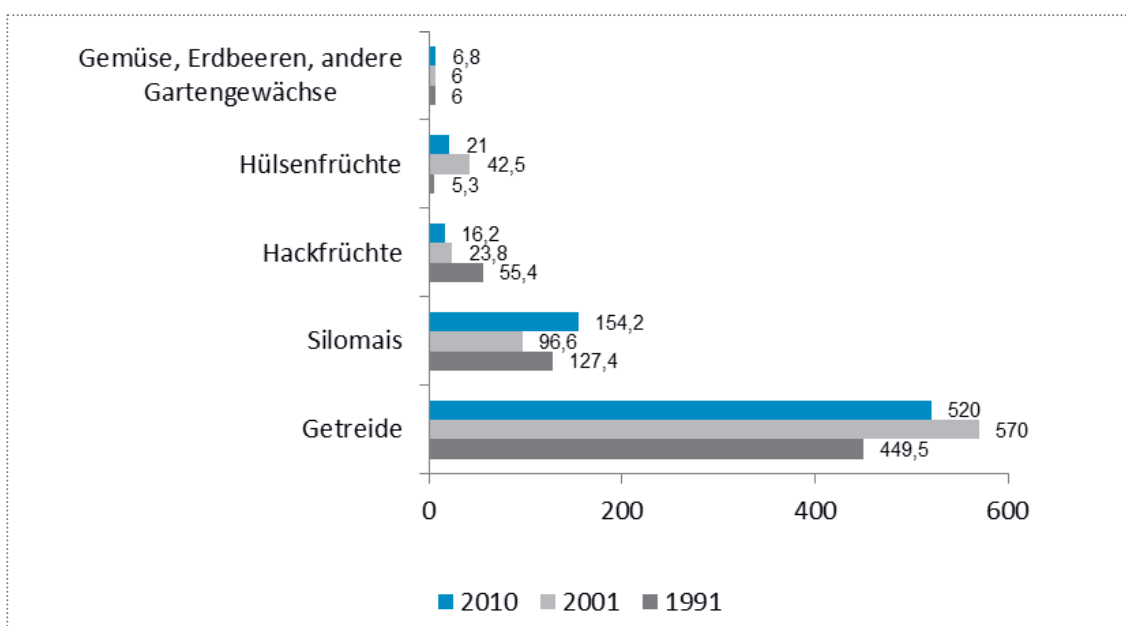


Abbildung 11: Landwirtschaftliche Nutzung von Ackerland für ausgewählte Kulturen (in 1.000 ha) Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2006, 2013)

unterstützt, kann zu verstärkten Einträgen von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in das Grundwasser und die Oberflächengewässer führen.

Aufgrund der klimawandelbedingten mittelfristig geringeren Niederschläge im Sommer ist mit einer regionalen Zunahme der Bewässerung zu rechnen. Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers wird daraus voraussichtlich nicht erwachsen.

I - 2.6 Stoffeinträge

Im Gegensatz zu den Wasserentnahmen haben die Stoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Gewässer einen erheblichen Einfluss auf deren Zustand. Bei diesen Stoffeinträgen handelt es sich um Düngemittel und Pflanzenschutzmittel, die überwiegend als diffuse Einträge von den Anbauflächen in die Gewässer gelangen.

Eintrag von Nährstoffen

Für den Gewässerzustand ist vor allem der Eintrag von Stickstoff und Phosphor relevant. Beim Stickstoff stammen sie nur zu ca. 28 % aus punktförmigen Quellen (Kläranlagen), aber zu 72 % aus diffusen Quellen, die mehrheitlich der Landwirtschaft zuzuordnen sind. Beim Phosphor beträgt das Verhältnis 34 % punktuell zu 66 % diffus.

In der Landwirtschaft treten selbst bei Einhaltung der guten fachlichen Praxis Nährstoffverluste auf. Das liegt vor allem daran, dass im Rahmen begrenzt kalkulierbarer Witterungsentwicklungen die natürlichen Prozesse nur bedingt steuerbar sind. Je nach Betriebstyp und Standort liegt die Spanne bei 2 – 10 kg P_2O_5 /ha/Jahr und 25 – 130 kg N/ha/Jahr. Bei Viehhaltenden Betrieben mit sehr hohem Besatz können auch höhere Verluste auftreten (Industrieverband Agrar e.V.).

Gemeinsame polnisch-deutsche Probenahme an der Oder am 07. Mai 2014

Zielstellung: Gewässeruntersuchungen als Basis für die Ableitung von Maßnahmen und Strategien zur Reduzierung der Schadstoffbelastung in der Oder im zweiten Bewirtschaftungszeitraum

Beschreibung: Im Rahmen eines deutsch-polnischen Untersuchungsprogramms der Oder wurden die Grundlagen für die Ursachenermittlung für das Vorkommen des Schadstoffes 2,4D verdichtet. 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (kurz 2,4D) ist ein synthetisches Herbizid, für das die Grenzwerte in der Oder überschritten werden. Seit vielen Jahren werden die deutschen und polnischen Analysedaten im jährlichen Grenzgewässerbericht zusammengefasst und gemeinsam statistisch ausgewertet.

Projekträger: Land Brandenburg
Umsetzung: 2014
Kosten: 2.000,- €



Da der Umfang des Nährstoffeintrages in die Gewässer von mehreren Faktoren abhängt, lässt sich eine Prognose nur schwer erstellen. Orientierungswerte für eine Trendbetrachtung sind deshalb die Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzflächen, die verkauften Mineraldüngermengen und der aus dem Viehbestand abgeleitete Einsatz von Wirtschaftsdünger der letzten zehn Jahre. Ebenso werden die in den Gewässern auftretenden Nährstoffmengen betrachtet.

Für Landwirtschaftszwecke wurde mit 43 % in der FGE Elbe bzw. 53 % in der FGE Oder der größte Anteil an der Gesamtfläche in Anspruch genommen. Die landwirtschaftliche Nutzfläche ist in Brandenburg im Zeitraum 2001 bis 2010 um 1,4 % gesunken. Das entspricht der deutschlandweiten Entwicklung der Bodennutzung. Der größte Zuwachs ist bei den Siedlungs- und Verkehrsflächen zu verzeichnen, die sich in der Regel zulasten der Landwirtschaftsfläche ausdehnen. Im Zeitraum von 1996 bis 2010 betrug die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland 13,4 % (Statistisches Bundesamt 2012).

Der hohe Bedarf an landwirtschaftlicher Fläche (konventionelle Bewirtschaftung, nachwachsende Rohstoffe zur Erzeugung von Bioenergie, Versiegelung) führt dazu, dass für die naturnahe Entwicklung von ausgebauten Fließgewässern nicht genügend Fläche zur Verfügung steht.

Mögliche Folgen können sein:

- Zunehmende Stoffeinträge, etwa durch Ausweitung der Maisanbaufläche zur Futter- und Energieerzeugung sowie dem damit gekoppelten, regional ungleichgewichtigen Anfall an Wirtschaftsdünger (Gülle, Gärreste).
- Eine zunehmende Flächenkonkurrenz von Anbaufläche für Nahrungs-, Futter- und Energiezwecke mit Extensivierungsflächen, die für den Gewässer- und Bodenschutz sowie die naturnahe Gewässerentwicklung von Bedeutung sind.
- Durch Zunahme von Monokulturen der Energiepflanzen kommt es zu verstärktem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.
- Steigende Bodendegradation könnte durch eine vermehrte Nutzung von Ganzpflanzen verursacht werden, wenn keine entsprechende Rückführung organischer Substanz erfolgt.

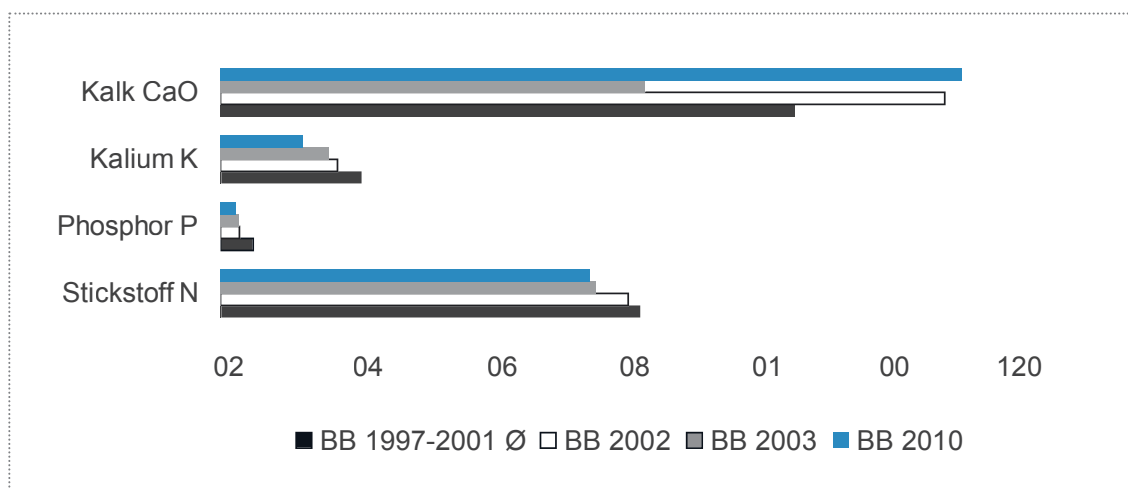


Abbildung 12: Mineraldüngereinsatz in Brandenburg [kg/ha LF]; Quelle: MLUR (2004), MIL (2011/2012)

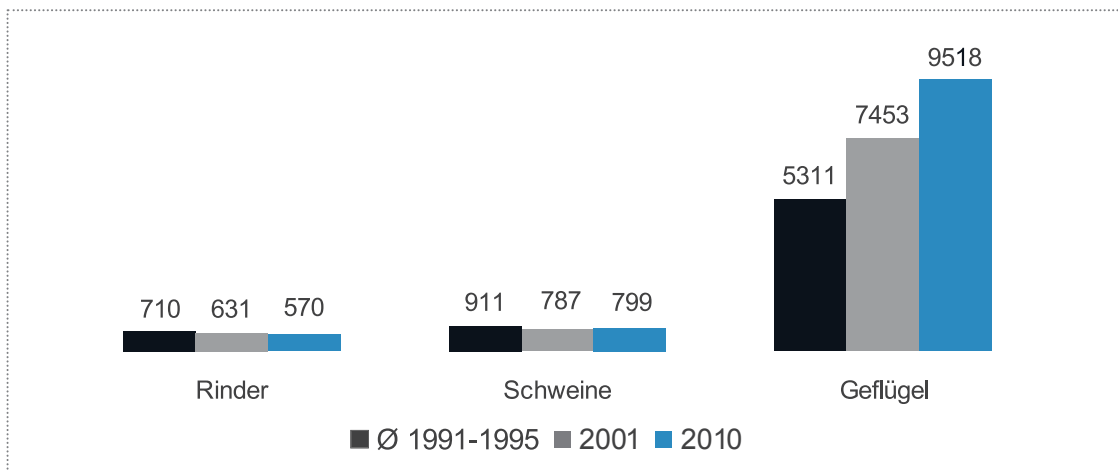


Abbildung 13: Viehbestand in Brandenburg [in Tsd. Stück], Quelle: MLUR 2004; MIL 2011/2012

Diese Prozesse können negative Folgen für die Qualität von Oberflächen- und Grundwasserkörpern haben und müssen daher in ihren nachteiligen Auswirkungen begrenzt werden.

Der Einsatz von Phosphor-Dünger je ha landwirtschaftlicher Fläche ist von 2002 bis 2010 um ca. 14 %, von Stickstoff um ca. 9 % zurückgegangen.

Der Viehbestand, gemessen in Großvieheinheiten (GV), ist zwischen 2001 und 2010 für Rinder um 10 % zurückgegangen, während die Schweinebestände leicht anstiegen (2 %). Zu einer deutlichen Zunahme um ein Drittel kam es beim Geflügel (Abbildung 13).

Entsprechend dem hohen Anteil der Landwirtschaft an den Nährstoffeinträgen in die Gewässer hat sich die Reduzierung des landwirtschaftlichen Nährstoffeinsatzes auch auf die Mengen in den Gewässern ausgewirkt. Die Fracht der Elbe für Gesamt-Stickstoff ist von 1987 bis 2002 um 32 % von 280.000 t/a auf 190.000 t/a gesunken (Quelle: ARGE Elbe, Messstelle Teufelsbrück/ Seemannshöft). Für Gesamt-Phosphor betrug der Rückgang im gleichen Zeitraum 38 %, von 9.700 t/a auf 6.000 t/a.

Auf der Grundlage von Wirkungsabschätzungen für die im 2. Bewirtschaftungszeitraum geplanten Maßnahmen wurde ermittelt, dass durch diese Maßnahmen im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe bis zum Ende des 2. Bewirtschaftungszeitraums 2021 voraussichtlich eine Verminderung der Stickstoffeinträge um ca. 7,3 % und der Phosphoreinträge um ca. 6,1 % gegenüber den am langjährigen Abfluss normierten Nährstofffrachten des Jahres 2006 erwartet wird. Unter der Annahme, dass sich die Stickstoff- und Phosphorfrachten im betreffenden Zeitraum ebenfalls um diese Größenordnung verringern, wird erwartet, dass 2021 die mittlere jährliche Gesamtstickstoff-Konzentration 3,2 mg/l und die mittlere jährliche Gesamtphosphor-Konzentration 0,15 mg/l betragen wird (vgl. FGG Elbe 2014).

Aufgrund des niedrigen Tierbesatzes von 0,48 GV/ha (Stand 2003) ist der Wirtschaftsdüngeranfall im Land Brandenburg gering. Abzüglich der N-Lagerverluste ist mit einem durchschnittlichen Wirtschaftsdüngeranfall von ca. 34 kg N, 8 kg P (18 kg P₂O₅) und 50 kg K (60 kg K₂O) je ha landwirtschaftlicher Fläche zu rechnen (Stand 2002). Der Einsatz mineralischer Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumdüngemittel ist weiter rückläufig.

Seit dem Jahr 2005 ist ein starker Anstieg des Silomaisanbaus für die Biogasproduktion zu verzeichnen, zurückzuführen auf das Inkrafttreten des Energieeinspeisungsgesetzes. Insgesamt hat sich der Anteil des Silomaisanbaus an der Ackerlandnutzung von 10 % (2004) auf 16 % (2011) erhöht (Amt für Statistik B-BB 2005, 2012). Gleiches gilt für den Rapsanbau von ca. 11 % (2004) auf 12 % (2011). Der Maisanbau führt aufgrund der derzeit üblichen Anbaupraxis eher zu einer Erhöhung als zu einer Abnahme der Stickstoffeinträge in den Boden, das Grundwasser und von dort in die Oberflächengewässer. Gleichzeitig kommt es zu einer Erhöhung der Einträge von Bodenpartikeln, Phosphor und Pflanzenschutzmitteln in die Oberflächengewässer (LAWA 2014).

Es gibt keine Anhaltspunkte dafür, dass sich der rückläufige Trend des Düngemittleinsatzes sowohl bei Mineraldünger als auch bei Wirtschaftsdünger umkehren wird. Mehrere Faktoren sprechen für eine Fortsetzung des rückläufigen Trends:

- die Agrarpolitik der EU (Einhaltung von Umweltstandards als Voraussetzung für Zahlung von Subventionen, Umstellung von Erntebezug auf Flächenbezug bei der Subventionsbemessung),
- verstärkte Förderung des ökologischen Landbaus,
- Kostendruck bei den Landwirten,
- modernere Technik ermöglicht gezieltere Düngemittelgaben,
- verstärkte Umweltauflagen für die Landwirtschaft.

Eintrag von Pflanzenschutzmitteln (PSM)

Die PSM-Emission in die Gewässer betragen in Deutschland etwa 30 t/a mit einem Unsicherheitsbereich von 10 – 70 t/a. Das sind etwa 0,1 % der angewandten Mengen. Die modellierten Pfade Abschwemmung, Spraydrift und Dränage tragen etwa 15 t/a (Unsicherheitsbereich: 2 – 40 t/a) bei, wobei die Abschwemmung wahrscheinlich der bedeutendste unter ihnen ist.

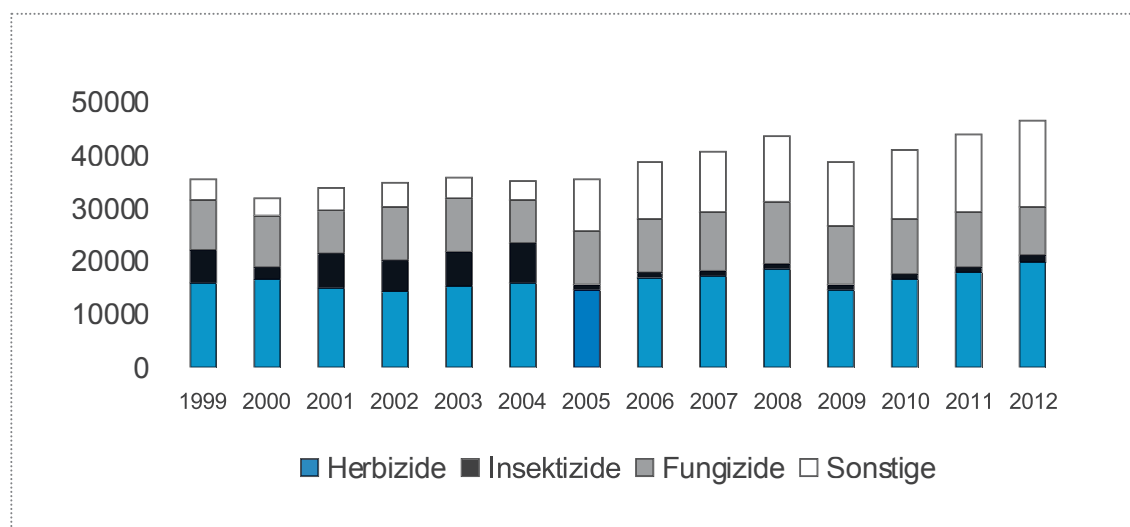


Abbildung 14: Inlandsabsatz an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln [in t]; Quelle: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland (2001, 2005, 2013)

Der Einsatz von PSM zeigt nach einem Rückgang bis etwa 2004 in den letzten Jahren wieder einen steigenden Trend (Abbildung 14). Der Hauptanwendungsbereich von Herbiziden liegt im Ackerbau, vor allem im Getreideanbau (58 % der Ackerfläche). Mais und Zuckerrüben werden zur Einsparung eines hohen Pflegeaufwandes zu mehr als 90 % mit Herbiziden behandelt (LUA 2003). Herbizide werden auch im Raps- und Kartoffelanbau angewandt.

Beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln hat sich zwischen 1987 und 2003 der Wirkstoffaufwand je Hektar landwirtschaftlicher Fläche von 3,7 kg auf 1,7 kg verringert (Abbildung 15). Man muss davon ausgehen, dass neue Wirkstoffe mit geringerem ha-Aufwand und einer verbesserten Applikationstechnik in die landwirtschaftliche Praxis Eingang gefunden haben. Dadurch ist die Nutzung von PSM intensiver, als aus den reinen Absatzmengen hervorgeht (Nienhaus et al. 2004). Im Land Brandenburg lag der Wirkstoffaufwand je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche im Jahr 2003 mit 0,93 kg deutlich unter dem bundesweiten Wirkstoffaufwand, 2001 wurden 1,03 kg aufgewendet.

Im Land Brandenburg wurden 2003 insgesamt 837,8 t Herbizidwirkstoffe in Verkehr gebracht. Das entspricht ca. 68 % aller Wirkstoffe der verkauften Pflanzenschutzmittel im Land Brandenburg. Somit nehmen die Herbizidwirkstoffe die größte Wirkstoffgruppe ein, gefolgt von den Fungiziden und Wachstumsreglern (Abbildung 16). Die drei am häufigsten verkauften Herbizidwirkstoffe 2003 waren Glyphosat, Isoproturon und Metazachlor. Sie besitzen ein hohes Potenzial an Ökotoxizität und stören besonders das Gleichgewicht von aquatischen Ökosystemen (LUA 2003).

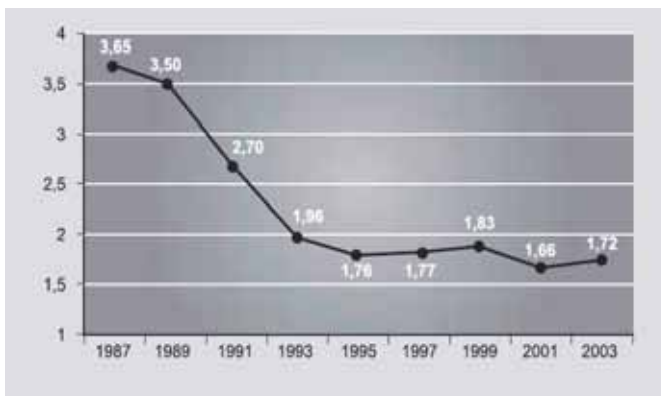


Abbildung 15: Wirkstoffaufwand [kg je ha LF]; Quelle: LUA (2003)

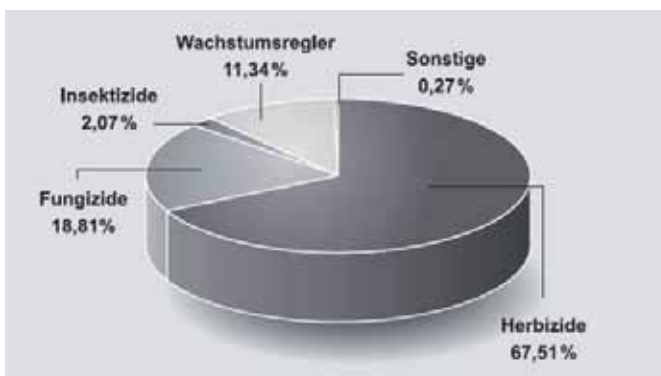


Abbildung 16: Anteile von Wirkstoffbereichen in Verkehr gebrachter Pflanzenschutzmittelmengen im Land Brandenburg 2003; Quelle: LUA (2003)

I - 3 Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

Bei der Kostendeckung ist zunächst der Begriff der Wasserdienstleistungen festzulegen. In Deutschland werden folgende Leistungen als Wasserdienstleistungen verstanden⁴:

- a) öffentliche Wasserversorgung (Anreicherung, Entnahme, Aufbereitung, Speicherung und Druckhaltung, Verteilung, Betrieb von Aufstauungen zum Zwecke der Wasserversorgung),
- b) kommunale Abwasserbeseitigung (Sammlung, Behandlung, Einleitung von Schmutz- und Niederschlagswasser in Misch- und Trennsystemen).

Leistungen, die von den Nutzern selbst durchgeführt werden, sind in den Fällen zu berücksichtigen (als Wasserdienstleistungen zu qualifizieren), in denen sie einen signifikanten (erheblichen Einfluss) auf die wasserwirtschaftliche Bilanz haben:

- industriell-gewerbliche Wasserversorgung (Eigenförderung),
- landwirtschaftliche Wasserversorgung (Beregnung),
- industriell-gewerbliche Abwasserbeseitigung (Direkteinleiter).

Aufstauungen zu Zwecken der Elektrizitätserzeugung und Schifffahrt sowie alle Maßnahmen des Hochwasserschutzes fallen nicht unter die Definition der Wasserdienstleistungen, können aber ggf. Wassernutzungen darstellen.

Berechnung der Kostendeckung

Nach den Anforderungen des Art. 9 Abs. 1 WRRL gilt der Grundsatz der Kostendeckung von Wasserdienstleistungen einschließlich Umwelt- und Ressourcenkosten auf der Grundlage des Verursacherprinzips. In Deutschland kann außer in regionalen Einzelfällen generell davon ausgegangen werden, dass kaum Ressourcenkosten aufgrund von Wasserknappheit entstehen.

Das Verursacherprinzip verlangt vor allem, die Kosten der Wasserdienstleistungen vollständig auszuweisen und den Nutzern aufzuerlegen. Das Prinzip der Kostendeckung wird im Kommunalabgabengesetz Brandenburg geregelt.

Das bedeutet, die Einnahmen einer Abrechnungsperiode – in der Regel das Kalenderjahr – müssen die Kosten für den Betrieb der Wasserver- und Abwasserentsorgungseinrichtungen decken. Gleichzeitig besteht aber auch ein grundsätzliches Kostenüberschreitungsverbot. Es dürfen also nicht mehr Einnahmen erzielt werden als zur Abdeckung der Betriebskosten erforderlich sind. Diese Grundsätze gelten unabhängig davon, ob Benutzungsgebühren oder privatrechtliche Entgelte erhoben werden. Weil bei den im Voraus zu kalkulierenden Benutzungsgebühren in einem nicht geringen Umfang mit Schätzungen sowohl bei den voraussichtlichen Kosten als auch bei den wahrscheinlichen Abwassermengen gearbeitet werden muss, toleriert die Rechtsprechung geringfügige Kostenüberschreitungen. Die Aufgabenträger haben eine Kostenüber- oder Unterdeckung in den Folgejahren auszugleichen. Die Wasserdienstleister unterliegen der Kommunalaufsicht bzw. der kartellrechtlichen Missbrauchskontrolle. Zur Überprüfung des Kosten-

4) Der europäische Gerichtshof hat am 11.11.2014 über das gegen die Bundesrepublik Deutschland anhängige Verfahren zu kostendeckenden Preisen von Wasserdienstleistungen in der Sache entschieden und die Klage der Kommission abgewiesen. Demnach sind die Mitgliedstaaten unter bestimmten Voraussetzungen befugt, die Kostendeckung auf eine bestimmte Wassernutzung nicht anzuwenden, sofern dadurch die Zwecke der Wasserrahmenrichtlinie und die Verwirklichung ihrer Ziele nicht in Frage gestellt werden.

Tabelle 15: Kostendeckungsgrade in ausgewählten Bundesländern der FGG Elbe; Quelle: FiW e.V. (2014)

Land ¹	Kostendeckungsgrad Wasserversorgung	Kostendeckungsgrad Abwasserentsorgung
Bayern	97,6 % bis 105,7 %	95,6 %
Berlin	100 %	100 %
Brandenburg	107 % / 102 %	105 %
Hamburg	107 % / 102 %	105 %
Mecklenburg-Vorpommern	103 % / 105 %	96 % / 102 %
Niedersachsen	102 % / 103 %	104 % / 114 %
Sachsen-Anhalt	107 % / 102 %	105 %
Schleswig-Holstein	101 %	103 %
Thüringen	110 %	107 %

1 Anmerkung: Die Zahlen der Länder stammen aus unterschiedlichen Erhebungen, die in Einzelprojekten, in Benchmarkingprojekten oder auch unter Berücksichtigung von Subventionen mit unterschiedlichen Bezugsjahren ermittelt wurden. Dies ist bei einem direkten Vergleich der Zahlen zu beachten.

deckungsgrades führten die verschiedenen Bundesländer weitere Erhebungen durch (Tabelle 15). Von neun Länderprojekten, die methodisch unterschiedlich ausgestaltet waren, stehen Ergebnisse zu Verfügung. Die Kostendeckungsgrade bei der Trinkwasserversorgung liegen bundesweit zwischen 98 % und 110 %, die Kostendeckungsgrade der Abwasserentsorgung zwischen 96 % und 107 %

Beschreibung von Art und Umfang der Einbeziehung von Umwelt- und Ressourcenkosten in die Kostendeckung

Um den Kostendeckungsgrundsatz berücksichtigen zu können, muss vorab geklärt werden, was Kosten sind und welche davon überhaupt ansatzfähig sind. Artikel 9 WRRL setzt den Kostenbegriff voraus, ohne ihn selbst zu definieren. Um eine weit reichende Anreizwirkung für eine effiziente Wassernutzung zu gewährleisten, sind bei den zugrunde zu legenden betriebswirtschaftlichen Kosten nicht nur die pagatorischen Kosten (die den Wertverlust von Anlagen nicht berücksichtigen), sondern auch die wertmäßigen Kosten (einschließlich des Werteverzehrs) einzubeziehen. Die in Artikel 9 ausdrücklich genannten Umwelt- und Ressourcenkosten (URK) gehören hingegen zu den sog. volkswirtschaftlichen Kosten. Auch sie werden in der WRRL nicht definiert. Erschwerend kommt hinzu, dass im Rahmen des gemeinsamen Umsetzungsprozesses (CIS) in der WATECO-Leitlinie und im Informationspapier der Drafting Group (DG) ECO 2 Definitionen erarbeitet wurden, die nicht deckungsgleich sind. Das betrifft in erster Linie die Definition der Ressourcenkosten, die im Informationspapier der DG ECO 2 sehr weit (im Sinne von Fehlallokation von Wasserressourcen) interpretiert wurden. Die Anwendung dieser Definition steht in der wasserwirtschaftlichen Praxis nicht im Verhältnis zu den damit verbundenen Kosten für die Erhebung der betreffenden Daten (vgl. Anhang III WRRL).

Es wurden deshalb zur Orientierung die Definitionen aus der WATECO-Leitlinie herangezogen:

- Umweltkosten: Kosten für Schäden, die die Wassernutzung für Umwelt, Ökosysteme und Personen mit sich bringt, die die Umwelt nutzen;

- Ressourcenkosten: Kosten für entgangene Möglichkeiten, unter denen andere Nutzungszwecke infolge einer Nutzung der Ressource über ihre natürliche Wiederherstellungs- oder Erholungsfähigkeit hinaus leiden.

Allerdings gibt es für die Operationalisierung dieser empfohlenen Definitionen nach wie vor auch auf europäischer Ebene kein gemeinsames Verständnis. Deshalb ist eine pragmatische, an den Zielen der WRRL orientierte Herangehensweise geboten:

1. Weil eine begriffliche Abgrenzung zwischen Umweltkosten und Ressourcenkosten ohne Doppelerfassungen (double counting) kaum möglich ist, wurden Umwelt- und Ressourcenkosten als Begriffspaar verwendet.
2. Da es um die Kostendeckung für Wasserdienstleistungen geht, sind auch die URK in engem Zusammenhang mit den Wasserdienstleistungen zu betrachten.
3. Die URK beziehen sich auf die Gewässer (inklusive der aquatischen und grundwasserabhängigen Ökosysteme), nicht auf andere Umweltmedien (Luft, Boden).
4. Genauso wenig wie der Zielkanon des Art. 9 WRRL eine 100 %ige Kostendeckung statuiert, wird der 100 %ige Nachweis der Deckung der URK gefordert. Weder für eine Berechnung noch für eine Schätzung der URK gibt es EU-Vorgaben, die eine Vergleichbarkeit der Daten ermöglichen würden. Angesichts der vielen Bewertungsunsicherheiten und Datenlücken wird deshalb eine plausible Darstellung der vorhandenen Internalisierungsinstrumente AbwAG und WEE einschließlich deren jährlichen Aufkommens als Nachweis des Berücksichtigungsgebotes des Artikel 9 WRRL sowie weiterer Vorsorge- und Schadensvermeidungsmaßnahmen empfohlen.

Beschreibung der (unverändert bestehenden) Bedeutung der Instrumente Abwasserabgabe und Wasserentnahmeentgelt

Die in Artikel 9 geforderte Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenkosten bei der Kostendeckung von Wasserdienstleistungen der Ver- und Entsorgung wird in Deutschland neben den umweltrechtlichen Auflagen für die Wasserdienstleister insbesondere durch zwei Instrumente bereits weitgehend umgesetzt: die Wasserentnahmeentgelte der Bundesländer und die bundesweit geltende Abwasserabgabe. Zusätzlich zur Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten tragen diese Instrumente durch ihre Lenkungs- und Finanzierungsfunktion zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der WRRL bei. Daneben sind bereits die Kosten einer Vielzahl an Vorsorge- und Schadensvermeidungsmaßnahmen wie z. B. Vorsorgemaßnahmen in Wasserschutzgebieten, freiwillige, über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehende Maßnahmen zur Qualitätssicherung etc., als Umwelt- und Ressourcenkosten gedeckt.

Wasserentnahmeentgelte

Wasserentnahmeentgelte entsprechen dem in Artikel 9 verankerten Grundsatz, Umwelt- und Ressourcenkosten verursachergerecht anzulasten und tragen in ihrer Ausgestaltung zu einer regional differenzierten und vorsorgenden Ressourcenbewirtschaftung bei. Sie verteuern die Nutzung von Wasser und signalisieren auf diese Weise die Umweltfolgen der Entnahme. Sie setzen Anreize zur Ressourcenschonung und unterstützen damit eine nachhaltige und vorsorgende Ressourcenbewirtschaftung (Gawel et al. 2011).

Tabelle 16: Aufkommen Wasserentnahmeentgelte in den Ländern der FGG Elbe

Land	Aufkommen Wasserentnahmeentgelt in Mio. €	Bezugsjahr
Berlin	51,8 (GW-Entnahmeentgelt)	2010
Brandenburg	15,1	2010
Hamburg	4,8	2010
Mecklenburg-Vorpommern	1,9	2010
Niedersachsen	78,7	2010
Sachsen-Anhalt	9,8	2010
Schleswig-Holstein	40,4	2010
Sachsen	5,1	2011

Derzeit erheben dreizehn Bundesländer für die Entnahme, das Zutagefördern oder Ableiten von Grundwasser bzw. für die Entnahme und das Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern ein Entgelt. In der FGG Elbe erheben Thüringen und Bayern kein Wasserentnahmeentgelt. Anzumerken ist zudem, dass seit dem in Tabelle 16 genannten Bezugsjahr 2010 bspw. in Hamburg und Schleswig-Holstein eine Reform bzw. Änderung der Gebührenstruktur zur Erhebung der Wasserentnahmeentgelte stattgefunden hat, welche zum Teil deutlich höhere Entgelte für die kommenden Jahre nach sich ziehen.

Abwasserabgabe

Die Abwasserabgabe wird bereits seit 1981 auf Basis des Abwasserabgabengesetzes von 1976 erhoben. Sie hat nachweislich zur Reduzierung von Schadstoffeinleitungen in die Gewässer beitragen und Investitionen in der Abwasserwirtschaft angeregt. Die Umweltkosten, die mit der Einleitung von Abwasser verbunden sind, werden durch die Bemessung der Abgabenlast nach der Schädlichkeit des eingeleiteten Abwassers verursachergerecht angelastet. Die Abwasserab-

Tabelle 17: Aufkommen der Abwasserabgabe in den Ländern der FGG Elbe

Land	Aufkommen Abwasserabgabe in Mio. €	Bezugsjahr
Bayern	1,1 *	2010
Berlin	12,1	2010
Brandenburg	13,9	2010
Hamburg	1,3	2010
Mecklenburg-Vorpommern	8,0	2010
Niedersachsen	27,5	2010
Sachsen-Anhalt	12,6	2010
Schleswig-Holstein	9,8	2010
Thüringen	21,5	2010
Sachsen	14,1	2011

* nur bayerischer Flächenanteil an der FGG Elbe, Auswertung nach qualifiziertem Leitband

gabe trägt somit zur Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten der Abwassereinleitungen bei und greift damit die Zielsetzung von Artikel 9 umfassend auf.

Gutachten zur Weiterentwicklung der bestehenden Instrumente

Mithilfe eines wissenschaftlichen Gutachtens im Auftrag des Umweltbundesamtes konnte umfassend nachgewiesen werden, dass sich die bestehenden Abgabensysteme (Wasserentnahmeentgelte und Abwasserabgabe) bewährt haben (siehe Gawel et al. 2011).

Eine Folgeuntersuchung geht nun der Frage nach, inwieweit die Abwasserabgabe an die sich verändernden Rahmenbedingungen in der Abwasserwirtschaft angepasst werden kann, um den Umsetzungsprozess der WRRL noch besser zu flankieren. Die Einnahmen aus der Abwasserabgabe sind zweckgebunden und werden insbesondere für Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte verwendet.

Beschreibung von Art und Umfang der Beiträge von sonstigen Wassernutzungen zur Deckung der Kosten

Art. 9 Abs. 1 Satz 2 Spiegelstrich 2 WRRL verlangt, dass die verschiedenen Wassernutzungen, die mindestens in die Sektoren Haushalte, Industrie und Landwirtschaft aufzugliedern sind, einen angemessenen Beitrag zur Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen leisten. Somit sind zwei Voraussetzungen zu erfüllen, bevor man Art und Umfang der Beitragspflicht eingrenzen kann:

1. Es muss sich um eine Wassernutzung handeln.
2. Diese Wassernutzung muss eine Relevanz für die Kosten der Wasserdienstleistungen haben, also dort Kosten verursachen.

Zu 1. – Wassernutzung:

Der Text des Artikels 9 ist nicht eindeutig. Zum einen spricht er von Wassernutzungen; diese werden in Art. 2 Nr. 39 WRRL als Wasserdienstleistungen und jede andere Handlung mit signifikanten Auswirkungen auf den Wasserzustand definiert. Im Grunde sind damit alle in § 9 WHG genannten Benutzungstatbestände sowie der Ausbau nach § 67 Abs. 2 WHG erfasst, also insbesondere Abwassereinleitungen, Wasserentnahmen, aber auch strukturelle Veränderungen der Gewässer sowie diffuse Einträge mit signifikanten Auswirkungen auf die Wasserqualität. Zum anderen zählt er beispielhaft Industrie, Haushalte und Landwirtschaft auf. Dabei handelt es sich aber um Nutzer von Wasserdienstleistungen. Deshalb werden im Folgenden beide Kategorien betrachtet.

Zu 2. – Kostenrelevanz:

Um nicht alle Wassernutzungen unterschiedslos der Beteiligung an den Kosten zu unterwerfen und die Konturen gegenüber dem Kostendeckungsgebot für Wasserdienstleistungen nicht zu verwischen, ist als zweite Voraussetzung erforderlich, dass die Wassernutzungen sich auf die Kosten der Wasserdienstleistungen auswirken müssen. Hier sind folgende Konstellationen gemeint:

Unmittelbare Auswirkungen

- a) Indirekteinleitungen (von Haushalten Industrie und Landwirtschaft) in kommunale Kläranlagen

- b) Wasserentnahmen (von Haushalten, Industrie und Landwirtschaft) aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz
Mittelbare Auswirkungen
- c) Diffuse Stoffeinträge (aus der Landwirtschaft) in die Gewässer (Oberflächengewässer und Grundwasser), die zu einem erhöhten Aufbereitungsaufwand der Wasserdienstleistung Wasserversorgung führen

Art und Umfang der Kostendeckung sollen „angemessen“ sein. Das bedeutet, dass die Beteiligung die durch die Wassernutzung verursachten Kosten in etwa widerspiegeln sollte. Da auch hier darauf zu achten ist, dass durch die Erhebung der Daten für die Berechnung des Anteils der Verursachung keine unverhältnismäßigen Kosten entstehen sollen, sind auch hier ungefähre, aber nachvollziehbare Schätzwerte zur Dokumentation ausreichend.

Zu a) - Indirekteinleitungen:

Indirekteinleitungen (von Haushalten und Industrie) in kommunale Kläranlagen haben Auswirkungen auf die Kosten der Wasserdienstleistung „öffentliche Abwasserentsorgung“. Je nach Art und Menge der Einleitungen richtet sich der zu betreibende Aufwand für die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur (Kläranlagen und Leitungsnetz). Die angemessene Beteiligung von den Indirekteinleitern erfolgt zum einen über eine Grundgebühr (zur Abdeckung der Fixkosten) und zum anderen über eine mengenmäßige Abrechnung. Für industrielle Einleitungen in die öffentliche Kanalisation und Kläranlagen kann über sog. Starkverschmutzerbeiträge auch den besonderen stofflichen Belastungen der Kläranlage Rechnung getragen werden.

Zu b) - Wasserentnahmen:

Wasserentnahmen (von Haushalten, Industrie und Landwirtschaft) aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz wirken sich auf die Bereitstellungskosten dieser Wasserdienstleistung aus. Die Tarife für die Bereitstellung von Trinkwasser für die genannten Nutzungen enthalten Grundpreise zur Deckung der Fixkosten sowie mengenabhängige Preise. Insofern ist von einer angemessenen Beteiligung auszugehen.

Zu c) – diffuse Stoffeinträge:

Diffuse Stoffeinträge, insbesondere aus der Landwirtschaft, in die Gewässer (Oberflächengewässer und Grundwasser) führen häufig zu einem erhöhten Aufbereitungsaufwand auf Seiten der Wasserdienstleistung „öffentliche Wasserversorgung“. Die Beitragspflicht aus Artikel 9 Abs. 1 Satz 2 Spiegelstrich 2 WRRL tritt erst ein, wenn bereits ein Mehrkostenaufwand durch erhöhte Belastungen entstanden ist, d. h. es muss zu einer Gewässerbelastung gekommen sein, die beitragspflichtig ist. Dafür sind noch Instrumente zu entwickeln, mit denen die Verunreinigung von Rohwasservorkommen durch die Landwirtschaft kompensiert werden kann. Eine besondere Schwierigkeit besteht in der verursachergerechten Anlastung der Kosten, weil eine genaue Benennung des die Verschmutzung verursachenden landwirtschaftlichen Betriebs häufig nur schwer möglich oder gar unmöglich sein wird. Es ist aber ein rechtsstaatliches Gebot, dass der Zahlungsverpflichtete eindeutig auszumachen und sein zu zahlender Beitrag eindeutig (gerichts-fest) bezifferbar sein muss. Die Beweislast hierfür obliegt wegen des belastenden Charakters einer solchen Regelung den staatlichen Behörden. Hingegen sind Maßnahmen, die auf die Verhinderung von Stoffeinträgen und auf einen vorsorgenden Schutz der Gewässer gerichtet sind (wie z. B. die Ge und Verbote in Wasserschutzgebieten), ein gutes Instrument, um den individu-

ellen Verursachungsnachweis und die oben genannten Beweislastprobleme zu vermeiden. Sie sind jedoch keine Maßnahmen, die unter Artikel 9 WRRL fallen, stellen wegen ihres vorsorgenden Charakters allerdings auch keinen Verstoß gegen die Gebote des Artikels 9 WRRL dar. Es liegt in diesen Fällen der Entschädigung für die Einhaltung vorsorgender Anforderungen nämlich keine einen Beitrag auslösende Wassernutzung mit signifikanten Auswirkungen vor.

Beschreibung vorhandener und ggf. neuer Anreize in der Wassergebührenpolitik

Die WRRL verlangt in Artikel 9, Abs. 1, 1. Anstrich: Die Mitgliedstaaten sorgen bis zum Jahr 2010 dafür, dass die Wassergebührenpolitik angemessene Anreize für die Benutzer darstellt, Wasserressourcen effizient zu nutzen, und somit zu den Umweltzielen dieser Richtlinie beiträgt.

Von regionalen Ausnahmen abgesehen gibt es in Deutschland keine problematische Wasserknappheit. In der Flussgebietseinheit Elbe stellt sich diese Situation so dar:

- trockene Gebiete in Brandenburg,
- Gebiete von Versalzungsgefahr in Schleswig-Holstein,
- Gebiete der Tagebaufolgebeseen im sächsischen Teil des Lausitzer Reviers (Wasserüberleitung aus der Spree) (FGG Elbe 2014c).

Wendet man den Falkenmark-Index⁵ auf das Elbeeinzugsgebiet im Vergleich zu verschiedenen anderen europäischen Flusseinzugsgebieten an, so ergibt sich neben dem Einzugsgebiet der Themse auch für das (gesamte) Elbeeinzugsgebiet eine Situation, die gemäß Falkenmark-Index als „Wasserknappheit“ zu charakterisieren wäre (FGG Elbe 2014c).

Für die gesamtheitliche Betrachtungsweise der FGG Elbe lässt sich ableiten, dass es zu keiner dauerhaften Übernutzung des Wasserdargebotes kommt. Dennoch ist Wasserknappheit in einigen Teilen des Einzugsgebiets der Elbe ein bedeutendes Problem. Diese Wasserknappheit kann durch Wasserentnahmen, -überleitungen, hydrologische Trockenheit und die zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels verursacht, ggf. verstärkt oder gemindert werden (FGG Elbe 2014c).

In Deutschland wurden bereits in der Vergangenheit und werden bis heute erhebliche Anreize zur effizienten Wasserversorgung gesetzt. Eine vergleichende Analyse von Wasser- und Abwasserpreisen für Deutschland, England/ Wales, Frankreich und Italien kam u. a. zu den Ergebnissen, dass

- der Pro-Kopf-Wasserverbrauch in Deutschland mit Abstand am niedrigsten liegt;
- die durchschnittlichen Wasser- und Abwasserpreise in Deutschland am höchsten liegen;
- die Investitionen vor allem im Abwasserbereich in Deutschland deutlich höher liegen als in den Vergleichsländern;
- Deutschland den höchsten Reinigungsstandard in der Abwasserbehandlung hat;
- der Anteil öffentlicher Zuschüsse an den Einnahmen aus der Wasserversorgung/ Abwasserentsorgung in Deutschland am niedrigsten liegt.

5) Eine allgemein anerkannte Definition der Begriffe Wasserknappheit und Wassermangel liefert der so genannte Falkenmark-Index, der nach der schwedischen Wissenschaftlerin Malin Falkenmark benannt ist. Danach verfügt ein Land über ausreichend Trinkwasser, wenn die jährlichen erneuerbaren Süßwasserressourcen 1.700 m³ pro Person übersteigen. Von Wasserstress spricht man, wenn diese Ressourcen zwischen 1.000 und 1.700 m³ pro Person und Jahr liegen. Wasserknappheit bei Werten zwischen 500 und 1.000 m³ und extremer Wassernotstand ist bei erneuerbaren Wasserressourcen von unter 500 m³ gegeben.

Diese Ergebnisse sprechen nicht nur für hohe Qualitätsstandards bei den Wasserdienstleistungen in Deutschland, sondern auch für ein hohes Maß an Kostendeckung und für erhebliche Anreize der Gebührenpolitik zum effizienten Umgang mit der Ressource Wasser im Sinne der WRRL.

Das „Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2011“ (Branchenbild 2011) bestätigt diese Ergebnisse und stellt die hohe Leistungsfähigkeit der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Deutschland im Vergleich mit anderen Mitgliedstaaten dar:

- Der rückläufige Pro-Kopf-Wasserverbrauch in Deutschland von 1990 bis 2011 sowie der europäische Vergleich des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs belegen, dass die deutsche Wassergebührenpolitik bereits in der Vergangenheit angemessene Anreize für die Benutzer enthält, Wasserressourcen effizient zu nutzen und somit zu den Umweltzielen der WRRL beizutragen.
- Mit einem Anschlussgrad der Bevölkerung von über 99 % an die öffentliche Wasserversorgung erreicht Deutschland im europäischen Vergleich ein sehr hohes Niveau. Gleiches gilt für den Anschlussgrad von 96 % der Bevölkerung an die öffentliche Kanalisation in Deutschland.
- In Übereinstimmung mit den Zielen der WRRL ist in Deutschland der Zustand des Trinkwassernetzes sehr gut. Dies veranschaulicht der europäische Vergleich zu den Wasserverlusten im öffentlichen Trinkwassernetz sowie zur Anzahl der Rohrbrüche.
- Im Vergleich zu anderen Mitgliedstaaten ist der Anteil von Abwasser, das unbehandelt in die Umwelt eingeleitet wird, mit 1 % am Bevölkerungsanteil äußerst gering. Zudem liegt der Anschluss von 90 % der Bevölkerung an kommunalen Kläranlagen mit höchster Behandlungsstufe in Deutschland EU-weit am höchsten.
- In Deutschland haben nahezu alle einen Wasserzähler, während in anderen Mitgliedstaaten die Ausstattung unter 20 % liegt und somit eine verursachergerechte Kostenverteilung kaum möglich ist.

Für Deutschland und für die deutschen Teile der Flussgebietseinheit Elbe lässt sich damit festhalten, dass die Ziele von Artikel 9, Abs. 1, 1. Anstrich der WRRL bereits erfüllt werden:

- Bedingt durch relativ hohe verursachergerechte Preise für die Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung sinkt der Wasserverbrauch pro Kopf in Deutschland seit Jahren kontinuierlich.
- In Deutschland gelten seit Jahren hohe technische Standards zur Verringerung von Wasserverlusten bei den Wasserdienstleistungen.

Überdies werden zusätzlich flächendeckend die Abwasserabgabe sowie regional differenziert verschiedene Wasserentnahmeabgaben erhoben.

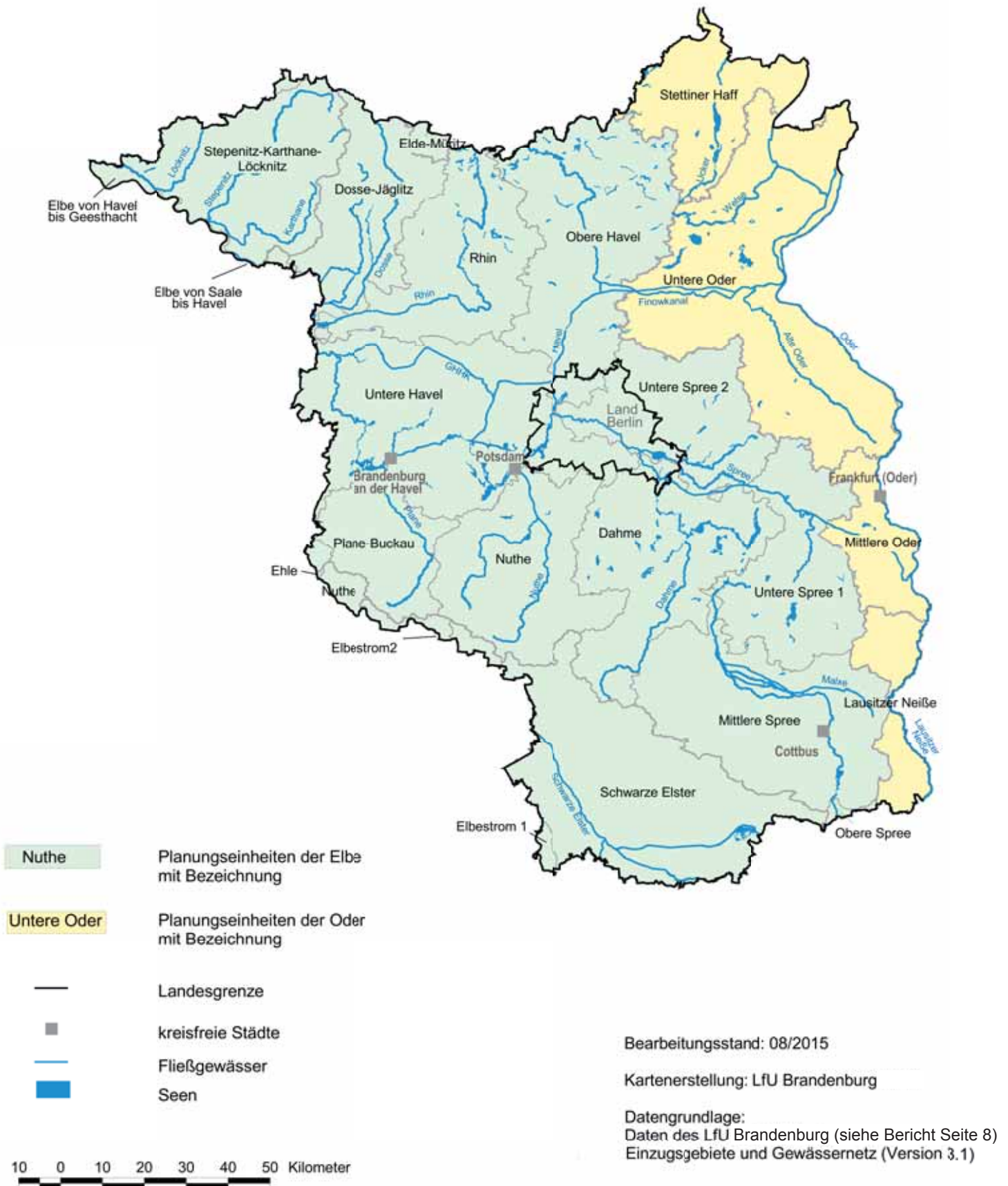
Anhang II

Karten

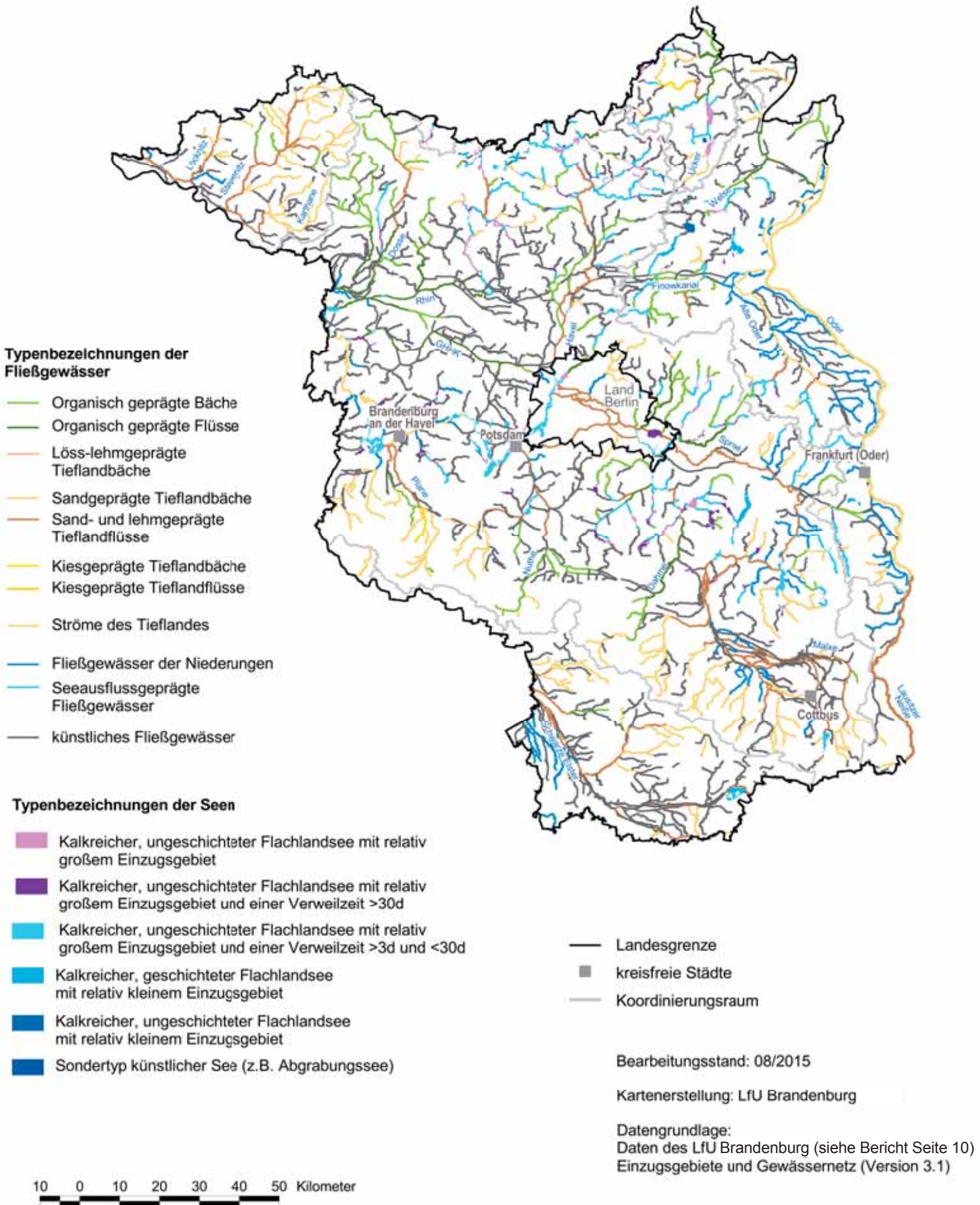
Kartenverzeichnis

	Kartentitel
Karte 1	Flussgebiets- und Planungseinheiten
Karte 2	Typen der Oberflächenwasserkörper
Karte 3	Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper
Karte 4	Lage und Grenzen der Grundwasserkörper
Karte 5	Grundwasserabhängige Landökosysteme
Karte 6	Ergebnisse der Risikobewertung für die Grundwasserkörper
Karte 7	Schutzgebiete I : Wasserschutzgebiete
Karte 8	Schutzgebiete II: Badegewässer
Karte 9	Schutzgebiete III: Natura 2000-Gebiete (FFH und Vogelschutz)
Karte 10	Messnetz Oberflächenwasser - Güte
Karte 11	Messnetz Grundwasser - Chemie
Karte 12	Messnetz Grundwasser - Menge
Karte 13	Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächenwasserkörper
Karte 14	Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper
Karte 15	Chemischer Zustand der Grundwasserkörper
Karte 16	Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper
Karte 17	Maßnahmenkulisse Oberflächenwasser
Karte 18	Maßnahmen Grundwasser
Karte 19	Konzentration Gesamtstickstoff
Karte 20	Konzentration Gesamtphosphor
Karte 21	Querbauwerke an den Vorranggewässern
Karte 22	Fertiggestellte Gewässerentwicklungskonzepte
Karte 23	Vorranggebiete Moorschutz
Karte 24	Umweltziele der Oberflächenwasserkörper - Ökologie
Karte 25	Umweltziele der Grundwasserkörper - Chemie
Karte 26	Umweltziele der Grundwasserkörper - Menge

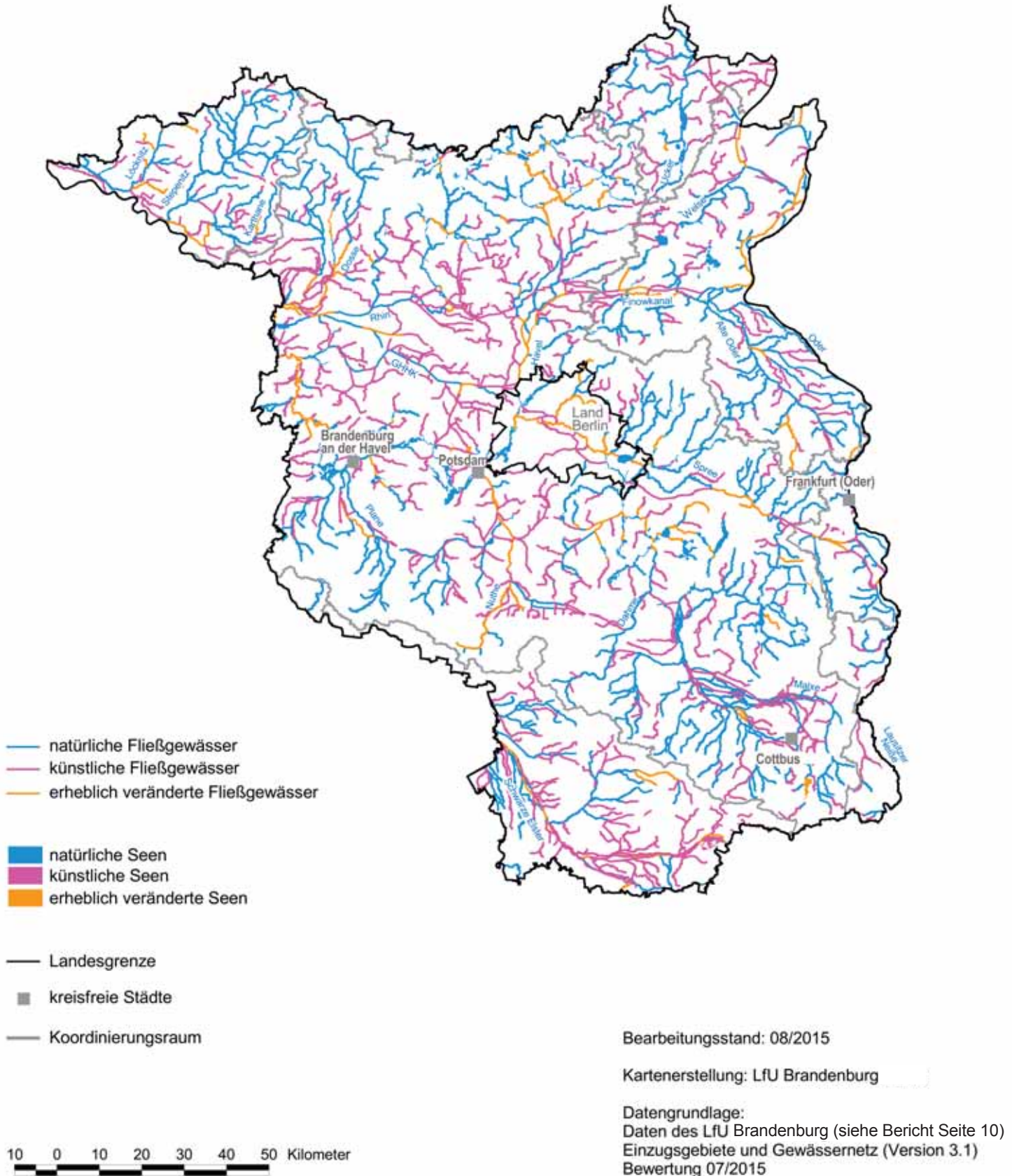
Karte 1 Flussgebiets- und Planungseinheiten



Karte 2 Typen der Oberflächenwasserkörper



Karte 3 Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper



Karte 4 Lage und Grenzen der Grundwasserkörper



Karte 5 Grundwasserabhängige Landökosysteme



grundwasserabhängige Landökosysteme
 Grundwasserkörper

Landesgrenze
 kreisfreie Städte
 Koordinierungsraum
 Fließgewässer
 Seen

Bearbeitungsstand: 08/2015

Kartenerstellung: LfU Brandenburg

Datengrundlage:
 Daten des LfU Brandenburg (siehe Bericht Seite 20)
 Einzugsgebiete und Gewässernetz (Version 3.1)
 Biotoptypen aus CIR-Daten 2013
 Hydroisohypsenplan Frühjahr 2011

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

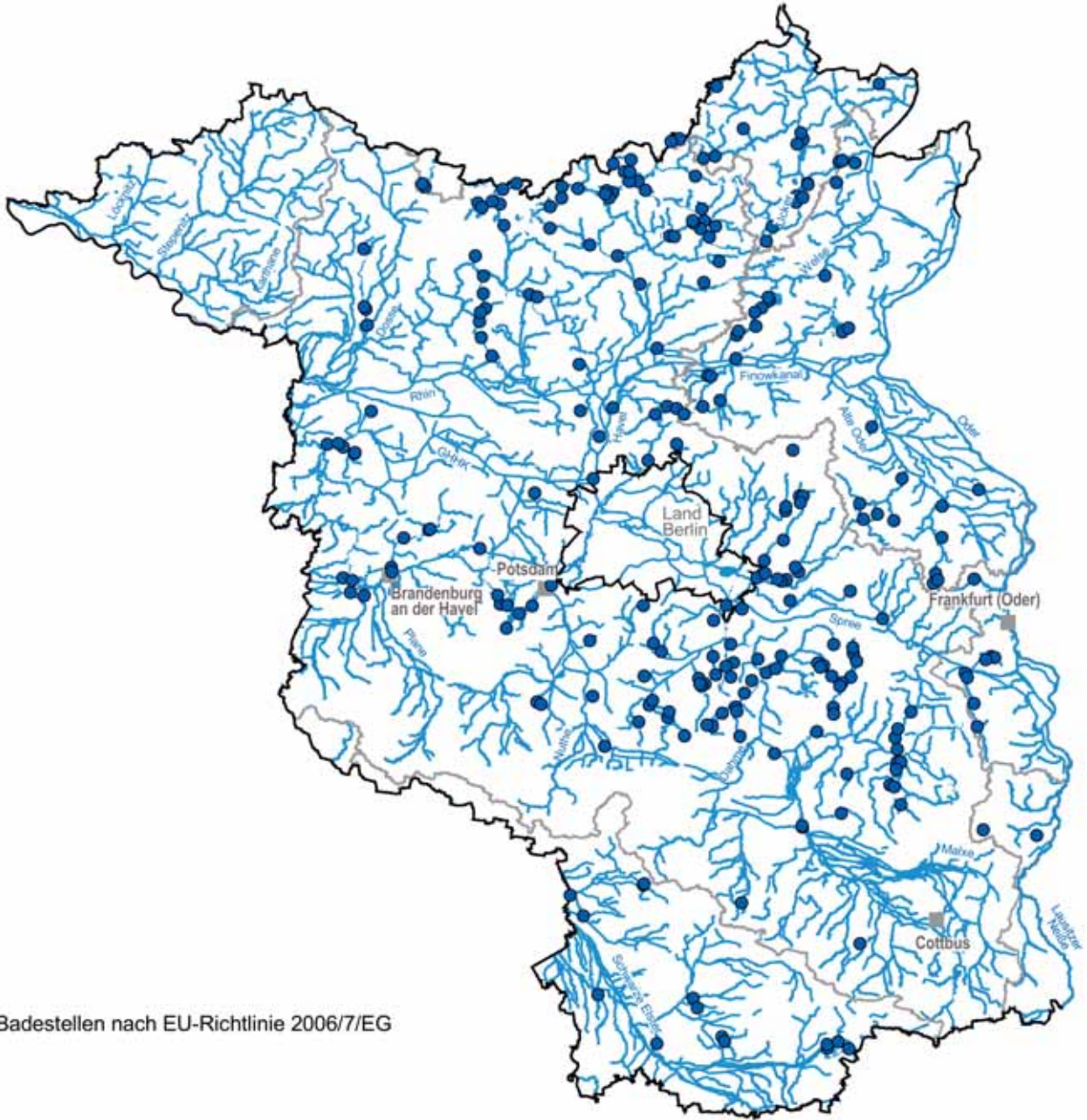
Karte 6 Ergebnisse der Risikobewertung für die Grundwasserkörper



Karte 7 Schutzgebiete I : Wasserschutzgebiete



Karte 8 Schutzgebiete II: Badegewässer



● Badestellen nach EU-Richtlinie 2006/7/EG

— Landesgrenze

■ kreisfreie Städte

— Koordinierungsraum

— Fließgewässer

■ Seen

Bearbeitungsstand: 08/2015

Kartenerstellung: LfU Brandenburg

Datengrundlage:

Daten des LfU Brandenburg (siehe Bericht Seite 29)

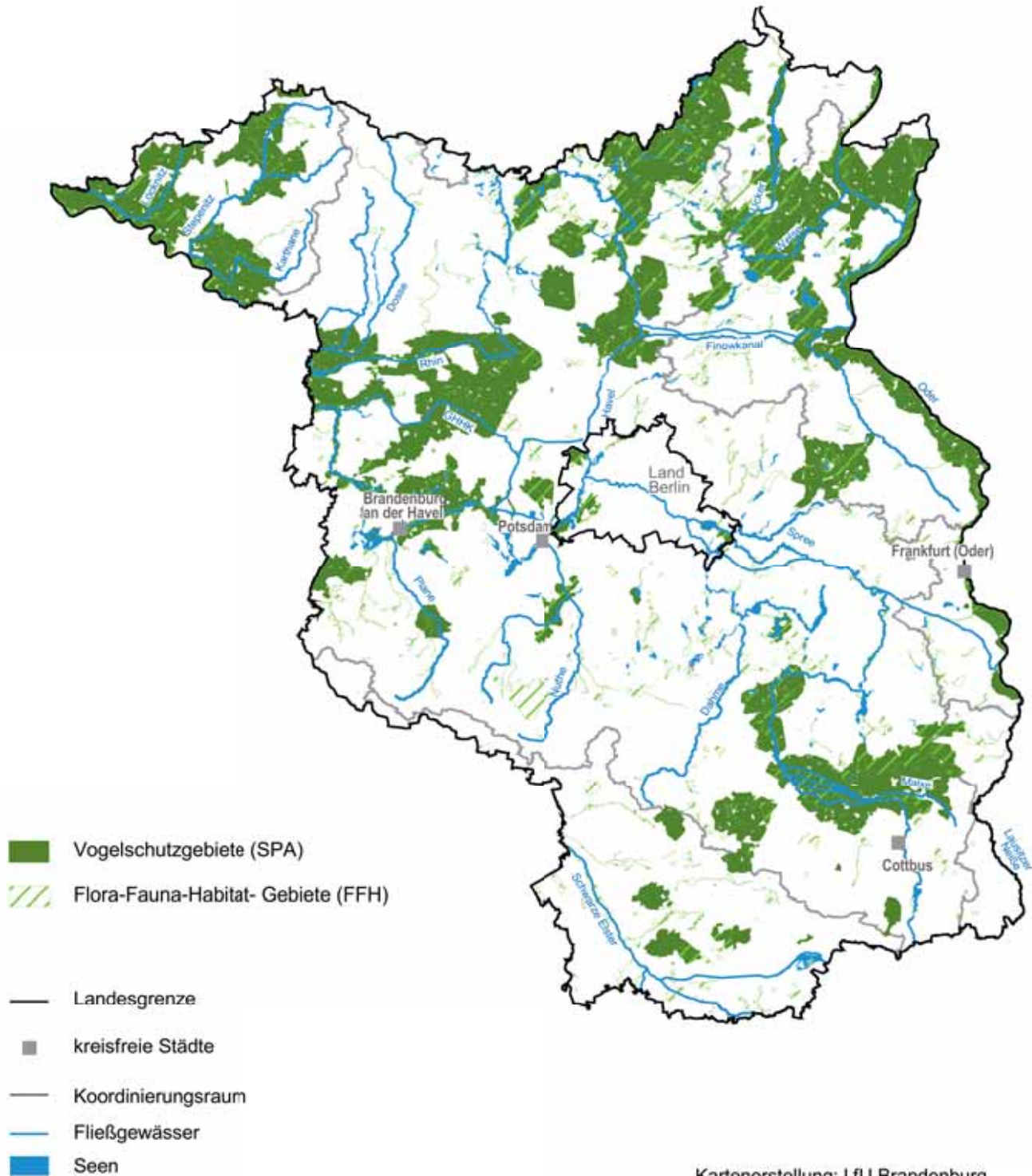
Einzugsgebiete und Gewässernetz (Version 3.1)

Badestellen 05/2015

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer



Karte 9 Schutzgebiete III: Natura 2000-Gebiete (FFH und Vogelschutz)



Kartenerstellung: LfU Brandenburg

Datengrundlage:
Daten des LfU Brandenburg (siehe Bericht Seite 29)
Einzugsgebiete und Gewässernetz (Version 3.1)
FFH-Gebiete 10/2014
SPA-Gebiete 10/2014

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

Karte 10 Messnetz Oberflächenwasser - Güte



- Überblicksmessstellen (Fließgewässer und Seen)
- operative Messstellen
- investigative Messstellen

- Landesgrenze
- Verwaltungsgrenze
- Kreis-/Landkreisgrenze
- Fließgewässer
- Seen

Kartenerstellung: LfU Brandenburg

© Landesamt für Umwelt Brandenburg (siehe Bericht Seite 31)
Stand: 1. März 2014



Karte 11 Messnetz Grundwasser - Chemie



- operative Messstellen
- Überblicksmessstellen
- Grundwasserkörper
- Landesgrenze
- kreisfreie Städte
- Koordinierungsraum
- Fließgewässer
- Seen

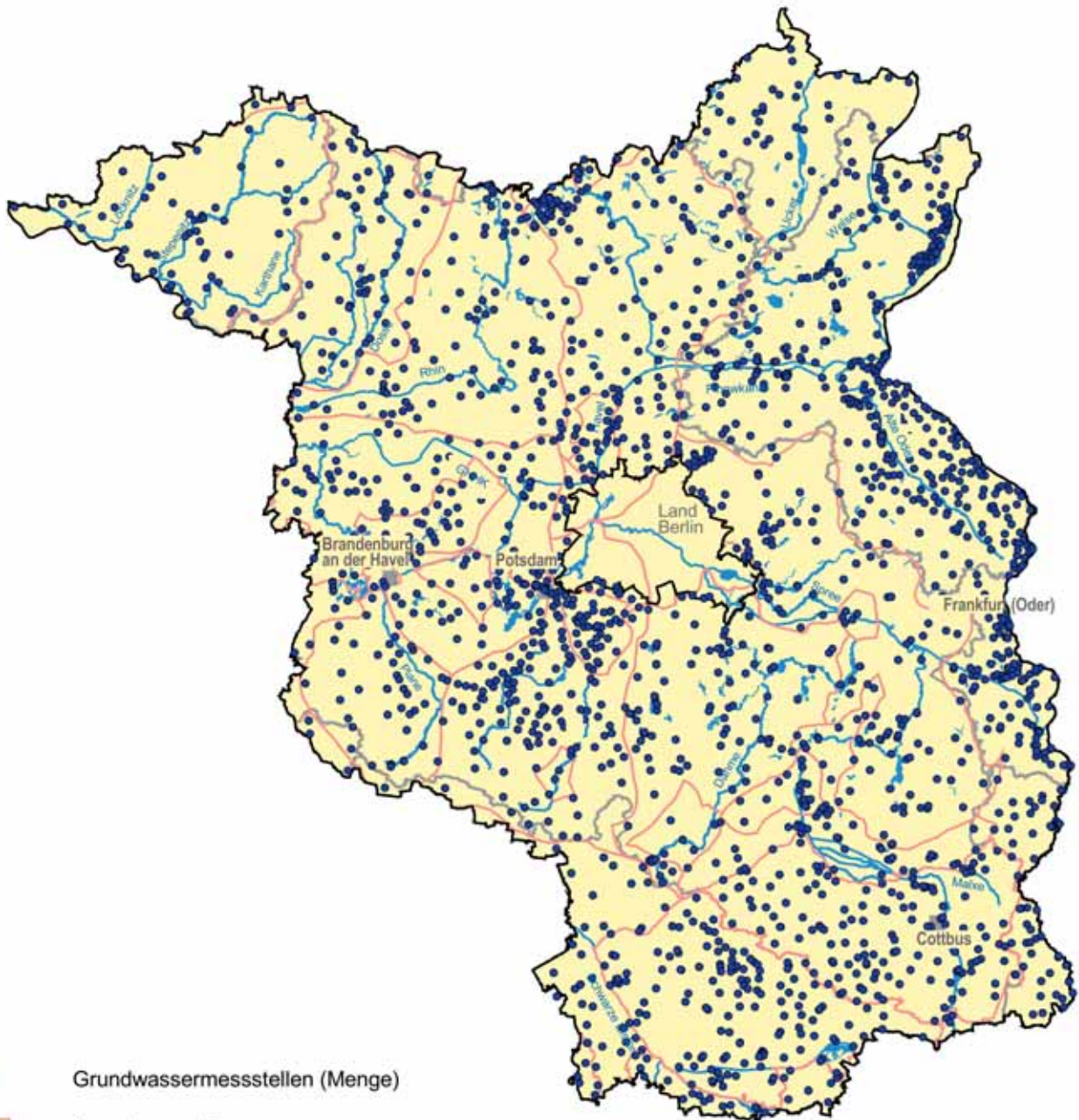


Bearbeitungsstand: 08/2015

Kartenerstellung: LfU Brandenburg

Datengrundlage:
 Daten des LfU Brandenburg (siehe Bericht Seite 36)
 Einzugsgebiete und Gewässernetz (Version 3.1)
 Grundwasserkörper 06/2014
 Messstellen 07/2015

Karte 12 Messnetz Grundwasser - Menge



- Grundwassermessstellen (Menge)
- Grundwasserkörper
- Landesgrenze
- kreisfreie Städte
- Koordinierungsraum
- Fließgewässer
- Seen

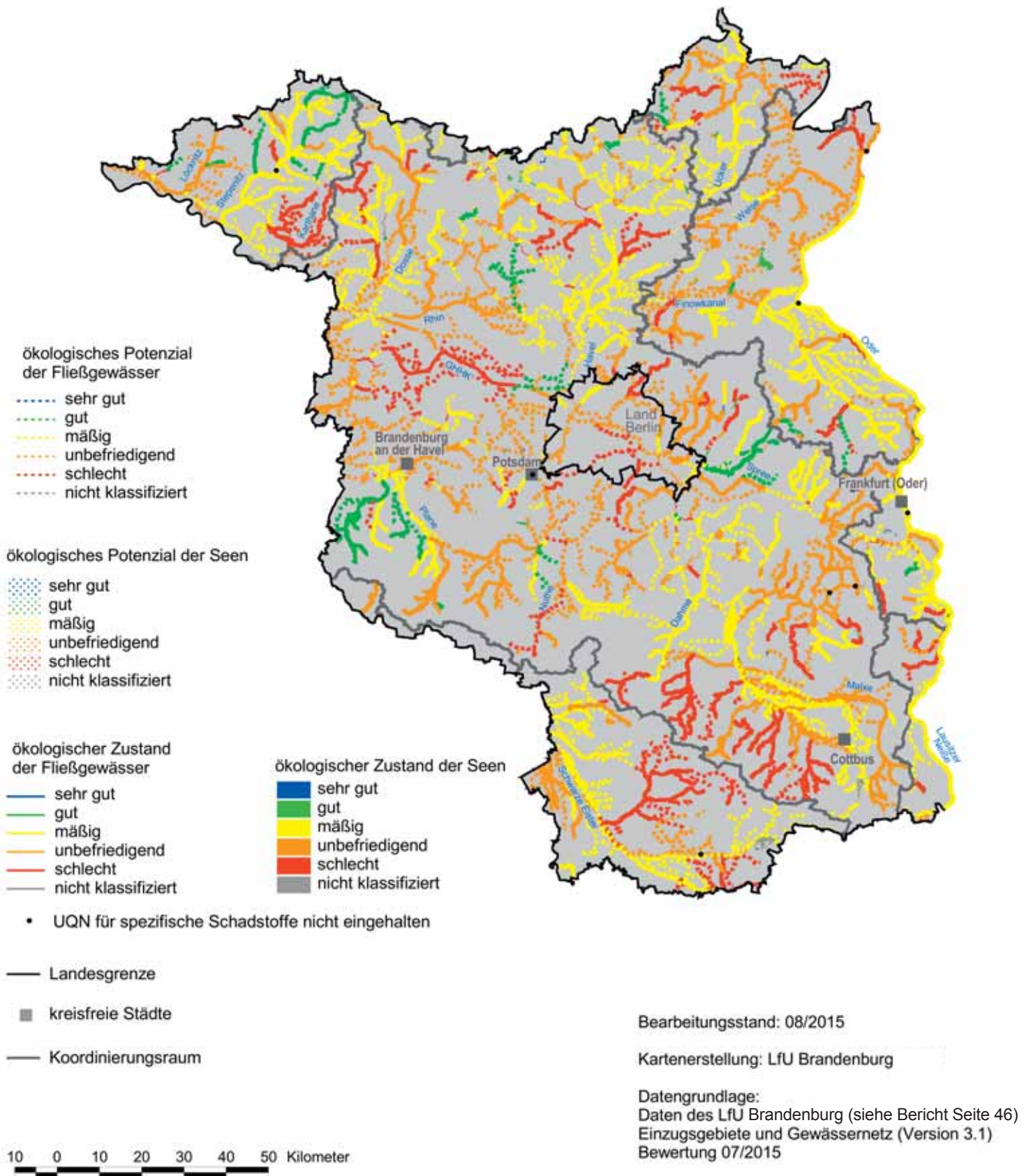
Bearbeitungsstand: 08/2015

Kartenerstellung: LfU Brandenburg

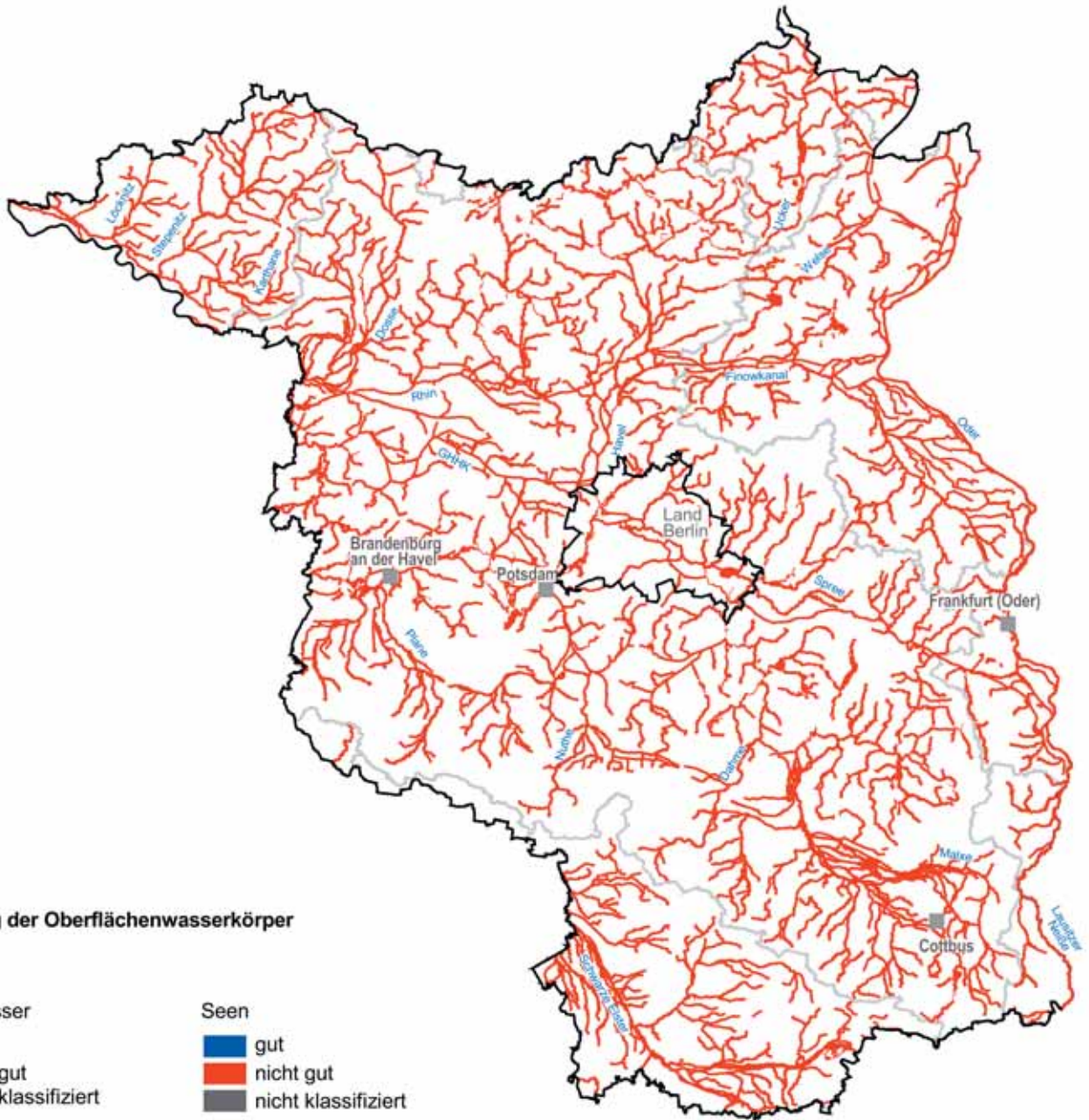
Datengrundlage:
Daten des LfU Brandenburg (siehe Bericht Seite 38)
Einzugsgebiete und Gewässernetz (Version 3.1)
Grundwasserkörper 06/2014
Messstellen 11/2014

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

Karte 13 Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächenwasserkörper



Karte 14 Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper



Bearbeitungsstand: 08/2015

Kartenerstellung: LfU Brandenburg

Datengrundlage:
Daten des LfU Brandenburg (siehe Bericht Seite 50)
Einzugsgebiete und Gewässernetz (Version 3.1)
Bewertung 07/2015

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

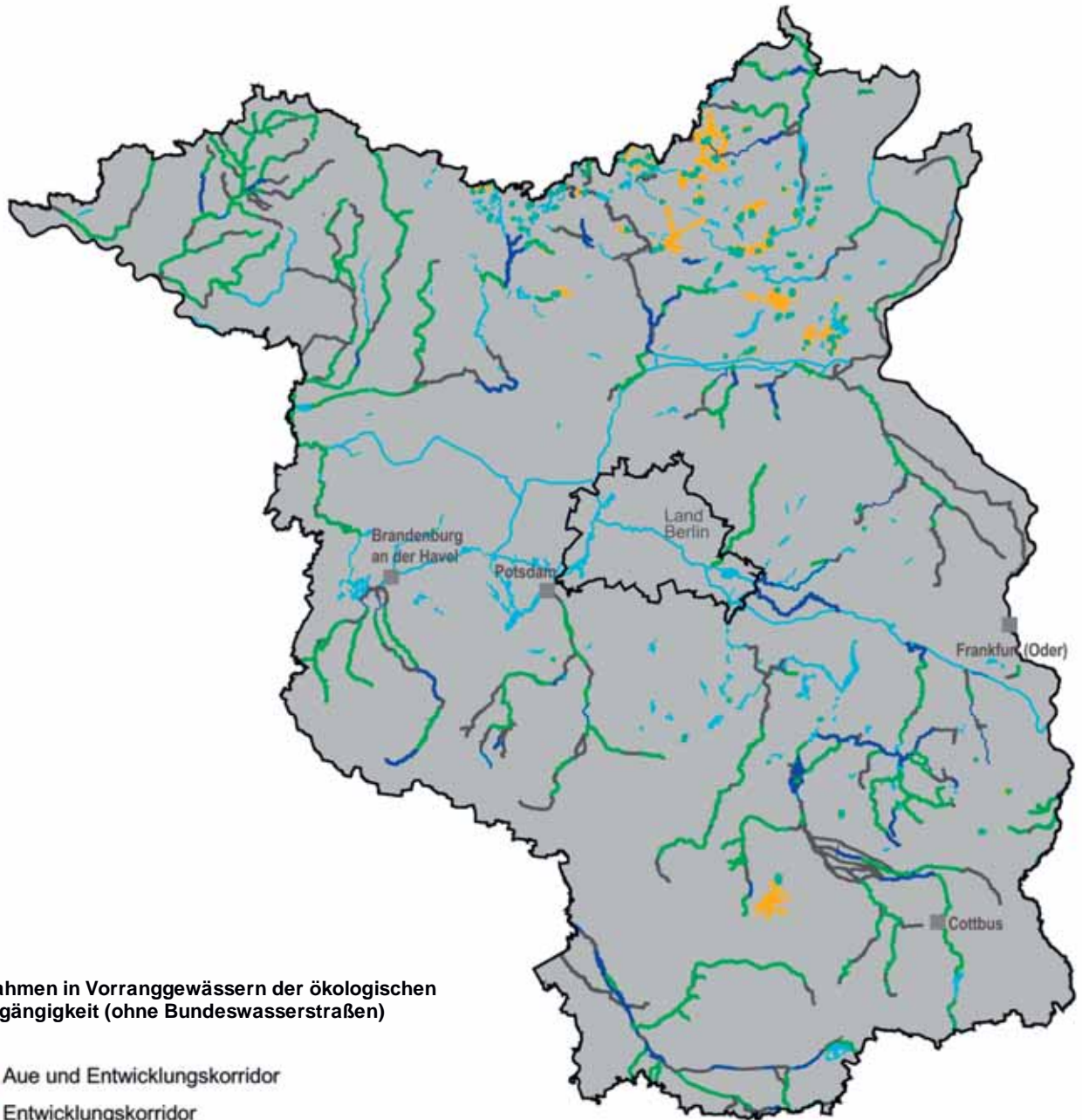
Karte 15 Chemischer Zustand der Grundwasserkörper



Karte 16 Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper



Karte 17 Maßnahmenkulisse Oberflächenwasser



Maßnahmen in Vorranggewässern der ökologischen Durchgängigkeit (ohne Bundeswasserstraßen)

- Aue und Entwicklungskorridor
- Entwicklungskorridor
- sonstige Vorranggewässer für ökologische Durchgängigkeit
- Klarwasserseen
- Einzugsgebiete der Klarwasserseen mit Nährstoffrückhalt

- Landesgrenze
- kreisfreie Städte
- Fließgewässer
- Seen

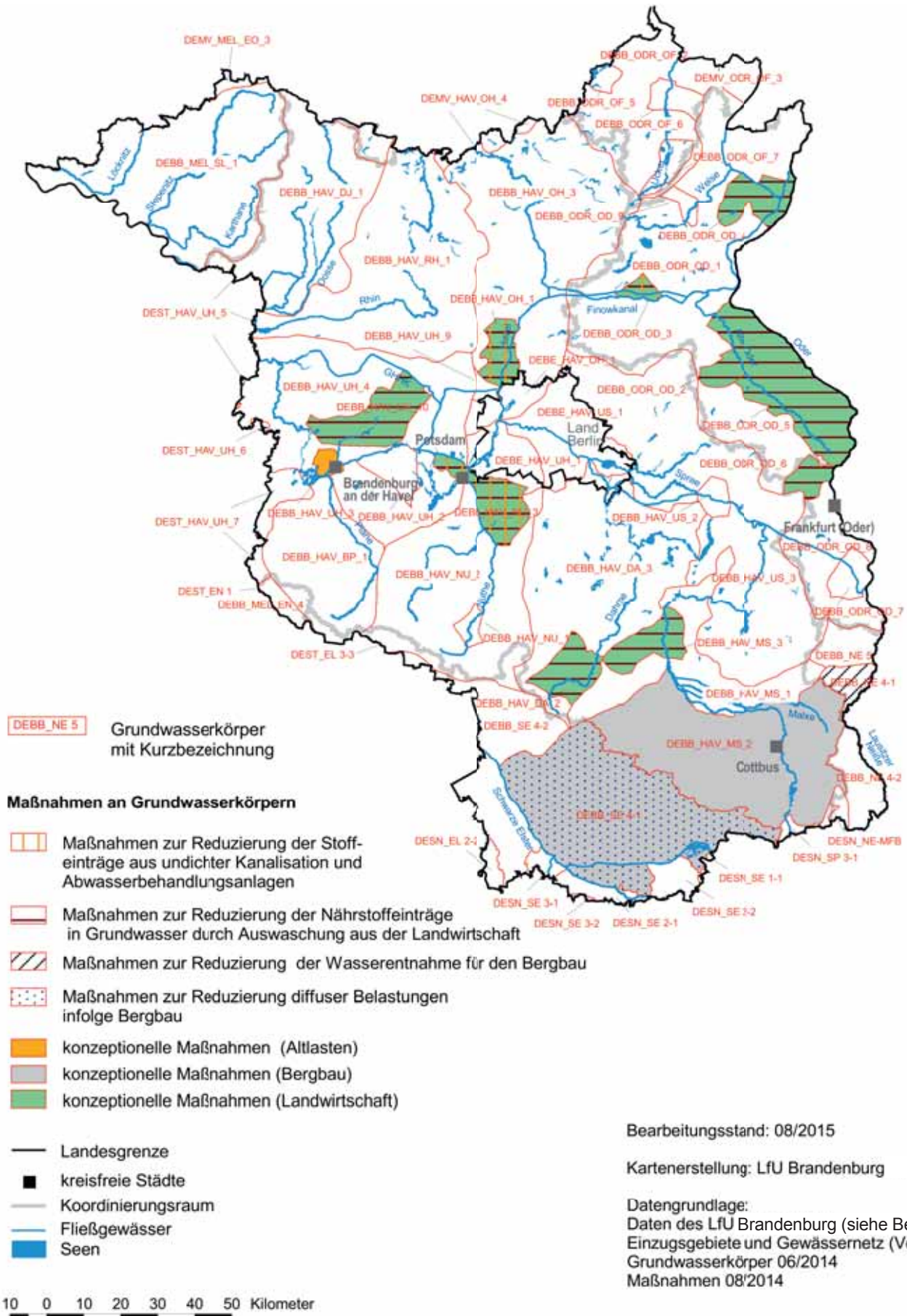
Bearbeitungsstand: 08/2015

Kartenerstellung: LfU Brandenburg

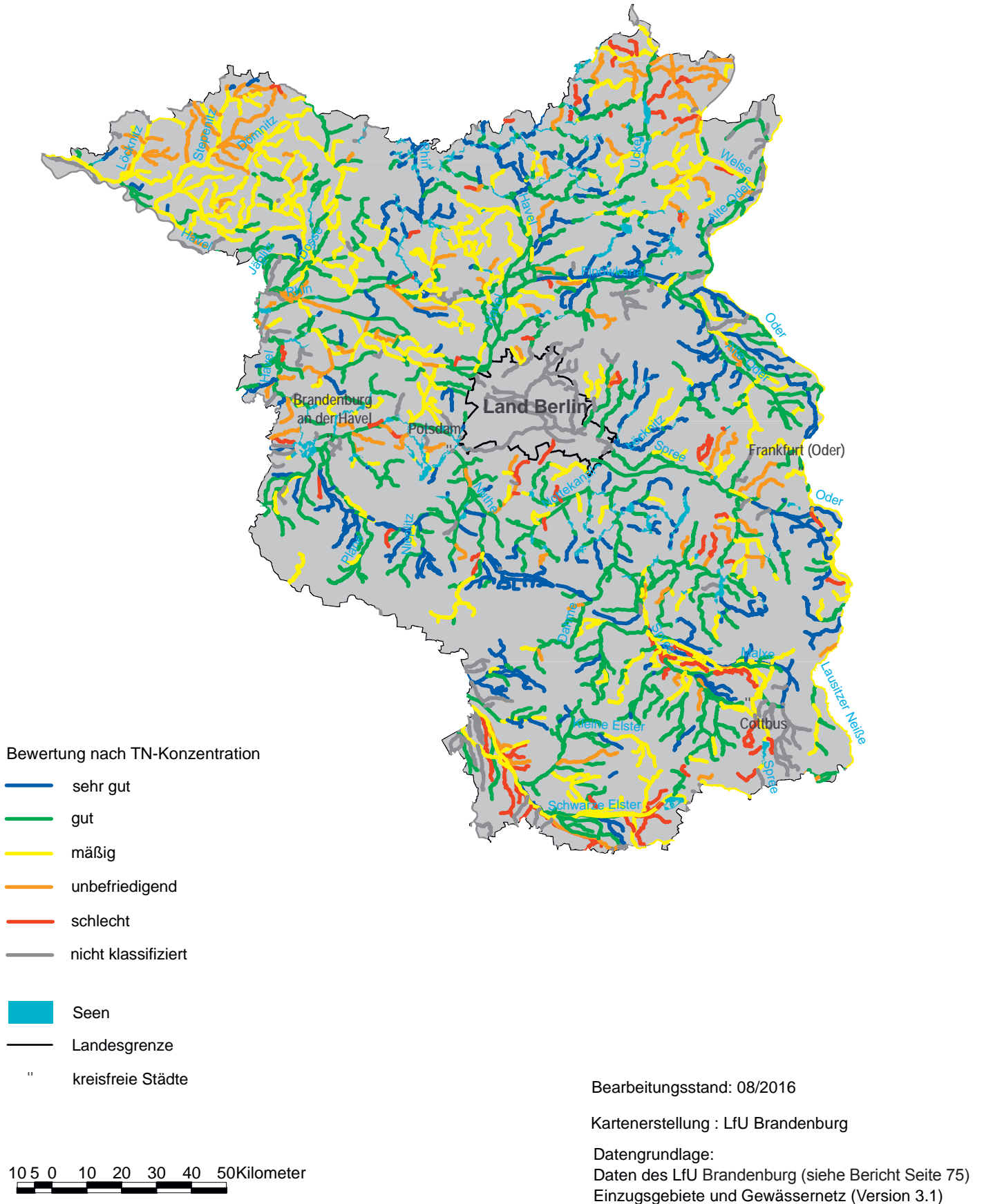
Datengrundlage:
Daten des LfU Brandenburg (siehe Bericht Seite 88)
Einzugsgebiete und Gewässernetz (Version 3.1)
Datenstand: 07/2015

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

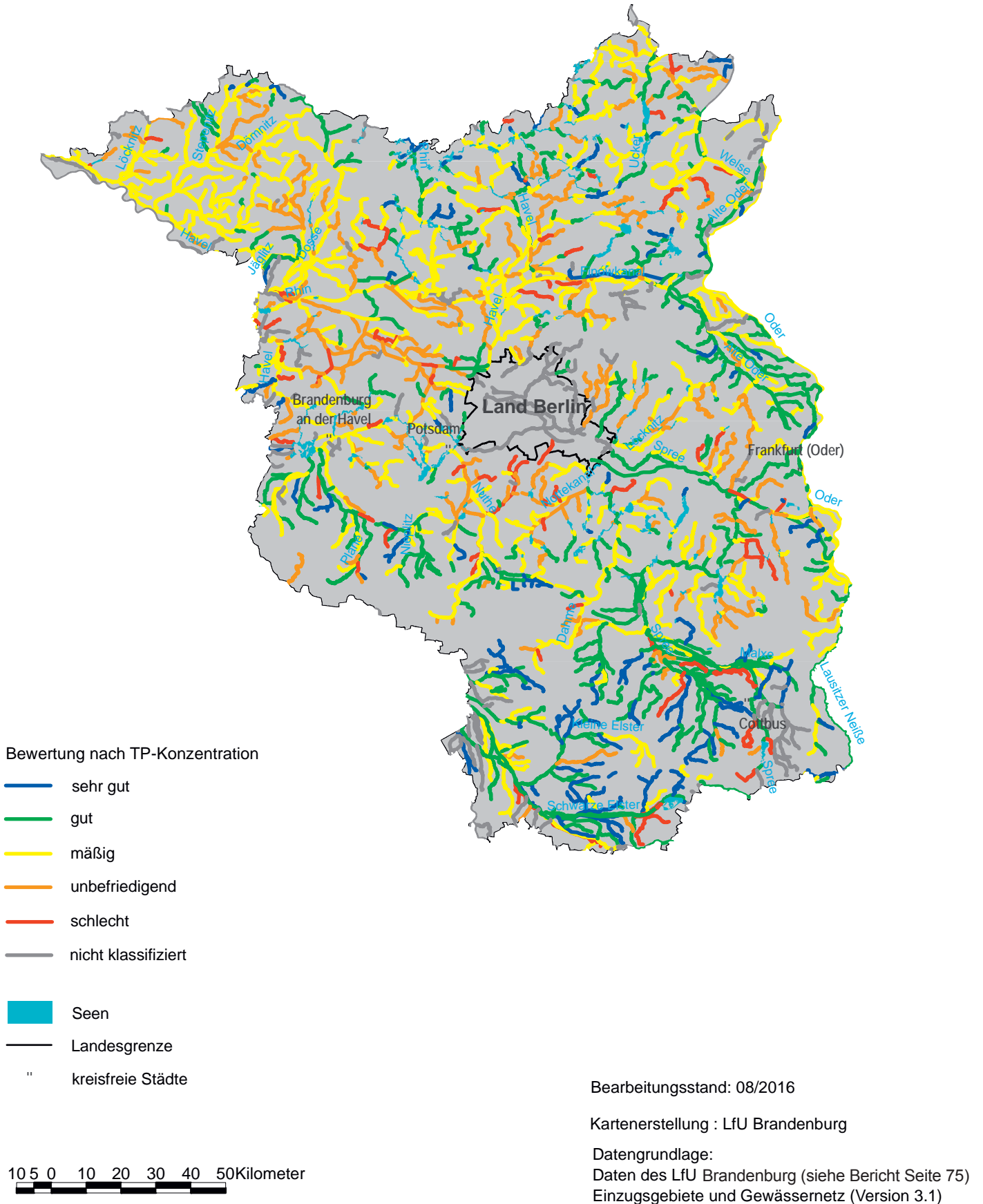
Karte 18 Maßnahmen Grundwasser



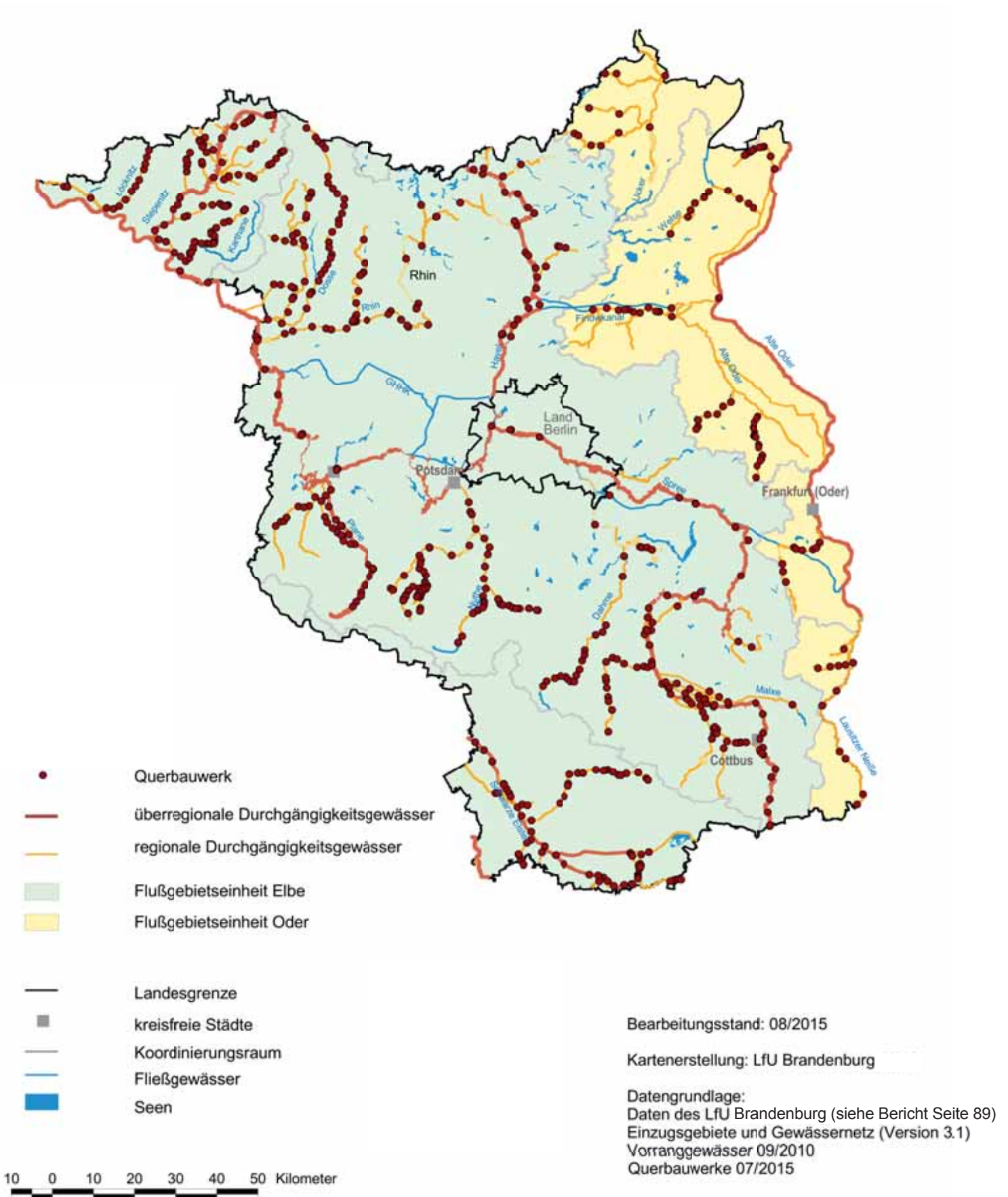
Karte 19 Konzentration Gesamtstickstoff



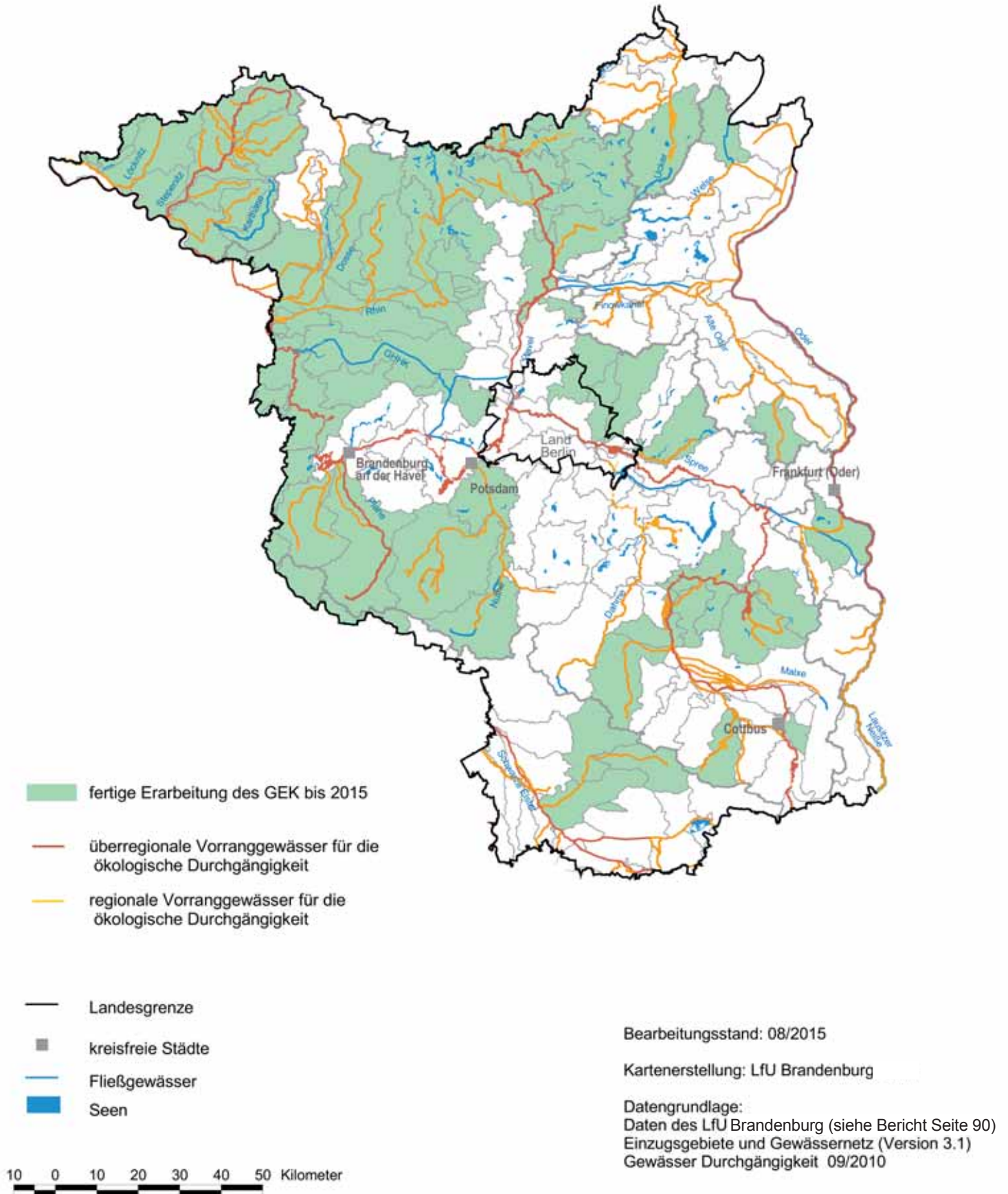
Karte 20 Konzentration Gesamtposphor



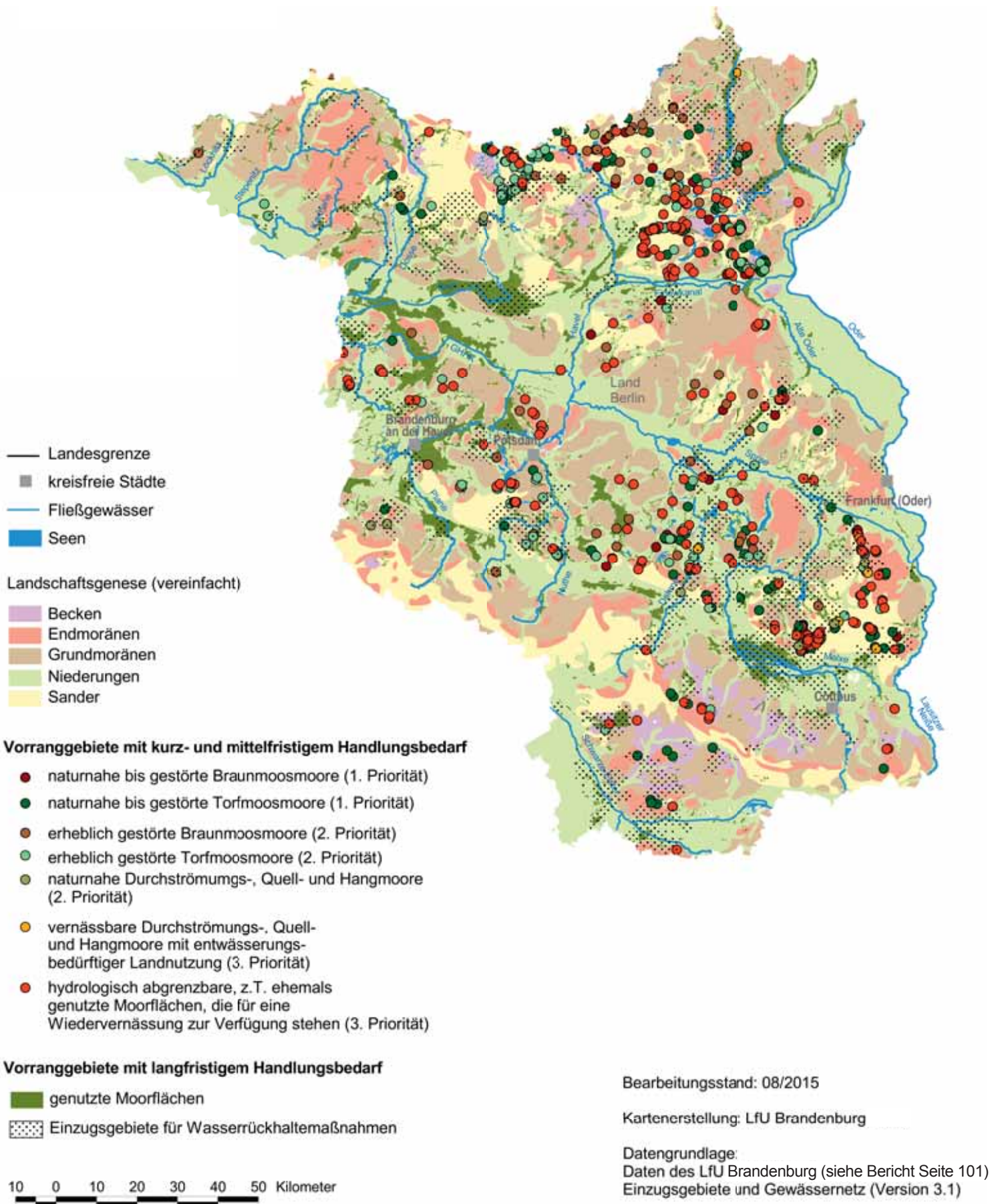
Karte 21 Querbauwerke an den Vorranggewässern



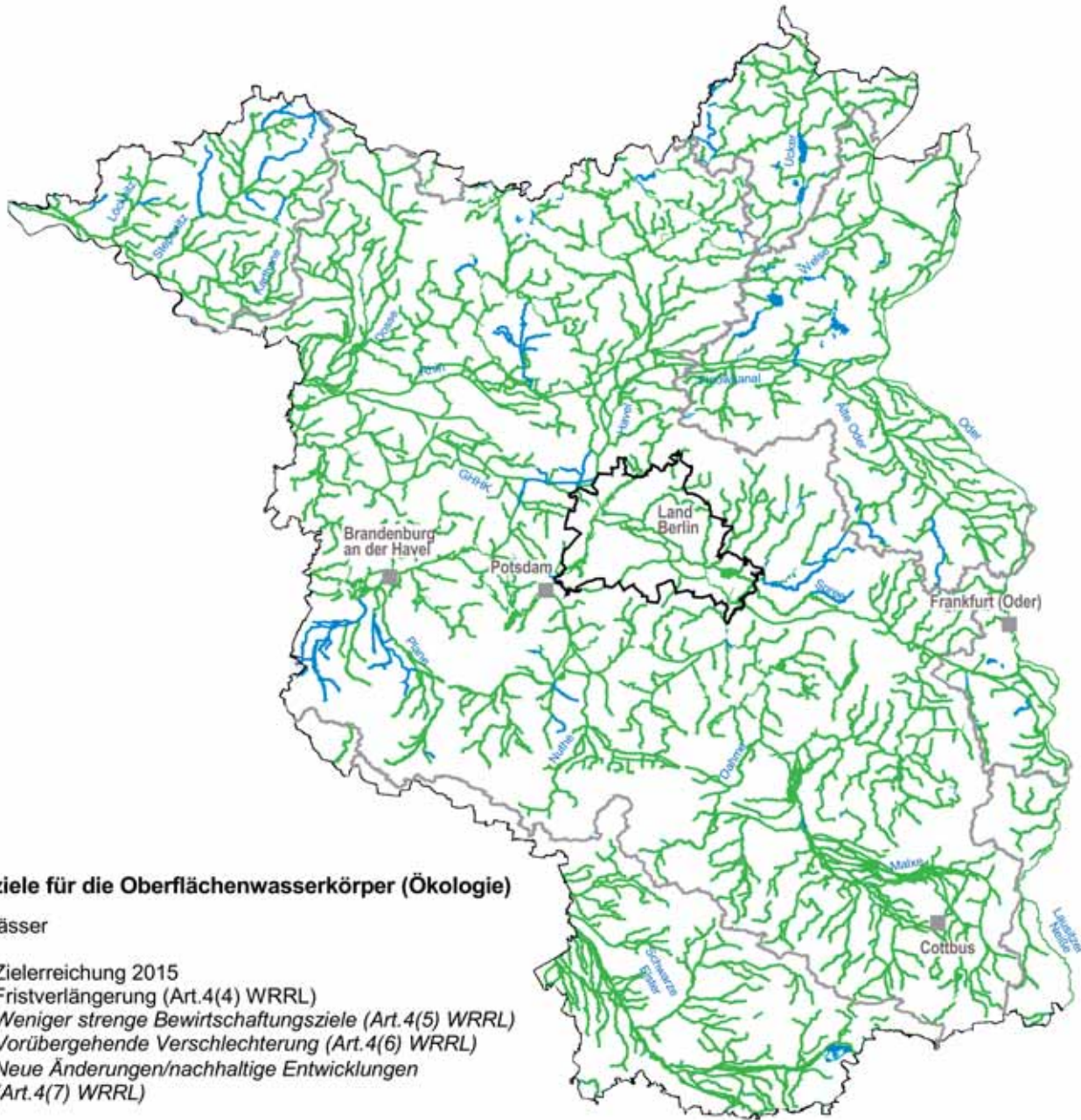
Karte 22 Fertiggestellte Gewässerentwicklungskonzepte



Karte 23 Vorranggebiete Moorschutz



Karte 24 Umweltziele der Oberflächenwasserkörper - Ökologie



Umweltziele für die Oberflächenwasserkörper (Ökologie)

Fließgewässer

- Zielerreichung 2015
- Fristverlängerung (Art.4(4) WRRL)
- Weniger strenge Bewirtschaftungsziele (Art.4(5) WRRL)
- Vorübergehende Verschlechterung (Art.4(6) WRRL)
- Neue Änderungen/nachhaltige Entwicklungen (Art.4(7) WRRL)

Seen

- Zielerreichung 2015
- Fristverlängerung (Art.4(4) WRRL)
- Weniger strenge Bewirtschaftungsziele (Art.4(5) WRRL)
- Vorübergehende Verschlechterung (Art.4(6) WRRL)
- Neue Änderungen/nachhaltige Entwicklungen (Art.4(7) WRRL)

(kursiv = Ausnahmetatbestand nicht beansprucht)

- Landesgrenze
- kreisfreie Städte
- Koordinierungsraum

Bearbeitungsstand: 08/2015

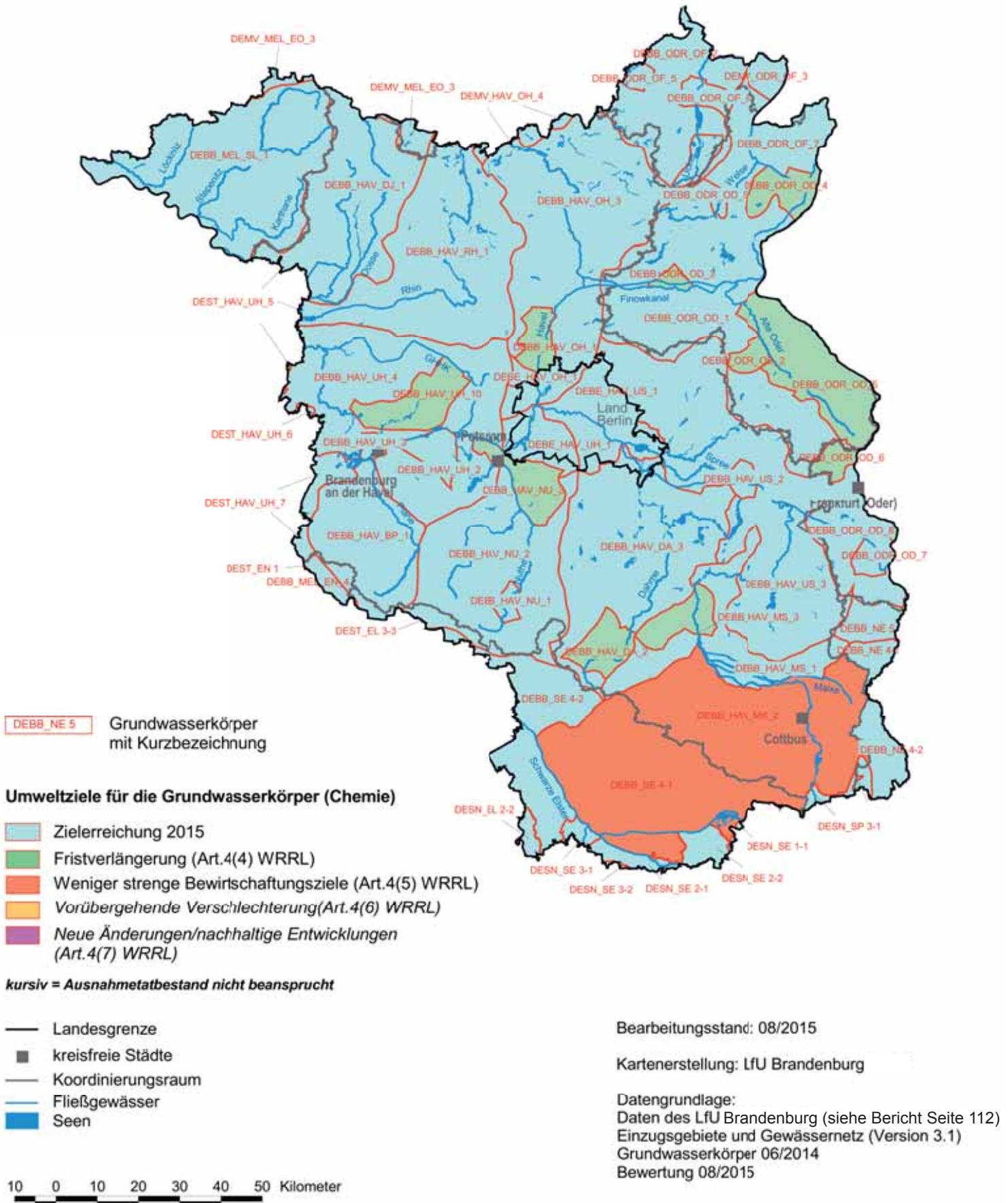
Kartenerstellung: LfU Brandenburg

Datengrundlage:
Daten des LfU Brandenburg (siehe Bericht Seite 111)
Einzugsgebiete und Gewässernetz (Version 3.1)
Bewertung 08/2015

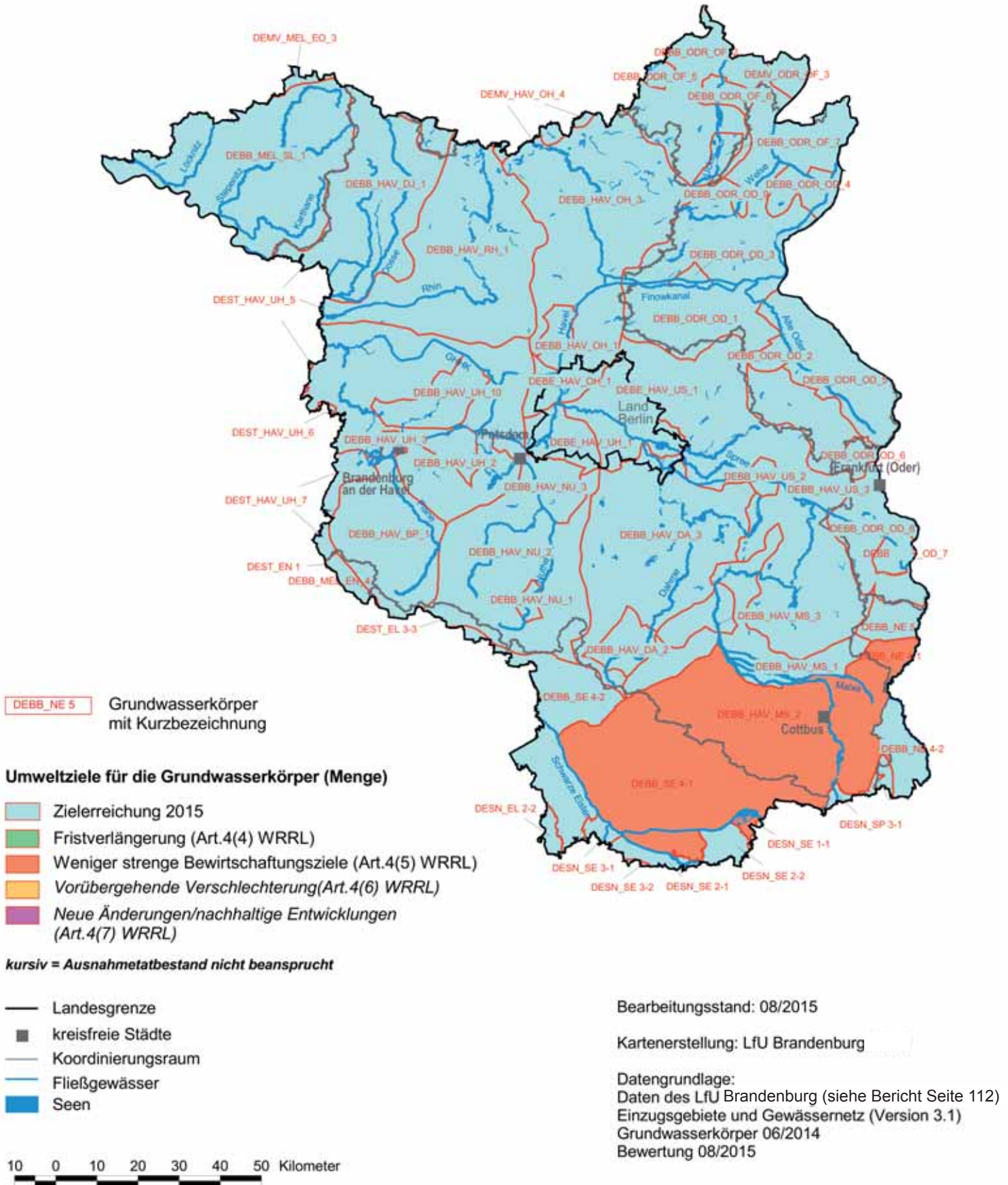
10 0 10 20 30 40 50 Kilometer



Karte 25 Umweltziele der Grundwasserkörper - Chemie



Karte 26 Umweltziele der Grundwasserkörper - Menge



Literaturverzeichnis

- AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG (2011): Statistischer Bericht H II 1 – vj4/10
- AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG (2013): Statistischer Bericht PV1-j/12 – Umweltökonomische Gesamtrechnung, Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für das Land Brandenburg 2012
- ANDERER, P., DUMONT, U.; HEIMERL, S., RUPRECHT, A. & WOLF-SCHUMANN, U. (2010a): „Das Wasserkraftpotential in Deutschland“, In: WasserWirtschaft 100, Nr. 9, 2010, S. 12-16
- ARGE BORN ET AL. (ARBEITSGEMEINSCHAFT INGENIEURGRUPPE DR. BORN – DR. ERMEL & PWU PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH) (2011): Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie – Ermittlung von Optimierungspotentialen bestehender Kläranlagen, Zusammenfassender Bericht. Stand 06.01.2011.
- BAURIEGEL, A. (2014): Verbreitung der Moorböden. In: Luthardt, L. & Zeitz, J. 2014: Moore in Brandenburg und Berlin, Verlag Natur und Text: 123-135
- BRÄMICK, U. (2010): Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2010. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow
- BRANCHENBILD (2011): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft. Hrsg.: Gemeinschaft Trinkwassertalsperren e.V. (ATT), Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW), Deutscher Bund der verbandlichen Wasserwirtschaft e.V. (DBVW), Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. – Technisch-wissenschaftlicher Verein (DVGW), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU).
- BRAUNS, M., BÖHMER, J. & PUSCH, M. (2010): Entwicklung einer validierbaren und interkalibrierbaren Methode zur Bewertung von Seen mittels Makrozoobenthos. Projektbericht im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: (Projekt-Nr. O 8.09), 61 S.
- BRAUNS, M., GARCIA, X.-F. & PUSCH, M. (2011): Vorschrift für die standardisierte Probenahme des biologischen Qualitätselementes „Makrozoobenthos“ im Litoral von Seen. In: Miler, O., Brauns, M., Böhmer, J. und Pusch, M.: Praxistest des Verfahrens zur Bewertung von Seen mittels Makrozoobenthos.- Projektbericht im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Projekt-Nr. O 5.10), 131 S.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2001): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2005): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2013): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup
- BDEW (BUNDESVERBAND DER ENERGIE- UND WASSERWIRTSCHAFT E.V.) (2012): Erneuerbare Energien und das EEG in Zahlen (2011). Anlagen, installierte Leis-

- tung, Stromerzeugung, EEG-Vergütungssummen und regionale Verteilung der EEG-induzierten Zahlungsströme
- BDEW (BUNDESVERBAND DER ENERGIE- UND WASSERWIRTSCHAFT E.V.) (2013): Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2013): Anlagen, installierte Leistung, Stromerzeugung, EEG-Auszahlungen, Marktintegration der Erneuerbaren Energien und regionale Verteilung der EEG-induzierten Zahlungsströme. Berlin 31. Januar 2013
- DUßLING, U. (2009): Handbuch zu fiBS – Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15.
- EU-KOMMISSION (2003): Common Implementation Strategy. CIS-Leitfaden zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Nr. 12: Zur Bedeutung der Feuchtgebiete im Zusammenhang mit der Wasserrahmenrichtlinie (The role of wetlands in the Water Framework Directive).
- EU-KOMMISSION (2005): Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie – Zusammenfassung und Hintergrundpapier.
- EU-KOMMISSION (2011): Common Implementation Strategy. CIS Technischer Bericht Nr. 6 zu grundwasserabhängigen Landökosystemen.
- FGG ELBE (2009): Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe – Stand 11.11.2009.
- FGG ELBE (2014): Hintergrunddokument Nährstoffe.
- FGG ELBE (2015): Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe – Stand 12.11.2015.
- <http://www.fgg-elbe.de/hintergrundinformationen.html>; Stand: 17.07.2015
- FGG ELBE (2014c): Hintergrunddokument zu weniger strengen Bewirtschaftungszielen für die im deutschen Teil der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder durch den Braunkohlenbergbau und den Sanierungsbergbau beeinflussten Grundwasserkörper, Hintergrundinformation zum 2. Bewirtschaftungsplan. <http://www.fgg-elbe.de/hintergrundinformationen.html>
- FIW (FORSCHUNGSINSTITUT FÜR WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFT AN DER RWTH AACHEN) E.V. (2014): Aktualisierung der Wirtschaftlichen Analyse (WA) der Wassernutzungen für die FGG Elbe
- GAWEL, E., KÖCK, W., KERN, K., MÖCKEL, S., HOLLÄNDER, R., FÄLSCH, M. & VÖLKNER, T. (2011): Weiterentwicklung von Abwasserabgabe und Wasserentnahmentgelten zu einer umfassenden Wassernutzungsabgabe., im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau-Roßlau
- GCI GMBH (2015). Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit des Landes Brandenburg 2006-2012 an das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (unveröffentlicht).
- HERING ET AL. (2012): Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten Gewässern (HMWB) und künstlichen Gewässern (AWB).
- HILLENBRAND, T., SARTORIUS, C. & WALZ, R. (2008): Technische Trends der industriellen Wassernutzung (Arbeitspapier), Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe

- IE (2011): Genutztes und zusätzlich ausbaubares Wasserkraftpotenzial in den deutschen Bundesländern, Ingenieurbüro Floecksmühle, im Auftrag des Leipziger Instituts für Energie GmbH, interner Bericht
- LAWA (1993): Richtlinien für Beobachtung und Auswertung. Teil 3 – Grundwasserbeschaffenheit.
- LAWA (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Schwerin, 2000.
- LAWA (2002): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Übersichtsverfahren. Düsseldorf, 2004.
- LAWA (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.
- LAWA (2008): Fachliche Umsetzung der Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG), LAWA Ausschuss „Grundwasser und Wasserversorgung“.
- LAWA (2010): Strategiepapier „Klimawandel – Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft“ – Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen.
- LAWA (2011): Methode mengenmäßiger Zustand. Fachliche Umsetzung der WRRL und GWRL: Teil 5 - Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands; 142 LAWA VV, Sachstandsbericht 6.12.
- LAWA (2012): Handlungsempfehlung zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper.
- LAWA (2013): Aktualisierung und Anpassung der LAWA Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie Teil 3, Kapitel I. 1.2 – Grundwasser. Ständiger Ausschuss Grundwasser und Wasserversorgung.
- LAWA (2014): Produktdatenblatt 2.3.3 zum LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung „ Fortschreibung LAWA-Maßnahmenkatalog (WWRL, HWRML), beschlossen auf der 147. LAWA-VV am 26./27. September 2013 in Tangermünde (Stand: 19. Juli 2013, ergänzt 24. Januar 2014)
- LAWA (2015): RaKon Teil B Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. Stand 09.01.2015. 32 Seiten
- LAWA-AO (2012): Hintergrundpapier zur Ausweisung HMWB/AWB im ersten Bewirtschaftungsplan und der Fortschreibung in Deutschland. LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung. Produktdatenblatt 2.4.1. Stand 24.08.2012. 34 Seiten.
- LAWA-AO (2013): Empfehlung zur Ausweisung HMWB / AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland. Stand 26.02.2013. 35 Seiten.
- LDS-BB (Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Land Brandenburg) (2006): Statistischer Bericht PV1-j/05 – Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für das Land Brandenburg 2005
- LMBV (LAUSITZER UND MITTELDEUTSCHE BERGBAU- UND VERWALTUNGSGESELLSCHAFT MBH) (2013). http://www.lmbv.de/index.php/Daten_Fakten.html; Stand: 17.03.2015

- LUA (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG) (2003a): „Aspekte der Wasserkraftnutzung in Brandenburg“: Fachbeiträge des Landesumweltamtes Heft 80.
- http://www.lfu.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/lu_a_fb80.pdf
- LUA (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG) (2003b): Pflanzenschutzmittel in der Umwelt. Erhebung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffmengen im Land Brandenburg 2003 – ein Vergleich zu 2001 und 1998/99. Studien und Tagungsberichte, Schriftenreihe. Band 51
- LUA (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG) (2005): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg.
- LUA (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG) (2006): Daten zum integrierten Klimaschutzmanagement im Land Brandenburg. Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Titelreihe, Heft-Nr. 104.
- LUGV (LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG) (2011): Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Beiträge der Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder.
- LUGV (LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG) (2014): Überprüfung und Ermittlung von Fließgewässerkörpern zur Ausweisung morphologisch stark veränderter Gewässer als „Erheblich veränderte Wasserkörper“ (HMWB) im Land Brandenburg. Auftragnehmer: Projektteam ube – chromgruen.
- MEIER, C., HAASE, P., ROLAUFFS, P., SCHINDEHÜTTE, K., SCHÖLL, F., SUNDERMANN, A. & HERING, D. (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. (<http://www.fliessgewaesserbewertung.de>) [Stand Mai 2011].
- MIL (MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG) (2012): Agrarbericht 2011/12 – Sonderausgabe 2012
- MIL (MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG) (2014): Informationen zur Verkehrsstatistik.
- MIL (MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG) (2014): VERKEHRSTATISTIK: http://www.mil.brandenburg.de/cms/detail.php?template=bbo_mir_vst, Juli 2014
- MISCHKE, U. & H. BEHRENDT (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland – Mit Auszügen aus der harmonisierten Taxaliste des Phytoplanktons. WeißenseeVerlag, 88 S.
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E. & NIXDORF, B. (2008): Praxistest Phytoplankton in Seen. Endbericht zum LAWAProjekt (O 5.05). Berlin Freiburg Bad Saarow Februar 2008. 104 S. + Anlagen. In: Mischke, U. & Nixdorf, B. (Hrsg.)(2008): Bewertung von Seen mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, BTUC-AR 2/2008, 266 Seiten.

- MLUR (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG) (2004): Agrarbericht 2004
- http://www.mlul.brandenburg.de/media_fast/4055/agb_2004.pdf; Stand 16.03.2015
- MLUL BRANDENBURG, MLUV MECKLENBURG-VORPOMMERN, SMUL SACHSEN [HRSG.] (2015): Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Oder – Stand 22.12.2015.
- MLUV (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG) (2008): Landespolitischer Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.
- MLUV (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG) (2013): Kommunale Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg – Lagebericht 2013
- MUGV BRANDENBURG, MLUV MECKLENBURG-VORPOMMERN, SMUL SACHSEN [HRSG.] (2009): Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Oder – Stand 22.12.2009.
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, VERBRAUCHERSCHUTZ UND LANDESENTWICKLUNG (2012): Umsetzungsbericht 2012 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008. Institut für Binnenfischerei, Potsdam-Sacrow
- NIENHAUS, K., KNICKEL, K. (2004): Ökologische Finanzreform in der Landwirtschaft, NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V., as Druck, Bonn (7/2004)
- OSTENDORP, W. (2014): Hydromorphologie der Seen. Band 1: Übersicht der bisherigen Verfahrensentwicklungen. Fachbeiträge des LUGV, Heft 140, 86 S., hg. Vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) Brandenburg, Potsdam.
- OSTENDORP, W. & OSTENDORP, J. (2014): Hydromorphologie der Seen. Band 2: Erfassung und Klassifikation der hydromorphologischen Veränderungen von Seen nach dem HMS-Verfahren (Anwenderhandbuch). Fachbeiträge des LUGV, Heft 141, 236 S., hg. Vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) Brandenburg, Potsdam.
- PÄZOLT, J. (2007): DER MAKROPHYTENINDEX BRANDENBURG – EIN INDEX ZUR BEWERTUNG VON SEEN MIT MAKROPHYTEN. N&L 16/4: 116-121.
- POTTGIEßER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen. Steckbriefe und Anhang.
- RIEDMÜLLER, U., MISCHKE, U., POTTGIEßER, T., BÖHMER, J., DENEKE, R., RITTERBUSCH, D. STELZER, D. & HOEHN, E. (2013): Steckbriefe der deutschen Seetypen. Begleittext und Steckbriefe.
- RINDELHARDT, U. (2011b): „Wasserkraftwerke in Brandenburg“. In: Wasserkraft & Energie 4/2011
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., & VOGEL, A. (2011): Handlungsanleitung für die ökologische Bewertung

- von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos, Stand August 2011, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 124 S.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., VOGEL, A., & GUTOWSKI, A. (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos, Stand Januar 2012, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 192 S.
- http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesser-qualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm
- SCHÖLL, F., HAYBACH, A., & KÖNIG, B. (2005): Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Hydrologie und Wasserwirtschaft 49 (5), S. 234 – 247.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2003): Umweltnutzung und Wirtschaft. Bericht zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen
- STATISTISCHEN BUNDESAMTES (2012): Umweltnutzung und Wirtschaft. Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen
- STATISTISCHEN BUNDESAMTES (2014): Umweltnutzung und Wirtschaft. Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen
- UBA (2003): Erfassung und Bewertung von Grundwasserkontaminationen durch punktuelle Schadstoffquellen – Konkretisierung der Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Forschungsbericht 202 23 219.
- UBA (2012): Wasserkraftnutzung in Deutschland. Wasserrechtliche Aspekte, ökologisches Modernisierungspotenzial und Fördermöglichkeiten.
- <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wasserkraftnutzung-in-deutschland>
- WAGNER, A., HOLLBACH-GRÖMING, B., LANGEL, N., GUNDURAT, C., SCHORMÖLLER, A. & BECKMANN WAGNER, K.J. (2012): Demografischer Wandel - Herausforderungen und Handlungsempfehlungen für Umwelt- und Naturschutz. Teil 1: Literaturstudie zur Aktualisierung und Verifizierung des vorliegenden Erkenntnisstandes und Aufbereitung für die Ressortaufgaben. Deutsches Institut für Urbanistik (Diful) im Auftrag des Umweltbundesamtes, Text 78/2013, 2012.
- WSV (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES) (2010): Verkehrsbericht 2010 der WSD Ost. Binnenschifffahrt in Zahlen
- ZAHN, S., SCHARF, J. & BORKMANN, I. (2010): Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit von Fließgewässern Brandenburgs – Teil I: Ausweisung von Vorranggewässern. Endbericht Institut für Binnenfischerei e.V., Potsdam.
- ZAHN, S., SCHARF, J., RITTERBUSCH, D. & BORKMANN, I. (2012): Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit von Fließgewässern Brandenburgs – Teil II: Bewertung und Priorisierung der Querbauwerke in Brandenburger Bundeswasserstraßen. Endbericht Institut für Binnenfischerei e.V., Potsdam.

Rechtsquellenverzeichnis

Europäische Ebene:

Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 226, 24.08.2013, p.1) (=Wasserrahmenrichtlinie)

Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) Text von Bedeutung für den EWR (ABl. L 334, 17.12.2010, p. 17–119) (=Industrieemissionsrichtlinie)

Richtlinie 2009/90/EG der Kommission vom 31. Juli 2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (Text von Bedeutung für den EWR) (ABl. L 201, 1.8.2009, p. 36–38) (= Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie)

Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. L 20, 26.1.2010, p. 7–25) (=Vogelschutzrichtlinie)

Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (kodifizierte Fassung) (Text von Bedeutung für den EWR) (ABl. L 24, 29.1.2008, p. 8–29) (= IVU-Richtlinie)

Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich

der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) (Text von Bedeutung für den EWR) (ABl. L 164, 25.6.2008, p. 19–40) (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie)

Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG (ABl. L 348, 24.12.2008, p.84) (=Richtlinie "prioritäre Stoffe")

Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG (ABl. L 64, 4.3.2006, p. 37–51) (=Badegewässerrichtlinie)

Richtlinie 2006/44/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. September 2006 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (ABl. L 264, 25.9.2006, p. 20–31) (=Fischgewässerrichtlinie)

Richtlinie 2006/113/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 über die Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer (kodifizierte Fassung) (ABl. L 376, 27.12.2006, p. 14–20) (=Muschelgewässerrichtlinie)

Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (ABl. L 372, 27.12.2006, p. 19–31) (=Grundwasserrichtlinie)

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327, 22.12.2000, p.1) (=Wasserrahmenrichtlinie)

Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten (ABl. L 123, 24.4.1998, p. 1–63) (=Biozid-Produkte-Richtlinie)

Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (ABl. L 330, 5.12.1998, p. 32–54) (=Trinkwasserrichtlinie)

Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (ABl. L 10, 14.1.1997, p. 13–33) (=Seveso-II-Richtlinie)

Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206, 22.7.1992, p. 7–50)

Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (ABl. L 135, 30.5.1991, p. 40–52) (=Kommunalabwasserrichtlinie)

Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (ABl. L 230, 19.8.1991, p. 1–32) (=Pflanzenschutzmittelrichtlinie)

Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Ge-

wässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (ABl. L 375, 31.12.1991, p. 1–8) (=Nitratrichtlinie)

Richtlinie 87/217/EWG des Rates vom 19. März 1987 zur Verhütung und Verringerung der Umweltverschmutzung durch Asbest (ABl. L 85, 28.3.1987, p. 40–45)

Richtlinie 86/278/EWG des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft (ABl. L 181, 4.7.1986, p. 6–12) (=Klärschlammrichtlinie)

Richtlinie 85/337/EWG des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (ABl. L 175, 5.7.1985, p. 40–48) (=UVP-Richtlinie)

Bundesebene:

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) in der Fassung vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt durch Artikel 4 Absatz 76 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) in der Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert

Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten (Biozidgesetz) vom 20. Juni 2002; verkündet in BGBl. I Jahrgang 2002 Nr. 40 vom 27.6.2002.

Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG) in Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998 (BGBl. I S. 971, 1527, 3512), das zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) geändert worden ist,

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) in der Fassung vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert

Trinkwasserverordnung (TrinkwV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2013 (BGBl. I S. 2977), die durch Artikel 4 Absatz 22 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist

Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) in der Fassung vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1429)

Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) in der Fassung vom 09. November 2010 (BGBl. I S. 1513)

Abwasserverordnung (AbwV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. September 2014 (BGBl. I S. 1474) geändert

Land Brandenburg:

Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 02. März 2012 (GVBl.I/12, [Nr. 10], zuletzt geändert durch Artikel 12 des Gesetzes vom 10. Juli 2014 (GVBl.I/14, [Nr.32])

Verordnung über die Behandlung von kommunalem Abwasser im Land Brandenburg (Brandenburgische Kommunalabwasserverordnung - BbgKAbwV) vom 18. Februar 1998 (GVBl.II/98, [Nr.07], S. 182), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 19. Dezember 2011 (GVBl.I/11, [Nr. 33])

Verordnung über die Qualität und die Bewirtschaftung der Badegewässer im Land Brandenburg (Brandenburgische Badegewässerverordnung – BbgBadV) vom 6. Februar 2008 (GVBl.II/08, [Nr. 05], S. 78) zuletzt geändert durch Artikel 14 des Gesetzes vom 19. Dezember 2011 (GVBl.I/11, [Nr. 33])

Abkürzungsverzeichnis

ACP	Allgemeine Chemisch-Physikalische Qualitätskomponenten	LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
AWB	Künstlicher Wasserkörper (artificial water body)	LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft mbH
AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahme	LfU	Landesamt für Umwelt
BFI	Baseflow-Index	LUA	Landesumweltamt
CIR	Color-Infrarot(-Bild)	LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
CIS	Gemeinsame Strategie zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (common implementation strategy)	NRK	Nährstoffreduzierungskonzept
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz	OGewV	Oberflächengewässerverordnung
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums	ÖZK	Ökologische Zustandsklasse
EPER	Europäisches Schadstoffemissionsregister	OWK	Oberflächenwasserkörper
EU	Europäische Union	PAG	Projektbegleitende Arbeitsgruppe
FFH	Flora-Fauna-Habitat	PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
FGE	Flussgebietseinheit	PSM	Pflanzenschutzmittel
FGG	Flussgebietsgemeinschaft	QK	Qualitätskomponente
FWK	Fließgewässerwasserkörper	RL	Richtlinie
GEK	Gewässerentwicklungskonzept	SPA	Vogelschutzgebiet (Special Protection Area)
GIS	Geoinformationssystem	SWK	Standgewässerwasserkörper
GrwV	Grundwasserverordnung	TBT	Tributylzinn
GWK	Grundwasserkörper	TN	Gesamtstickstoff
GWRL	Grundwasserrichtlinie	TP	Gesamtposphor
JD-UQN	Jahresdurchschnittswert der UQN	TrinkwV	Trinkwasserverordnung
NHN	Normalhöhennull	WSG	Wasserschutzgebiet
HMWB	Erheblich veränderter Wasserkörper (heavily modified water body)	UBA	Umweltbundesamt
IFGE	Internationale Flussgebietseinheit	UQN	Umweltqualitätsnorm
IKSO	Internationale Kommission zum Schutz der Oder	UVZV	Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser	WKA	Wasserkraftanlage
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm	WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser	ZHK-UQN	Zulässige Höchstkonzentration der UQN
LAWA-AO	LAWA-Ausschuss "Oberirdische Gewässer und Küstengewässer"		

Glossar

Abflussspende	Abflussmenge aus einem Einzugsgebiet bezogen auf die Fläche in m^3/s je km^2
abiotisch	nicht auf Lebewesen bezogen
Abundanz	Individuendichte von Organismen pro Flächen- oder Volumeneinheit bezogen auf ihr Siedlungsgebiet (z. B. Anzahl pro m^2)
Altlasten	unter Altlasten werden gem. Bundesbodenschutzgesetz Altanlagen (von Abfall) und Altstandorte (von ehemaligen Gewerbe- und Industriestandorten) verstanden
andere Schadstoffe	Schadstoffe zur Beurteilung des chemischen Zustands, z. B. bestimmte Pflanzenschutzmittel, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Chlorbenzole
anthropogen	vom Menschen bewirkt
aquatische Organismen	Wasserorganismen
atmosphärische Deposition	Ablagerungen aus Luftbewegung und Niederschlag
Baseline-Szenario	Prognose, ob und wie sich die klimatischen Rahmenbedingungen und die unmittelbar auf den Gewässerzustand wirkenden laufenden und geplanten Maßnahmen und Tätigkeiten des Menschen bis zum Jahre 2015 auf die Qualitätskomponenten auswirken
Begleitart	Organismen, die für bestimmte Lebensräume charakteristisch sind, jedoch seltener als die Leitart auftreten
Belastung	Einwirkung, die der Mensch gezielt oder ungezielt auf ein Gewässer ausübt und die Gewässer in biologischer, chemischer, physikalischer, hydromorphologischer und mengenmäßiger Hinsicht nachteilig verändert
Berichtsgewässernetz	Gewässernetz, das Fließgewässer mit Einzugsgebieten $\geq 10 \text{ km}^2$ und Seen mit einer Wasserfläche $\geq 0,5 \text{ km}^2$ enthält
benthisch	auf/in dem Gewässerboden/Sediment lebend
Bestandsaufnahme	für jede Flussgebietseinheit erstmalig zum 22.12.2004 erstellte erste Analyse der Merkmale der Flussgebietseinheit, Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten und wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung (Bericht von 2005)
Bewertungsverfahren	Biologische, chemische und wassermengenbezogene Verfahren zur Bewertung des Zustands der Wasserkörper. Bewertungsverfahren umfassen die Probenahme, die Berechnung und Auswertung von Messgrößen sowie die Einstufung in eine Zustandsklasse.
Bewirtschaftungsplan	für jede Flussgebietseinheit erstmalig zum 22.12.2009 aufzustellender Plan zur wasserwirtschaftlichen Bewirtschaftung der Gewässer, der die in Anhang VII WRRL genannten Informationen enthält
Bewirtschaftungsziel	siehe Umweltziel
Bewirtschaftungszeitraum	Die Umsetzung der WRRL teilt sich auf drei Bewirtschaftungszeiträume auf. Mit Verabschiedung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme im Jahre 2009 begann der erste

	<p>Bewirtschaftungszyklus. Der Stand der Maßnahmenumsetzung ist 2012 in so genannten Fortschrittsberichten zu dokumentieren. 2015 sollen gemäß Art. 4 WRRL die Umweltziele erfüllt sein. Damit schließt der erste Bewirtschaftungszeitraum ab. Die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme müssen alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert werden. Gemäß Art. 4 Abs. 4 c) WRRL dürfen die Fristverlängerungen nicht über den Zeitraum zweier weiterer Aktualisierungen hinausgehen. Dies bedeutet, dass der zweite Bewirtschaftungszeitraum die Jahre 2015 - 2021 und der dritte die Jahre 2021 - 2027 umfasst.</p>
BFI	„Base flow index“: Anteil der langsamen, grundwasserbürtigen Abflusskomponente am Gesamtabfluss, Angabe ohne Einheit
biotisch	auf Lebewesen bezogen
Biotop	Lebensraum einer Biozönose, verschiedene Habitats umfassend
CIS-Prozess/Leitlinien	Gemeinsame Strategie von EU-Kommission und Mitgliedstaaten zur Umsetzung der WRRL (engl.: Common Implementation Strategy); siehe auch Guidance Documents
Deckschicht	oberste Schicht des Bodens, die sich über einem Grundwasserleiter befindet
Diatomeen	schwebende oder am Boden siedelnde Kieselalgen, Teilmodul der Qualitätskomponente „Gewässerflora“
diffuse Einträge	flächenhaft ausgedehnte Eintragspfade von Stoffen über die Sohle und die Böschungen der Gewässer sowie über atmosphärische Deposition
Direkteinleiter	punktförmige gezielte Einleitungen direkt in ein Gewässer
Durchgängigkeit	bezeichnet in einem Fließgewässer die auf- und abwärts gerichtete Wandlungsmöglichkeit, im Besonderen für die Fischfauna, aber auch für das Makrozoobenthos. Querbauwerke (z. B. Stauwehre) bzw. lange Verrohrungen können die zur Vernetzung ökologischer Lebensräume notwendige Durchgängigkeit unterbrechen.
Einzugsgebiet	Gebiet, aus dem einem Oberflächengewässer oder Grundwasserkörper das Wasser zufließt, begrenzt durch Wasserscheiden. Die Grenzen der Einzugsgebiete von Oberflächengewässern und Grundwasserkörpern stimmen aufgrund geologischer Verhältnisse häufig aber nicht immer überein.
Emission	Austrag fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe in die Umwelt
Emissionsbegrenzung	Festlegung von Grenzwerten für Direkteinleitungen von Abwasser auf der Grundlage der besten verfügbaren Technologien oder einschlägiger Grenzwerte
Entwicklungsziel	realistisches, ggf. schrittweise zu erreichendes Sanierungsziel (Soll-Zustand“), das unter Abwägung der gesellschaftspolitischen Randbedingungen der verantwortlichen Interessenträger und Nutzer bei Einbeziehung von Kosten-Nutzen-Betrachtungen erreicht werden kann

ergänzende Maßnahmen	zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen geplante Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele
eutroph Eutrophierung	nährstoffreich, stark algenproduktiver Zustand eines Gewässers Anreicherung von Nährstoffen in einem Oberflächengewässer, die ein übermäßig starkes Wachstum von Algen und höheren Pflanzen bewirken
Fauna	Tiere
Flora	Pflanzen
Flussgebietseinheit	Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten; festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten und den ihnen zugeordneten Grundwässern und Küstengewässern besteht
geohydrologisch Gewässergüte	auf die Grundwasserströmung und -menge bezogen nach vorgegebenen biologisch-chemischen Kriterien bewertete Qualität eines Gewässers
Gewässerstruktur	Formenvielfalt des Gewässerbettes und seines Umfeldes, soweit sie hydromorphologisch und biologisch wirksam und für die ökologischen Funktionen des Gewässers und der Gewässerniederung von Bedeutung sind. Dazu zählt zum Beispiel der Verlauf des Gewässers (mäandrierend, gestreckt), das Sohlsubstrat (Kies, Sand), die Fließgeschwindigkeit, die Uferbeschaffenheit etc. Strukturvielfalt bedeutet auch Artenvielfalt, da unterschiedliche Lebensraumsprüche von Gewässerorganismen erfüllt werden können.
Gewässertyp	Oberflächengewässer(-abschnitte) von vergleichbarer Größe, Höhenlage, Morphologie und Physiko-Chemie in derselben Region zeichnen sich durch ähnliche aquatische Lebensgemeinschaften aus. Der Gewässertyp ist die idealisierte Gruppierung individueller Fließgewässer-, Seen- oder Küstengewässer-Wasserkörper nach jeweils definierten gemeinsamen, zum Beispiel morphologischen, physikalischen, chemischen, hydrologischen oder biozönotischen Merkmalen.
guter Zustand	normative Begriffsbestimmung zur Einstufung des grundsätzlich zu erreichenden ökologischen und chemischen Zustands (Oberflächengewässer) bzw. chemischen und mengenmäßigen Zustands (Grundwasser) über Qualitätskomponenten. Der Zustand wird über Bewertungsmethoden bestimmt.
grundlegende Maßnahmen	Maßnahmen zur Erfüllung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften durch Überführung entsprechender europäischer Vorschriften in nationales und Landesrecht. Der Vollzug dieser Vorschriften gilt als zu erfüllende Mindestanforderung für die Umsetzung der WRRL.
Grundwasserdargebot	Summe aller positiven Glieder der Wasserbilanz (z. B. Grundwasserneubildung aus Niederschlag und Zusickeung aus oberirdischen Gewässern). Es wird zwischen gewinnbarem und nutzbarem Dargebot unterschieden.

Grundwasserkörper	ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter
Guidance Documents	EU-Leitfäden, die zur Umsetzung der WRRL erarbeitet wurden (teilweise deutsche Übersetzungen); siehe auch CIS-Prozess/ Leitlinien
Habitat	Lebensraum einer Tier- oder Pflanzenart
Hauptgrundwasserleiter	der für die wasserwirtschaftliche Nutzung wichtige Grundwasserleiter
Hydroisohypsen	nach DIN 4049-3: Verbindungslinien gleicher Grundwasserdruckflächen bezogen auf mNHN, die Linien werden auch Grundwassergleichen genannt
Hydromorphologie	Gestalt/Form des Gewässerbettes eines Oberflächengewässers, die sich unter dem Einfluss der Wasserströmung oder menschlicher Eingriffe ausbildet
hydromorphologisch	bezogen auf gewässerstrukturelle Eigenschaften (u. a. Querbauwerke, Ufer- und Sohldynamik, Laufentwicklung, Substratzusammensetzung, Gewässerbettstrukturen, Uferbegleitsaum)
Immission	das Einwirken von chemischen, physikalischen und biologischen Belastungen auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Luft, Wasser und andere Umweltbereiche, hier: insbesondere bezogen auf die Gewässer
Indirekteinleiter	gewerbliche oder industrielle Abwassereinleitungen in die öffentliche Abwasserkanalisation
industrielle Schadstoffe	Schadstoffe, die im Zusammenhang mit industriellen oder gewerblichen Aktivitäten stehen und die Gewässerbeschaffenheit belasten
Interkalibrierung	nach WRRL vorgesehener Abgleich der Bewertungssysteme der Mitgliedstaaten mit dem Ziel, eine vergleichbare Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächenwasserkörper zu erreichen
Kategorie	die WRRL unterscheidet in die Gewässerkategorien Flüsse, Seen, Küsten- und Übergangsgewässer und das Grundwasser.
Koordinierungsraum	nach hydrologischen Kriterien abgegrenzter Teil einer großen Flussgebietseinheit mit ähnlichen landschaftsräumlichen Bedingungen, in dem bestimmte Umsetzungsschritte der WRRL koordiniert werden (engl. subunit)
Kosteneffizienz	Vergleich der erreichbaren Wirkung durch Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen mit den zu erwartenden Kosten für diese Maßnahmen; je besser oder bedeutender die Wirkung und je niedriger die hierfür erwarteten Kosten sind, desto kosteneffizienter ist die Maßnahme
Landschaftswasserhaushalt	betrachtet die Komponenten des Wasserkreislaufs auf der Maßstabsebene einer Landschaft. Er umfasst alle stofflichen und energetischen Wechselbeziehungen zwischen dem Wasser und anderen geogenen, biogenen und anthropogenen Faktoren in Landschaften und deren Ökosystemen.

Makrophyten	größere Wasser- und Röhrichtpflanzen
Makrozoobenthos	die mit dem Auge erkennbare (im Allgemeinen mindestens 1 mm große) wirbellose Tierwelt des Gewässerbodens
Maßnahme	geplantes Vorhaben zur Minderung/Beseitigung von Belastungen oder Defiziten gegenüber der Umweltziele; dazu gehören im weiteren Sinne z. B. auch Rechtsinstrumente, administrative Instrumente oder wirtschaftliche Instrumente
Maßnahmenkatalog	bundesweit vereinheitlichte Liste möglicher ergänzender Maßnahmen zur Aufstellung der Maßnahmenprogramme und zur Berichterstattung an die EU-Kommission (siehe Anhang A1-1 der Maßnahmenprogramme)
Maßnahmenkombination	Kombination von verschiedenen Maßnahmenarten zur Beseitigung eines oder mehrere Defizite in einem Wasserkörper
Maßnahmenprogramm	enthält die zur Erreichung der WRRL-Umweltziele erforderlichen Maßnahmenplanungen auf Ebene der Flussgebietseinheiten oder der deutschen Anteile von Flussgebietseinheiten
Monitoring	Untersuchungs-/Überwachungsprogramm
Natura 2000	FFH- und Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 92/43/EWG)
Oberflächenwasserkörper	ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächenwassers (Fließgewässer, See, Küstengewässer, Übergangsgewässer)
ökologischer Zustand	Zustand eines natürlichem Oberflächenwasserkörpers Die Bewertung erfolgt mit den Bewertungsmethoden für biologische Qualitätskomponenten sowie unterstützend auf hydromorphologische (sehr guter Zustand) und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (sehr guter und guter Zustand) in den Klassen 1 = sehr gut 2 = gut 3 = mäßig 4 = unbefriedigend 5 = schlecht
ökologisches Potenzial	Zustand eines erheblich veränderten oder künstlichen Oberflächenwasserkörpers Das gute ökologische Potenzial (GÖP) bezeichnet den ökologischen Zustand, der erreichbar ist, wenn alle Maßnahmen durchgeführt wurden, die ohne signifikant negative Einschränkungen der am Gewässer bestehenden und die künstlichen bzw. erheblich veränderten Eigenschaften verursachenden Nutzungen durchführbar sind. Das GÖP entspricht nicht dem guten Zustand des entsprechenden natürlichen Gewässers, es kann diesem aber sehr nahe liegen. Die Bewertung erfolgt in den Klassen gut und besser, mäßig, unbefriedigend, schlecht.
Pestizid	siehe Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel (PSM)	Sammelbegriff für biologische und chemische Mittel zur Vernichtung pflanzlicher und tierischer Pflanzenschädlinge, zur Bekämpfung oder Abschreckung von tierischen und pflanzlichen Schaderregern sowie zur Unkrautbekämpfung
Phytobenthos	pflanzliche Lebensgemeinschaft am Gewässerboden; in erster Linie Algen und Bakterienvorkommen in Form von Belägen, Besatz oder anderen Anhäufungsformen (in Küstengewässern auch größere im Sediment wurzelnde Pflanzen)
Phytoplankton	pflanzliche Lebensgemeinschaft, die frei im Wasser schwebt und von der Wasserbewegung abhängig ist
Planungseinheit	Gebietskulisse für die Maßnahmenplanung; größere, aus Oberflächenwasserkörpern bestehende, nach hydrologischen Gesichtspunkten abgegrenzte Teile einer Flussgebietseinheit; abgegrenzt auch an nationalen und Koordinierungsraumgrenzen
Priorisierung	Bevorzugung von bestimmten Gewässern oder Wasserkörpern bei der Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung unter den Aspekten Effizienz, technische Machbarkeit, Zumutbarkeit und Finanzierbarkeit oder von Vorranggewässern mit besonderer Bedeutung für die Gewässerentwicklung
prioritäre Stoffe	Schadstoffe oder Schadstoffgruppen, die ein erhebliches Risiko für die aquatische Umwelt oder durch die aquatische Umwelt (z. B. durch Trinkwasserentnahme) darstellen. Für die prioritären Stoffe werden EU-weit Qualitätsnormen und Emissionskontrollen festgelegt (Artikel 16, Anh. IX, X WRRL), anhand derer der chemische Zustand der Wasserkörper beurteilt wird.
Qualitätskomponenten	biologische Parameter, die einen bestimmten Aspekt der ökologischen Beschaffenheit eines Oberflächengewässers beschreiben; definieren den ökologischen Zustand
Referenzgewässer	anthropogen weitgehend unbeeinträchtigtes Gewässer, dessen Zustand (= Referenzzustand) Bezugspunkt der Bewertung ist
Referenzzustand	der sehr gute Zustand eines Oberflächenwasserkörpers, der nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte für die Qualitätskomponenten aufweist, die bei Abwesenheit störender anthropogener Einflüsse bestehen würden; Bezugszustand für die biologische Bewertung
Sediment	verwittertes Gestein und organische Bestandteile, die von Wasser oder Wind transportiert wurden und sich bei Nachlassen der Transportkraft wieder abgelagert haben
signifikant spezifische Schadstoffe	bedeutsam im Sinne der WRRL Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern, z.B. Chlorbenzole, Nitroaromaten, Phenole, Polychlorierte Biphenyle, Pflanzenschutzmittel, Tetra-butylzinn, Chrom, Kupfer, Zink

Strahlursprung	<p>naturnaher Gewässerabschnitt, der sich durch eine dem Gewässertyp entsprechende stabile, arten- und individuenreiche Biozönose auszeichnet und auf benachbarte Gewässerabschnitte eine positive Strahlwirkung haben kann.</p> <p>Der Strahlursprung kann im Hauptlauf des Fließgewässers oder auch in einmündenden Nebengewässern, Altwässern oder anderen Gewässerbereichen (z. B. Bühnenfelder) liegen.</p>
Strahlwirkung	<p>positive Wirkung von ökologisch gut entwickelten Gewässerbereichen (Strahlurspüngen) auf angrenzende Gewässerbereiche. Die von Strahlurspüngen ausgehende ökologische Wirkung kann durch Trittsteine ausgedehnt werden (Trittstein- und Strahlwirkungsprinzip).</p>
Substrat	<p>Material oder Untergrund von Gewässern, auf dem Organismen siedeln können, z. B. Sand, Steine, Pflanzen, Totholz; es wird oft zwischen Hart- und Weichsubstrat unterschieden</p>
Trittstein	<p>kleiner strukturreicher Gewässerabschnitte mit guten Habitateigenschaften, der die von einem Strahlursprung ausgehende positive Strahlwirkung auf den ökologischen Zustand eines Gewässers verbessern kann</p>
Trophie	<p>Intensität der Pflanzenproduktion (Primärproduktion), abhängig von der Nährstoffversorgung und Lichtverhältnissen</p>
Trophieindex	<p>Kennwert für die Gewässerbelastung mit pflanzenwirksamen Nährstoffen (siehe auch LAWA-TI)</p>
Übergangsgewässer	<p>Oberflächenwasserkörper in der Nähe von (zum Teil trichterartig erweiterten) Flussmündungen, die aufgrund ihrer Nähe zu Küstengewässern einen gewissen Salzgehalt aufweisen, aber phasenweise auch von Süßwasserströmungen beeinflusst werden</p>
Umweltziele	<p>in Wasserkörpern zu erreichende ökologische und chemische, bei Grundwasserkörpern chemische und mengenmäßige Ziele der WRRL (Artikel 4), entspricht den Bewirtschaftungszielen nach §27 WHG</p>
Umweltqualitätsnorm	<p>Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Lebewesen aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf</p>
urbanes Gebiet	<p>Fläche mit städtischer Bebauung</p>
Urmesstischblatt	<p>Die Preußischen Urmesstischblätter wurden ab 1822 für das gesamte Staatsgebiet im Maßstab 1:25.000 erstellt. Sie markieren den Anfang der topographischen Kartographie.</p>
Verschlechterungsverbot	<p>die Mitgliedstaaten sind nach Artikel 4 Abs.1 WRRL verpflichtet, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um eine Verschlechterung des Zustands aller Wasserkörper im Vergleich zum Ausgangszustand für den Bewirtschaftungsplans zu verhindern. Eine vorübergehende Verschlechterung ist unter bestimmten Bedingungen zulässig (Artikel 4 Abs. 6)</p>

Verweilzeit	<p>theoretische Zeit, in der sich das gesamte Wasser eines Sees bzw. Grundwasserleiters einmal erneuert (Quotient aus Seevolumen und Seeabfluss) entsprechend DIN 19732 ist es die Zeit, die das Sickerwasser benötigt um von der Erdoberfläche bis zur Grundwasser Oberfläche zu gelangen, bezogen auf den jeweils oberflächennahen Grundwasserleiter mit dauerhafter Wasserführung.</p> <p>Die Sickerzeit / Verweilzeit ist ein direktes Maß für die Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers</p>
Wasserschutzgebiet	<p>abgegrenzter Teil eines Grundwasserkörpers, der im Interesse der derzeit bestehenden oder künftigen Trinkwasserversorgung durch Verordnung vor nachteiligen Einwirkungen geschützt wird</p>
Wanderfische	<p>Fische, die im Laufe ihres Lebens verschiedene Gewässer oder Gewässerregionen als Lebensraum nutzen und beim Wechsel zwischen den Lebensräumen größere Strecken zurücklegen</p>
Wasserkörper	<p>kleinste nach WRRL zu bewirtschaftende Einheit; Nachweisraum für die Umweltziele der WRRL. Es werden Oberflächengewässerkörper (natürliche, künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper) und Grundwasserkörper unterschieden.</p>
Wasserkörpergruppe	<p>Gruppe von Wasserkörpern, die wegen ähnlicher Beschaffenheit und Belastung für bestimmte Bearbeitungsschritte der WRRL zusammengefasst werden</p>
Wirtschaftliche Analyse	<p>die wirtschaftliche Analyse ist integraler Bestandteil der WRRL. Sie umfasst die wirtschaftliche Beurteilung der Wassernutzungen, der potenziellen Maßnahmen zur Erreichung eines guten ökologischen Gewässerzustands sowie die Analyse der Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen.</p>
zusätzliche Maßnahmen	<p>geht aus Überwachungsdaten hervor, dass die im Bewirtschaftungsplan festgelegten Ziele nicht erreicht werden können, sind die zum Erreichen der Ziele erforderlichen Zusatzmaßnahmen festzulegen und umzusetzen.</p>
Zustandsklasse	<p>die Qualität eines Wasserkörpers wird durch die Zustandsklasse (Qualitätsklasse) ausgedrückt. Der ökologische Zustand von Oberflächengewässern wird über biologische Qualitätskomponenten bewertet. Er kann in fünf Klassen beschrieben werden (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht). Chemischer und mengenmäßiger Zustand (nur Grundwasser) wird in nur zwei Zustandsklassen ausgedrückt (gut oder nicht gut). Die Gesamt-Zustandsklasse eines Wasserkörpers ermittelt sich aus der schlechtesten Klasse des ökologischen und chemischen Zustands (Oberflächengewässer) bzw. chemischen und mengenmäßigen Zustands (Grundwasser).</p>

**Ministerium für Ländliche Entwicklung,
Umwelt und Landwirtschaft des
Landes Brandenburg**

Landesamt für Umwelt

Seeburger Chaussee 2

14476 Potsdam OT Groß Glienicke

Telefon: 033201 / 44 2-0

Fax: 033201 / 44 26 62

Mail: infoline@lfu.brandenburg.de

Internet: www.lfu.brandenburg.de

