

UMSETZUNG DER WASSERRAHMENRICHTLINIE

Beiträge des Landes Brandenburg zu den
Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen
der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder
für den Zeitraum 2022 – 2027



Landesamt für Umwelt

GEWÄSSERSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT



Impressum

Herausgeber

Ministerium für Landwirtschaft,
Umwelt und Klimaschutz (MLUK)
Referat Öffentlichkeitsarbeit
Henning-von-Tresckow-Str. 2 – 13, Haus S, 14467 Potsdam
Telefon: +49 (0) 331 866-7237
E-Mail: bestellung@mluk.brandenburg.de
Internet: mluk.brandenburg.de

Redaktion

Landesamt für Umwelt (LfU)
Abteilungen W1 und W2
Seeburger Chaussee 2, 14476 Potsdam OT Groß Glienicke
Telefon +49 (0) 33201 – 442-0
E-Mail: infoline@lfu.brandenburg.de
Internet: lfu.brandenburg.de

Fotos

Titel: Seegrund Parsteiner See @ Silke Oldorff
Seite 67: Alte Jäglitz @ Antje Strelow
Seite 122: Revitalisierung Schnelle Havel @ Lukas Landgraf
Seite 123: Entnahme einer Grundwasserprobe @ Tania Birner
Seite 124: Kläranlage Werder @ Wasser- und Abwasserzweckverband Werder – Havelland @ Alexander Korn
Seite 125: Parsteiner See bewaldeter Uferbereich @ Antje Barsch
Seite 125: Parsteiner See Seegrund @ Silke Oldorff
Seite 126: Deckblatt Gewässerunterhaltungsrichtlinie @ LfU
Seite 127: Vielitzsee bei Lindow (Mark) @ Antje Barsch
Seite 128: Vorsperre Bühlow @ Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) @ Marius Schlösser
Seite 129: Großes Spreeweher @ Wasser- und Bodenverband Calau @ Markus Grimm

Satz

Satzweiss.com Print Web Software GmbH

Karten

LGB (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg)
Die Nutzung der Geobasisdaten erfolgt mit Genehmigung der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg:
© Geobasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Brandenburg herausgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landes-, Bundestags- und Kommunalwahlen. Missverständlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift 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 zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden wird.

© Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz,

Potsdam, November 2023

Vorwort



© Stefan Gloede

Liebe Leserinnen und Leser,

Brandenburg ist eines der gewässerreichsten Bundesländer in Deutschland. Auf die eine oder andere Art ergeben sich für jede und jeden vielfältige Kontakte mit unseren Fließ-, Flüssen und Seen, sei es beim Angeln, Segeln, Rudern, Schwimmen, Tauchen, Kahnfahren, Wandern oder Spazieren und Radfahren entlang der Gewässer.

Unsere Gewässer und unsere Grundwasserressourcen spielen darüber hinaus eine zentrale Rolle für die Daseinsvorsorge der Bevölkerung und für die Wirtschaft. Täglich verbrauchen knapp 2,6 Millionen Einwohner in Brandenburg pro Kopf etwa 120 Liter Wasser. Das sind über 300 Millionen Liter Wasser am Tag. Große Mengen an gereinigtem Abwasser und Sumpfungswasser aus dem Bergbau werden täglich in die Fließgewässer eingeleitet. Wasser wird für die Herstellung von Nahrungsmitteln, chemischen Erzeugnissen, für die Energieversorgung und für andere industrielle Prozesse benötigt.

Gewässer und das Grundwasser brauchen unseren Schutz. Das ist eine Erkenntnis, die bereits im Jahr 2000 zur Verabschiedung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geführt hat. Deren Ziel lässt sich einfach zusammenfassen: unsere Gewässer sollen wieder einen guten Zustand erreichen. Es sollen dort wieder die typischen Pflanzen und Tiere vorkommen, es soll wieder eine Verbindung zwischen Flüssen und ihren Auen geschaffen werden, die Schadstoffbelastung soll gesenkt werden und die Grundwassermenge muss erhalten bleiben. Nur so können die Gewässer und das Grundwasser dauerhaft lebenswichtige Funktionen für uns Menschen erfüllen.

Der vorliegende Bericht ist ein Blick hinter die Kulissen. Er zeigt welche Belastungen auf die Gewässer wirken, wie die Gewässer überwacht werden und in welchem Zustand unsere Gewässer derzeit sind. Die Zustandsergebnisse in Brandenburg unterscheiden sich kaum von denen in ganz Deutschland. Derzeit erreicht nur ein geringer Anteil von etwa 6 Prozent der Fließgewässer einen guten ökologischen Zustand, bei den Seen sind es immerhin 18 Prozent. Bei den Grundwasserressourcen sieht es etwas bes-

ser aus: etwa 75 Prozent sind in einem guten chemischen und knapp 90 Prozent in einem guten mengenmäßigen Zustand. Im Bericht werden zudem die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt aufgezeigt. Sie erschweren zusätzlich die Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie.

Zufrieden kann man mit diesen Ergebnissen nicht sein. Es sind noch erhebliche Anstrengungen und zahlreiche Maßnahmen notwendig, um die sogenannten Bewirtschaftungsziele zu erreichen. Der Bericht zeigt an mehreren Maßnahmenbeispielen, wie und wo bereits aktiv an einer Zustandsverbesserung gearbeitet wird. Um noch weiter zu kommen, muss der Gewässerschutz in verschiedenen Bereichen integriert und mitgedacht werden. Ob bei der Gewässerunterhaltung, bei der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung, bei den Produktionsbetrieben und der Energiegewinnung und auch von den Menschen vor Ort. Jede und jeder kann zum großen Ganzen beitragen. In diesem Sinne wünsche ich interessante Lektüre und vor allem eine konstruktive und gute Zusammenarbeit für den guten Zustand unserer Gewässer!

Axel Vogel

Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg

Potsdam/Groß Glienicke, November 2023

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	7
Abbildungsverzeichnis	10
Tabellenverzeichnis	12
1 Einleitung	14
2 Aktualisierung der Bestandsaufnahme	15
2.1 Oberflächenwasserkörper	15
2.1.1 Ausweisung der Oberflächenwasserkörper	15
2.1.2 Typisierung der Oberflächenwasserkörper	16
2.1.3 Kategorisierung der Oberflächenwasserkörper	19
2.1.3.1 Künstliche Oberflächenwasserkörper	19
2.1.3.2 Erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper	19
2.1.4 Belastungen der Oberflächenwasserkörper	20
2.1.4.1 Punktquellen	20
2.1.4.2 Diffuse Einträge	20
2.1.4.3 Abflussregulierungen und Wasserentnahmen	22
2.1.4.4 Morphologische Veränderungen	22
2.1.4.5 Belastungen aus Bergbau und sonstige anthropogene Belastungen	24
2.1.5 Risikobewertung Oberflächenwasserkörper	25
2.1.5.1 Risikobewertung ökologischer Zustand	25
2.1.5.2 Risikobewertung chemischer Zustand	26
2.2 Grundwasser	29
2.2.1 Ausweisung der Grundwasserkörper	29
2.2.2 Ausweisung grundwasserabhängiger Landökosysteme	29
2.2.3 Belastungen der Grundwasserkörper	30
2.2.3.1 Punktuelle Schadstoffeinträge	30
2.2.3.2 Diffuse Schadstoffeinträge	30
2.2.3.3 Wasserentnahmen	31
2.2.4 Risikobewertung Grundwasser	31
2.2.4.1 Risikobewertung punktueller chemischer Belastungen	31
2.2.4.2 Risikobewertung diffuser chemischer Belastungen	32
2.2.4.3 Risikobewertung mengenmäßiger Belastungen	34
2.2.4.4 Risikobewertung grundwasserabhängiger Landökosysteme	34
2.2.4.5 Zusammenfassende Übersicht der Risikobewertung Grundwasser	37
2.3 Schutzgebiete	37
2.3.1 Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasserschutzgebiete	37
2.3.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten	37
2.3.3 Erholungsgewässer (Badegewässer)	37
2.3.4 Nährstoffsensible beziehungsweise -empfindliche Gebiete	37
2.3.5 Wasserabhängige FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete (Natura 2000)	38
2.4 Zusammenfassung der Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse	38
3 Überwachung (Monitoring) der Wasserkörper und Bewertungsverfahren	39
3.1 Überwachung der Oberflächengewässer	39
3.1.1 Monitoring des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer	39
3.1.2 Monitoring des chemischen und allgemein physikalisch-chemischen Zustands der Oberflächengewässer	40
3.2 Bewertungsverfahren für Oberflächengewässer	40
3.2.1 Bewertungsverfahren für den ökologischen Zustand	40
3.2.2 Bewertungsverfahren für den chemischen Zustand	42
3.3 Überwachung Grundwasser (Monitoring)	43
3.3.1 Messnetze Grundwasser	43
3.3.1.1 Chemischer Zustand	43
3.3.1.2 Mengenmäßiger Zustand	43
3.3.2 Untersuchungsverfahren Grundwasser	44
3.3.2.1 Chemischer Zustand	44
3.3.2.2 Mengenmäßiger Zustand	44
3.4 Bewertungsverfahren Grundwasser	44

3.4.1	Bewertungsverfahren der chemischen Zustandsbewertung und Trendbewertung	45
3.4.2	Bewertungsverfahren der mengenmäßigen Zustandsbewertung	46
4	Ergebnisse der Zustandsbewertung	50
4.1	Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper	50
4.1.1	Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials der Seen	50
4.1.2	Ökologischer Zustand der Fließgewässer	52
4.1.3	Chemischer Zustand der Oberflächengewässer	53
4.2	Zustandsbewertung Grundwasser	54
4.2.1	Bewertung des chemischen Zustands	54
4.2.2	Bewertung des mengenmäßigen Zustands.	56
4.2.3	Bewertung des Zustands grundwasserabhängiger Landökosysteme	59
4.2.4	Zusammenfassende Übersicht der Zustandsbewertungen Grundwasser	60
5	Maßnahmen in Brandenburg	62
5.1	Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen – Grundlage für die Maßnahmenableitung	62
5.1.1	Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in der FGE Elbe	62
5.1.2	Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in der kFGE Oder	62
5.2	Brandenburgische Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen.	62
5.2.1	Grundlegende Maßnahmen	62
5.2.2	Ergänzende Maßnahmen	63
5.3	Maßnahmenableitung und -umsetzung.	63
5.3.1	Hydromorphologische Belastungen	64
5.3.1.1	Hydromorphologie/Gewässerstruktur	64
5.3.1.2	Ökologische Durchgängigkeit	65
5.3.1.3	Wasserkraft	66
5.3.1.4	Gewässerunterhaltung	66
5.3.1.5	Flächensicherung	67
5.3.2	Stoffliche Belastungen	67
5.3.2.1	Nährstoffeinträge in das Oberflächenwasser allgemein	68
5.3.2.2	Nährstoffeinträge durch kommunales Abwasser	69
5.3.2.3	Diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in Oberflächengewässer.	69
5.3.2.4	Drainagen	70
5.3.2.5	Schadstoffbelastungen in Oberflächengewässern	70
5.3.2.6	Stoffeinträge in das Grundwasser allgemein	72
5.3.2.7	Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser	72
5.3.3	Mengenmäßige Belastungen.	73
5.3.3.1	Ökologische Mindestwasserführung	73
5.3.3.2	Feuchtgebiete	75
5.3.4	Bergbau	76
6	Inanspruchnahme von Fristverlängerungen und Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele	78
6.1	Oberflächenwasserkörper	78
6.1.1	Fristverlängerungen	78
6.1.2	Weniger strenge Bewirtschaftungsziele in bergbaubeeinflussten Oberflächenwasserkörpern	78
6.2	Grundwasserkörper	80
6.2.1	Fristverlängerungen	80
6.2.2	Weniger strenge Bewirtschaftungsziele in bergbaubeeinflussten Grundwasserkörpern	80
7	Klimawandel und WRRL	82
7.1	Entwicklung einzelner Klimaparameter in Brandenburg.	82
7.1.1	Lufttemperatur	82
7.1.2	Niederschlag	83
7.1.3	Verdunstung	84
7.2	Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt	84
7.2.1	Klimatische Wasserbilanz	84
7.2.2	Oberirdischer Abfluss.	84
7.2.3	Grundwasserneubildung	85
7.2.4	Extremereignisse.	85
7.3	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität	85
7.3.1	Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer.	85
7.3.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Oberflächengewässer.	87
7.4	Mögliche Anpassungsstrategien.	87
8	Synergien WRRL und Hochwasserrisikomanagement – Richtlinie (HWRM-RL)	89

9	Rechtliche Weiterentwicklungen zum Vollzug der Wasserrahmenrichtlinie	91
9.1	Verschlechterungsverbot bei Oberflächengewässern	91
9.2	Die differenzierte Betrachtung der Qualitätskomponenten zur Beurteilung einer Verschlechterung i. S. d. WRRL	91
9.3	EuGH-Urteil „Zubringer Ummeln“: Verschlechterungsverbot betreffend Grundwasser	92
9.4	Ausnahmemöglichkeit erlaubt Verschlechterung des Zustands	92
9.5	Auswirkungen der EuGH-Rechtsprechung auf den wasserrechtlichen Vollzug in Brandenburg	92
10	Information und Beteiligung der Öffentlichkeit	93
Anhang		94
Kartenverzeichnis		94
Steckbriefe		122
Literaturverzeichnis		130
Rechtsquellenverzeichnis		135
Glossar		138

Abkürzungsverzeichnis

2,4-D	Dichlorphenoxyessigsäure, Herbizid
ABI	Amtsblatt
Abs.	Absatz
AbwAG	Abwasserabgabengesetz
AbwV	Abwasserverordnung
ACP	Allgemeine Chemisch-Physikalische Qualitätskomponenten
ALKAT	Altlastenkataster
APW	Auskunftsplattform Wasser (WebGis Anwendung)
ArcEGMO	hydrologisches Modellierungssystem
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahme
AVV GeA	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten
AWB	Künstlicher Wasserkörper (artificial waterbody)
BAGLUVA	Abflussmodell für Grundwasser
BAH	Büro für Angewandte Hydrologie Berlin
BB	Brandenburg
BbgBadV	Brandenburgische Badegewässerverordnung
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BbgKAbwV	Brandenburgische Kommunalabwasserverordnung
BbgNatSchG	Brandenburgisches Naturschutzgesetz
BbgWG	Brandenburger Wassergesetz
BBK	Biotopkataster Brandenburg
BDE	polybromierte Diphenylether
BG	Bestimmungsgrenze
BLANO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BUND e. V.	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWP	Bewirtschaftungsplan, Bewirtschaftungspläne
BWZ	Bewirtschaftungszeitraum
CIS	Gemeinsame Strategie zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (common implementation strategy)
DFI	Deutscher Fauna-Index
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DüV	Düngemittelverordnung
ECOSTAT	EU Arbeitsgruppe zur Gemeinsamen Umsetzungsstrategie (CIS) der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
entsp	entspannter Bewertungsmaßstab
epilitoral	Bereich 50 m oberhalb der Wasserwechselzone (s. a. eulitoral)
EPT	Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera)
EQR	Ecological Quality Ratio
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EU-LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement
eulitoral	Bereich der Wasserwechselzone (Brandungszone)
EWG	Europäische Richtlinie zur Behandlung von kommunalem Abwasser
EZG	Einzugsgebiet
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FGE, FGEen	Flussgebietseinheit, Flussgebietseinheiten
FGG, FGGen	Flussgebietsgemeinschaft, Flussgebietsgemeinschaften
FiBS	Ein Fischbewertungsverfahren
FWK	Fließgewässerwasserkörper
GAB	Grundanforderungen an die Betriebsführung
GCI-GmbH	Grundwasser Consulting Ingenieurgesellschaft GmbH
GEBAH	Hydrochemisches Genesemodell
GEK	Gewässerentwicklungskonzept
GIS	Geoinformationssystem
GLÖZ	Standards für den guten landwirtschaftlichen ökologischen Zustand
Gpf	permanent fließend
Gps	permanent stehend

GrwV	Grundwasserverordnung
Gt	temporär Wasser führend
GWK	Grundwasserkörper
GWK-Code	landeseigener Code für die GWK in Brandenburg
GWM	Grundwassermessstelle
GWN	Grundwasserneubildung
GWRL	Grundwasserrichtlinie
HDF	Hochwasserdynamikfaktor
HMS	Hydromorphologische Zustandserfassung von Seeufern
HMWB	Erheblich veränderter Wasserkörper (heavily modified waterbody)
Hg	Quecksilber
HQ200	Hochwasserereignis mit Wiederkehr (hier 200 Jahre)
HWRM	Hochwasserrisikomanagement
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie
IE-RL	Industrieemissions- Richtlinie für die Zulassung und den Betrieb von Industrieanlagen in der EU
IfB	Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam Sacrow
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
IKSO	Internationale Kommission zum Schutz der Oder
InVeKoS	System von Verordnungen zur Durchsetzung einer einheitlichen Agrarpolitik in der EU
i. S. d.	Im Sinne der
i. V. m.	in Verbindung mit
IZÜV	Industriekläranlagen-Zulassungs- und Überwachungsverordnung
JD	Jahresdurchschnitt
JD-UQN	Jahresdurchschnittswert der UQN
kFGEoder	koordinierte Flussgebietseinheit Oder
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LAWA-AO	LAWA-Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
LEAG	Lausitzer Energie Bergbau AG
LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung
LfU	Landesamt für Umwelt
LGB	Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LMBV mbH	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungs-gesellschaft mbH
LÖS	Landökosystem
LUA	Landesumweltamt
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
MIB	Makrophyten Index Bewertung
MLUK	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz
MLUL	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MP	Maßnahmenprogramm, Maßnahmenprogramme
MQ	mittlerer Abfluss
MHQ	mittlerer Hochwasserabfluss
mmol/l	Millimol pro Liter (Angabe der Stoffkonzentration)
MST	Messstelle
MW	Megawatt, 1MW=1.000 Kilowatt
NHN	Normalhöhennull, Höhe bezogen auf das Deutsche Haupthöhennetz (DHHN)
NH ₄ -N	Ammonium-Stickstoff
NRK	Nährstoffreduzierungskonzept
NWB	natürlicher Wasserkörper
OAP	oberer Ankerpunkt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	polychlorierte Biphenyle
PDB	Produktdatenblatt
PERLODES	Fachverfahren zur Bewertung künstlicher Fließgewässer im Land Brandenburg
PFOS	Perfluoroctansulfonsäure
PfSchAnwV	Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung
PfSchG	Pflanzenschutzgesetz
pH-Wert	Potenzial des Wasserstoffs, Maß für den sauren oder basischen Charakter
PSM	Pflanzenschutzmittel
QK	Qualitätskomponente
Q _{min,ök}	ökologisch begründeter Mindestabfluss
Q _{ök}	ökologisch begründete Mindestwasserführung
RCP	Repräsentative Konzentrationspfade (Representative Concentration Pathways)
RL	Richtlinie

SG	Strukturgütekategorie
SPA	Vogelschutzgebiet (Special Protection Area)
streng	strenger Bewertungsmaßstab
SUP	Strategische Umweltprüfung
SWK	Standgewässerwasserkörper/Seewasserkörper
TBT	Tributylzinn
TK 10	Topografische Karte Maßstab 1:10.000
TN	Gesamtstickstoff
TP	Gesamtphosphor
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UAP	unterer Ackerpunkt
UBA	Umweltbundesamt
UNEP	Umweltprogramm der Vereinten Nationen (United Nations Environment Programme)
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVZV	Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung
WaZV	Wasserbehördenzuständigkeitsverordnung
WFBB	Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH
WFD	Water Framework Directive entspricht Wasserrahmenrichtlinie
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WKA	Wasserkraftanlage
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
ZHK	Zulässige Höchstkonzentration
ZHK-UQN	Zulässige Höchstkonzentration der Umweltqualitätsnorm

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Brandenburg innerhalb der ersten drei Bewirtschaftungszeiträume (BWZ)	14
Abbildung 2:	Vorgehensweise bei der Ermittlung des Fließgewässertyps für einen OWK (Quelle: eigene Darstellung)	17
Abbildung 3:	Balkendiagramm mit Zuordnung der 1.058 bewertbaren Fließgewässer OWK (insgesamt 1.369) zu den sieben Strukturgüteklassen in Prozent (Stand: März 2019)	23
Abbildung 4:	Prozentuale Aufteilung der berichtspflichtigen Fließgewässerkörper auf die drei gemeldeten Zustandsbewertungsklassen	23
Abbildung 5:	Übersichtskarte der Verbreitung von Eisen (in Milligramm pro Liter) in bergbaubeeinflussten Fließgewässern in Brandenburg (Datenquelle ist das Gütemessnetz des LfU, Stand 2020)	24
Abbildung 6:	Jährliche Mittelwerte von Mecoprop im Plessa-Dolsth.-Binnengraben von 2010 bis 2019 gemessen im Wasser, Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg; JD-UQN= 0,1 µg/l (Anlage 6 OGewV)	25
Abbildung 7:	Jährliche Mittelwerte an Zink an der Messstelle Tiefer See Potsdam von 2005 bis 2018 gemessen im Schwebstoff, Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg; JD-UQN= 800 mg/kg (Anlage 6 OGewV)	26
Abbildung 8:	Jährliche Mittelwerte von Polychlorierten Biphenylen 138 an der Messstelle Tiefer See Potsdam von 2005 bis 2018 gemessen im Schwebstoff, Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg; JD-UQN= 0,02 mg/kg (Anlage 6 OGewV)	26
Abbildung 9:	Jährliche Mittelwerte an Imidacloprid für die Jahre 2017 und 2018 für die Lausitzer Neiße (Messstelle NE_0040) und die Oder (Messstelle OD_0070) gemessen im Wasser, Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg; JD-UQN= 0,002 µg/l (Anlage 6 OGewV)	27
Abbildung 10:	Jährliche Mittelwerte an Naphtalin im Flakenfließ von 2012 bis 2019 gemessen im Wasser (Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg); JD-UQN= 2 µg/l (Anlage 8 OGewV)	28
Abbildung 11:	Jährliche Mittelwerte an Nickel in der Pößnitz von 2009 bis 2019 gemessen im Wasser (Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg); JD-UQN= 4 µg/l (Anlage 8 OGewV)	28
Abbildung 12:	Landesweite Verteilung der wasserrechtlich zugelassenen Grundwasserentnahmen in Kubikmeter/Tag (m ³ /d)	32
Abbildung 13:	Drei Gebiete mit gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosystemen in drei Grundwasserkörpern.	34
Abbildung 14:	Fallende Grundwasserstände/Ganglinien in den drei Gebieten mit gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosystemen von 2000 bis 2020.	35
Abbildung 15:	Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper nach WRRL zur Einstufung der OWK in Bewertungsklassen	41
Abbildung 16:	Trendlinie des Grundwasserstands Pohlitz in der Spreetalniederung von 1988 bis 2018	46
Abbildung 17:	Trendlinie des Grundwasserstands Glienicke in der Prignitz von 1988 bis 2018	47
Abbildung 18:	Trendlinie des Grundwasserstands Niemege im Fläming von 1988 bis 2018	47
Abbildung 19:	Kreisdiagramm mit Anzahl und Häufigkeitsverhältnissen der Einstufungen des ökologischen Zustands (Zustandsklassen 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht) und des ökologischen Potenzials der Seen >50 ha im Land Brandenburg, Stand 3. BWZ	51
Abbildung 20:	Drei Kreisdiagramme mit Anzahl und Häufigkeitsverteilung der Einstufungen des ökologischen Zustands (in NWB) beziehungsweise des ökologischen Potenzials (in HMWB und AWB) der FWK im Land Brandenburg, Finaler Stand August 2021.	52
Abbildung 21:	Landesweite Karte mit Lage der GWK und Flächen mit Schwellenwertüberschreitungen für die Parameter Nitrat, Nitrit, Ammonium, ortho-Phosphat, Sulfat und Chlorid als Ergebnis einer Regionalisierung	54

Abbildung 22:	Karte von Brandenburg mit Grenzen der einzelnen GWK mit chemischer Zustandsbewertung sowie parameterbezogenen Schwellenwertüberschreitungen. . . . .	.55
Abbildung 23:	Landesweite Trendbewertung der Grundwasserstände für die einzelnen Grundwassermessstellen . . . . .	.56
Abbildung 24:	Erhaltungszustand der grundwasserabhängigen Landökosysteme für die drei Gebiete Pinnower See (GWK Lausitzer Neiße), Kleinsee (GWK Mittlere Spree) und Pastlingsee (GWK Lausitzer Neiße B1) um das Jahr 2000 im Vergleich zu 2018 . . . . .	.59
Abbildung 25:	Kreisdiagramm mit prozentualer Verteilung der Maßnahmen (nach Anzahl der Maßnahmen pro Handlungsfeld) im 3. BWZ. . . . .	.63
Abbildung 26:	Stromstrichmahd in der Alten Jäglitz @ Antje Strelow . . . . .	.67
Abbildung 27:	Landesweite Übersicht über den Minderungsbedarf für Stickstoff bezogen auf die Einzugsgebiete der OWK . . . .	.68
Abbildung 28:	Landesweite Übersicht über den Minderungsbedarf für Phosphor bezogen auf die Einzugsgebiete der OWK . . . .	.68
Abbildung 29:	Kreisdiagramm mit der Anzahl der geplanten Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffe aus kommunalen Kläranlagen unterteilt nach LAWA-Maßnahmenkategorien mit betroffenem Parameter . . . . .	.69
Abbildung 30:	Anzahl der geplanten Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffe in Oberflächengewässern unterteilt nach LAWA -Maßnahmenkategorien (ohne Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Quecksilber und bromierte Diphenylether). . . . .	.71
Abbildung 31:	Balkendiagramm mit der absoluten Anzahl (im Balken) und der prozentualen Verteilung der Maßnahmentypen zur Verbesserung des Zustands des Wasserhaushaltes und zur Gewährleistung der ökologisch begründeten Mindestwasserführung bezogen auf die Gesamtheit der FWK im Land Brandenburg . . .	.74
Abbildung 32:	Landesweite Karte mit Lage und Namen der Kontrollpegel des pegelspezifischen Niedrigwasserwarnsystems (Niedrigwasserampel), Ampel-Farbgebung 04. Mai 2022. Im Hintergrund der Karte sind die 16 regionalen Flussgebiete farblich dargestellt. . . . .	.75
Abbildung 33:	Bergbaubedingter Grundwasserabsenkungstrichter (auch Lausitzer Löwe genannt). Die dargestellte violette Linie zeigt den verbleibenden Grundwassertrichter im Jahr 2019. LMBV mbH . . . . .	.77
Abbildung 34:	Lage der Fließgewässerwasserkörper, für die für den 3. BWZ (2022 – 2027) erstmals ein weniger strenges Bewirtschaftungsziel festgelegt wurde. . . . .	.79
Abbildung 35:	Grundwasserkörper mit beanspruchten Fristverlängerungen und weniger strengen Bewirtschaftungszielen in einer landesweiten Karte . . . . .	.81
Abbildung 36:	Entwicklung der Jahresmittel der Wassertemperatur an sechs automatischen Güte-Messstationen des LfU im Zeitraum 1993 bis 2021 (Mittelwertbildung bei weniger als 50 Ausfalltagen im Jahr). . . . .	.86
Abbildung 37:	Prüfschema für die Analyse von Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen der HWRM-RL und der WRRL . . . . .	.89
Abbildung 38:	Logo des brandenburgischen Qualitätssiegels Märkisch Blau . . . . .	.93

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gewässertypen nach LAWA, die in Brandenburg vorkommen, sowie die Anzahl der OWK des jeweiligen Typs im 2. BWZ und im 3. BWZ	18
Tabelle 2:	Matrix für die Zuordnung der künstlichen Wasserkörper (AWB) zu den stehenden oder fließenden hydrologischen Fallgruppen	19
Tabelle 3:	Ermittelte signifikante Belastungen der brandenburgischen OWK sowie deren Hauptverursacher. Die Ergebnisse sind nach Gewässertypen kategorisiert. Code nach WRRL-Codeliste: WFD2022, Tabelle: SignificantPressureTypeCode (Stand: 08.10.2021).	21
Tabelle 4:	Quecksilberbelastung in Mikrogramm/Kilogramm Frischgewicht der Fischarten Plötze, Döbel und Blei in Havel, Lausitzer Neiße, Spree, Rhin und Oder in der Jahren 2016 bis 2018 (Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg)	27
Tabelle 5:	Prognostizierte Unterschreitung der Biotanorm bei den Quecksilbereinträgen in Fischen	28
Tabelle 6:	Aufteilung der zugelassenen Grundwasserfördermengen auf die einzelnen Nutzergruppen	31
Tabelle 7:	Bilanzgrößen zur Risikobewertung (Menge) von Grundwasserkörpern	33
Tabelle 8:	Ergebnisse der Risikobewertung der Grundwasserkörper	36
Tabelle 9:	Verfahren und Software zur Bewertung biologischer Qualitätskomponenten in Fließgewässern und Seen für den 3. Bewirtschaftungsplan	41
Tabelle 10:	Auflistung der Bewertungsmaßstäbe für die biologische Qualitätskomponente Benthische Wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) in Gewässern des Typs 19 und geltende Abweichungen (Bewertungsmaßstäbe nach Döbelt-Grüne et al. 2015).	42
Tabelle 11:	Auflistung, der im Rahmen der Überwachung des chemischen Zustands nach Grundwasserverordnung vorgeschriebenen Basisparameter, zusätzlicher Hauptinhaltsstoffe sowie weiterer vor-Ort-Parameter	44
Tabelle 12:	Statistische Kennwerte für die Grundwassermessstellen Glienicke in der Prignitz, Niemegk im Fläming und Pohlitz in der Spreetalniederung.	48
Tabelle 13:	Bewertungsmatrix zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Trendanalyse, überschlägiger und detaillierter Wasserbilanz sowie der Bewertung grundwasserabhängiger Landökosysteme	49
Tabelle 14:	Verteilung der SWK auf die ökologischen Zustandsklassen 1 bis 5 im Zeitraum 2015–2021, Stand: 3. BWZ	50
Tabelle 15:	Verteilung der brandenburgischen FWK auf die ökologischen Zustandsklassen 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht) im Zeitraum 2015–2021. Finaler Stand August 2021	52
Tabelle 16:	Liste der Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand und die dafür verantwortlichen chemischen Einzelsubstanzen und Substanzgruppen	53
Tabelle 17:	Übersicht über die Trendbewertung der Grundwassermessstellen nach Grimm-Strele in den GWK	57
Tabelle 18:	Übersicht über den mengenmäßigen Zustandsbewertung der GWK.	58
Tabelle 19:	Ergebnisse der Zustandsbewertung der GWK mit Federführung in Brandenburg.	61
Tabelle 20:	Die Tabelle schlüsselt die maßgebliche(n) biologischen Qualitätskomponenten für die Inanspruchnahme der Fristverlängerung auf, dabei ist es möglich, dass mehr als eine Qualitätskomponente zur Inanspruchnahme der Fristverlängerung führte, daraus ergibt sich eine höhere Zahl als die Gesamtsumme der betreffenden Wasserkörper	78

Tabelle 21:	Liste der sieben Fließgewässerwasserkörper, für die wegen irreversibler Versauerung ihrer Einzugsgebiete im Altbergbaugebiet bis 2027 weniger strenge Bewirtschaftungsziele festgelegt wurden, sowie deren ökologisches Potenzial im Jahr 2021 und das Bewirtschaftungsziel . . . . .	.79
Tabelle 22:	Mittelwerte wichtiger meteorologischer Temperatur-Kennwerte und erwartete Änderungen für Brandenburg, Änderungen stellen den Medianwert des Brandenburgischen Klimaprojektionsensembles zur Referenzperiode 1971 – 2000 dar (RCP 8.5).(signifikante Änderungen – 95 % Konfidenzintervall – siehe rote Felder). . . . .	.82
Tabelle 23:	Mittelwerte wichtiger meteorologischer Niederschlags-Kennwerte und erwartete Änderungen für Brandenburg, Änderungen stellen den Medianwert des Brandenburgischen Klimaprojektionsensembles zur Referenzperiode 1971 – 2000 dar (RCP 8.5), (signifikante Änderungen – 95 % Konfidenzintervall – siehe rote Felder). . . . .	.83
Tabelle 24:	Mittelwerte der Grasreferenzverdunstung für das Jahr und für das hydrologische Sommer- und Winterhalbjahr in mm und erwartete Änderungen in Brandenburg, Änderungen stellen den Medianwert des Brandenburgischen Klimaprojektionsensembles zur Referenzperiode 1971 – 2000 dar (RCP 8.5), (signifikante Änderungen – 95 % Konfidenzintervall – siehe rote Felder) . . . . .	.84

1 Einleitung

Im ersten Erwägungsgrund der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) heißt es: „Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss“. Folgerichtig wurde die Zielsetzung der Richtlinie mit dem Inkrafttreten im Jahr 2000 sehr ambitioniert formuliert: Das Erreichen eines guten Zustands in allen Gewässern bis Ende 2015, in Ausnahmefällen bis 2027 und darüber hinaus.

Die Richtlinie wurde in nationales sowie in Landesrecht durch Änderungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), im Brandenburgischen Wassergesetz (BbgWG), durch die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) sowie die Grundwasserverordnung (GrwV) umgesetzt.

Mit der Veröffentlichung der ersten Bewirtschaftungspläne (BWP) Ende 2009 begann im Jahr 2010 der erste der sechsjährigen Bewirtschaftungszeiträume. In Vorbereitung des nunmehr bereits 3. Bewirtschaftungszeitraums (BWZ) von 2022 bis 2027 wurden die BWP und Maßnahmenprogramme (MP) für die Flussgebiets-einheiten (FGE) als wesentliche Instrumente zum Erreichen dieser Zielsetzung aktualisiert und fortgeschrieben. Auch nach 2027 gilt die Richtlinie weiterhin, Pläne und Programme sind alle sechs Jahre zu aktualisieren und fortzuschreiben.

Das Land Brandenburg hat Anteile an den internationalen (koordinierten) FGEen Elbe und Oder (siehe Karte 1 im Anhang). Alle an den FGEen beteiligten Bundesländer stellen gemeinsam die nationalen BWP und die MP für den deutschen Anteil an der jeweiligen FGE auf. Durch die internationalen Flussgebietskommissionen werden zusätzlich internationale Bewirt-

schaffungspläne erarbeitet, die die überregionalen Aspekte darstellen. In der WRRL werden dafür konkrete inhaltliche und formale Vorgaben genannt.

Bei der Aktualisierung der BWP und MP werden Bestandsaufnahme, Zustandsbewertung und Maßnahmenplanung für die berichtspflichtigen Wasserkörper der einzelnen Bundesländer separat und in Federführung der Bundesländer durchgeführt. Dabei können sich die angewendeten Methoden zwischen den Bundesländern im Detail unterscheiden.

Die vorliegende Broschüre fasst im Sinne eines ergänzenden Landesberichts die fachlichen Grundlagen, Methoden, Ergebnisse und Festlegungen bezogen auf das brandenburgische Territorium zusammen. Dabei orientiert sie sich an der Gliederung der flussgebietsbezogenen BWP. So wird unter anderem die Zustandsbewertung für die über 1.500 brandenburgischen Oberflächenwasserkörper (OWK) und die 42 Grundwasserkörper (GWK) erläutert, wie auch die Festlegung der Umweltziele. Einen Schwerpunkt bilden die Beschreibungen zur Ableitung der Maßnahmenbedarfe in den sogenannten Handlungsfeldern und deren Umsetzung. In Abbildung 1 wird ein Überblick über die seit der Einführung der WRRL bisher in Brandenburg durchgeführten und die bis 2027 geplanten Schritte zu deren Umsetzung gegeben.

Die Abbildung zeigt die Zeiträume von der Vorbereitung der Bestandsaufnahme ab 2004 bis zur Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne (BWP) und der Maßnahmenprogramme (MP) im 3. BWZ bis 2027.

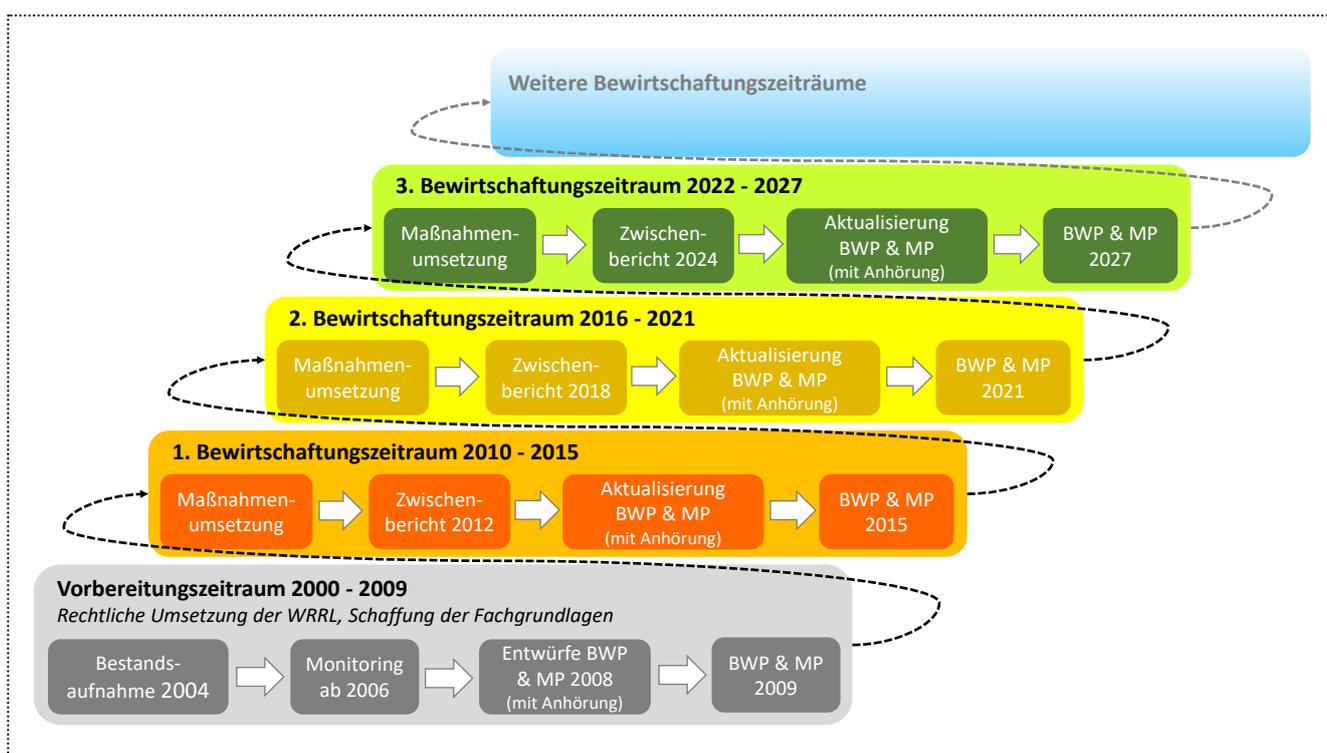


Abbildung 1: Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Brandenburg innerhalb der ersten drei Bewirtschaftungszeiträume (BWZ)

2 Aktualisierung der Bestandsaufnahme

Eine landesweite Bestandsaufnahme nach WRRL wurde in Brandenburg bis Ende 2004 erstmalig durchgeführt. Die Daten wurden jeweils bis Ende 2013 beziehungsweise bis Ende 2019 überprüft und ergänzt sowie – wo nötig – aktualisiert oder korrigiert, neu erhoben und gegebenenfalls neu bewertet. Dabei wurden unter anderem mit der Festlegung von Lage und Grenzen der Wasserkörper, der Typisierung der Oberflächenwasserkörper, der Belastungsanalyse sowie der wirtschaftlichen Analyse wichtige Grundlagen zur Umsetzung der WRRL geschaffen. Es erfolgte mit der Risikobewertung außerdem eine erste Einschätzung, ob die Ziele der WRRL bis zum Ende des BWZ erreicht werden können. Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die aktuellen Untersuchungen und Methoden zur Aktualisierung der Bestandsaufnahme in Vorbereitung des 3. BWZ.

2.1 Oberflächenwasserkörper

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Schritte zur Aktualisierung der Bestandsaufnahme für die Oberflächenwasserkörper (OWK), d. h. die berichtspflichtigen Fließgewässer und Seen, dargestellt. Der Schwerpunkt lag hier auf der Überprüfung des Gewässertyps und der Kategorisierung (natürlich, erheblich verändert, künstlich) mit Hilfe von Modellergebnissen (Kapitel 2.1.2). Die Belastungsanalyse und Maßnahmenableitung erfolgte in den Maßnahmen-Handlungsfeldern (Kapitel 5).

2.1.1 Ausweisung der Oberflächenwasserkörper

Die kleinste Bewirtschaftungseinheit nach WRRL bzw. OGewV ist der sogenannte Wasserkörper.

Zur Ausweisung der OWK werden Fließgewässer, die im Sinne der WRRL berichtspflichtig sind, über eine Einzugsgebietsfläche von mindestens zehn Quadratkilometern und Seen, die über eine Wasserfläche von mindestens 50 Hektar verfügen, für die Ausweisung herangezogen. Die OWK sind auf Grundlage von Gewässerkategorie, Gewässertyp und weiteren wesentlichen Merkmalen in homogene Gewässerabschnitte eingeteilt. Standgewässerwasserkörper (SWK) umfassen dabei meist ganze Seen, zum Teil aber auch eigenständige Seebecken. Fließgewässerwasserkörper (FWK) können hingegen aus einem oder mehreren Teilen eines Fließgewässers bestehen, aber auch ein ganzes Fließgewässer mit weitestgehend einheitlichen Eigenschaften umfassen. Aktuell sind im Land Brandenburg 1.369 Fließgewässer beziehungsweise Gewässerabschnitte als FWK und 193 Seen beziehungsweise Seebecken als SWK ausgewiesen. Erstere haben eine ungefähre Fließlänge von etwa 10.140 Kilometern, was in etwa einem Drittel des brandenburgischen Fließgewässernetzes (33.000 Kilometer nach ATKIS, Stand 2016) entspricht. Zusammen bilden diese SWK und FWK die Grundlage für den 3. BWZ.

In den Plänen und Programmen zur Umsetzung der WRRL beziehen sich alle Angaben ausschließlich auf die berichtspflichtigen Wasserkörper. Die Zielstellungen der WRRL können aber Aktivitäten im gesamten Einzugsgebiet dieser OWK, d. h. auch an kleineren Gewässern erfordern. Das gilt sowohl für hydrologische und hydro-morphologische Maßnahmen an kleinen Zuflüssen wie auch für Maßnahmen, mit denen Stoffeinträge reduziert werden sollen, wenn die Ziele jeweils nur durch summarische Wirkung aller Einzelmaßnahmen im Einzugsgebiet eines OWK erreicht werden können.

Zwischen 2000 und 2004 wurde die erste Ausweisung von Wasserkörpern vorgenommen. Bis zum Jahr 2020 (und fortlaufend) ergaben sich durch die fortschreitende fachliche Überarbeitung, Begehung und die Auswertung von Stellungnahmen, etc. geringfügige Veränderungen an dieser Erstausweisung.

Beispielsweise wurde zum 2. BWZ der Birkenteichgraben, der im Einzugsgebiet Hammergraben/Lauchhammer aus drei künstlichen Gräben besteht, zu einem OWK zusammengefasst. Als Folge dauerhaft und irreversibel abgesenkter Grundwasserstände in ihren Einzugsgebieten haben seit 1990 unter anderem der Liesker Kohlegraben und der Dörrwalder Graben ihre früheren Gewässereigenschaften für immer vollständig verloren. Diese historischen Entwässerungsgräben werden deshalb auch nicht mehr als OWK geführt.

Nicht an die EU berichtet werden aktuell 30 Tagebaurestseen mit Wasserflächen größer als 50 Hektar. Diese Seen stehen noch unter Bergaufsicht (z. B. Schlabendorfer See). Ein großer Teil dieser Seen hat noch keinen stabilen Endwasserstand erreicht (z. B. Altdöberner See, Klinger See) und es haben sich noch keine stabilen hydrochemischen Verhältnisse eingestellt, sodass diese Seen noch nicht nach den Bewertungsverfahren der WRRL bzw. OGewV beprobt und bewertet werden konnten.

Ebenfalls nicht als Wasserkörper ausgewiesen wurden neun brandenburgische Fischteiche mit einer Fläche über 50 Hektar. Diese werden als spezielle fischereiwirtschaftliche Anlagen nur im Sommerhalbjahr mit Wasser bespannt. Damit fallen sie nicht unter den Geltungsbereich des Wasserrechts (§ 1 Absatz 4 Nr. 3 BbgWG). Unabhängig davon wären die fachlichen Rahmenbedingungen für eine Anwendung der biologischen Bewertungsverfahren für Seen nach Oberflächengewässerverordnung (OGewV) nicht gegeben. Trotzdem werden diese Anlagen in die Maßnahmenplanung einbezogen, wenn sie für andere Gewässer bezüglich stofflicher Einträge relevant sind oder zur Stützung sommerlicher Niedrigwasserabflüsse beitragen können.

Die Einstufung einzelner OWK wurde anhand von Stellungnahmen zu den Entwürfen der Pläne im Jahr 2021 nochmals ausführlich geprüft. Im Ergebnis wurde in einigen Fällen die Einstufung geändert. Teilweise hätte eine Änderung des OWK-Status zu Inkonsistenzen in anderen Berichtsunterlagen geführt. Diese Wasserkörper sind intern als sogenannte „Prüffälle“ deklariert worden, die im Rahmen der nächsten Aktualisierung gemäß § 84 Absatz 1 WHG (Artikel 5 WRRL) detailliert betrachtet und alle damit in Verbindung stehenden Daten (z. B. Einzugsgebiet, Wasserkörper-Zuschnitt etc.) geprüft und gegebenenfalls angepasst werden. In künftigen Zulassungsverfahren wird dies berücksichtigt. Diese OWK wurden in den brandenburgischen Wasserkörpersteckbriefen mit folgendem Satz gekennzeichnet, um den Überarbeitungsbedarf transparent darzustellen: „Die Wasserkörper-Ausweisung und -Berichtspflicht wird bis Ende 2025 überprüft (Artikel 5 WRRL).“

Die brandenburgischen Wasserkörpersteckbriefe sind wegen des zusammenfassenden Charakters von Zustandsdaten, Aussagen zur Zielerreichung und Maßnahmenbedarf formal keine unmittelbaren Bestandteile des BWP. Über die APW (Auskunftsplattform Wasser) können sie alle einzeln abgerufen werden (LfU 2022a).

2.1.2 Typisierung der Oberflächenwasserkörper

Die Zuordnung eines Wasserkörpers zu einem Gewässertyp und Referenzzustand ist die Voraussetzung, um die biologischen Qualitätskomponenten (QK) Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische (vgl. Kapitel 3.2.1) bewerten zu können. Sie ist somit grundlegend für die Einstufung des Wasserkörpers in eine ökologische Zustandsklasse. Der Referenzzustand beschreibt die abiotische und biozönotische Ausprägung des Gewässers im anthropogen unbeeinflussten Zustand. In Deutschland werden Fließgewässertypen überwiegend nach Höhenlage, Einzugsgebietsgröße und Geologie beziehungsweise Sohlsubstrat unterschieden. Die Unterteilung der Seen erfolgt nach Ökoregion, Geologie, Seevolumen und relativer Größe des Einzugsgebiets sowie dem Schichtungsverhalten. Mit Kenntnis des Gewässertyps ist es möglich, spezifische Bewirtschaftungsziele für ein Gewässer festzulegen und seine Entwicklung mit angepassten Maßnahmen zu lenken.

Bei der ersten Bestandsaufnahme im Jahr 2004 wurden die Typen der Fließgewässer Brandenburgs unter anderem durch Verschneidung mit der digitalen Moorkarte (LUA 1997) zur Identifikation organisch geprägter Gewässer bestimmt. Ergänzend wurden Experteneinschätzungen vorgenommen, die nur in wenigen Einzelfällen durch Vor-Ort-Begehungen verifiziert werden konnten. Für die Umsetzung der WRRL und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne sind die Ergebnisse der Bestandsaufnahme alle sechs Jahre zu überprüfen. Für den 3. BWZ wurde angestrebt, die Typzuweisungen grundsätzlich zu überarbeiten und mithilfe der gegenüber früheren BWZ verbesserten Datengrundlagen und im Einklang der Vorgaben nach LAWA eine landesweit einheitliche Herleitung der Typausprägung vorzunehmen. Die Übertragung der OWK-Geometrien auf das aktualisierte Gewässernetz (Version 4.2) im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme hat zudem ergeben, dass 42 OWK ab dem 3. BWZ erstmals berichtspflichtig werden, weil sie das Signifikanzkriterium größer 10 Quadratkilometer Einzugsgebiet beziehungsweise Seefläche größer 50 Hektar überschreiten. Für diese OWK war eine Erstzuweisung der Typen erforderlich.

Für die Überprüfung der Typzuweisung der Fließgewässer lagen zur Aktualisierung der Bestandsaufnahme folgende neue Informationen vor:

- A) quasi-natürliche hydrologische Modellergebnisse des Niederschlags-Abfluss-Modells ArcEGMO (BAH Berlin, 2018) für die Zeitreihe 1991–2015 mit Angaben zu mittleren Durchflüssen, Hochwasserdynamik, Sohlsubstraten, Abflussklassen und kumulierten Einzugsgebietsflächen aller Fließgewässerabschnitte in Brandenburg,
- B) biologische und chemische Überwachungsdaten gemäß Monitoringprogramm und
- C) die aus dem Hochwasserrisikomanagement stammenden Informationen über die potenzielle Ausdehnung extremer Hochwasserereignisse (HQ200).

Diese Daten wurden wie folgt verwendet:

A) quasi-natürliche hydrologische Modellergebnisse des Niederschlags-Abfluss-Modells ArcEGMO zu hydrologischen Daten und daraus abgeleitete Sohlsubstrate und FWK-Typen

Durch das Modell ArcEGMO wurden GIS-technisch ermittelte Angaben zu Talbodengefälle und kumulierten Einzugsgebietsflächen sowie simulierte Zeitreihen zum quasi-natürlichen Abfluss mit täglicher Auflösung ermittelt. Daraus wurde die Hochwasserdynamik für circa 36.000 Fließgewässerabschnitte im Land Brandenburg für die Zeitreihe 1991–2015 (BAH Berlin 2018) ab-

geleitet. Die modelltechnisch erzeugten quasi-natürlichen Abflüsse berücksichtigen die heutigen Offenlandstrukturen des kulturhistorisch gewachsenen Landschaftsbildes Brandenburgs. Sie wurden um künstliche Wasserüberleitungen zwischen Einzugsgebieten bereinigt.

Aus dem Verschnitt des Talbodengefälles mit den modellierten Daten zu mittlerem Abfluss (MQ) und Hochwasserdynamik [Hochwasserdynamikfaktor (HDF) = Mittleres Hochwasser (MHQ)/MQ] wurde eine Punktesumme im Bereich -1,0 bis +21,0 ermittelt, die den relativen Grad der hydraulischen Belastung der Gewässersohle abbildet. Sie ermöglicht es zugleich hydraulisch begründete prägende Substrattypen je Fließgewässerabschnitt abzuleiten. Die Matrizen zur Herleitung der Sohlsubstrate je nach Kombination von Talbodengefälle und MQ beziehungsweise zur Ableitung der Substrattypen je nach Kombination der Sohlsubstrate mit dem HDF sind in Abbildung 2 (Schritte 1 und 2) dargestellt.

Die Ergebnisse des Modells ArcEGMO enthielten außerdem Angaben zur kumulierten Einzugsgebietsfläche jedes Fließgewässerabschnitts. Durch Zuordnung der Abschnitte zu den OWK konnte die Einzugsgebietsgröße aller OWK ermittelt und die OWK-Größenklasse (S: 10- <100 km², M: 100- <1.000 km², L: 1.000- <10.000 km², XL: > 10.000 km²) im Vergleich zur bisherigen Typisierung gegebenenfalls korrigiert werden. Genaue Angaben zu Größenklassen sind wichtig, um die größenklassenabhängigen Fließgewässertypen („Zoobenthostypen“) nach Bund/Ländergemeinschaft Wasser (LAWA 2021) festzulegen.

Auch die ArcEGMO-Ergebnisse bezüglich der Sohlsubstrate wurden auf die OWK übertragen. Nach längengewichteter Ermittlung des mittleren Substrattyps pro OWK (vgl. Abbildung 2, Schritt 3) wurden die OWK mit einem Gesamteinzugsgebiet bis 100 Quadratkilometer je nach mittlerem Substrattyp dem Typ 11 (organisch geprägt Bäche), Typ 14 (sandgeprägte Tieflandbäche) oder Typ 16 (kiesgeprägte Tieflandbäche) zugeordnet, während Einzugsgebiete zwischen 100 und 1.000 Quadratkilometern dem Typ 12 (organisch geprägte Flüsse), Typ 15 (sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse) oder Typ 17 (kiesgeprägte Tieflandflüsse) erhielten. Bei einer Einzugsgebietsfläche zwischen 1.000 und 10.000 Quadratkilometern wurde meist der Typ 15_G (große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse) vergeben. Bei Einzugsgebieten > 10.000 Quadratkilometern wurde stets der Typ 20 (sandgeprägte Ströme) verwendet. Nach dieser Methode gab es keine Angaben zu Typ 18 (löss-lehmgeprägte Tieflandbäche), Typ 19 (kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern) und Typ 21 (seeausflussgeprägte Fließgewässer). Die Ergebnisse mussten daher noch nach bestimmten Kriterien der Punkte B) und C) bearbeitet werden.

B) Biologische und chemische Überwachungsdaten gemäß Monitoring und fachgutachterliche Meinungen

In den Jahren 2006–2017 wurden an vielen Fließgewässern die biologischen QK untersucht, um den ökologischen Zustand der OWK zu ermitteln. Von den beauftragten Gewässerbiologen wurde auch eine fachgutachterliche Überprüfung der bisherigen Typzuweisungen gefordert. Als ein Ergebnis liegen für Gewässerabschnitte, in denen Biologie-Messstellen liegen, Hinweise auf den aktuell ausgeprägten LAWA-Fließgewässertyp vor. Die auf Basis der ArcEGMO-Ergebnisse flächendeckend vorliegenden Substrattypen und die auf die OWK übertragenen mittleren Substrattypen wurden als maßgeblich für die Typzuordnung betrachtet und auch oft durch die Freilandbeobachtungen bestätigt. In wenigen Einzelfällen wurde die Typzuweisung gemäß der Expertenmeinung der beauftragten Gewässerbiologen korrigiert.

Für die Bewertung der Teilkomponenten Diatomeen und übriges Phytobenthos im Tiefland ist es nach OGeWV Anlage 5 (zu § 5 Absatz 3) notwendig, die FWK-Typen in silikatisch oder karbonatisch zu trennen, um den Unterschieden bei den Referenzarten und im natürlichen Nährstoffhaushalt gerecht zu werden. Die bisherige Zuweisung anhand der Substrattypen der Einzugsgebiete hatte sich nicht bewährt. Sowohl organische als auch sand- oder

kiesgeprägte Fließgewässer kommen im Land Brandenburg in hydrogenkarbonatarmen und -reichen Ausprägungsformen vor. Um die Diatomeen zu bewerten, ist deshalb nicht das dominante Sohlsubstrat, sondern stattdessen eine Bezugnahme auf den ungestörten Hydrogenkarbonatgehalt der fließenden Welle relevant. Dieser Ansatz wurde nun umgesetzt, indem die Daten zur Säure-Basen-Kapazität aus dem chemischen Monitoring der

Erster Schritt:

Grobe Vorabschätzung des Sohlsubstrats der Fließgewässerabschnitte auf der Grundlage der Parameter Talbodengefälle und Mittlerer Abfluss → Ermittlung der Hydraulischen Belastungspunkte (Summe)

		Mittlerer Abfluss (MQ ₁₉₉₁₋₂₀₁₅) [m³/s] < / =											Legende Sohlsubstrate	
		0.003	0.01	0.03	0.1	0.3	1	3	10	30	128	Md	Mudde	
		Punkte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mh	Mudde
Talbodengefälle [%] < / =	0.035	1.0		Md	Mh	fS	tS	FT	GT	TmF	F	MS	fS	Feiner Schlamm
	0.101	1.5	Md	Mh	fS	tS	FT	GT	TmF	F	MS	GS	tS	Torfiger Schlamm
	0.203	2.0	Md	Mh	fS	tS	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FT	Feiner Torf
	0.398	2.5	Mh	fS	tS	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FK	GT	Grober Torf
	0.625	3.0	Mh	fS	tS	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FK	TmF	Torf mit Feinsand
	0.889	3.5	fS	tS	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FK	MK	F	Feinsand (0.063 – 0.2)
	1.195	4.0	fS	tS	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FK	MK	MS	Mittelsand (0.2 – 0.63)
	1.551	4.5	tS	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FK	MK	GK	GS	Grobsand (0.63 – 2)
	1.965	5.0	tS	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FK	MK	GK	FK	Feinkies (2 – 6.3)
	2.446	5.5	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	MK	Mittelkies (6.3 – 20)
	3.006	6.0	FT	GT	TmF	F	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	GK	Grobkies (20 – 63)
	3.655	6.5	GT	TmF	F	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	MSt	KSt	Kleine Steine (63 – 200)
	4.411	7.0	GT	TmF	F	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	MSt	MSt	Mittlere Steine (>200)
	5.289	7.5	TmF	F	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	MSt			
	6.309	8.0	TmF	F	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	MSt			
7.495	8.5	F	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	MSt					
8.873	9.0	F	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	MSt					
10.475	9.5	MS	GS	FK	MK	GK	KSt	MSt						

Zweiter Schritt:

Auf- bzw. Abwertung der Belastungspunkte mit Hilfe des Hochwasserdynamikfaktors (HDF) und Ermittlung der Punktesumme → abschließende Übersetzung der Punktesumme in Substrattypen pro Fließgewässerabschnitt

		HDF (MHQ/MQ) < / =								Punktesumme		Substrattyp		Beschreibung des Substrattyps	
		1.5	2	3	4.5	8	16	32	>32	0.0 – 3.5	11.0 / 12.0	Moor oder See			
		Pkte	-2	-1	0	1	2	3	4	5	4.0 – 5.0	11.1 / 12.1	Organisch geprägt mit Tendenz zur Verlandung		
Hydraulische Belastungspunkte (Summe aus Tabelle oben)	1.0	-1.0	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	5.5 – 6.5	11.2 / 12.2	Organisch geprägt			
	1.5	-0.5	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.0 – 8.0	11.3 / 12.3	Organisch geprägt mit Feinsand			
	2.0	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5 – 9.5	14.1 / 15.1	Feinsand geprägt			
	2.5	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	10.0 – 11.0	14.2 / 15.2	Mittelsand geprägt			
	3.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	11.5 – 12.5	14.3 / 15.3	Grobsand geprägt			
	3.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	13.0 – 14.0	16.1 / 17.1	Feinkies geprägt			
	4.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	14.5 – 15.5	16.2 / 17.2	Mittelkies geprägt			
	4.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	16.0 – 17.0	16.3 / 17.3	Grobkies geprägt			
	5.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0						
	5.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5						
	6.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0						
	6.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5						
	7.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0						
	7.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5						
	8.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0						
	8.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5						
	9.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0						
	9.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5						
10.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0							
10.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5							
11.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0							
11.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5							
12.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0							
12.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5							
13.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0							
13.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5							
14.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0							
14.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5							
15.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0							
15.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5							
16.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0							

Substr.-nr.	Prozent-satz	Substr.-typ-index	Mittlerer Substr.-typ	LAWA-FG-Typ je nach EZG [km²]			
				<100	<1000	<10000	>10000
11.0	0	x,x %	11.0				
11.1	1	x,x %	11.1				
11.2	2	x,x %	11.2	11		12	
11.3	3	x,x %	11.3				
14.1	4	x,x %	14.1				
14.2	5	x,x %	14.2				
14.3	6	x,x %	14.3	14	15	15_G	20
16.1	7	x,x %	16.1				
16.2	8	x,x %	16.2				
16.3	9	x,x %	16.3	16		17	

Abbildung 2: Vorgehensweise bei der Ermittlung des Fließgewässertyps für einen OWK (Quelle: eigene Darstellung)

Fließgewässer der Jahre 2015–2017 verwendet wurden. Den silikatischen Ausprägungsformen wurden nur Fließgewässer mit Jahresmittelwerten der Säurekapazität < 1,4 mmol/l zugeordnet. In Fließgewässern ohne Daten zur Säurekapazität wurden die nach dem Monitoring von Fachgutachtern angeführten Vorkommen karbonatmeidender Diatomeenarten (Silikatzeiger) als Bestätigung (Expertenurteil) für silikatische Ausprägungsformen anerkannt.

Aufgrund lokaler Ausprägungen von Lössböden wurden im südlichen Altglazialgebiet anhand von Ergebnissen aus Geländebegehungen zwei löß-lehmgeprägte Bäche (Typ 18) ausgewiesen (Erlenfließ im Landkreis Spree-Neiße und Moosebach im Landkreis Teltow-Fläming).

C) die aus dem Hochwasserrisikomanagement stammenden Informationen über die potenzielle Ausdehnung extremer Hochwasserereignisse (HG200) – Überschwemmungsgebiete und Seeinflüsse

Als Typ 19 (kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern) wurden alle Fließ-OWK mit einem Einzugsgebiet < 300 Quadratkilometer ausgewiesen, die zu mehr als 50 Prozent ihrer Fließlänge innerhalb der HQ200-Flächen (HQ200 – große Hochwässer) mit Deichversagen liegen. Bei der räumlichen Analyse wurden jedoch nur solche Überflutungsflächen berücksichtigt, die innerhalb eines Korridors von 15 Kilometern um Fließgewässer der Typen 15_G und 20 liegen. Eine formale Typ 19-Zuweisung erfolgte zusätzlich ebenso für alle künstlichen Fließgewässer, auch außerhalb von Auenbereichen, weil die faunistischen Ergebnisse des Monitorings Ähnlichkeiten zwischen Gräben und kleinen Fließgewässern der Auen ergaben. OWK in Überschwemmungs- und Rückstaugebieten von Strömen (z. B. Elbe) wurden in seltenen Ausnahmefällen (z. B. Unterlauf der Karthane) als Typ 19 ausgewiesen, auch wenn das Gesamteinzugsgebiet > 300 Quadratkilometer ist.

Als Typ 21 (seeausflussgeprägte Fließgewässer) wurden alle Fließ-OWK mit einem Einzugsgebiet < 1.000 Quadratkilometer ausgewiesen, die innerhalb von fünf Kilometern unterhalb von Seen (Wasserflächen > 5 ha) liegen. Ausflüsse aus Seen mit Einzugsgebiet > 1.000 Quadratkilometer (Flusseen, Seentyp 12) wurden dem Fließgewässertyp 15_G zugeordnet.

Nach Abarbeitung der Punkte A), B) und C) liegt nun für die 1.369 berichtspflichtigen FWK des Landes Brandenburg eine den aktuellen (1991 – 2015) naturräumlichen und hydrologischen Gegebenheiten entsprechende Zuordnung zu einem Gewässertyp vor (siehe Karte 2 im Anhang).

Zusätzlich wurde auch eine Überprüfung der Typzuweisungen der 193 Seewasserkörper (SWK) vorgenommen. Zur Prüfung des Schichtungsverhaltens wurden die Temperaturprofile aktueller Seeuntersuchungen herangezogen. Des Weiteren wurden anhand der mittleren Durchflüsse aus dem Niederschlags-Abfluss-Modell ArcEGMO (BAH Berlin, 2018) für die Zeitreihe 1991 – 2015 und der Seevolumina Verweilzeiten neu berechnet und damit die Einstufung in den Typ 12 (Flussee im Tiefland) neu vorgenommen.

Von den 25 Fließ- und 14 Standgewässertypen, die bundesweit definiert wurden (Pottgießer & Sommerhäuser 2008; Pottgießer 2018; Riedmüller et al. 2013), sind elf Fließgewässer- und fünf Seentypen im Land Brandenburg anzutreffen (siehe Tabelle 1). Mit der Überarbeitung der OWK-Geometrie und der Typzuweisungsmethode hat sich im Vergleich zur Bestandsaufnahme für den 2. BWZ die Anzahl der in Brandenburg vorkommenden Fließgewässertypen für den 3. BWZ mit Typ 17 und Typ 18 um zwei erhöht. Auch die Anzahl der FWK insgesamt, sowie pro Typ hat sich etwas verändert. Bei den Seentypen gab es mit Zunahme der Gesamtzahl der berichtspflichtigen Seen und kritischer Überprüfung der Seentypisierung leichte Verschiebungen bei der Zuordnung, es kam jedoch insgesamt kein neuer Seentyp hinzu. (siehe Tabelle 1)

Tabelle 1: Gewässertypen nach LAWA, die in Brandenburg vorkommen, sowie die Anzahl der OWK des jeweiligen Typs im 2. BWZ und im 3. BWZ

Typ	Beschreibung	Anzahl OWK im 2. BWZ	Anzahl OWK im 3. BWZ
Seen			
Typ 10	Geschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet	59	66
Typ 11	Polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet	67	67
Typ 12	Flussee im Tiefland	35	32
Typ 13	Geschichteter Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet	23	22
Typ 14	Polymiktischer Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet	6	6
Fließgewässer			
Typ 11	Organisch geprägte Bäche	117	118
Typ 12	Organisch geprägte Flüsse	27	23
Typ 14	Sandgeprägte Tieflandbäche	184	136
Typ 15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	59	55
Typ 15_G	Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	10	46
Typ 16	Kiesgeprägte Tieflandbäche	2	35
Typ 17	Kiesgeprägte Tieflandflüsse		8
Typ 18	Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche		2
Typ 19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	811	779
Typ 20	Sandgeprägte Tieflandströme	14	3
Typ 21	Seeausflussgeprägte Fließgewässer	140	164

2.1.3 Kategorisierung der Oberflächenwasserkörper

Neben dem Gewässertyp ist die Kategorisierung von OWK zentral für die Ableitung der Bewirtschaftungsziele. Unterschieden wird hierbei zwischen natürlichen (NWB), erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen (AWB) Wasserkörpern. Bei der Bewertung des ökologischen Zustands gelten im Vergleich zur Bewertung des ökologischen Potenzials bei künstlichen und erheblich veränderten Gewässern strengere Indexwerte bei den einzelnen ökologischen Qualitätskomponenten und es müssen sensiblere Arten vorkommen, um die jeweiligen Zustandsklassen zu erreichen. Im Folgenden wird dargestellt, wie künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper identifiziert wurden.

2.1.3.1 Künstliche Oberflächenwasserkörper

In Brandenburg existiert seit vielen Jahrhunderten eine besonders große Zahl an künstlich angelegten Wasserkörpern. Systematisch wurden größere Gräben für die Ent- und Bewässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen geschaffen und für die Schifffahrt Kanäle als Querverbindungen zwischen größeren Flüssen und Strömen angelegt. Aufgrund ihrer sehr weit zurückreichenden Historie und dem naturnahen Baumbestand am Ufer ist oft nicht auf den ersten Blick ersichtlich, ob es sich bei einem Fließwasserkörper um ein ursprünglich natürliches Gewässer handelt, das stark verändert wurde (HMWB – heavily modified waterbody), oder um einen ausschließlich vom Menschen künstlich geschaffenen Wasserlauf (AWB – artificial waterbody). Das ausschlaggebende Kriterium für die Ausweisung als AWB ist dabei die künstliche Entstehung, nicht die Intensität der Nutzung oder die Entfernung vom natürlichen Zustand.

Im Rahmen der ersten Bestandsaufnahme 2004 wurden Wasserkörper anhand historischer Karten und anderer Quellen sowie der morphologischen Ausprägung von Gewässerbett und Talraum als künstlich ausgewiesen. Genauso wie bei der Typisierung der FWK wurde für den 3. BWZ eine landesweit einheitliche Überarbeitung der Bestandsaufnahme nach objektiven Kriterien angestrebt. Auch hier dienten die Modellergebnisse der quasi-natürlichen Anwendung des Modells ArcEGMO für die Zeitreihe 1991 – 2015 als Grundlage.

Die bisherige Ausweisung als AWB wurde anhand von auf OWK-Ebene übertragenen ArcEGMO-Ergebnissen zum mittleren Durchfluss (MQ 1991 – 2015), zu den mittleren hydrologischen Substrattypen und zu den Abflusstypen (entsprechend der mittleren Anzahl der Tage pro Jahr mit einem modellierten Abfluss ≤ 1 l/s) überprüft und gegebenenfalls angepasst. Bei einem modellierten quasi-natürlichen MQ $> 0,1$ m³/s und permanentem Basisabfluss wurden vormals als AWB eingestufte OWK in natürliche Wasserkörper (NWB) umgewandelt. Durch Einschätzung des Linienvorlaufs und Überprüfung auf den Durchbruch mineralischer Schwellen wurden diese anschließend auf Basis der topografischen Karte TK 10 (Maßstab 1: 10.000) abgeglichen. Hinweise auf eine eventu-

elle künstliche Entstehung der OWK gaben auch die Namen der Fließgewässer und/oder Ortskenntnisse. Im Rahmen der Aktualisierung der OWK-Geometrien neu dazugekommene OWK wurden auf gleicher Basis in AWB beziehungsweise NWB kategorisiert. Die AWB wurden anhand der aggregierten ArcEGMO-Modellergebnisse (Abfluss- und Substrattypen) zusätzlich in hydrologische Fallgruppen differenziert (siehe Kapitel 2.1.2).

Als Schifffahrtskanäle und stagnierende Überleitungen wurden dabei der Oder-Spree-Kanal, der Havelkanal, der Oder-Havel-Kanal, der Sacrow-Paretzer-Kanal, der Schleusenkanal Bahnitz, der Dahme-Umflutkanal sowie der Dosse-Rhin-Zuleiter definiert.

Darüber hinaus lag aus dem LAWA-Expertenkreis Fließgewässer mittlerweile ein differenzierter Verfahrensvorschlag vor, um das Makrozoobenthos in AWB zu bewerten. Für dessen Anwendung ist es erforderlich, grundsätzlich zwischen fließenden und stehenden künstlichen Gräben zu unterscheiden. Dazu war es notwendig, die Zuordnung der Kategorien erneut zu überprüfen und innerhalb der als künstlich ausgewiesenen FWK weiter zu differenzieren. So wurde die Grundlage geschaffen, um das ökologische Potenzial der Gräben und Kanäle im Land Brandenburg abzuschätzen.

Nach Tabelle 2: Matrix für die Zuordnung der künstlichen Wasserkörper (AWB) zu den stehenden oder fließenden hydrologischen Fallgruppen erfolgte eine Einordnung der AWB je nach Kombination von Abflusstypen und Substrattypen in permanent fließend (Gpf), permanent stehend (Gps), und temporär Wasser führend (Gt). Zusätzlich wird die Festlegung der Bewertungsmaßstäbe der Qualitätskomponente Benthische Wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) angegeben (streng = strenger Bewertungsmaßstab, entsp = entspannter Bewertungsmaßstab).

Insgesamt wurden 725 der 1.369 berichtspflichtigen FWK als AWB eingestuft (53 Prozent der Wasserkörper). Diese 725 künstlichen Fließwasserkörper umfassen eine Fließlänge von rund 4.400 Kilometer (43 Prozent der Gesamtlängelänge aller FWK). Von den brandenburgischen Seen sind in erster Linie die Tagebaurestgewässer als künstlich eingestuft worden. Dies betrifft den Senftenberger See, den Stoßdorfer See, den Drochower See und den Helenesee. Die Verteilung der künstlichen Seen und Fließgewässer in Brandenburg ist in Karte 3 im Anhang abgebildet.

2.1.3.2 Erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper

Eine weitere Kategorie von OWK sind die erheblich veränderten Wasserkörper. Auf Englisch werden sie als „heavily modified waterbodies“ bezeichnet, woher die heute im wasserwirtschaftlichen Sprachgebrauch übliche Bezeichnung „HMWB“ herrührt. Als erheblich verändert gelten OWK, welche im historischen Entstehungsprozess auf natürliche Gewässer zurückgeführt werden können, die aber heute die Umweltziele der WRRL nicht erreichen können, da sie im Zusammenhang mit bestehenden anthropo-

Tabelle 2: Matrix für die Zuordnung der künstlichen Wasserkörper (AWB) zu den stehenden oder fließenden hydrologischen Fallgruppen

		Mittlerer Substrattyp (vgl. Kapitel 2.1.2)	
		11.1 – 11.4	14.1 – 16.3
Abflusstypen der AWB (mittlere Anzahl der Tage pro Jahr mit Abfluss ≤ 1 l/s)	A, B1 (≤ 10 Tage)	Gps_streng	Gpf_streng
	B2 (11 – 100 Tage)	Gps_entsp	Gpf_entsp
	B3, C (> 100 Tage)	Gt	Gt
Schifffahrtskanäle, stagnierende Überleitungen		Gps_entsp	

genen Nutzungen weitgehend irreversibel hydromorphologisch verändert wurden. Typische Beispiele in Brandenburg sind die für den Frachttransport genutzten Abschnitte der unteren Havel zwischen Berlin-Spandau und dem Breitlingsee, sowie die Spree zwischen der Schleuse Kehrsdorf und dem Wehr Große Tränke. Für erheblich veränderte Wasserkörper wird das „gute ökologische Potenzial“ anstelle des „guten ökologischen Zustandes“ als Bewirtschaftungsziel festgelegt.

Für den 1. BWZ waren 114 brandenburgische Wasserkörper als erheblich verändert ausgewiesen worden. In den Jahren 2012 und 2013 wurde auf EU- und nationaler Ebene das Verfahren zur HMWB-Ausweisung konkretisiert. 2014 wurden im Ergebnis einer Überprüfung der Nutzungen 202 FWK Brandenburgs als erheblich veränderte OWK im 2. BWZ ausgewiesen. Im Jahr 2018 wurden wiederum alle OWK überprüft. Auf Grundlage von Gewässerentwicklungskonzepten (GEK) und aktualisierter Nutzungsdaten werden im aktualisierten Bewirtschaftungsplan für den 3. BWZ 192 FWK als erheblich verändert ausgewiesen.

2.1.4 Belastungen der Oberflächenwasserkörper

Die OWK werden durch verschiedene Belastungsarten beeinträchtigt. Die Zusammenstellung der Gewässerbelastungen erfolgt gemäß Anlage 2 der OGewV. Demnach sind folgende Arten von Belastungen für OWK maßgeblich:

- stoffliche Belastung aus Punktquellen und diffusen Quellen,
- Wasserentnahmen,
- Abflussregulierungen,
- hydromorphologische Veränderungen,
- andere anthropogene Belastungen.

Bei der Ermittlung der signifikanten Belastungen und anthropogenen Auswirkungen wurden das EU-CIS-Guidance-Dokument Nr. 3 „Belastungen und Auswirkungen“ (EU-Kommission 2003a) und das durch die LAWA erarbeitete Produktdatenblatt (PDB) 2.1.2 (LAWA 2018) mit bundesweit abgestimmten Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern zur Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027 angewendet. Durch die differenzierteren Vorgaben der EU-Kommission können diesen Belastungsarten insgesamt neun Hauptverursachern zugeordnet werden. Die Ergebnisse der Ermittlung der signifikanten Belastungen in den OWK Brandenburgs sind in nachfolgender Tabelle 3 dargestellt. Häufig treten mehrere Belastungsarten in einem Wasserkörper auf. Tabelle 3 listet die Belastungen in Abhängigkeit von der Anzahl der betroffenen OWK auf und verknüpft diese mit Angaben zum Verursacher und zu möglichen Auswirkungen. Flächendeckend sind alle 1.562 OWK durch diffuse atmosphärische Einträge von Quecksilber i. d. R. aus Verbrennungsprozessen sowie durch polybromierte Diphenylether (BDE) belastet. Von besonderer hoher Bedeutung ist ebenfalls die Belastung durch nutzungsbedingte Überformung der Gewässer aufgrund von i. d. R. historisch entwickelten morphologischen Veränderungen. Diese Form der Belastung betrifft 1.254 OWK. Darüber hinaus sind 1.086 OWK durch Belastungen aus der Landwirtschaft gekennzeichnet, zum einen durch Bodeneintrag und zum anderen durch Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass Belastungen durch Stoffeinträge aus diffusen Quellen über alle Wasserkörperkategorien hinweg die Hauptbelastungsart darstellen. Mit nachgeordneter Bedeutung folgen hydromorphologische Veränderungen bzw. Abflussregulierungen. Wasserentnahmen und sonstige Belastungsquellen sind dagegen eher von lokaler Bedeutung.

2.1.4.1 Punktquellen

Bei punktuellen Stoffeinträgen in OWK handelt es sich hauptsächlich um 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 (Kommunalabwasser-Richtlinie 91/271/EWG, IE-Richtlinie 2010/75/EU) an kommunale und industrielle Punktquellen verfehlt werden (Emissionsvorgaben hierfür in der Abwasserverordnung (AbwV) des Bundes),
- Werte aus wasserrechtlichen Bescheiden überschritten werden,
- die Belastungen dazu führen, dass der Zustand der biologischen und chemischen QK schlechter als „gut“ ist,
- die Werte zur Beschreibung der Anforderungen für den guten Zustand nach OGewV überschritten werden, oder
- überregionale Bewirtschaftungsziele verfehlt werden (siehe z. B. Nährstoffreduzierungskonzept (NRK) Berlin-Brandenburg).

Bereits im Rahmen der Bestandsaufnahme zum 1. BWZ wurde festgestellt, dass zu viel Phosphor und Stickstoff in die Gewässer gelangen. Hinzu kommt, dass in vielen ländlichen Bereichen Abwasser über kleine kommunale Kläranlagen und Kleinkläranlagen ohne eine weitergehende Nährstoffelimination entsorgt wird.

Um eine der Hauptursachen der Eutrophierung abzustellen, wurden bereits bei der Festlegung der früheren BWP Fließgewässer- und Seewasserkörper identifiziert, bei denen Maßnahmen erforderlich sind, um punktuelle Nährstoffeinträge aus kommunalen Kläranlagen weiter zu reduzieren. Dies wurde in Vorbereitung des 3. BWZ bestätigt.

Signifikante Mischwasser- und Niederschlagswassereinleitungen gibt es im Ballungsraum Berlin und seinem Umland sowie in den größeren Städten des Landes Brandenburg.

2.1.4.2 Diffuse Einträge

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

Diffuse Belastungen gemäß WRRL sind als signifikant zu werten, wenn:

- Qualitätsnormen von Stoffen, die in der OGewV genannt sind, überschritten werden (u. a. Nitrat, Schwermetalle, Pflanzenschutzmittel, Schadstoffe),
- die Belastungen dazu führen, dass der Zustand der biologischen und chemischen Qualitätskomponenten schlechter als „gut“ ist,
- die Werte zur Beschreibung der Anforderungen für den guten Zustand nach OGewV überschritten werden (insbesondere Phosphor) oder
- überregionale Bewirtschaftungsziele verfehlt werden – siehe z. B. Nährstoffreduzierungskonzept Berlin-Brandenburg (LfU 2022b).

In Bezug auf die landwirtschaftlichen Nutzungen ist ein Handlungsschwerpunkt, die direkten und auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge zu reduzieren. Dazu gehören Einträge durch Bodenerosion, Abschwemmung, Sickerwasser und Dränagen. Für zahlreiche OWK wurden diese Belastungen identifiziert und im Maßnahmenprogramm entsprechende Maßnahmen erfasst.

Tabelle 3: Ermittelte signifikante Belastungen der brandenburgischen OWK sowie deren Hauptverursacher. Die Ergebnisse sind nach Gewässertypen kategorisiert. Code nach WRRRL-Codeliste: WFD2022, Tabelle: SignificantPressureTypeCode (Stand: 08.10.2021)

Code	Belastung	Haupt-Verursacher	Anzahl der OWK mit dieser Belastung	Fließgewässer			Seen		
				natürlich	erheblich verändert	künstlich	natürlich	erheblich verändert	künstlich
2.7	Diffuse atmosphärische Einträge	Landwirtschaft, Energie – keine Wasserkraft, Industrie, Transport, städtische Entwicklung	1.562	452	192	725	182	7	4
4.1.5	Morphologische Veränderung des Gerinnes, Flussbetts, Auen- oder Uferbereiche durch nicht bekannte Ursachen oder Nutzung	unbekannt	1.254	435	186	611	20	0	2
2.2	Diffuse Quellen aus landwirtschaftlicher Nutzung	Landwirtschaft	1.086	290	131	549	111	5	0
4.3.6	Hydrologische Änderungen – sonstige Nutzungen	unbestimmt	876	450	192	229	4	1	0
3.7	Sonstige Wasserentnahmen/Überleitungen	unbekannt	629	163	96	370	0	0	0
4.3.1	Hydrologische Änderungen – Landwirtschaft	Landwirtschaft	420	36	4	378	2	0	0
4.5	Weitere hydromorphologische Veränderungen	unbestimmt	353	159	188	6	0	0	0
4.2.4	Dämme, Wehre und Schleusen für die Bewässerung	Landwirtschaft	160	110	31	19	0	0	0
8	Unbekannte Belastungen	unbekannt	128	18	16	36	54	3	1
1.1	Punktquellen – kommunales Abwasser	städtische Entwicklung	88	33	11	37	7	0	0
4.2.7	Dämme, Wehre und Schleusen für die Schifffahrt	Transport	57	25	22	10	0	0	0
4.2.8	Dämme, Wehre und Schleusen für sonstige Nutzungen	unbestimmt	52	35	10	7	0	0	0
4.2.1	Dämme, Wehre und Schleusen für Wasserkraftnutzung	Energie – Wasserkraft	52	36	12	4	0	0	0
2.8	Diffuse Belastung aus bergbaulicher Tätigkeit (Sümpfungswässer, Abspülung Abraumhalden, Belüftung des GW-Leiters etc.)	Industrie	41	14	10	15	0	1	1
4.1.4	Morphologische Veränderung des Gerinnes, Flussbetts, Auen- oder Uferbereiche durch sonstige Ursachen oder Nutzung	unbestimmt	16	5	6	5	0	0	0
1.7	Punktquelle – Einleitung von Gruben- und sonstigen Bergbauwässern	Industrie	16	7	3	5	0	1	0
4.2.9	Dämme, Wehre und Schleusen – unbekannt	unbekannt	12	9	0	3	0	0	0
4.2.6	Dämme, Wehre und Schleusen für industrielle Nutzungen	Industrie, Energie – keine Wasserkraft	7	7	0	0	0	0	0
4.2.2	Dämme, Wehre und Schleusen für den Hochwasserschutz	Hochwasserschutz	6	3	3	0	0	0	0
5.2	Nutzung bzw. Entnahme von Tieren oder Pflanzen	Fischerei und Aquakultur, Tourismus und Freizeit	4	2	0	0	2	0	0
2.5	Diffuse Quellen Altlasten/aufgegebene Industriestandorte	Industrie	3	1	1	1	0	0	0
1.3	Punktquelle – Industrielle Einleitung (unter IED-RL fallend)	Industrie	3	2	1	0	0	0	0
3.3	Wasserentnahmen/Überleitungen – Industrie	Industrie	3	3	0	0	0	0	0
4.1.2	Morphologische Veränderung des Gerinnes, Flussbetts, Auen- oder Uferbereiche durch landwirtschaftliche Nutzung	Landwirtschaft	2	0	0	1	1	0	0
9	Historische Belastungen	unbekannt	2	0	1	0	1	0	0
1.9	Andere Punktquellen	unbestimmt	2	0	0	1	1	0	0
2.10	Sonstige Diffuse Belastungen	unbestimmt	1	0	0	0	1	0	0

2.1.4.3 Abflussregulierungen und Wasserentnahmen

Wasserentnahmen, Stauhaltungen oder Wasserumleitungen in andere Einzugsgebiete führen zu verringerten Abflusswerten in den Gewässern unterhalb des Eingriffs und können zum Rückstau oberhalb führen. Dies kann sich durch fehlende Strömung oder zu geringe Gewässertiefen negativ auf die wertgebenden Arten der biologischen QK auswirken. Infolgedessen können solche Eingriffe zu einer schlechten Bewertung des ökologischen Zustands beziehungsweise Potenzials der OWK führen und die Ziele bei der Umsetzung der WRRL verfehlt werden. Insbesondere die QK Makrozoobenthos und Fische reagieren sensitiv auf zu geringe oder zu langsame Abflüsse.

Der Wasserhaushalt des Landes Brandenburg ist stark anthropogen überprägt: Beispielsweise verhindern unzählige Querbauwerke und Stauhaltungen den natürlichen Abfluss der Gewässer. Zahlreiche künstliche Gräben verursachen die Entwässerung wasserabhängiger Landökosysteme und verstärken den Wassermangel in Niedrigwasserphasen. Bergbauaktivität führt zu Grundwasserabsenkungen und Austrocknung, aber auch zur künstlichen Wasserführung von Fließgewässern, ausgebaute Gewässerprofile bieten kaum Lebensräume für wertgebende Makrozoobenthos- und Fischarten. Künstliche Bewässerungen oder die Flutung von Tagebaurestlöchern führen zu extremen Verdunstungsverlusten – ein Problem, das sich angesichts der klimatischen Entwicklungen in den letzten Jahren verschärft hat.

Im Gegensatz zu den vorherigen Bestandsaufnahmen seit 2004 erfolgte die Beurteilung des Zustands des Wasserhaushalts der FWK für den 3. BWP nicht nach einem Belastungs- sondern nach einem Defizitansatz. Aufgrund fehlender flächendeckender Daten gleicher Komplexität und Qualität über tatsächliche Wasserentnahmen und weitere wasserhaushaltsrelevante Nutzungen kam für die Bewertung und Klassifizierung des Wasserhaushalts nicht der nach LAWA (2017a) empfohlene induktive Ansatz zum Einsatz, bei dem sich der Zustand der OWK aus der Summe aller Belastungen im Einzugsgebiet ergibt. Der Zustand des Wasserhaushalts wurde vielmehr mittels einer deduktiven Herangehensweise durch Vergleich des Ist-Zustands mit einem fließgewässertypspezifischen Referenzzustand bewertet. Als Referenzzustand wurde für natürliche und erheblich veränderte FWK die ökologisch begründete Mindestwasserführung definiert. Die Methode und Ergebnisse zur Herleitung der ökologisch begründeten Mindestwasserwerte werden detailliert im Mindestwasserkonzept des Landes Brandenburg beschrieben (LfU 2022c), ebenso wie die Herangehensweise zur Zustandsbewertung des Wasserhaushalts und die Erstellung der Maßnahmenkulisse. Darauf aufbauend wurden die landesweiten Maßnahmen abgeleitet, um den Wasserhaushalt hydrologisch belasteter FWK zu verbessern (vgl. Kapitel 5.3.3.1).

Im Rahmen der Zustandsbewertung des Wasserhaushalts an Durchflusspegeln mit verfügbaren langjährigen Abflussdaten und Übertragung der Ergebnisse auf die OWK-Ebene konnten 62 FWK der Klasse „sehr gut“, 40 FWK der Klasse „gut“ und 123 FWK der Klasse „schlechter als gut“ zugeordnet werden. Unter der Annahme, dass Defizite im Durchfluss entstehen, wenn die Wasserressourcen im gesamten Einzugsgebiet eines Pegels übernutzt werden, wurden die Bewertungsergebnisse für die Maßnahmenableitung auf alle oberhalb gelegenen nicht bewerteten FWK übertragen. Dadurch fallen etwa die Hälfte der berichtspflichtigen FWK in die Kategorie hydrologisch unauffälliger Gebiete. 46 Prozent der berichtspflichtigen FWK liegen hingegen in Bezug auf ihren Wasserhaushalt in Regionen der Kategorie „schlechter als gut“. Hydrologisch besonders belastete Gebiete sind zum Beispiel das Einzugsgebiet der Schwarzen Elster, die Spree und ihre

Nebengewässer unterhalb des Spreewaldes, die Untere Havel, das Rhingebiet oder die Gewässer in der Uckermark.

Die Zustandsbewertung des Wasserhaushalts für den 3. BWP beschränkte sich in Brandenburg auf die Betrachtung und Bewertung der Abflussmenge im Vergleich zum ökologisch begründeten Mindestabfluss. Für die Bewertung der Teilkomponenten Abflussdynamik und Verbindung zu GWK wird in Brandenburg bisher noch keine landesweit einheitliche Methode angewendet. Diese Aspekte bleiben daher hier noch unberücksichtigt.

2.1.4.4 Morphologische Veränderungen

Morphologische Veränderungen, das heißt Änderungen der Gewässerstruktur, stellen eine maßgebliche Belastung der Fließgewässer Brandenburgs dar. Viele natürliche Fließgewässerstrukturen wurden im Laufe der Jahrhunderte vom Menschen überprägt und für die wirtschaftliche Nutzung oder Schifffbarkeit der Gewässer ausgebaut und verformt. Als Hauptursache morphologischer Defizite sind insbesondere Begradigungen, Querschnittsveränderungen, Querverbauungen, Ufersicherungen und Eindeichungen, fehlende natürliche Ufergehölze sowie Verrohrungen zu nennen. Dadurch gingen zahlreiche Lebensräume wertgebender Tier- und Pflanzenarten verloren, so dass neben hydrologischen Defiziten und einer schlechten Strukturgütebewertung auch der ökologische Zustand dieser Gewässer meist schlechter als gut ist.

Als Maß für die Bewertung der Naturnähe eines Gewässerverlaufs und des umgebenden Überschwemmungsbereiches dient die Strukturgüte, die in sieben Stufen angibt, wie stark ein Gewässer vom unbeeinflussten Naturzustand abweicht. Aufbauend auf der Strukturgütekartierung nach dem LAWA-Übersichtsverfahren des Jahres 2004 erfolgte für die Fließgewässer in Brandenburg im 2. BWZ eine vertiefte und detaillierte Kartierung und Analyse der Gewässerstrukturgüte nach dem brandenburgischen Vor-Ort-Verfahren. Dabei wurden Laufentwicklung, Längsprofil, Querprofil, Sohlenstruktur, Uferstruktur und Gewässerumfeld bewertet. Die hierbei ermittelten Strukturgütwerte der einzelnen Gewässerabschnitte mit Stand 2019 wurden als streckengewichtetes arithmetisches Mittel auf die OWK-Geometrien des 3. BWZ übertragen. Damit lag für den 3. BWZ eine hinreichende Grundlage vor, um konkrete morphologische Maßnahmen auf OWK-Ebene zu planen (vgl. Kapitel 5.3.1.1). Eine Zustandsbewertung der Strukturgüte (SG) erfolgte dabei nur für solche OWK, bei denen mehr als 50 Prozent der Länge auch kartiert wurden. OWK mit kartierten Abschnitten von weniger als 50 Prozent der Länge blieben unbewertet. Dies betrifft etwas über 20 Prozent aller OWK.

Auf der Skala von eins bis sieben wiesen 1.058 von insgesamt 1.369 bis zum Jahr 2019 bewerteten FWK im Durchschnitt eine Strukturgüte von 4,7 (stark verändert) auf. Für 311 FWK liegen keine Daten vor. Nur acht Prozent der bewerteten FWK erhielten eine Strukturgüte $\leq 3,5$ (mäßig verändert) als Gesamtbewertung. Dabei wurde die Strukturgüte der Sohle meist schlechter bewertet als die Struktur von Uferbereichen oder Gewässerumfeld. Die prozentuale Verteilung der FWK-bezogenen Gewässerstrukturgüteklassen sowie deren Wertebereiche werden für die Gewässerbereiche Sohle, Ufer, Land und als Gesamtbewertung in Abbildung 3 dargestellt. Die räumliche Verteilung der Gesamtstrukturgüteklassen ist für die siebenstufige Skala in Karte 4 im Anhang zu finden.

Die Maßnahmenplanung zur Verbesserung der morphologischen Bedingungen an den Fließgewässern Brandenburgs basiert auf den detaillierteren Ergebnissen der siebenstufigen Skala. Die Meldung des unterstützenden Parameters „Morphologische Veränderungen“ an die EU erfolgte jedoch in einer dreistufigen Skala,

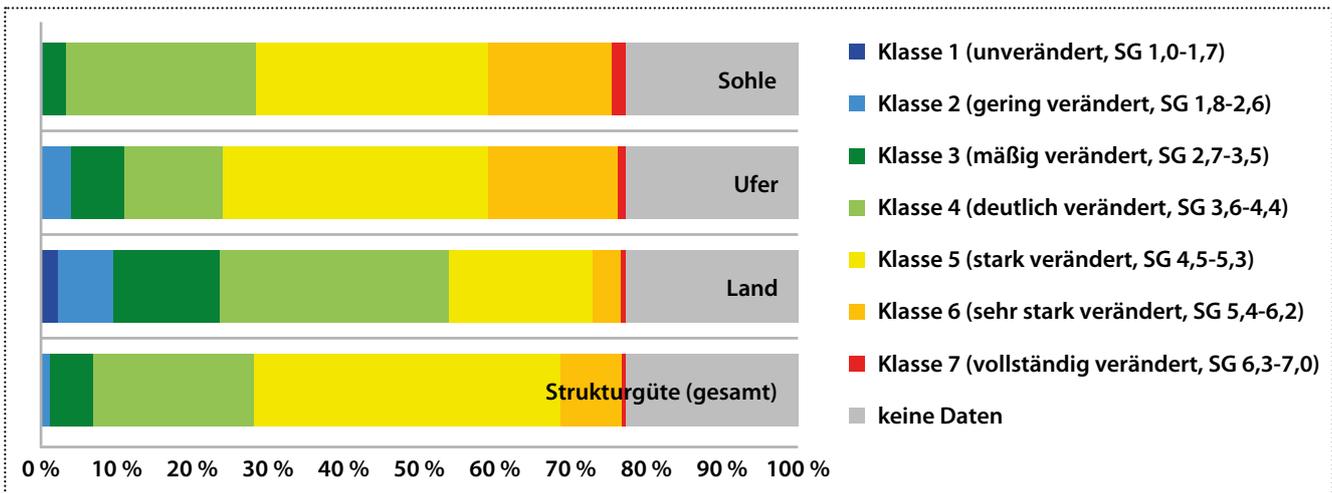


Abbildung 3: Balkendiagramm mit Zuordnung der 1.058 bewertbaren Fließgewässer OWK (insgesamt 1.369) zu den sieben Strukturgüteklassen in Prozent (Stand: März 2019)

deren Wertebereich und prozentuale Verteilung auf die Gesamtzahl der von Brandenburg berichtspflichtigen FWK in Abbildung 4 dargestellt ist.

Die gemeldete Zustandsbewertung und die hier dargestellten Abbildungen beruhen auf Daten mit Stand vom 22.12.2021. Damit konnten die Ergebnisse von 77 Prozent der berichtspflichtigen FWK berücksichtigt werden. Mittlerweile gibt es neuere Datengrundlagen und -auswertungen für mehr als 90 Prozent der berichtspflichtigen FWK, die jedoch aufgrund der Fristsetzungen nicht mehr in die EU-Berichterstattung eingearbeitet werden konnten. Ebenso sind auch in Zukunft Erweiterungen der Daten zu erwarten. Die jeweils aktuellen Daten und Bewertungen sind mit Beginn des 3. BWZ im Internet abrufbar (LfU 2021) und können zur Nutzung heruntergeladen werden.

Die Gewässerstruktur und die eigendynamischen Sedimentationsprozesse der Fließgewässer sind in Brandenburg stark durch Querbauwerke beeinträchtigt. Dies kann sowohl die hydromorphologischen Prozesse als auch die ökologische Bewertung der Wasserkörper negativ beeinflussen. Undurchlässige Querbauwerke behindern die Wanderung wertgebender Fischarten und beeinflussen ihr Vorkommen in den Gewässern. Von 1.028 untersuchten Querbauwerken in den Vorranggewässern des Landes Brandenburg sind 60 Prozent als nicht durchgängig eingestuft, bei weiteren 20 Prozent besteht nur eine eingeschränkte Durchgängigkeit für die wandernden Fischarten. 87 Prozent der 120 mit Querbauwerken versehenen prioritären Gewässer sind durch mindestens ein undurchgängiges Bauwerk beeinträchtigt. (IfB 2016) Hier besteht noch erheblicher Maßnahmenbedarf, um den ökologischen Zustand zu verbessern (vgl. Kapitel 5.3.1.2).

In Bezug auf die SWK gab es lange Zeit kein bundesweit anerkanntes Verfahren, um die Strukturgüte der Seeufer zu bewerten. In den letzten Jahren wurde daher in Kooperation mit der Universität Konstanz ein Detailverfahren entwickelt (Ostendorp, W. 2014; Ostendorp, W. & Ostendorp, J. 2014). Mit diesem „HMS-Verfahren“ (Hydromorphologische Zustandserfassung von Seeufern) wird angestrebt diese Ergebnisse zukünftig für detaillierte Aussagen im Rahmen der Zustandsbewertung entsprechend in den BWP einfließen zu lassen.

Die Strukturgüte von (Fluss-)Seen wird in drei Bändern – Sublitoral (Bereich unterhalb der Wasserwechselzone), Eulitoral (Bereich der Wasserwechselzone) und Epilitoral (Bereich 50 m oberhalb der Wasserwechselzone) dargestellt. Bei den bisher in Brandenburg erfassten Seen beziehungsweise Flusseen zeigte sich, dass das

Sublitoral zumeist die bessere Strukturgüte aufweist, das Epilitoral, häufig die schlechtere.

Neben dem oben genannten HMS-Verfahren wurde in den vergangenen Jahren im Auftrag der LAWA ein deutsches Übersichtsverfahren für die Strukturgütbewertung von Seeufern erarbeitet. Das LfU wird in den folgenden Jahren prüfen, ob es mit dem eigens entwickelten HMS-Verfahren gelingt, Korrelationen zwischen der Strukturgüte der Seeufer und den Ergebnissen der Makrophyten- und Makrozoobenthoskartierungen herzustellen. Dabei sollen das LAWA-Verfahren und das HMS-Verfahren im Hinblick auf ihre Praktikabilität verglichen werden. Darüber hinaus ist das brandenburgische Landesamt für Umwelt (LfU) Mitglied einer europäischen Arbeitsgruppe (ECOSTAT) mit dem Ziel, die vorhandenen europäischen Methoden zur Klassifizierung hydromorphologischer Qualitätskomponenten von Seen zu harmonisieren, damit die Ergebnisse künftig besser miteinander verglichen werden können.

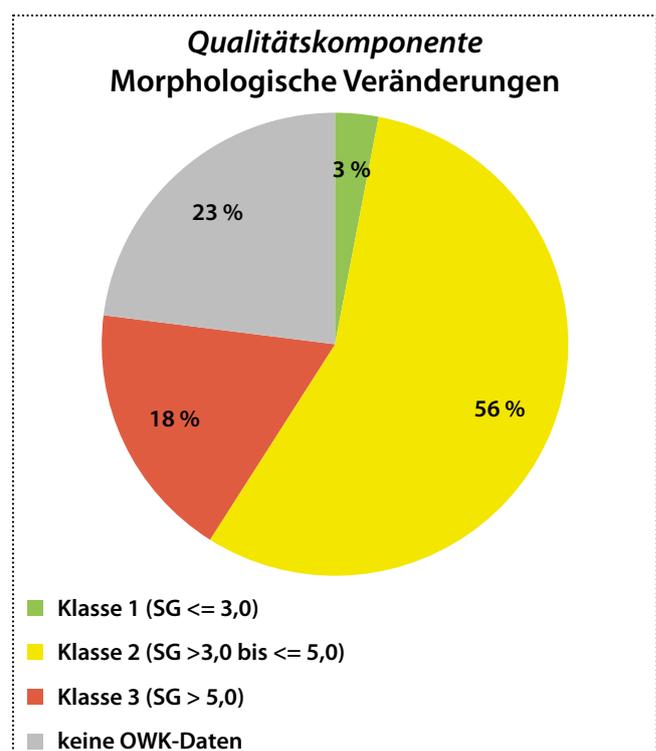


Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung der berichtspflichtigen Fließgewässerkörper auf die drei gemeldeten Zustandsbewertungsklassen

2.1.4.5 Belastungen aus Bergbau und sonstige anthropogene Belastungen

Bestimmte menschliche Tätigkeiten (u. a. Bergbau, Erholungsaktivitäten, Fischerei und Angelsport), die sich in ihren Auswirkungen nicht unter die von 2.1.4.1 bis 2.1.4.4 angegebenen Beeinflussungen einordnen lassen, werden als „andere anthropogene Beeinflussungen“ kategorisiert (s. Anlage 2 Nr. 1.5 OGewV).

Für das Land Brandenburg betrifft das vor allem den Braunkohlenbergbau in der Lausitz. Die Bergbaufolgen führen zu wesentlichen Belastungen in den Einzugsgebieten von Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße und beeinflussen Wasserqualität und -quantität in den Flussgebieten der Mittleren Spree und der Schwarzen Elster gravierend. Betroffen sind sowohl die Oberflächengewässer als auch das Grundwasser (siehe Kapitel 2.2.3). Die Oberflächengewässer werden vor allem durch die Störung der hydrologischen Verhältnisse belastet wie beispielsweise künstliche Aufhöhung von Abflüssen durch Grubenwassereinleitung, Rückgang der Abflussbildung durch Grundwasserabsenkung oder Reduzierung der Abflüsse durch Entnahmen zur Restlochflutung.

Bezüglich der bergbaulichen Eingriffe in den Wasserhaushalt spielen sowohl Sanierungsbergbau (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungs-gesellschaft – LMBV) als auch der aktive Bergbau (Lausitz Energie Bergbau AG – LEAG) und die damit verbundenen Gewässernutzungen eine Rolle. Der Braunkohlenbergbau im Lausitzer Revier erzeugte über Jahrzehnte eine großflächige Grundwasserabsenkung auf einer Fläche von circa 2.500 Quadratkilometern. Mit der Schließung mehrerer Tagebaue Anfang der 1990er-Jahre und der damit verbundenen Einstellung der Wasserhebungen im Bereich des heutigen Sanierungsgebietes der LMBV ist der Grundwasserspiegel nicht weiter abgesunken.

Die Sanierung des Wasserhaushaltes ist jedoch noch nicht abgeschlossen. Die Herstellung eines sich nach Menge und Beschaffenheit selbst regulierenden Wasserhaushalts in den durch den Bergbau beeinflussten Flusseinzugsgebieten Spree und Schwarze Elster wird auch in den kommenden Jahrzehnten eine wasserwirtschaftliche Schwerpunktaufgabe bleiben, auch im Hinblick auf die erwarteten klimatischen Entwicklungen in der Region.

Eine weitere bergbaubedingte Hauptbelastung stellen Stoffeinträge in die Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße sowie in die ihnen aus den Bergbaugebieten zufließenden Gewässer dar. Dazu zählen vor allem Einträge von Sulfat und Eisen und die damit einhergehende Versauerungsgefahr (siehe Abbildung 5).

Eisen als eines der häufigsten Elemente der Erdkruste ist in fast allen Böden chemisch gebunden vorhanden (Pyrit, Markasit). Wenn diese Minerale mit Luftsauerstoff und Wasser in Kontakt kommen, entstehen Schwefelsäure und darin gelöste Eisenionen als Verwitterungsprodukte. Dies geschieht natürlicherweise bei schwankenden Grundwasserständen, die jahreszeitlich bedingt sind, oder anderen Einflüssen, zum Beispiel durch Drainieren des Geländes. Im Süden Brandenburgs kam es durch die großräumige bergbaubedingte Grundwasserabsenkung seit mehr als 100 Jahren zur Verwitterung des Pyrits/Markasits. Mit dem Wiederanstieg des Grundwassers werden Sulfat und Eisen freigesetzt und in die Oberflächengewässer eingetragen. Ein bekanntes und sichtbares Bergbaufolgeproblem ist der diffuse Eiseneintrag in die Oberflächengewässer und die daraus folgende Braunfärbung des Wassers.

Der sich dabei bildende Eisenhydroxidschlamm wird teilweise über weite Strecken mit dem Wasser transportiert. Abgesehen vom ästhetischen Problem sind hiermit auch gewässeröko-

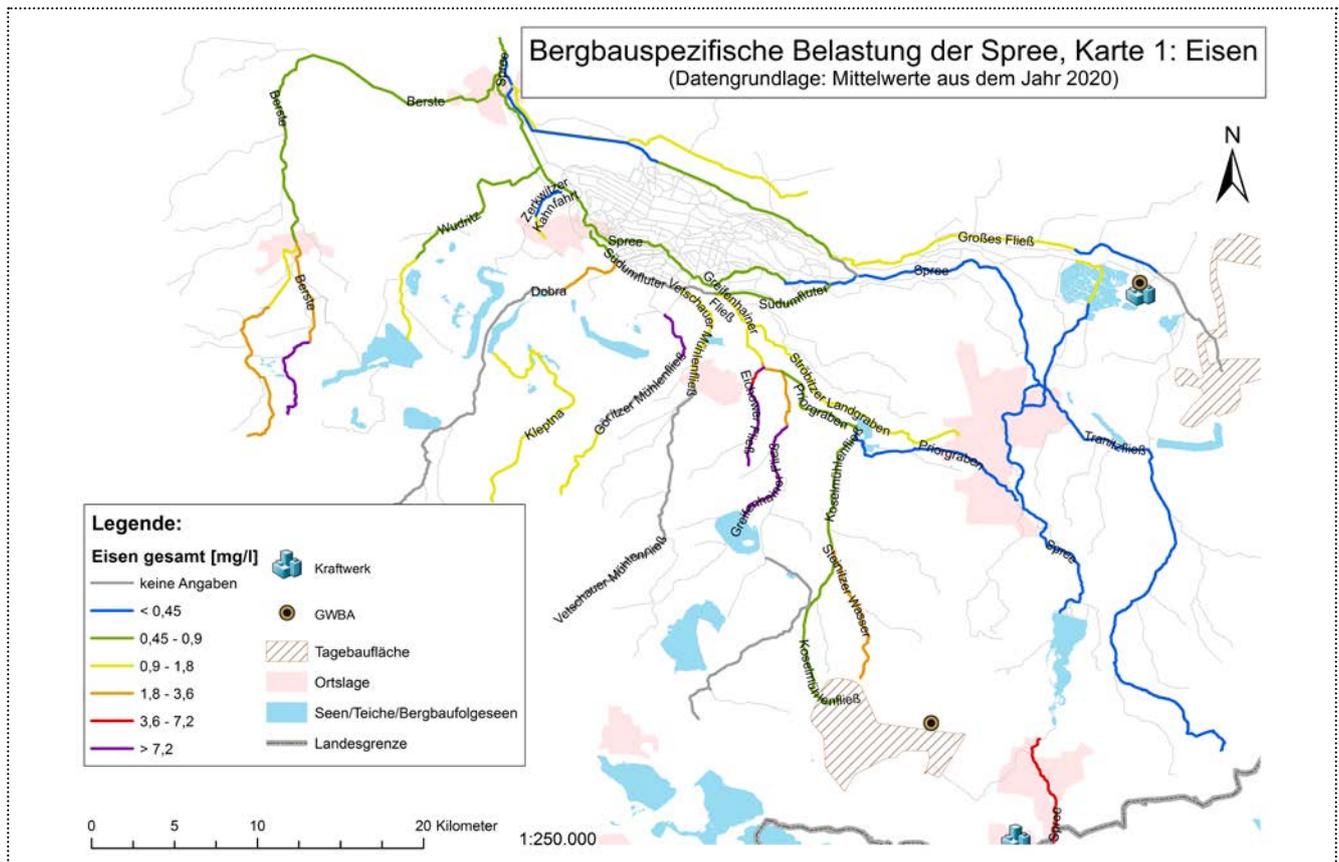


Abbildung 5: Übersichtskarte der Verbreitung von Eisen (in Milligramm pro Liter) in bergbaubeeinflussten Fließgewässern in Brandenburg (Datenquelle ist das Gütemessnetz des LFU, Stand 2020)

logische Beeinträchtigungen verbunden (z. B. Sauerstoffzehrung, Verockerung der Flusssohle, Verklebung der Atemorgane von Wasserorganismen). Es wird mit einem weiteren Anstieg dieser Einträge gerechnet. Momentan werden mindestens 93 OWK in Brandenburg als betroffen angesehen (LBGR 2020). Abbildung 5 illustriert die Eisenbelastung bergbaubeeinflusster Fließgewässer im südlichen Brandenburg. Der großflächige Eintrag von Eisen und Sulfat durch das Grundwasser in die Oberflächengewässer der Lausitz wird noch Jahrzehnte andauern. Durch die Bergbauunternehmen und die zuständigen Behörden werden umfangreiche Untersuchungen vorgenommen und Konzepte erarbeitet, um eine gemeinsame Strategie sowie Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung abzustimmen (siehe auch MLUK 2022a und LfU 2022e).

Die Eisensulfide (auch Eisenkies, Schwefelkies oder Katzensgold genannt) kristallisieren in Abhängigkeit von Temperatur und pH-Wert in zwei verschiedenen Modifikationen aus: kubisch = Pyrit und orthorhombisch = Markasit. In geringen Mengen kann das Eisen durch Nickel oder Cobalt ersetzt sein (Universität Bremen 2022), die beim Grundwasseranstieg ebenfalls freigesetzt werden. Dadurch sind aktuell zwei Oberflächenwasserkörper durch gelöstes Nickel belastet.

Der Wiederanstieg des Grundwassers kann auch Verunreinigungen aus dem Boden in Oberflächengewässer verfrachten. Die auffälligen Befunde von Dichlorprop und Mecoprop im Plessa-Dolsthaider Binnengraben sind so zu erklären.

Andere regionalspezifische und einzelfallbezogene Belastungen wie zum Beispiel Wärme- oder Salzeinleitungen, Hafenausbau und -betrieb oder im Zusammenhang mit dem Tourismus wurden im Rahmen der detaillierteren Betrachtung innerhalb der Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) behandelt und nicht landesweit ausgewertet.

2.1.5 Risikobewertung Oberflächenwasserkörper

Die Risikobewertung der SWK und FWK soll prognostizieren, ob der gute ökologische und chemische Zustand bis zum Ende des 3. BWZ erreicht werden kann. Neben den Daten der Bestandsaufnahme lagen Monitoringwerte und Daten zur Zustandsbewertung zum 2. BWZ vor. Aufgrund der Einschätzung, dass die

Umsetzung der Maßnahmen einige Zeit in Anspruch nehmen wird und daher nicht innerhalb weniger Jahre damit zu rechnen ist, dass sich der momentane Zustand der Wasserkörper wesentlich verbessert, wurden die bekannten Belastungen, sowie die Zustandsbewertung zum 2. BWZ als Grundlage für die Risikobewertung verwendet und direkt aus den Zustandsklassen die Zielerreichungswahrscheinlichkeit abgeleitet. Diese Vorgehensweise deckt sich mit den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (vgl. LAWA 2013a).

2.1.5.1 Risikobewertung ökologischer Zustand

Hinsichtlich des ökologischen Zustands wurden die Zustandsklassen des 2. BWZ „sehr gut“ und „gut“ mit „Zielerreichung wahrscheinlich“ (not at risk), die Zustandsklassen „mäßig“ bis „schlecht“ hingegen mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ (at risk) gleichgesetzt. Besitzt der Wasserkörper keinen Vorgänger aus dem 2. BWZ und lassen sich somit keine gezielten Aussagen zur Risikobewertung darüber treffen, ob die Bewirtschaftungsziele erreicht werden, so wurde der Risikostatus mit „possibly at risk“ (möglicherweise) angegeben.

Im Ergebnis ist für 75 FWK ein Erreichen des ökologischen Zieles wahrscheinlich, 33 FWK erreichen das Ziel möglicherweise und für 1.261 FWK ist die Zielerreichung unwahrscheinlich. Bei den SWK erreichen 24 wahrscheinlich das ökologische Ziel. Für 3 SWK besteht möglicherweise eine Zielerreichung und für 166 SWK ist die Zielerreichung unwahrscheinlich.

Nach § 5 Absatz 5 OGEV kann der ökologische Zustand beziehungsweise das ökologische Potenzial eines OWK bestenfalls als mäßig eingestuft werden, wenn der Jahresdurchschnitt (JD) oder die zulässige Höchstkonzentration (ZHK) für Umweltqualitätsnormen (UQN) für Schadstoffe der OGEV Anlage 6 (flussgebietspezifische Schadstoffe) überschritten werden. Das betraf insgesamt zehn FWK und einen SWK. Der Verlauf der Messbefunde (Beispiele Abbildung 6 bis Abbildung 8) legt nahe, dass der FWK Binnengraben und der SWK Tiefer See „at risk“ sind und das Bewirtschaftungsziel verfehlen. In drei FWK (Großer Haveländischer Hauptkanal, Lausitzer Neiße und Oder) sowie einem SWK (Tiefer See) ist unklar, ob das Bewirtschaftungsziel hinsichtlich Imidacloprid bis 2027 (Frist nach § 5 Absatz 5 Nr.1 OGEV) erreicht wird (Beispiel in Abbildung 9).

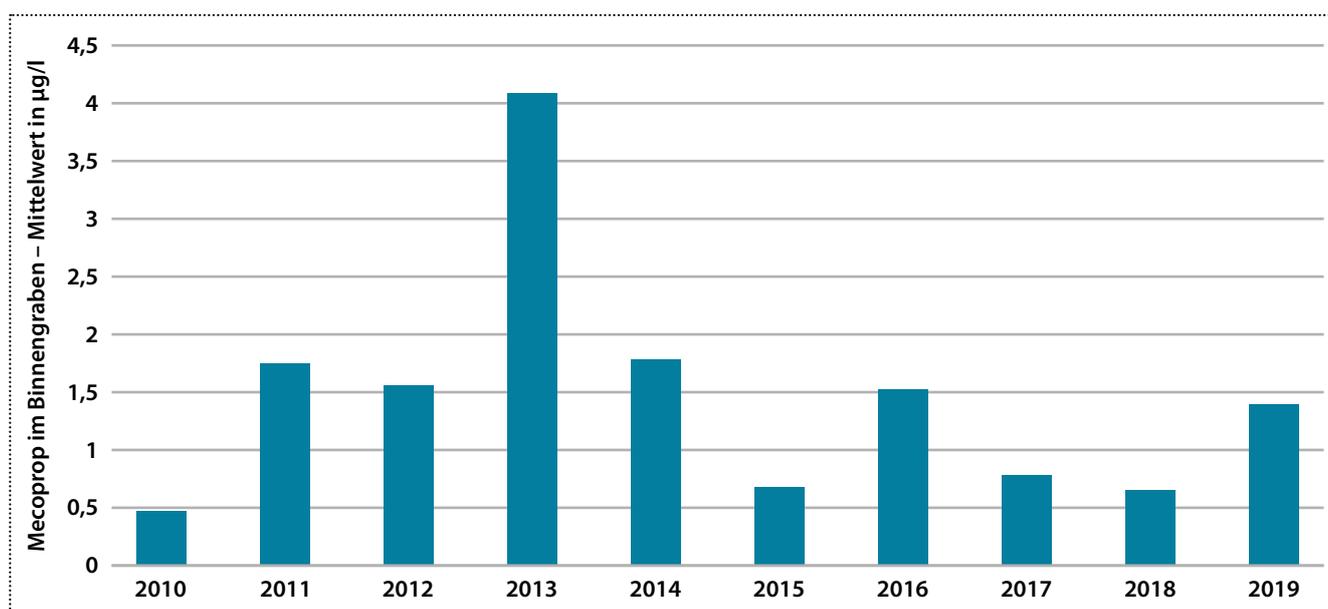


Abbildung 6: Jährliche Mittelwerte von Mecoprop im Plessa-Dolsth.-Binnengraben von 2010 bis 2019 gemessen im Wasser, Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg; JD-UQN= 0,1 µg/l (Anlage 6 OGEV)

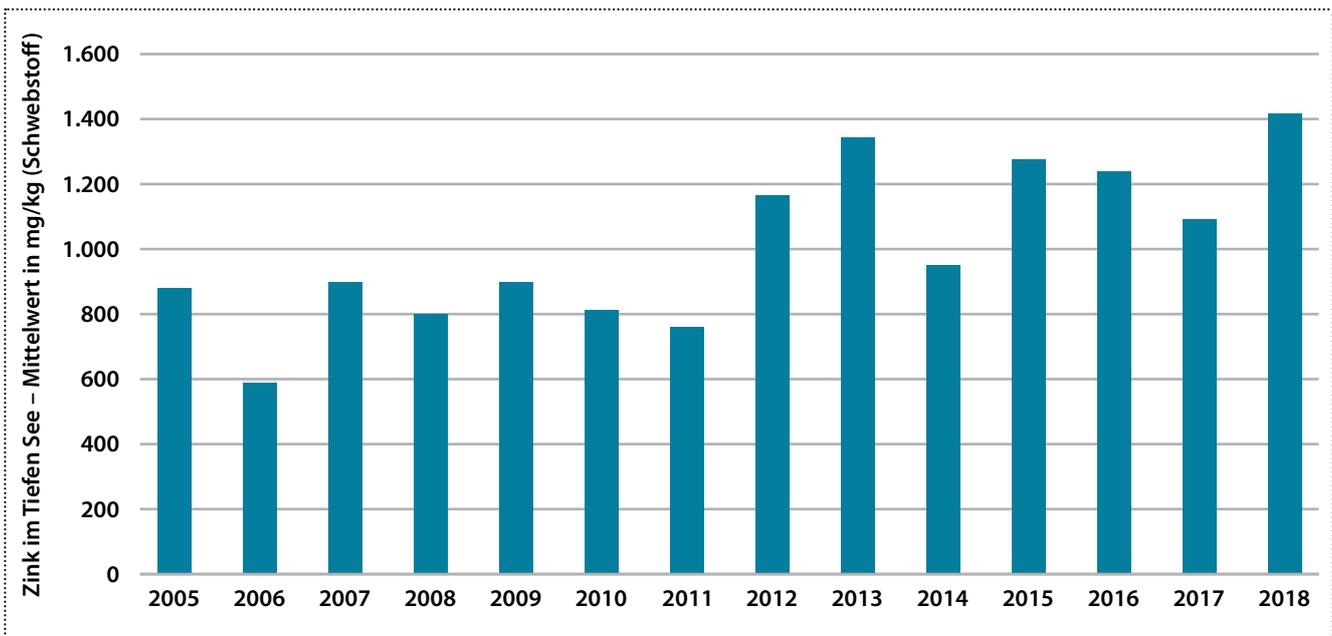


Abbildung 7: Jährliche Mittelwerte an Zink an der Messstelle Tiefen See Potsdam von 2005 bis 2018 gemessen im Schwebstoff, Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg; JD-UQN= 800 mg/kg (Anlage 6 OGewV)

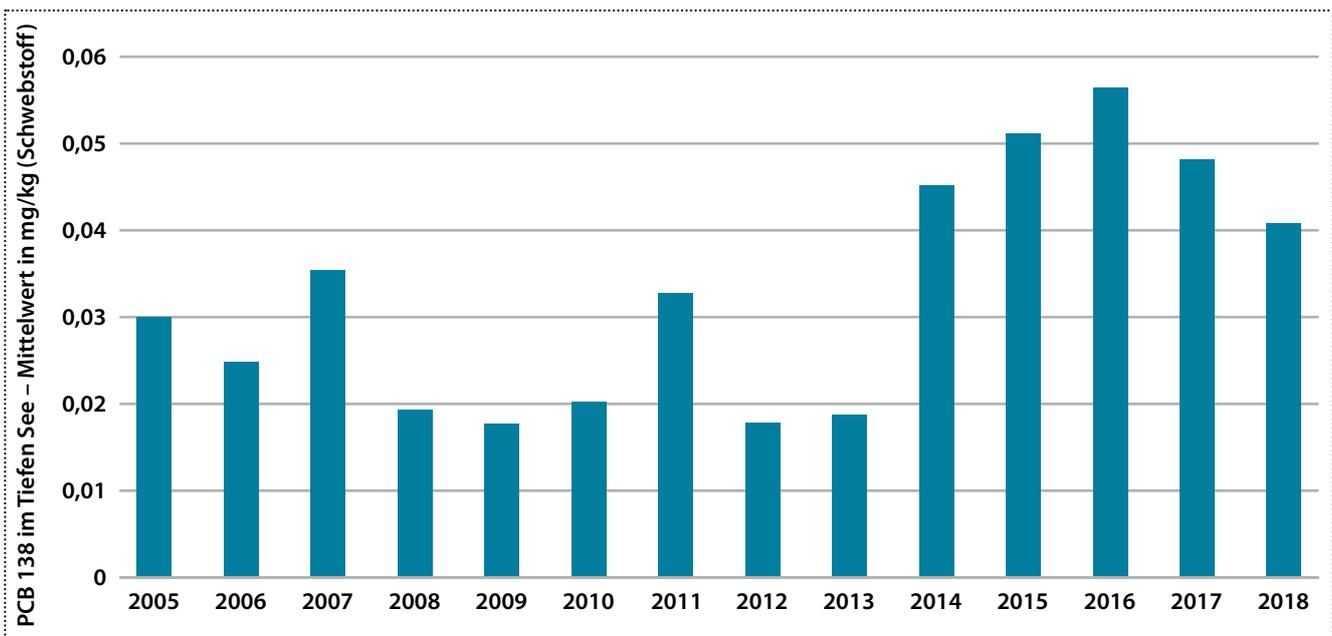


Abbildung 8: Jährliche Mittelwerte von Polychlorierten Biphenylen 138 an der Messstelle Tiefen See Potsdam von 2005 bis 2018 gemessen im Schwebstoff, Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg; JD-UQN= 0,02 mg/kg (Anlage 6 OGewV)

2.1.5.2 Risikobewertung chemischer Zustand

Für die Risikobewertung im Hinblick auf den chemischen Zustand wurde die Zustandsklasse „gut“ mit „Zielerreichung wahrscheinlich“ und die Zustandsklasse „nicht gut“ mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ gleichgesetzt. Für die Risikobewertung der Stoffe des chemischen Zustands hat die LAWA für Quecksilber (Hg) und polybromierte Diphenylether (BDE) Vorgaben gemacht. Auf der 42. LAWA-AO-Sitzung (AO – Ausschuss Oberirdische Gewässer und Küstengewässer) am 6./7. November 2013 in Freiberg wurde unter Tagesordnungspunkt 2.5 festgestellt, dass die vorliegenden Ergebnisse aus den Quecksilberuntersuchungen in Biota der Länder sowie der Umweltprobenbank in allen Fischen deutliche Überschreitungen der UQN von 20 Mikrogramm/Kilogramm Frischgewicht aufweisen. Aufgrund dieser Ergebnisse sowie der

Erkenntnis über das ubiquitäre Vorkommen von Quecksilber wurde davon ausgegangen, dass die Biota-UQN für Quecksilber flächendeckend überschritten wird. Daher wurden die Länder gebeten, im 2. BWZ (2016–2021) das Qualitätselement Quecksilber in allen OWK als „nicht gut“ anzugeben. In der Zwischenzeit wurden national und international Maßnahmen eingeleitet, um Quecksilber zu reduzieren. Teilweise zeigen sich bereits Erfolge dieser Maßnahmen in abnehmenden Quecksilbergehalten in Biota. Die Quecksilber-UQN wird jedoch nach wie vor bei den meisten Untersuchungen überschritten, die 2013 getroffenen Annahmen wurden messtechnisch bestätigt. Für den 3. BWZ (2022–2027) kann somit auch überwiegend von einer flächendeckenden Überschreitung der Quecksilber-Biotanorm ausgegangen werden. Daher wurde für den 3. BWZ die bisherige Vorgehensweise grundsätzlich beibehalten (LAWA 2019a).

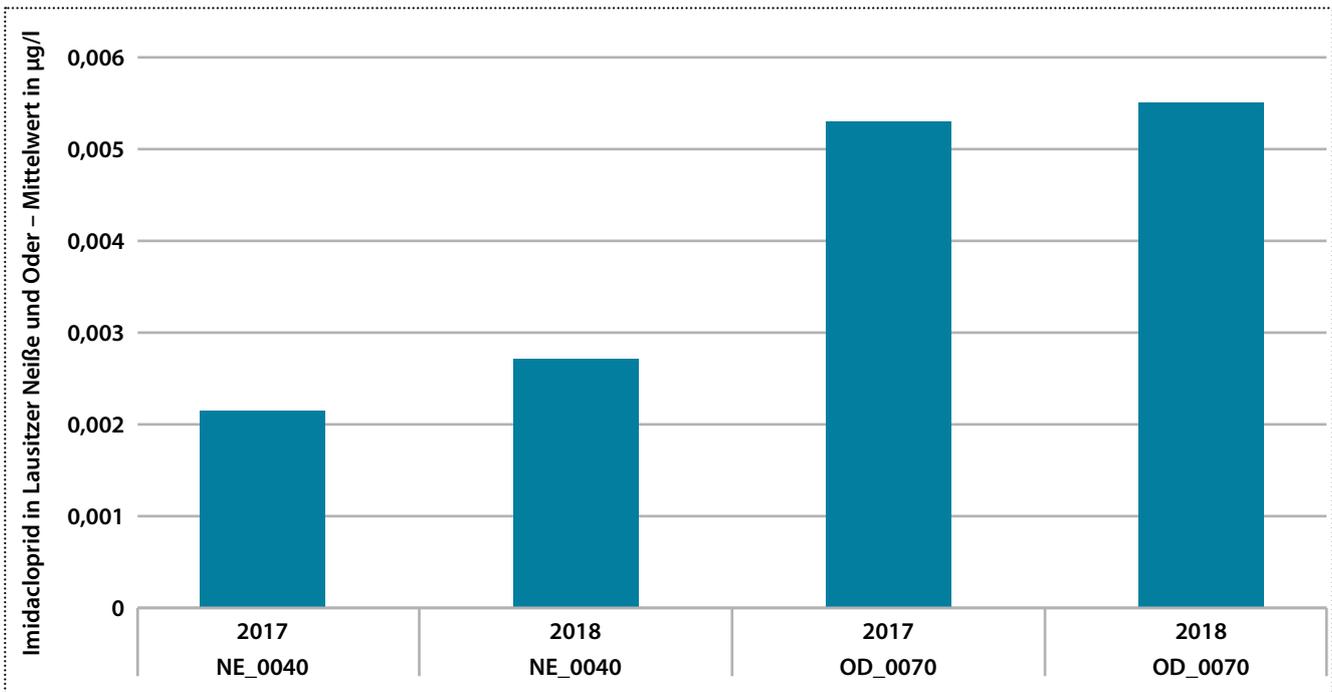


Abbildung 9: Jährliche Mittelwerte an Imidacloprid für die Jahre 2017 und 2018 für die Lausitzer Neiße (Messstelle NE_0040) und die Oder (Messstelle OD_0070) gemessen im Wasser, Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg; JD-UQN= 0,002 µg/l (Anlage 6 OGW)

Tabelle 4: Quecksilberbelastung in Mikrogramm/Kilogramm Frischgewicht der Fischarten Plötze, Döbel und Blei in Havel, Lausitzer Neiße, Spree, Rhin und Oder in der Jahren 2016 bis 2018 (Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg)

Gewässer	Havel	Havel	Lausitzer Neiße	Spree	Spree	Rhin	Oder
Messstelle	HV_0110	HV_0080	NE_0040	SP_0060	SP_0210	RH_0130	OD_0070
2016							
Fischart	Plötze	Plötze	Döbel	Döbel	Döbel	Plötze	Blei
Quecksilber Hg	47,6	22,8	119,3	84,7	38,3	27,5	27,8
Hg/Ganzfisch	35,7	17,1	89,5	63,5	28,7	20,6	20,9
Befund/UQN*	2,4	1,1	6,0	4,2	1,9	1,4	1,4
2017							
Fischart	Plötze	Plötze	Döbel	Döbel	Döbel	Plötze	Döbel
Quecksilber Hg	35,0	20,7	93,2	119,7	22,8	69,2	90,3
Hg/Ganzfisch	26,3	15,5	69,9	89,8	17,1	51,9	67,7
Befund/UQN*	1,3	0,8	3,5	4,5	0,9	2,6	3,4
2018							
Fischart	Plötze	Plötze	Döbel	Döbel	Döbel	Blei	Döbel
Quecksilber Hg	46,0	35,0	82,0	80,0	46,0	61,0	160,0
Hg/Ganzfisch	34,5	26,3	61,5	60,0	34,5	45,8	120,0
Befund/UQN*	1,7	1,3	3,1	3,0	1,7	2,3	6,0

* Befund/UQN = Faktor der UQN Überschreitung

Ursache der Quecksilber-Belastung in Fischen sind historische Inventare (Boden und Sediment) sowie aktuelle Einträge (Wasser und Luft). Wichtigster Schritt für den Übergang in Biota ist die durch bestimmte Bakterien unter Sauerstoffmangel bewirkte Methylierung des anorganisch emittierten Quecksilbers zu organischem Methylquecksilber. Letzteres reichert sich in der Nahrungskette an.

Die 2016 bis 2018 in Fischen festgestellten Quecksilberbelastungen zeigen, dass im Land Brandenburg in keinem OWK die

Biota-UQN (20 Mikrogramm/Kilogramm) eingehalten wurde. Die Biotadaten wurden (gemäß LAWA 2017b) mit dem Faktor 0,75 (Punkt 7.2, Seiten 12, 54) auf Gehalte im Ganzfisch umgerechnet und das Ausmaß der Überschreitung der Biota-UQN berechnet.

Tabelle 4 zeigt, dass die Biotadaten in drei aufeinanderfolgenden Jahren keine klare Tendenz aufweisen. Gleichartige Kurvenverläufe im unteren Belastungsbereich sehen wir in der Spree Neuzittau (SP_0210) oberhalb Berlins sowie in der Havel ober- und unterhalb Berlins. Die Einflussfaktoren der Probenahme sind

Tabelle 5: Prognostizierte Unterschreitung der Biotanorm bei den Quecksilbereinträgen in Fischen

Messstelle	Zielerreichung (Jahr)		Anzahl Jahre ab 2017
	von	bis	
HV_0080 (Havel)	2027	2048	10–31
HV_0110 (Havel)	2047	2096	30–79
NE_0040 (Lausitzer Neiße)	2128	2186	111–169
SP_0060 (Spree)	2128	2156	111–139
SP_0210 (Spree)	2027	2076	10–59
RH_0130 (Rhin)	2056	2107	39–90
OD_0070 (Oder)	2137	2186	120–169

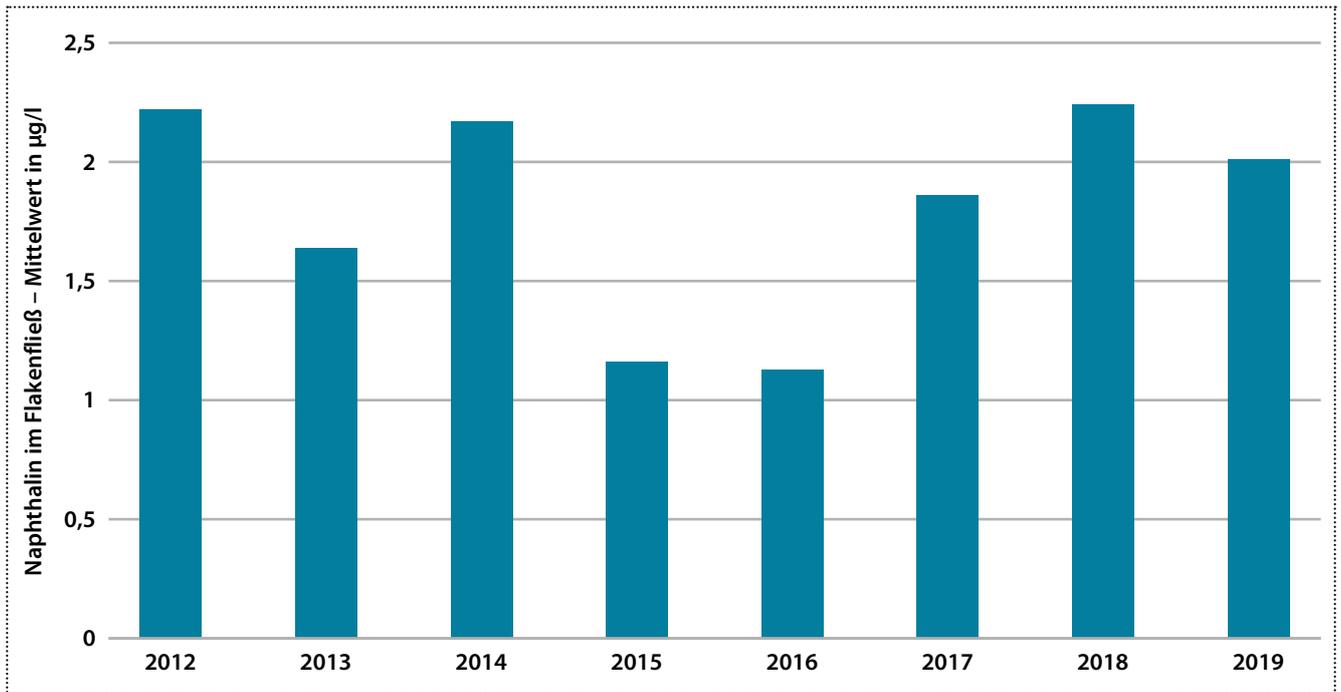


Abbildung 10: Jährliche Mittelwerte an Naphthalin im Flakensee von 2012 bis 2019 gemessen im Wasser (Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg); JD-UQN= 2 µg/l (Anlage 8 OGWV)

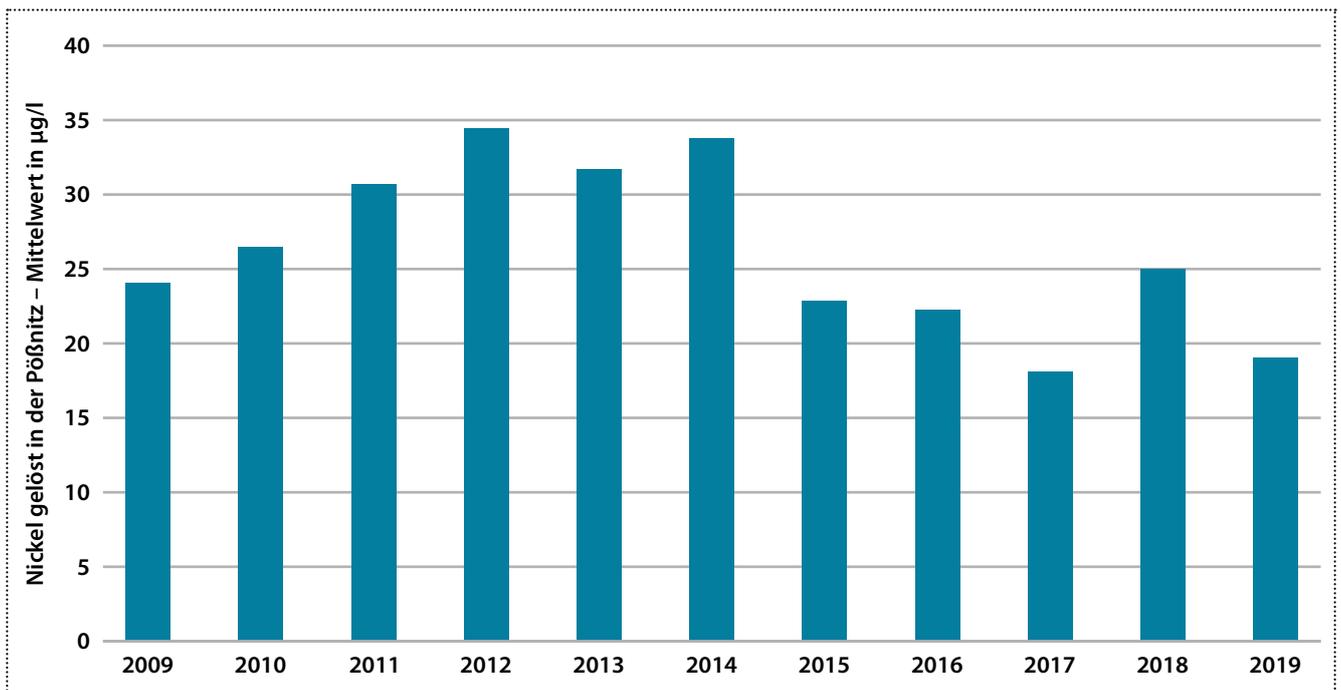


Abbildung 11: Jährliche Mittelwerte an Nickel in der Pöbnitz von 2009 bis 2019 gemessen im Wasser (Daten vom Landeslabor Berlin-Brandenburg); JD-UQN= 4 µg/l (Anlage 8 OGWV)

beträchtlich. So sind die in den brandenburgischen Gewässern gefundenen Fische häufig für die Bewertung nicht den Anforderungen an die Altersstruktur entsprechend, um vergleichbare Werte gemäß den Vorgaben (vgl. LAWA 2019a) zu liefern. Insbesondere in der oberen Spree Messstelle in Cottbus (SP_0060). Zwischen der Messstelle in Zerre (Sachsen) und der Messstelle in Cottbus stellt die Talsperre Spremberg ein absolutes Wanderungshindernis dar, weshalb die Fischpopulationen nicht miteinander vergleichbar sind. Die Habitatbedingungen in Cottbus sind für den Döbel vermutlich geeigneter als weiter unterhalb in Neuzittau (SP_0210). Auch diese Messstellen sind durch mehrere Wanderungshindernisse getrennt, die aber gelegentlich durch junge Fische überwunden werden können.

Infolge längerer Bioakkumulation werden in größeren Fischen höhere Konzentrationen erfasst, als in den Referenzfischen gemäß LAWA-Arbeitspapier (2020c) zu erwarten wäre.

Eine belastbare Prognose darüber, wie sich die Quecksilberkonzentration in Fischen bis 2027 und darüber hinaus entwickelt, ist unmöglich. Gemäß der LAWA-Handlungsempfehlung (2017b) sind in Deutschland starke Minderungen der Quecksilbereinträge in die Gewässer bereits erfolgt, es ist lediglich eine weitere Absenkung um ein Prozent jährlich zu erwarten. Mit dieser Annahme kann nur formal geschätzt werden, wann mit einer Unterschreitung der Biotanorm zu rechnen wäre, wenn sich diese Abklingkurve weiter so fortsetzt (siehe Tabelle 5).

Die Spannen in Tabelle 5 ergeben sich aus der Streuung der Befunde 2016 bis 2018. Bis 2027 kann für keine Messstelle sicher prognostiziert werden, dass die Biota-Norm eingehalten wird. Am ehesten wäre das in der Havel und in der Spree oberhalb von Berlin zu erwarten. Grundsätzlich ist erkennbar, dass in den Gewässern, deren Einzugsgebiete historisch weiträumig durch Bergbau und Energiewirtschaft (Kohlekraftwerke) beeinflusst waren (oberer Teil der Spree, Lausitzer Neiße und Oder) mit wesentlich längeren Zeiträumen gerechnet werden muss, bis die Ziele erreicht werden, als dort, wo diese Einflüsse geringer sind (Rhin, untere Spree und Havel).

Auf der Sitzung des LAWA-Expertenkreis „Stoffe“ (EK Stoffe) am 7./8.10.2019 ist festgestellt worden, dass die vorliegenden Länderergebnisse aus den Untersuchungen von bromierten Diphenylethern (BDE, Anhang 8 Tabellen 1 und 2 Nr. 5 OGeV) in den Fließgewässern die Biota-UQN von 0,0085 Mikrogramm/Kilogramm Frischgewicht deutlich überschreiten. Weitere Auswertungen im Dezember 2019 haben dies auch für die brandenburgischen Seen gezeigt. Aufgrund dieser Ergebnisse sowie der Erkenntnis über das ubiquitäre Vorkommen der BDE (Verbreitung durch Staub) wird für den 3. BWZ (2022 – 2027) auch überwiegend von einer flächendeckenden Überschreitung ausgegangen. Für die Aktualisierung des BWP in Vorbereitung des 3. BWZ wird daher wie beim Quecksilber eine einheitliche Vorgehensweise bei der Einstufung des chemischen Zustands verfolgt und das entsprechende Qualitätselement BDE grundsätzlich für alle OWK mit „nicht gut“ (rot) angegeben (LAWA 2019a).

Darüber hinaus sind zehn FWK und ein SWK aufgrund der Überschreitung der Jahresdurchschnitts- Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) oder der zulässigen Höchstkonzentration für Umweltqualitätsnormen (ZHK-UQN) für Schadstoffe der OGeV Anlage 8 im schlechten chemischen Zustand. Bei sechs FWK ist die Zielerreichung unklar. Ursächlich sind ubiquitäre polyaromatische Kohlenwasserstoffe, Fluoranthen, Naphthalin und bergbaubürtiges Nickel, Dichlorvos und PFOS. Die Abbildung 10 und 12 belegen beispielhaft die unklaren Prognosen.

2.2 Grundwasser

In den folgenden Abschnitten wird die Aktualisierung der Bestandsaufnahme für die Grundwasserkörper (GWK) dargestellt. Dies beinhaltet unter anderem Veränderungen der Grundwasserkörpergrenzen und eine Neuausgrenzung der grundwasserabhängigen Landökosysteme.

2.2.1 Ausweisung der Grundwasserkörper

Ein GWK ist nach Artikel 2 Nr. 12 WRRL bzw. § 3 Nr. 6 WHG als „abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“ definiert und bildet die kleinste Bewertungs- und Bewirtschaftungseinheit für die Grundwasserbewirtschaftung. Im Zuge der Umsetzung der WRRL wurden die GWK bei der erstmaligen Beschreibung (LUA 2005) ausgegrenzt. Gemäß § 2 Absatz 1 der Grundwasserverordnung (GrwV) hat die zuständige Behörde die Festlegung von Lage und Grenzen und die Beschreibung der GWK zu überprüfen und zu aktualisieren.

Für den 2. BWZ erfolgte eine Anpassung der GWK-Grenzen, da ab 2013 ein neuer landesweiter Hydroisohypsenplan vorlag, der aus den Stichtagsmessungen vom Frühjahr 2011 abgeleitet wurde. Dieser Hydroisohypsenplan und die damit verbundene Ausgrenzung unterirdischer hydraulischer Einzugsgebiete bilden seitdem die fachliche Basis für die Geometrien der GWK in Brandenburg. Zusätzliches Kriterium für die Ausweisung von GWK ist die Belastungssituation im Grundwasser. In Anwendung dieses Kriteriums wurden für den 2. BWZ mehrere GWK in Gebieten mit einer Häufung belasteter Messstellen neu ausgegrenzt, die auch für den 3. BWZ beibehalten wurden.

Darauf aufbauend sind mit dem aktualisierten Hydroisohypsenplan vom Frühjahr 2015 die Geometrien an einigen GWK für den 3. BWZ erneut angepasst worden. Folgende Veränderungen sind vorgenommen worden:

- Teilung der GWK Alte Oder und Untere Spree in jeweils einen nördlichen und einen südlichen Teil (ODR_OD_1-1 und ODR_OD_1-2 sowie HAV_US_3-1 und HAV_US_3-2)
- Anpassung der Grenzen des GWK Brandenburg an der Havel (HAV_UH_3) an die regionalen Strömungsverhältnisse
- kleinere Anpassungen der GWK-Grenzen an den Landesgrenzen zu Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt in bilateraler Abstimmung mit den benachbarten Bundesländern.

Die Grenzen der GWK in den vom Braunkohlenbergbau betroffenen Gebieten blieben unverändert, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Bewirtschaftungszeiträumen zu gewährleisten.

Im Rahmen der aktualisierten Bestandsaufnahme wurden nunmehr 63 GWK (siehe Karte 5 im Anhang) ausgewiesen, von denen 42 federführend durch Brandenburg zu beurteilen waren. Weitere 21 GWK, die nur zu einem geringen Anteil (< 50 Prozent der Gesamtfläche des GWK) in Brandenburg liegen, wurden federführend durch die angrenzenden Bundesländer bearbeitet.

2.2.2 Ausweisung grundwasserabhängiger Landökosysteme

Nach Anhang V WRRL bzw. § 4 Grundwasserverordnung (GrwV) gibt es verschiedene Voraussetzungen für einen guten mengenmäßigen Zustand eines GWK. Dazu zählt, dass keine signifikanten Schädigungen der Landökosysteme bestehen, die unmittelbar von diesem GWK abhängen. Die Bestandsaufnahme der grund-

wasserabhängigen Landökosysteme Brandenburgs erfolgte nach LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2013b) und -Handlungsempfehlung (LAWA 2012) sowie in Anlehnung an die ersten beiden BWZ. Die teilweise oder vollständige hydraulische Beziehung zwischen grundwasserabhängigen Landökosystemen und dem Grundwasser 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. Diese landesweit zu erhalten und zu schützen ergibt sich als unmittelbare Verpflichtung aus dem Naturschutzrecht. Die Instrumente des Naturschutzes und der WRRL müssen aufeinander abgestimmt sein.

Gemäß CIS (EU-Kommission 2011), CIS-Leitfaden Feuchtgebiete (EU-Kommission 2003b) und LAWA Arbeitshilfe (LAWA 2013b) 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 § 30 BNatSchG

aus dem Biotopkataster Brandenburg (BBK). Neben der Auswahl allgemein grundwasserabhängiger Biotoptypen wurden zusätzlich Biotoptypen ergänzt, die nur auf Moorflächen vorhanden sind, z. B. bestimmte Laubholzbestände oder Wildäcker. Als Grundlage für diese diente eine Karte der landesweiten Moorkartierung, die seit dem Beginn des 2. BWZ aktualisiert wurde. Dabei wurden die Moorflächen auch stärker differenziert.

Es wurden die Ökosysteme mit Schutzstatus betrachtet. Die in den BWP ausgewiesenen grundwasserabhängigen Landökosysteme liegen deshalb in Naturschutz-, FFH- oder SPA-(Special Protection Area)-Gebieten oder sind nach § 30 BNatSchG als geschützte Biotope gekennzeichnet.

Im zweiten Schritt erfolgte eine Selektion von Gebieten mit Grundwasserflurabständen < 3 Meter. Entsprechend LAWA (2011) ist auf solchen Flächen eine Grundwasserabhängigkeit der Pflanzengemeinschaften (Phytozönosen) gegeben. Die Grundlage für den verwendeten Flurabstandsplan bildet der Hydroisohypsenplan von 2011 des oberflächennahen Hauptgrundwasserleiters im Land Brandenburg. Da zu dieser Zeit erhöhte Grundwasserstände vorherrschten, wurden grundwassernahe Standorte somit vorsorgend und großräumig ausgewiesen.

In Gebieten mit gespannten Grundwasserverhältnissen wird der Hauptgrundwasserleiter von gering durchlässigen Schichten und teilweise dem ersten Grundwasserleiter überlagert und erreicht Flurabstände > 3 Meter. Hier treten grundwasserabhängige Landökosysteme in Bereichen auf, die durch den oberflächennahen ersten Grundwasserleiter oder durch Stau- und Oberflächenwasser gespeist werden, etwa die Auenbereiche des Odertals oder des Elbtals, im Spreewald und in der Dahme-Niederung. Um diese Gebiete zu bestimmen, wurden aus der Bodenübersichtskarte die Flächen mit gespannten Grundwasserverhältnissen und einer Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone von ≤ 1 Meter ausgewählt.

Durch die Verschneidung der Biotopdatenanalyse mit den Flurabstandsdaten wurden insgesamt 132.778 zum Teil sehr kleinflächige, grundwasserabhängige Landökosysteme mit relevan-

tem Schutzstatus (siehe oben) ermittelt, die eine Fläche von insgesamt 1.971 Quadratkilometer umfassen (siehe Karte 6 im Anhang). Die grundwasserabhängigen Landökosysteme befinden sich vor allem in den Niederungsgebieten benachbart zu OWK. Die erhöhte Flächenanzahl im Vergleich zum 2. BWZ resultiert überwiegend aus der stärkeren Differenzierung der Moorflächen.

2.2.3 Belastungen der Grundwasserkörper

Im Rahmen der Aktualisierung von Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung wurden die vorhandenen Daten zur Grundwasserbeschaffenheit und zum Grundwasserstand analysiert und die Auswirkungen anthropogener Einflüsse auf das Grundwasser gemäß WRRL-Anhang II und der LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2018) 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 hauptsächlich diffuser und mengenmäßiger Art sind.

2.2.3.1 Punktuelle Schadstoffeinträge

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

Nur in seltenen Fällen führen Altlasten zu einer Ausweisung eines durch Punktquellen gefährdeten GWK. Grundwasserrelevante Altlasten können zwar auf lokalem Maßstab das Grundwasser belasten, das beeinflusste Wasservolumen ist aber im Vergleich zur Gesamtfläche des GWK häufig so gering, dass eine Zielverfehlung für den gesamten GWK auf Grundlage der vorgegebenen Methodik nicht gerechtfertigt ist.

Durch die Fortschreibung des Altlastenkatasters erweiterte sich die Datengrundlage kontinuierlich seit der ersten Bestandsaufnahme mit 987 Flächen über die zweite mit 1.222 Flächen bis zur jetzigen dritten Bestandsaufnahme mit 2.121 Flächen. Im Vergleich zur letzten Bestandsaufnahme, bei der zwei GWK als punktuell belastet ausgewiesen wurden, ist aktuell kein GWK mehr aufgrund von punktuellen Schadstoffquellen gefährdet. Die Methodik zur Risikobewertung der punktuellen Grundwasserbelastungen wird in Kapitel 2.2.4.1 erläutert.

2.2.3.2 Diffuse Schadstoffeinträge

Bei diffusen Stoffeinträgen kann die Emissionsquelle nicht eindeutig verortet werden und ihre Auswirkungen sind im Gegensatz zu punktuellen Belastungen eher flächenhaft und weitläufig. Stoffeinträge aus diffusen Quellen können demnach die natürliche Grundwasserbeschaffenheit großflächig verändern.

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

Im Land Brandenburg sind Stickstoffeinträge in das Grundwasser aus landwirtschaftlich genutzten Flächen relevant, erreichen aber nicht die Bedeutung wie in anderen Bundesländern. Neben Pflanzenschutzmitteln (PSM) werden Nitrat und Ammonium als Leitparameter für Belastungen aus der Landwirtschaft betrachtet. Da die Stickstoffüberschüsse auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen nach den Vorgaben der Düngeverordnung in den letzten Jahren vermindert wurden, sind die Einträge zurückgegangen, jedoch in unterschiedlichem Maße. Diese Reduzierung hat sich wegen der langen Aufenthaltszeiten des Sickerwassers in der ungesättigten Bodenzone und der langen Grundwasserfließzeiten bislang noch nicht flächendeckend messbar auf die Grundwasserqualität ausgewirkt. Inwieweit regional erhöhte Wirtschaftsdüngeraufkommen aufgrund der zunehmenden Anzahl von Biogasanlagen die Grundwasserqualität beeinflussen wird noch geprüft. PSM werden auch über landwirtschaftliche Nutzflächen, zum Teil aber auch über Siedlungsflächen (z. B. Kleingärten), diffus in das Grundwasser eingetragen. Teilweise handelt es sich bei den PSM-Funden im Grundwasser jedoch auch um nicht mehr zugelassene Wirkstoffe oder deren Metaboliten, wie zum Beispiel Atrazin und dessen Metabolit Desethylatrazin.

Im Lausitzer Braunkohlerevier sind die auftretenden hoch mineralisierten Wässer ein entscheidender Belastungsschwerpunkt. Leitparameter für Belastungen aus dem Braunkohletagebau ist Sulfat. In dem Lausitzer Gebiet 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 Grundwasserstandsabsenkungen und vor allem durch das Aufhalten des pyritartigen Abraummaterials können saure Grubenwässer freigesetzt werden. Bisher sauerstoffreicher Boden kommt in Kontakt mit Sauerstoff und Feuchtigkeit. Eisendisulfidminerale werden, befördert durch Mikroorganismen, oxidiert: das Sulfid wird zu Sulfat und das zweiwertige wird zu dreiwertigem Eisen umgewandelt. Das dreiwertige Eisen reagiert mit Wasser zu Eisenhydroxid, wobei Wasserstoff-Ionen freigesetzt werden, die den pH-Wert absenken. Die Folge ist die Versauerung des Grundwassers und damit einhergehend der Oberflächengewässer im Bergbaubereich.

Auf die brandenburgischen Strategien zur Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge sowie die in den Maßnahmenprogrammen verankerten grundwasserbezogenen Maßnahmen für den 3. BWZ wird in Kapitel 5.3.2.6 näher eingegangen.

2.2.3.3 Wasserentnahmen

Für das Land Brandenburg liegt weiterhin keine vollständige Übersicht zu allen wasserrechtlich zugelassenen Grundwasserent-

nahmen als Datenbank vor. Das derzeit im Aufbau befindliche elektronische Wasserbuch ist noch nicht von allen Wasserbehörden vollständig gefüllt. Daher musste auf andere Datenquellen zurückgegriffen werden. Für den vorliegenden Bericht wurden vorhandene Datenbestände des LFU für die Bearbeitung mittels GIS aufbereitet. Tabelle 6 enthält die Aufteilung der zugelassenen Grundwasserentnahmen auf die einzelnen Nutzergruppen.

Der Großteil (über 90 Prozent) der wasserrechtlich zugelassenen Grundwasserentnahmestellen fördert unter 2.000 Kubikmeter/Tag und liegt damit im Zuständigkeitsbereich der Landkreise und kreisfreien Städte. Alle Entnahmen größer oder gleich 2.000 Kubikmeter/Tag liegen gemäß § 2 Satz 1 Nr. 7 Wasserbehördenzuständigkeitsverordnung im Zuständigkeitsbereich der oberen Wasserbehörde. In Abbildung 12 werden die wasserrechtlich zugelassenen Entnahmemengen dargestellt.

Landesweite Aussagen zu den tatsächlichen Entnahmen sind schwierig, da keine digitale Datenbank für alle tatsächlichen Entnahmen vorliegt. Die tatsächlichen Entnahmen liegen überwiegend unter den zugelassenen Mengen. In einigen Fällen werden die zugelassenen Mengen auch ausgeschöpft. Gegenüber früheren Jahren konnte am Beispiel der Öffentlichen Wasserversorgung festgestellt werden, dass die tatsächliche Nutzung innerhalb der zugelassenen Fördermengen zugenommen und 2018 bis 2019 mit etwa 65 – 70 Prozent Auslastung den höchsten Wert erreicht hat. Eine Ursache für die hohe Auslastung der letzten Jahre ist die aufgetretene Trockenheit.

2.2.4 Risikobewertung Grundwasser

Die Risikobewertung der GWK erfolgte getrennt nach chemischen und mengenmäßigen Belastungen. Dabei werden die GWK hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit einer Zielerreichung bis 2027 bewertet. Innerhalb der chemischen Risikobewertung wurden dabei für die punktuellen und diffusen Belastungen unterschiedliche, der Belastungscharakteristik angepasste Methoden angewendet.

2.2.4.1 Risikobewertung punktueller chemischer Belastungen

Für die Risikobewertung der punktuellen Grundwasserbelastungen wurden die Vorgaben der LAWA (LAWA 2019b) angewendet. Die Zielerreichung für einen GWK ist aufgrund von punktuellen Schadstoffeinträgen dann unwahrscheinlich, wenn sich die Belastung bei GWK mit einer Fläche > 250 Quadratkilometer auf mindestens 25 Quadratkilometer ausdehnt, oder bei kleinen GWK (Fläche < 250 km²) mindestens zehn Prozent des GWK belastet sind. In diesen Fällen muss eine weitergehende Beschreibung erfolgen.

Um die Gesamtfläche an punktuellen Grundwasserbelastungen in einem GWK zu ermitteln, wurden drei Teilschritte durchgeführt. Die Datengrundlage bildete ein Auszug aus dem Altlastenkataster (ALKAT) vom Sommer 2018.

Im ersten Schritt erfolgte eine Abschätzung nach LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2019b). Dabei wird jeder punktuellen Schadstoff-

Tabelle 6: Aufteilung der zugelassenen Grundwasserfördermengen auf die einzelnen Nutzergruppen

Nutzer	Zugelassene Fördermenge (m ³ /d)
Öffentliche Wasserversorgung	803.000
Braunkohlenbergbau	800.000
Industrie, Landwirtschaft, sonstige Entnahmen	795.000
Summe zugelassene Entnahmen	2.398.000

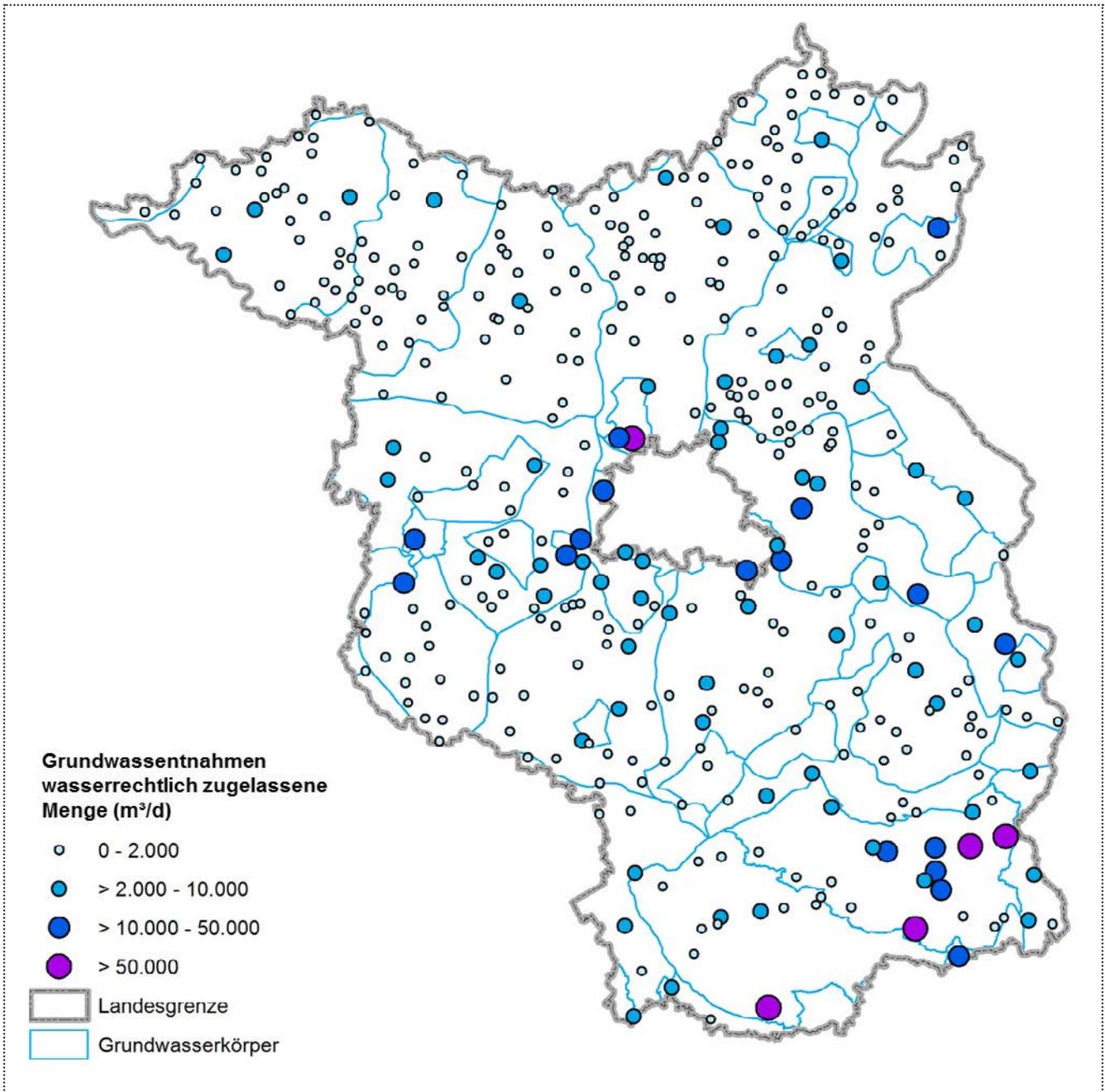


Abbildung 12: Landesweite Verteilung der wasserrechtlich zugelassenen Grundwasserentnahmen in Kubikmeter/Tag (m³/d)

quelle ein pauschaler Wirkungsbereich von einem Quadratkilometer zugewiesen.

Im zweiten Schritt wurden für GWK, die durch diese erste, verhältnismäßig großzügige Bemessung der Schadstofffahren gefährdet waren, eine Abschätzung der belasteten Flächen nach der UBA-Methode (UBA 2003) durchgeführt, die sowohl die hydraulische Durchlässigkeit des Untergrunds als auch das standort- und stoffspezifische Ausbreitungspotenzial berücksichtigt.

Dieser immer noch recht pauschale Ansatz wurde in einem dritten Schritt für einige GWK durch Abfragen zu den punktuellen Schadstoffquellen bei den zuständigen Landkreisen und Einzelbetrachtungen von Experten weiter differenziert.

Im Ergebnis der Risikobewertung wird kein GWK als gefährdet hinsichtlich punktueller Belastungen eingestuft.

2.2.4.2 Risikobewertung diffuser chemischer Belastungen

Auch für die Risikobewertung der diffusen Grundwasserbelastungen wurden die Vorgaben der LAWA (LAWA 2019b) angewendet. Demnach wird ein GWK als durch diffuse Stoffeinträge potenziell gefährdet angesehen, wenn

- der Anteil der Fläche mit landwirtschaftlicher Nutzung oder von Siedlungs- und Verkehrsflächen mehr als 20 Prozent der Gesamtfläche des GWK und
- der Anteil der Regionalisierungsfläche für eine Stoffkonzentration von 75 Prozent des Schwellenwertes eines Parameters mehr als 20 Prozent von der Gesamtfläche des GWK

beträgt. Betrachtet wurden die nach GrwV vorgegebenen Parameter Ammonium, Chlorid, Nitrat, Nitrit, Sulfat, ortho-Phosphat, Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, PSM und die Summe aus Tri- und Tetrachlorethen.

Tabelle 7: Bilanzgrößen zur Risikobewertung (Menge) von Grundwasserkörpern

GWK-Code	Grundwasserkörper	Fläche (km ²)		GWN (mm/a)	Q (Millionen m ³ /a)	Verhältnis Q/GWN (%)
		Gesamt	innerhalb des Landes Brandenburg			
HAV_BP_1	Buckau/Plane	952	934	140	3,75	3
HAV_DA_2	Dahme 2	203	203	115	1,8	8
HAV_DA_3	Dahme 3	1.818	1.762	101	14,8	8
HAV_DJ_1	Dosse/Jäglitz	1.408	1.358	137	3,1	2
HAV_MS_1	Mittlere Spree	770	770	75	2,1	4
HAV_MS_2	Mittlere Spree B	1.748	1.748	115	30	15
HAV_MS_3	Schleipzig	202	202	80	0,24	2
HAV_NU_1	Grüna*	59	59	103	0,15	2
HAV_NU_2	Nuthe	1.603	1.603	95	8,5	6
HAV_NU_3	Potsdam*	252	252	118	5,6	19
HAV_OH_1	Oranienburg	149	149	147	27,7	126
HAV_OH_3	Obere Havel	2.136	2.107	123	4	2
HAV_RH_1	Rhin	1.921	1.921	130	4,4	2
HAV_UH_2	Untere Havel 2*	141	141	94	111,4	841
HAV_UH_3	Brandenburg a. d. H.*	86	86	105	1,35	15
HAV_UH_4	Untere Havel 4	1.946	1.868	92	12,6	7
HAV_UH_9	Hennigsdorf*	36	36	106	0,004	0,14
HAV_UH_10	Nauen*	331	331	90	1,8	6
HAV_US_2	Fürstenwalde*	71	71	138	1,4	14
HAV_US_3-1	Untere Spree 1	1.357	1.357	123	26,8	16
HAV_US_3-2	Untere Spree 2	1.148	1.148	108	1,6	1
MEL_EN_4	Ehle/Nuthe	77	66	184	23,1	163
MEL_SL_1	Stepenitz/Löcknitz	1.970	1.768	142	5,2	2
NE 4-1	Lausitzer Neiße B1	108	108	140	1	7
NE 4-2	Lausitzer Neiße B2	242	228	145	1,4	4
NE 5	Lausitzer Neiße	171	171	126	0,23	1
ODR_OD_1-1	Alte Oder 1	2.282	2.201	98	6,3	3
ODR_OD_1-2	Alte Oder 2	454	454	88	0,14	0,4
ODR_OD_2	Wriezen	106	106	107	0,009	0,01
ODR_OD_3	Eberswalde	47	47	133	0,6	10
ODR_OD_4	Schwedt	212	212	49	11,6	129
ODR_OD_5	Oderbruch	720	720	12	1,7	20
ODR_OD_6	Frankfurt a. d. O.*	101	101	102	0,2	2
ODR_OD_7	Eisenhüttenstadt*	115	115	124	1,5	11
ODR_OD_8	Oder 8	489	489	120	2,8	5
ODR_OD_9	Greiffenberg*	50	50	68	0,6	18
ODR_OF_2	Uecker	1.490	908	76	1,6	1
ODR_OF_5	Fürstenwerder*	47	47	93,2	0,083	2
ODR_OF_6	Prenzlau*	101	101	38	0,87	23
ODR_OF_7	Hessenhagen*	101	101	68	189	2.752
SE 4-1	Schwarze Elster**	1.814	1.698	153	12,2	4
SE 4-2	Elbe-Urstromtal*	1.255	778	102	4,4	3

* wird der Wasserbilanz des umgebenden GWK zugerechnet

** GWK erhält aufgrund besonderer bergbaulicher Gegebenheiten eine Risikoeinstufung

GWN: Grundwasserneubildung

Q: Grundwasserentnahme

Der Anteil an Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung wurde mit Hilfe der Feldblockdaten in dem von der EU eingeführten Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS) bestimmt. Um die Siedlungs- und Verkehrsflächen zu bestimmen, wurden die aktuellen Daten des EU-weiten Projekts „CORINE Land Cover“ genutzt.

Im Ergebnis der Risikobewertung werden 14 GWK aufgrund von diffusen Belastungen als gefährdet eingestuft (Zielerreichung unwahrscheinlich, siehe Tabelle 8). Für alle 14 GWK liegt eine diffuse landwirtschaftliche Belastung vor. Teilweise wurden zusätzliche siedlungs- oder bergbaubedingte Belastungen oder Einflüsse aus dem ehemaligen Rieselfeldbetrieb (GWK Potsdam) festgestellt. Die GWK Mittlere Spree B und Schwarze Elster wurden daneben auch wegen diffuser bergbaubedingter Belastungen aufgrund der aktuellen oder zurückliegenden bergbaulichen Aktivitäten als gefährdet eingestuft.

2.2.4.3 Risikobewertung mengenmäßiger Belastungen

Um dieses Risiko zu bewerten, wurde die Methode der überschlägigen Wasserbilanz (LAWA 2011) gewählt. Als Kriterium für die Risikoeinstufung diente das Verhältnis der zugelassenen Entnahmen zur Grundwasserneubildung (GWN) in Prozent. Liegt dieses Verhältnis über 30 Prozent, erhält der GWK eine Risikoeinstufung. Aufgrund der zum Teil erheblichen Differenzen zwischen zugelassenen und tatsächlichen Entnahmen wurde von der LAWA-Methode abgewichen und das Kriterium verschärft. Für die Auswertung wurden die vorliegenden tatsächlichen Entnahmen genutzt und das oben genannte Verhältnis wurde von 30 auf 20 Prozent abgesenkt, um den geringeren Entnahmemengen

der tatsächlichen Entnahmen gegenüber den zugelassenen Entnahmen Rechnung zu tragen.

Es wurde ein räumlicher Verschnitt der Karte der Grundwasserneubildung nach dem Abflussmodell BAGLUVA für den Betrachtungszeitraum 1986 bis 2015 mit den Flächen der GWK (Stand 2019) durchgeführt und überwiegend die Summen der tatsächlichen Grundwasserentnahmen pro GWK gebildet.

Die für die Risikobewertung verwendeten Bilanzgrößen sind in Tabelle 7 aufgeführt, die Ergebnisse dieser Bewertung sind der Tabelle 8 in Kapitel 2.2.4.5 zu entnehmen.

Nach diesen Kriterien besteht für fünf 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 und tiefgründig abgesenkt. Der Wiederanstieg des Grundwassers ist noch nicht abgeschlossen und hat die Zielwasserstände noch nicht wieder erreicht. Wegen dieser Sonderituation erhält der GWK Schwarze Elster ebenfalls eine Risikoeinstufung, obwohl das oben beschriebene, auf tatsächliche Entnahmen bezogene Kriterium zur Risikoeinstufung nicht erfüllt ist.

2.2.4.4 Risikobewertung grundwasserabhängiger Landökosysteme

Grundwasserabhängige Landökosysteme unterliegen vielfältigen Gefährdungen hinsichtlich Veränderungen der Grundwassermenge

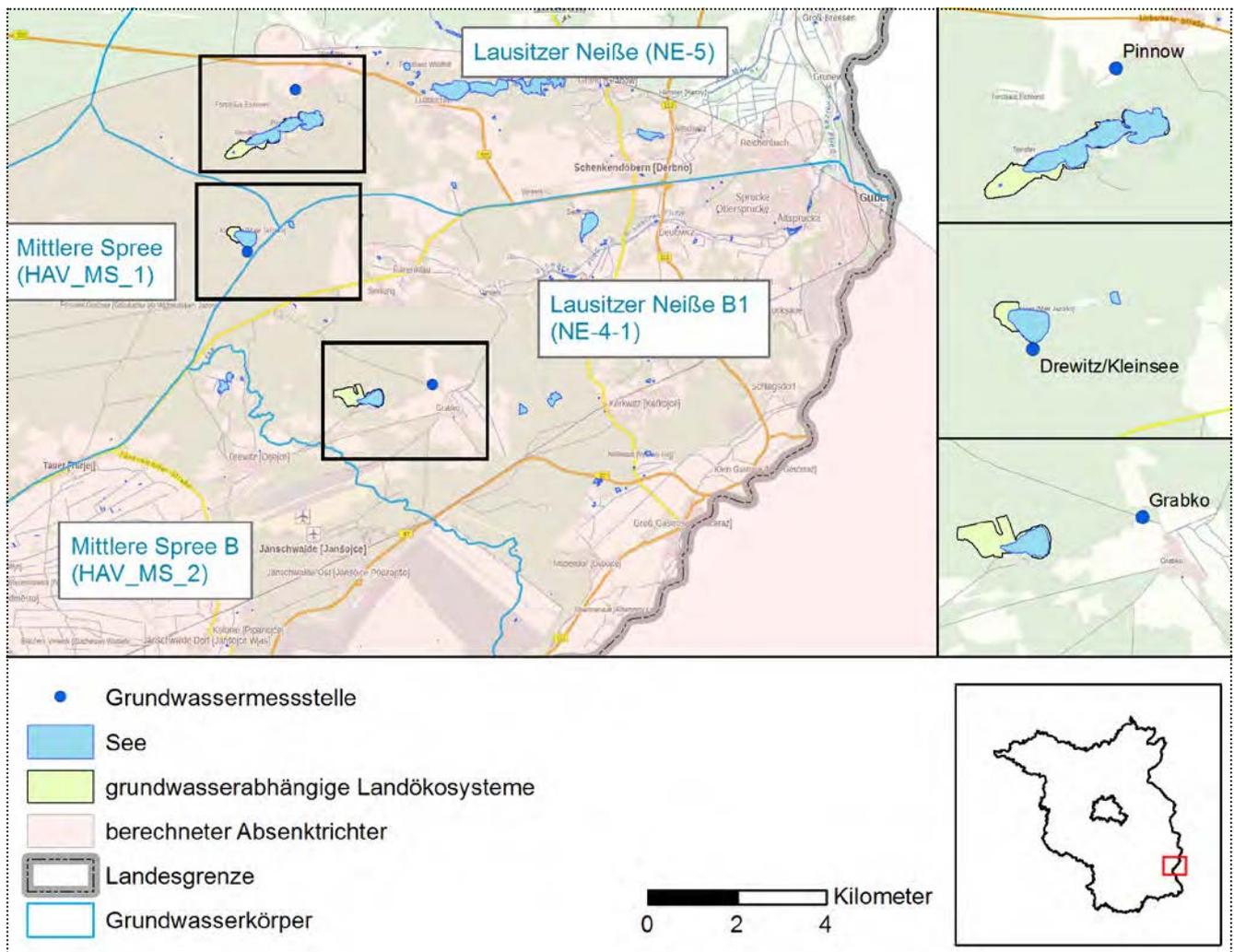


Abbildung 13: Drei Gebiete mit gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosystemen in drei Grundwasserkörpern

und -qualität. In Bezug auf die zur Verfügung stehende Grundwassermenge sind besonders die Ökosysteme gefährdet, die in Gebieten mit relevanten Grundwasserentnahmen liegen. Hier kann es zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels und als Folge davon zu einer irreversiblen Schädigung des Ökosystems kommen. Um dieses Risiko für die ausgewiesenen Landökosysteme (siehe Kapitel 2.2.2) abzuschätzen, wurde eine Analyse der Überschneidungen zwischen grundwasserabhängigen Landökosystemen und Grundwasserentnahmebereichen von Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Industrie durchgeführt. Eine detaillierte Risikoanalyse erfolgte anschließend für die einzelnen grundwasserabhängigen Landökosysteme auf Basis punktueller Grundwasserstandsdaten.

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

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

- Die Entnahmemenge entspricht der Grundwasserneubildung auf einer radialen Äquivalenzfläche, das heißt einer kreisförmigen Fläche um die Grundwasserentnahmestelle deren Größe aus der Entnahmemenge berechnet wird.
- Die Grundwasserneubildung beträgt 4 Liter/Sekunde/Quadratkilometer (≈126 Millimeter/Jahr).

Die verwendeten Grundwasserentnahmemengen beziehen sich auf die zugelassenen 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.

Circa 14 Prozent der Fläche aller ausgewiesenen grundwasserabhängigen Landökosysteme befinden sich in den abgeschätzten Absenkbereichen.

Zur weiteren Präzisierung der Ergebnisse wurde zusätzlich auf Wasserstands-Trendberechnungen von Grundwassermessstellen zurückgegriffen, die für die allgemeine mengenmäßige Zustandsbewertung erstellt wurden. Aus diesen Messstellen wurden solche Grundwassermessstellen ausgewählt, die sich direkt in potenziell gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosystemen befinden oder in maximaler Entfernung von einem Kilometer. In Bereichen mit Grundwasserentnahmen größer 2.000 Kubikmeter/Tag wurden 125 Grundwassermessstellen in einer Entfernung von bis zu einem Kilometer zu den potenziell gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosystemen auf ihr Trendverhalten geprüft. Die Ergebnisse der Trendermittlungen zeigen, dass 16 Grundwassermessstellen einen fallenden Trend des Wasserstandes aufweisen.

Die 16 Messstellen mit fallendem Trend wurden einer weiteren Detailprüfung unterzogen. Die Entwicklung des Grundwasserstands wurde dabei als nicht schädlich für grundwasserabhängige Landökosysteme bewertet, wenn mindestens eins der folgenden Kriterien zutrif:

- Wiederanstieg des Wasserstands in den letzten vier Jahren (2017–2020)
- gesamte Wasserstandsänderung < 50 Zentimeter

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

Die Ausnahmen bilden drei Gebiete circa 20 Kilometer nordöstlich von Cottbus (siehe Abbildung 13). Dort befinden sich in unmittelbarer Umgebung des Pastlingsees, des Kleinsees und des Pinnower Sees zum einen mehrere grundwasserabhängige Landökosysteme und zum anderen jeweils in maximaler Entfernung von einem Kilometer eine Grundwassermessstelle mit einem fallenden Trend (siehe Abbildung 13 und Abbildung 14). Diese drei Gebiete liegen zwar relativ nah beieinander, verteilen sich aber dennoch auf drei verschiedene GWK.

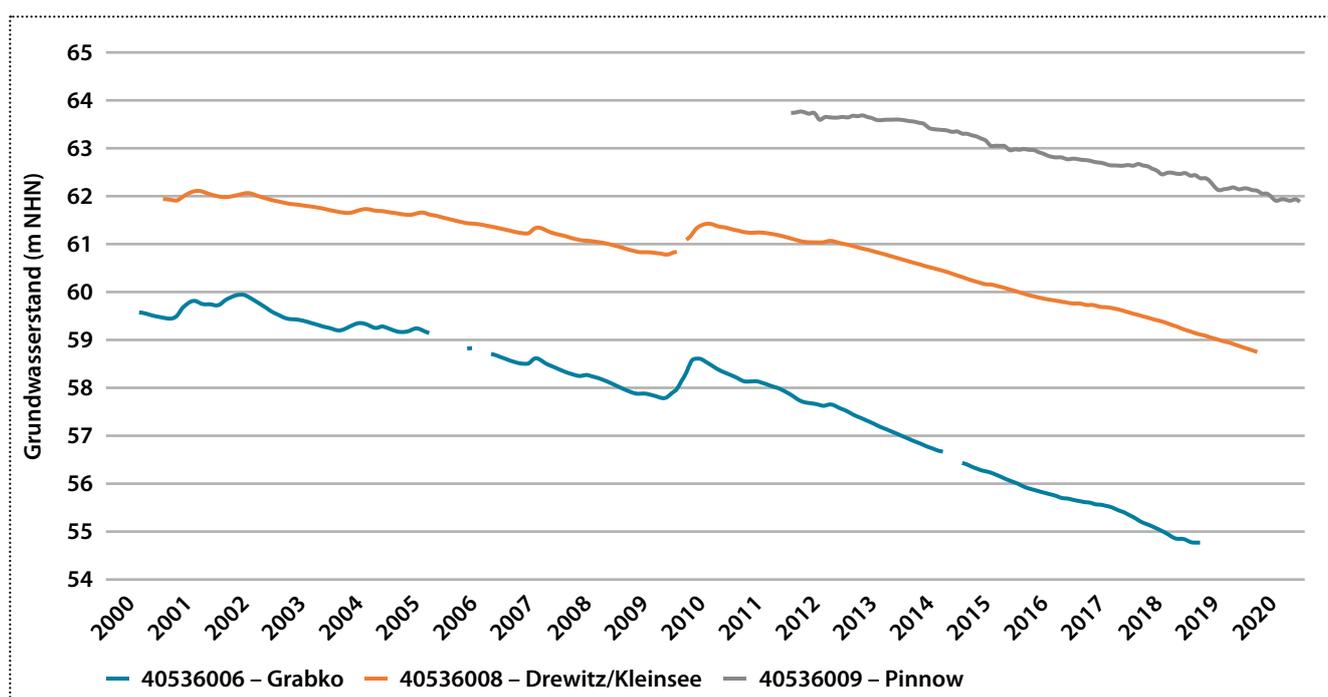


Abbildung 14: Fallende Grundwasserstände/Ganglinien in den drei Gebieten mit gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosystemen von 2000 bis 2020

Tabelle 8: Ergebnisse der Risikobewertung der Grundwasserkörper

GWK-Code	Name	Risiko		Potenzielle Belastungen								
		Menge	Chemie	Entnahmen			Diffuse landwirtschaftliche Quellen	Andere diffuse Quellen	Punktuellen Quellen (landwirtschaftlich)	Bergbau	Andere Belastungen	
				Öffentliche Wasserversorgung	Industrie	Bergbau						
HAV_BP_1	Buckau/Plane											
HAV_DA_2	Dahme 2		X				X	X				
HAV_DA_3	Dahme 3											
HAV_DJ_1	Dosse/Jäglitz											
HAV_MS_1	Mittlere Spree	X*	X	X		X	X	X				
HAV_MS_2	Mittlere Spree B	X	X			X	X	X		X		
HAV_MS_3	Schleipzig		X				X					
HAV_NU_1	Grüna											
HAV_NU_2	Nuthe		X				X		X			
HAV_NU_3	Potsdam		X				X	X				X
HAV_OH_1	Oranienburg	X		X								
HAV_OH_3	Obere Havel											
HAV_RH_1	Rhin		X				X	X	X			
HAV_UH_2	Untere Havel 2											
HAV_UH_3	Brandenburg											
HAV_UH_4	Untere Havel 4		X				X	X	X			
HAV_UH_9	Hennigsdorf											
HAV_UH_10	Nauen		X				X		X			
HAV_US_2	Fürstenwalde											
HAV_US_3-1	Untere Spree 1											
HAV_US_3-2	Untere Spree 2											
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	X**				X						
ODR_OD_1-1	Alte Oder 1											
ODR_OD_1-2	Alte Oder 2		X				X	X				
ODR_OD_2	Wriezen		X				X	X				
ODR_OD_3	Eberswalde											
ODR_OD_4	Schwedt	X		X	X							
ODR_OD_5	Oderbruch		X				X	X				
ODR_OD_6	Frankfurt (Oder)		X				X	X				
ODR_OD_7	Eisenhüttenstadt											
ODR_OD_8	Oder 8											
ODR_OD_9	Greiffenberg											
ODR_OF_2	Uecker											
ODR_OF_5	Fürstenwerder											
ODR_OF_6	Prenzlau											
ODR_OF_7	Hessenhagen											
SE 4-1	Schwarze Elster	X	X			X	X	X		X		
SE 4-2	Elbe-Urstromtal											
Anzahl GWK		7	14	2	3	5	14	11	4	2	1	

* u. a. aufgrund von grundwasserabhängigen Landökosystemen

** nur aufgrund von grundwasserabhängigen Landökosystemen

Daher werden die drei GWK Lausitzer Neiße B1, Lausitzer Neiße und Mittlere Spree aufgrund von grundwasserabhängigen Land-ökosystemen als gefährdet eingestuft (siehe Tabelle 8).

Insgesamt werden sieben GWK aufgrund von mengenmäßigen Belastungen (4 GWK wegen zu hoher Entnahmen und 3 wegen grundwasserabhängiger Landökosysteme) als gefährdet eingestuft (Tabelle 8 und Karte 6 im Anhang).

2.2.4.5 Zusammenfassende Übersicht der Risikobewertung Grundwasser

Im Ergebnis der Aktualisierung der Bestandsaufnahme für die Grundwasserkörper besteht für 22 GWK kein Risiko die Ziele der WRRL zu verfehlen. Für 20 GWK wurde jedoch ein Risiko ermittelt.

Dabei wird ein Risiko hinsichtlich mengenmäßiger Belastungen für 4 GWK und hinsichtlich chemischer Belastungen für 11 GWK festgestellt. Für 3 GWK besteht sowohl für den chemischen als auch für den mengenmäßigen Zustand das Risiko der Zielverfehlung. In Tabelle 8 und Karte 7 (im Anhang) sind die Ergebnisse der Risikobewertung und die potenziellen Belastungen zusammengefasst.

2.3 Schutzgebiete

Als Teil der BWP sind Verzeichnisse zu WRRL-relevanten Schutzgebieten zu erstellen und ggf. zu aktualisieren. Nach Artikel 6 in Verbindung mit Anhang IV WRRL sind in die Verzeichnisse aufzunehmen:

- Gebiete bzw. Wasserkörper für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Artikel 7 WRRL bzw. § 8 OGeWV)
- Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten,
- Erholungsgewässer (Badegewässer),
- nährstoffsensible Gebiete nach der Nitratrichtlinie und -empfindliche Gebiete nach der Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser,
- wasserabhängige Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000).

Die Verzeichnisse und Karten wurden 2019 für die Aktualisierung der Bestandsaufnahme überarbeitet und sind in die aktualisierten Bewirtschaftungspläne eingeflossen.

Die bundes- und landesrechtlichen Vorschriften, auf deren Grundlage die Schutzgebiete ausgewiesen wurden, gelten überdies als grundlegende WRRL-Maßnahmen (siehe Artikel 11 Absatz 2 Buchstabe a WRRL, Kapitel 5.2.1).

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

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

In Brandenburg betrifft dies alle GWK bis auf einen kleinflächigeren GWK (siehe auch Karte 8 im Anhang). Direkte Rohwasserentnahmen zur Trinkwasserversorgung aus OWK gibt es hingegen in Brandenburg nicht. Die diesbezüglich unzutreffenden Angaben im 2. BWZ zu OWK wurden bereinigt. Im vorherigen 2. BWZ wurden unzutreffenderweise OWK in das Verzeichnis aufgenommen, bei denen auch anteilig deren Uferfiltrat bei der Grundwasserent-

nahme genutzt wird oder denen Wasser für eine Grundwasseranreicherung entnommen wird (z. B. bei OWK der Spree). Die Rohwasserentnahmen für die Trinkwasserversorgung erfolgen dabei aus dem Grundwasser. Für den Schutz dieser und aller anderen Grundwasserentnahmen zur Trinkwasserversorgung sind für die Einzugsgebiete der Wasserfassungen Wasserschutzgebiete nach nationalem Recht ausgewiesen.

In Deutschland werden neben den GWK daher auch die Wasserschutzgebiete in das Verzeichnis aufgenommen, die auf Grundlage der §§ 51 und 52 WHG ausgewiesen wurden. Darüber hinaus sind die Wasserschutzgebiete enthalten, die aufgrund von DDR-Recht festgelegt wurden und nach § 15 Absatz 4 BbgWG bis zur Neuausweisung nach Bundesrecht fortgelten. Mit Datenstand des 3. BWZ sind in Brandenburg 344 Wasserschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 1.343 Quadratkilometern ausgewiesen (siehe Karte 8 im Anhang). Dies entspricht 4,5 Prozent der Landesfläche (im Vergleich 2. BWZ (2015): 377 Wasserschutzgebiete, 1.341 km²; 4,5 Prozent). Die Ausweisung der Wasserschutzgebiete wird kontinuierlich überarbeitet mit dem Ziel eindeutig abgegrenzte, geohydrologisch vernünftig dimensionierte und mit angemessenen Schutzbestimmungen versehene Wasserschutzgebiete auszuweisen. Außerdem kommt es zur Stilllegung zahlreicher unwirtschaftlicher Wasserwerke im ländlichen Raum und der damit einhergehenden Aufhebung der zugehörigen, meist sehr kleinen Wasserschutzgebiete (siehe MLUK 2022b).

2.3.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten

Im Land Brandenburg existieren keine noch im Anhang IV Nr. 1 Buchstabe ii WRRL angeführten Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten und keine Muschelgewässer nach Muschelgewässerrichtlinie. Fisch- und Muschelgewässer sind seit dem Außer-Kraft-Treten der entsprechenden Richtlinien am 22.12.2013 nicht mehr in den BWP enthalten. Ein gleichwertiger Schutz der Gewässer wird durch die WRRL bzw. Bewirtschaftungsziele nach § 27 WHG gewährleistet.

2.3.3 Erholungsgewässer (Badegewässer)

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

Zu Beginn der Badesaison 2020 wurden 257 Badestellen in Brandenburg bestimmt, die von den Gesundheitsämtern durch regelmäßige Kontrollen vor Ort und mikrobiologische Untersuchungen sowie anhand weiterer Kriterien überwacht werden. Die 257 Badestellen liegen an Stand- und Fließgewässerkörpern (siehe Übersicht Karte 9 im Anhang).

Ausführliche Informationen und eine Kartenanwendung zum aktuellen Zustand der Badegewässer sind während der Badesaison über die Seite des Ministeriums für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg zu finden (MSGIV 2023).

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

2.3.4 Nährstoffsensible beziehungsweise -empfindliche Gebiete

Zur Umsetzung der europäischen Nitratrichtlinie (Richtlinie 91/676/EWG) hat die Bundesrepublik Deutschland von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, ein Aktionsprogramm nach Ar-

tikel 5 für ihr gesamtes Hoheitsgebiet aufzustellen. Das Aktionsprogramm besteht im Wesentlichen aus der Düngerverordnung (DüV), die Regelungen für den Einsatz von stickstoff- und phosphathaltigen Düngemitteln enthält. Zusätzlich wurde mit der Überarbeitung der DüV 2020 die Ausweisung besonders nährstoffbelasteter Gebiete geregelt, für die ab Januar 2021 strengere Anforderungen für die Landwirtschaft gelten. Um diese Gebiete bundesweit einheitlich auszuweisen ist Anfang November 2020 die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV Gebietsausweisung – AVV GeA) in Kraft getreten.

Des Weiteren ist das gesamte Land Brandenburg empfindliches Gebiet gemäß § 2 Absatz 2 der Brandenburgischen Kommunalabwasserverordnung (BbgKAbwV) als empfindliches Gebiet im Sinne der europäischen Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG) eingestuft.

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. Den Gewässerzustand zu erhalten oder zu verbessern ist für diese Gebiete mit ihren wassergebundenen Lebensraumtypen und Arten ein zentraler Faktor. Sinn der Erfassung ist es, bestehende Schutzgebiete hinsichtlich ihres Wasserhaushalts zu überwachen, um zu gewährleisten, dass die naturschutzfachlichen und die gewässerbezogenen Ziele erreicht werden. Aus dem Maßnahmenprogramm können somit Synergien von Maßnahmen zur Er-

reichung der wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziele mit den Zielen von NATURA-2000-Gebieten ermittelt werden.

Für das Land Brandenburg sind insgesamt 564 wasserabhängige flächenhafte FFH-Gebiete mit einer Gesamtfläche von 3.256 Quadratkilometern (Stand 2020) ausgewiesen. Außerdem sind insgesamt 23 wasserabhängige Vogelschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 6.215 Quadratkilometern gemeldet worden.

Die Flächen der gemeldeten FFH- und Vogelschutzgebiete können sich überschneiden (siehe Karte 10 im Anhang).

2.4 Zusammenfassung der Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse

Die Bestandsaufnahme nach Artikel 5 WRRL umfasst für alle Flussgebiete auch eine „wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung“. Diese soll die Planung von Maßnahmen unterstützen, indem der ökonomische Hintergrund dafür betrachtet wird, wie die Gewässer aktuell genutzt werden.

Für den 3. Bewirtschaftungszyklus wurde 2019 die wirtschaftliche Analyse aktualisiert (vgl. LAWA 2020d). Sie beruht hauptsächlich auf den Erhebungen der statistischen Landesämter (Datenstand 31.12.2016). Außerdem enthält die wirtschaftliche Analyse Aussagen zur Kostendeckung von Wasserdienstleistungen sowie die Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen.

Die Ergebnisse der wirtschaftlichen Analyse sind in den Anhängen zu den BWP der Oder (vgl. Anhang 7 zum BWP, kFGE Oder 2021) und der Elbe (vgl. Anhang A6, FGG Elbe 2021a) dargestellt.

3 Überwachung (Monitoring) der Wasserkörper und Bewertungsverfahren

Im folgenden Kapitel wird das Vorgehen Brandenburgs hinsichtlich der Überwachung (Monitoring) der Oberflächengewässer und des Grundwassers beschrieben. Der Begriff „Überwachung“ wird in den wasserrelevanten Gesetzen und Verordnungen mit unterschiedlichen Bedeutungen verwendet. Im Kontext des WRRL-Landesbericht ist „Überwachung“ stets im Sinne der Oberflächengewässerverordnung und der Grundwasserverordnung als „Ermittlung von Daten zu Menge und Güte (Biologie und Chemie)“ zu verstehen (s. auch § 126 Absatz 3 Nr. 1 BbgWG). Der Begriff Monitoring wird in diesem Zusammenhang synonym verwendet. „Überwachung“ wird im Wasserhaushaltsgesetz auch noch im Sinne der „Gewässeraufsicht“ durch die unteren Wasserbehörden genutzt (s. § 100 WHG). Diese zweite Bedeutung spielt für diesen Bericht keine Rolle.

3.1 Überwachung der Oberflächengewässer

Die WRRL bzw. die OGewV fordern das Monitoring der Oberflächengewässer bezüglich biologischer, chemischer, und hydro-morphologischer Parameter. Dazu führen alle Mitgliedstaaten Monitoringprogramme durch. Einerseits stellen die Ergebnisse dieses Monitorings die Grundlage für die Zustandsbewertung dar, zum anderen liefern sie wichtige Ausgangs- und Kontrolldaten für die Maßnahmenableitung und -umsetzung. Die genauen Inhalte und Häufigkeiten des Monitorings der Oberflächengewässer in Deutschland regelt die Oberflächengewässerverordnung (OGewV).

Essentiell für die Umsetzung der WRRL ist das Monitoring des ökologischen und chemischen Zustandes der SWK und FWK. An den Oberflächengewässern im Land Brandenburg wird ein aus vier Modulen bestehendes Messnetz betrieben, um alle relevanten biologischen und chemischen Güteparameter zur Feststellung des ökologischen Zustandes/Potenzials der berichtspflichtigen OWK zu erheben (vgl. Kapitel 3.2). Hierzu wird gemäß OGewV Anlage 10 eine Einteilung der Messstellen in solche der überblicksweisen, operativen und investigativen Überwachung vorgenommen. Zusätzlich werden Messstellen zur Trenduntersuchung untersucht.

Im Land Brandenburg gibt es sieben Messstellen der überblicksweisen Überwachung. Die Aufgabe der überblicksweisen Überwachung liegt in der Untersuchung von Wasserkörpern mit überregionaler Bedeutung, die gleichzeitig großräumige Einzugsgebiete repräsentieren. Davon werden drei Messstellen zur Untersuchung langfristiger Trends genutzt.

Die operative Überwachung hat vordergründig die Aufgaben den Zustand derjenigen OWK zu bestimmen, die voraussichtlich die Bewirtschaftungsziele nicht erreichen, und die Veränderungen zu bewerten, welche auf die Umsetzung des Maßnahmenprogramms zurückgehen (vgl. OGewV Anlage 10). Die operative Überwachung an OWK hat mit 2577 Messstellen den größten Anteil am Messprogramm.

Für den 3. BWZ wurden in Brandenburg keine Messstellen gemeldet die dem investigativen Monitoring zuzuordnen sind,

Messstellen des investigativen Monitorings haben die Aufgabe Belastungen unbekannter Quellen zu lokalisieren.

Als Grundlage zur Erfassung der hydrologischen Kennwerte berichtspflichtiger OWK sowie zum Monitoring des aktuellen hydrologischen Zustandes dient das hydrologische Landesmessnetz des Landes Brandenburg. Das Landesamt für Umwelt (LfU) betreibt etwa 450 Pegel an Oberflächengewässern. Die Daten dienen der Erfüllung unterschiedlicher Aufgaben, unter anderem auch der Anforderungen gemäß WRRL bzw. OGewV. Als Parameter wird an allen Messstellen der Wasserstand (insbesondere für SWK relevant) und an einem Teil der Messstellen der Durchfluss erfasst. Langjährige Durchflussmessungen an den Fließgewässern Brandenburg bildeten die Grundlage zur Bewertung des Wasserhaushalts der FWK als unterstützendem Parameter für die Zustandsbewertung und zur Einschätzung der OWK in Bezug auf die überwiegende Einhaltung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung. Zusätzlich wurden dazu auch die Durchflussdaten ausgewählter Pegel der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) herangezogen. Tagesaktuelle Daten von Durchflussmessstellen des LfU, der WSV sowie der Länder Berlin und Mecklenburg-Vorpommern sind darüber hinaus notwendig zum Betrieb der Niedrigwasserampel (vgl. Kapitel 5.3.3.1).

3.1.1 Monitoring des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer

Im Monitoring der brandenburgischen OWK wird seit dem Jahr 2005 die Überwachung der biologischen Komponenten des ökologischen Zustandes durchgeführt und ständig fortentwickelt. Dabei werden landesweit Untersuchungen zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten an ca. 2.000 Messstellen vorgenommen und ausgewertet. Das Monitoring der Fische konzentriert sich dabei auf die größeren natürlichen Fließgewässer und Seen. Untersuchungen der Flora und des Makrozoobenthos erfolgen außer an den größeren Gewässern auch operativ an Seen verschiedener Größe, sowie an über 600 kleineren Flüssen, Bächen, Gräben und Kanälen des berichtspflichtigen Gewässernetzes (siehe Karte 11 im Anhang).

Zum Monitoring des ökologischen Zustands erheben im Auftrag des LfU zahlreiche Gutachterbüros und Institute die notwendigen ökologischen Monitoringdaten, die teils sehr spezialisiert auf einzelne Artengruppen sind.

Die operative Messstellendichte wird – wie die Bezeichnung operativ impliziert – etwa alle drei Jahre an die regionale Belastungssituation angepasst. Bei multiplen und bestimmten sehr starken Belastungen, etwa durch Versauerung im Bergbauegebiet, oder im Längsschnitt heterogenen, das heißt kleinräumigen, und von Jahr zu Jahr zudem stark wechselnden Schadstoffeinträgen, die mit nur einer Messstelle nicht abgebildet werden könnten, wird eine höhere Messstellendichte gewählt. In bestimmten Ausnahmefällen, wie zum Beispiel am Greifenhainer Fließ, an der Mittleren Spree und an der Schwarzen Elster, werden so die Daten von bis zu sechs Messstellen in einem FWK genutzt, um repräsentative Daten für eine zuverlässige und hinreichend genaue Bewertung zu erheben.

Aus demselben Grund erfolgen die biologischen Untersuchungen in der Uferzone der Seen grundsätzlich rings um den See verteilt an fünf bis zwölf Transekten. Dabei wird die besondere Eignung der biologischen Indikatorgruppen dazu genutzt, das Ausmaß signifikanter Belastungen anzuzeigen und dabei verschiedene Zeiträume zu berücksichtigen. Auch im Zusammenhang mit der Frage, wie sich Globalisierung und Klimaänderungen auf die Biodiversität der Gewässer auswirken, sind die seit 2006 auf Artniveau vorliegenden biologischen Daten inzwischen von unschätzbarem Wert für nationale und internationale Auswertungen. So liefern ausgewählte gering belastete Messstellen regelmäßig Daten zur Kontrolle der ungestörten Referenzbedingungen.

Nachdem erste Schutz- und Sanierungsmaßnahmen umgesetzt worden waren, rückten in den zurückliegenden sechs Untersuchungsjahren zunehmend Fragestellungen der Erfolgskontrolle in den Fokus des Gewässermonitorings. Anhand festgestellter Verbesserungstrends können Aussagen unterstützt werden, ob und wie die Bewirtschaftungsziele erreicht werden können.

3.1.2 Monitoring des chemischen und allgemein physikalisch-chemischen Zustands der Oberflächengewässer

Derzeit werden an circa 600 Messstellen in berichtspflichtigen Fließgewässern und an rund 200 Messstellen in Seen chemische und allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP) überwacht. Mehrere dieser ACP-Messstellen werden bereits seit Jahrzehnten betrieben. Sechs Untersuchungsergebnisse in Seen und zwölf bis 26 Messergebnisse in Fließgewässern jährlich ermöglichen Aussagen über langfristige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit an allen mittelgroßen und großen Gewässern im Land. Schwankungen der Wasserbeschaffenheit im Tages- und Jahresverlauf lassen sich aufgrund der geringen Monitoringhäufigkeit an den ACP-Messstellen hingegen nicht oder nur sehr grob abbilden.

Für weitergehende Fragestellungen im Zusammenhang mit der Daseinsvorsorge wurde ab Januar 2021 in Abstimmung mit dem Landeslabor Berlin-Brandenburg an fünf Messstellen in der Spree eine Verdichtung des Messrhythmus auf wöchentliche Messungen umgesetzt. Diese Verdichtung unterstützt das direkte Monitoring der Sulfatkonzentration der Spree und liefert am Jahresende die Datengrundlage für den Jahresrückblick an den automatischen Messstationen. Die Ergebnisse des Jahresrückblicks wertet der länderübergreifende „Arbeitskreis Wasserbeschaffenheit Spree-Schwarze Elster“ aus. Dieser leitet aus den Untersuchungsergebnissen Empfehlungen für die Steuerung von Verdünnungswasser aus den Talsperren im Freistaat Sachsen ab.

Um Herkunft und Ausmaß bestimmter stofflicher Belastungen in Gewässern aufzuklären, wird das Netz der ACP-Messstellen in Fließgewässern durch zeitlich befristete Untersuchungen an zusätzlichen Messstellen des investigativen Monitorings unterstützt. Im Gegensatz zum operativen Monitoring erfolgen investigative Untersuchungen auch an nicht berichtspflichtigen Gewässern, in der Regel jedoch nur für ein Jahr und nur für ausgewählte Stoffe.

Die Schadstoffe des chemischen Zustandes, die sogenannten prioritären Schadstoffe (Anhang 8 OGeWV) werden überblicksweise untersucht. Die sogenannten flussgebietsspezifischen Schadstoffe (Anlage 6 OGeWV) werden dann überwacht, wenn sie bundesweit relevant sind, eine Zulassung als Pestizid haben oder in Brandenburg in Verkehr gebracht wurden.

An den Messstellen in den berichtspflichtigen Seen wurden keine prioritären oder flussgebietsspezifischen Stoffe untersucht. Überwiegend sind diese SWK von Fließgewässern durchflossen. Aus der Bestandsaufnahme und der entsprechenden Fließgewässerüber-

wachung haben sich gemäß § 10 Absatz 1, Anlage 10 OGeWV keine Anhaltspunkte für Belastungen ergeben, weshalb darauf verzichtet wurde, die Schadstoffe in den durchflossenen Seen zu messen. Die über den Luftpfad eingetragenen Schadstoffe Quecksilber und BDE wurden durch die allgemeine LAWA-Festlegung, alle OWK als schlecht für diese QK einzustufen, berücksichtigt (vgl. Kapitel 2.1.5.2).

In Brandenburg werden an den Überblicksmessstellen die vorgeschriebenen Schadstoffe in allen Matrices überwacht. Grundsätzlich werden die Proben an der gleichen Messstelle entnommen. Eine Ausnahme bildet die Lausitzer Neiße. Wasser- und Biotaprobieren für die überblicksweise Überwachung werden an der Messstelle NE_0040 entnommen, die Schwebstoffe können aber aus technischen Gründen nur an der Messstelle NE_0061 gesammelt werden. Beide Messstellen sind matrixspezifisch repräsentativ für den überwachten Wasserkörper.

An den Überblicksmessstellen des Rhin (RH_0130) und der Spree (SP_0060 und SP_0210) wurde kein Schwebstoff untersucht. Gemäß Punkt 2 der Anlage 6 OGeWV ist die Einhaltung der UQN nur im Hinblick auf solche Schadstoffe zu überwachen, die in signifikanten Mengen in das Einzugsgebiet der repräsentativen Messstelle eingeleitet oder eingetragen werden. Mengen sind signifikant, wenn zu erwarten ist, dass die Hälfte der Umweltnorm überschritten wird. Als Anhaltspunkt für signifikante Einträge wurden die schutzgutbezogenen Zielvorgaben der LAWA (Klett G. & Irmer U. 2006) für die Wasserphase als Erkenntnisquelle herangezogen. Anhand der Messwerte aus dem Jahr 2016 hat sich gezeigt, dass an den genannten Überblicksmessstellen die Zielvorgaben zum Schutz der Sedimente deutlich unterschritten sind und ein signifikanter Eintrag somit nicht zu befürchten ist.

Einen weiteren Teil des brandenburgischen Messnetzes bilden die derzeit elf automatischen Messstationen an den größten Flüssen (Elbe, Oder, Neiße, Havel, Spree und Teltowkanal) des Landes. Hier werden ausgewählte allgemeine physikalisch-chemische und chemische Parameter gemessen. Die Messungen erfolgen dabei kontinuierlich. An fünf ausgewählten Messstationen sind automatische Wasserproben- und Schwebstoffsammler im Einsatz um integrierte Informationen über Tage und Wochen zu gewinnen. Darüber hinaus werden unter dem Aspekt der Daseinsvorsorge an der Spree in Spremberg, Neuhausen, Leibsch und Beeskow ständig Temperatur und elektrische Leitfähigkeit gemessen. Damit wird die zeitlich und im Längsschnitt schwankende Sulfatkonzentration der Spree abgeschätzt. Diese Informationen dienen den Wasserwerken Briesen (Landkreis Oder-Spree) und Friedrichshagen (Land Berlin) zur Steuerung ihres Betriebs.

3.2 Bewertungsverfahren für Oberflächengewässer

Die Bewertung der berichtspflichtigen Flüsse und Seen erfolgt nach den Vorgaben zur Einstufung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials gemäß § 5 OGeWV und zur Einstufung des chemischen Zustands gemäß § 6 OGeWV. Die Ergebnisse des Monitorings bilden die Grundlage für die Zustandsbewertung sowie die Maßnahmenplanung, -umsetzung und -kontrolle.

3.2.1 Bewertungsverfahren für den ökologischen Zustand

Die Einstufung des ökologischen Zustands beziehungsweise des Potenzials der Oberflächengewässer erfolgt in Brandenburg nach deutschlandweit festgelegten Verfahren.

Die Mehrzahl dieser Verfahren wurde durch eine EU-weit erfolgte Interkalibrierung hinsichtlich Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Strenge überprüft und als geeignet beurteilt. Für das Bewertungsverfahren

Tabelle 9: Verfahren und Software zur Bewertung biologischer Qualitätskomponenten in Fließgewässern und Seen für den 3. Bewirtschaftungsplan

Biologische Qualitätskomponente	Verfahren und Software zur Fließgewässerbewertung für den 3. Bewirtschaftungsplan	Verfahren und Software zur Seebewertung für den 3. Bewirtschaftungsplan
Phytoplankton	PhytoFluss Version 2.2	PhytoSee Version 6.0
Makrozoobenthos (Benthische Wirbellose Fauna)	ASTERICS inkl. PERLODES Version 4.0.4	In BB nicht überwacht (ab 2019: AESHNA)
Fische	FiBS Version 8.1.1 (Stand 2016)	In BB nicht überwacht (ab 2021 DELFI „Type“, Vers. 01)
Makrophyten	In BB nicht überwacht (ab 2019: PHYLIB 6.2.2)	MIB (Päzolt, 2007) S. 116 – 121
Diatomeen (Phytobenthos)	PHYLIB Version 5.3.0 (Stand 2016)	PHYLIB Version 5.3.0 (Stand 2016)
Übriges Phytobenthos (Phytobenthos ohne Diatomeen = PoD)	In BB nicht überwacht (PHYLIB Version 5.3.0)	Kein Verfahren verfügbar

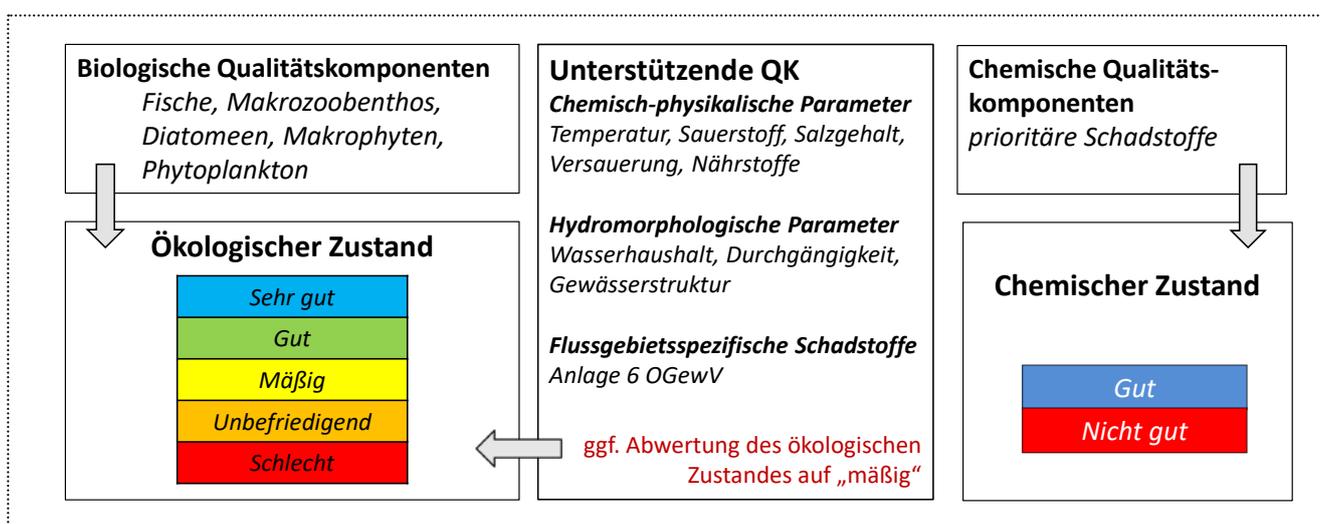


Abbildung 15: Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper nach WRRL zur Einstufung der OWK in Bewertungsklassen

für Fische in Seen steht der Praxistest im Land Brandenburg noch aus, so dass für die Einstufungen der Seen im 3. BWZ die Qualitätskomponente Fische noch nicht herangezogen werden konnte.

Seit dem 1. BWZ werden alle berichtspflichtigen Seen mit einer Fläche > 50 Hektar überwacht. Für die Fließgewässer erfolgt eine stärkere Konzentration des Monitorings auf die natürlichen und die erheblich veränderten OWK. Beide Kategorien haben für die ökologische Durchgängigkeit eine besondere Funktion. Für das Monitoring der künstlichen Fließgewässer erfolgt eine repräsentative Auswahl. Die nicht untersuchten Nebengewässer werden indirekt durch Übertragungen der Ergebnisse der Diatomeen und des Makrozoobenthos stromaufwärts bewertet.

Um den ökologischen Zustand der OWK zu bewerten, werden die biologischen QK jeweils in fünf Klassen eingestuft (wobei die schlechteste Bewertung der einzelnen biologischen QK den ökologischen Zustand des OWK insgesamt bestimmt) und zusätzlich auch die flussgebietspezifischen Schadstoffe betrachtet. Werden UQN für flussgebietspezifische Schadstoffe für Gewässer mit „sehr guter“ oder „guter“ biologischer Gesamteinstufung überschritten, so führt dies zu einer Abwertung des ökologischen Zustands auf „mäßig“. Die Bewertungsverfahren für flussgebietspezifische Schadstoffe wurden von der LAWA vorgegeben (LAWA 2020b) und entsprechen grundsätzlich denen der Parameter für den chemischen Zustand (siehe Kapitel 3.2.2).

Eine ausführliche Dokumentation der Bewertungsschritte und der in Abbildung 15 dargestellten Bewertungsverfahren der verschiedenen Qualitätskomponenten findet sich im Internet (siehe UBA & LAWA 2023)

Besonderheiten bei der Bewertung künstlicher Wasserkörper in Brandenburg

Die Systematik des nationalen Fachverfahrens PERLODES (Meier et al. 2006 a, b) fortführend wurde für die Bewertung künstlicher Fließgewässer im Land Brandenburg mit Makrozoobenthos der Vorschlag von Döbbelt-Grüne (Döbbelt-Grüne et al. 2015) aufgegriffen und angewandt. Danach wird die biologische Komponente Makrozoobenthos entsprechend des in ökologischer Hinsicht ähnlichsten LAWA-Fließgewässertyps 19 bewertet (Döbbelt-Grüne et al., 2015). Für den Metric „Deutscher Fauna Index“ des Makrozoobenthos werden subtyp-spezifische Boni angerechnet (Bonus-Verfahren).

Die für die Gräben im Land Brandenburg angerechneten Boni betragen für den Grabentyp mit permanenter Fließbewegung (Typ Gpf)

- bei sandiger Gewässersohle (Subtyp Gpf_streng) 0,18,
- bei organischer Gewässersohle (Subtyp Gpf_entsp) 0,28.

Tabelle 10: Auflistung der Bewertungsmaßstäbe für die biologische Qualitätskomponente Benthische Wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) in Gewässern des Typs 19 und geltende Abweichungen (Bewertungsmaßstäbe nach Döbbelt-Grüne et al. 2015)

Grabentyp	Kürzel	Deutscher Fauna Index (DFI)	EPT [%] abundance classes		Trichoptera	
			UAP*	OAP**	UAP*	OAP**
NWB des Typs 19	19	+/- 0,00	5	40	0	10
HMWB des Typs 19 mit Kulturstauen	19_Kult	+ 0,18	4	39	0	6,9
Permanent fließende Gräben mit sandiger Sohle	Gpf_streng	+ 0,18	4	39	0	6,9
Permanent fließende Gräben mit organischer Sohle	Gpf_entsp	+ 0,28	4	35	0	5,5
Permanent stagnierende Gräben mit sandiger Sohle	Gps_streng	+ 0,22	4	39	0	6,9
Permanent stagnierende Gräben mit organischer Sohle	Gps_entsp	+ 0,32	4	35	0	5,5

- = Werte übereinstimmend mit Bewertungsansatz NWB Typ 19
- = Werte übereinstimmend mit Bewertungsansatz HMWB Typ 19, Fallgruppe Kulturstau
- = Geringfügig abgesenkter Wert zur Kompensation bei Stagnation in sandigen Gräben
- = Deutlich abgesenkte Werte für organisch geprägte Gräben
- = Stark abgesenkter Wert nur anzuwenden bei Kombination von organischer Prägung und Stagnation

* UAP = Unterer Ankerpunkt der Bewertungsskala (mittlere theoretische schlechteste Ausprägung des Metrics entsprechend EQR = 0,000)

** OAP = Oberer Ankerpunkt der Bewertungsskala (mittlere theoretische beste Ausprägung des Metrics, entsprechend EQR = 1,000)
EQR = ecological quality ratio

Die für die Gräben im Land Brandenburg angerechneten Boni betragen für den Grabentyp mit überwiegend stagnierendem Wasser (Typ Gps)

- bei sandiger Gewässersohle (Subtyp Gps_streng) 0,22,
- bei organischer Gewässersohle (Subtyp Gps_entsp) 0,32.

Abweichend von der Bewertung erheblich veränderter Gewässer des Typs 19 wird nach Döbbelt-Grüne (Döbbelt-Grüne et al. 2015) das höchste ökologische Potenzial der Gräben mit organisch geprägter Sohle in Bezug auf die beiden Bewertungskriterien „Anteil der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (EPT [Prozent] abundance classes)“ und „Artenzahl der Köcherfliegen“ (Trichoptera) geringfügig „entspannter“ festgesetzt (siehe Tabelle 10).

Gräben, die bereits im Frühjahr, also zur methodisch vorgeschriebenen Zeit der Beprobungen des Makrozoobenthos, austrocknen, wurden mit dem Kürzel „Gt“ gekennzeichnet. Sie wurden nur dann mit Makrozoobenthos nach den Vorgaben des Grabentyps „Gps_entsp“ bewertet, wenn im Ergebnis der Untersuchungen nach fachgutachterlicher Einschätzung die Artenzahl und die Abundanz eine gesicherte Bewertung stützen. Andernfalls wurden diese nur episodisch wasserführenden Gräben eingestuft, indem die Bewertungsergebnisse von ihren Vorflutern übertragen wurden.

Durch das Bonus-Verfahren erfolgt für künstliche und erheblich veränderte Gräben im Land Brandenburg eine im Vergleich zu natürlichen Fließgewässern der großen Fluss- und Stromtäler (Typ 19) etwas „entspanntere“ Bewertung mit der biologischen QK Makrozoobenthos. Die Bewertung der Gräben bleibt dennoch angemessen streng, so dass die Gräben entsprechend der Intensitäten ihrer stofflichen und hydromorphologischen Belastungen in die Zustandsklassen zwei bis fünf eingestuft werden. Ein „gutes“ ökologisches Potenzial (Zustandsklasse 2) zu erreichen, wird damit für jeden Graben potenziell möglich, sofern geeignete Maßnahmen in hinreichendem Umfang erfolgreich umgesetzt werden.

Die Ergebnisse der Bewertungen des ökologischen Zustands der brandenburgischen OWK werden in Kapitel 4.1 erläutert.

3.2.2 Bewertungsverfahren für den chemischen Zustand

Die Bedingungen zur Bewertung des chemischen Zustands der OWK sind im Anhang V Nr. 1.4.3 WRRRL vorgegeben. Sie wurden durch § 6 und Anlage 8 OGewV in deutsches Recht umgesetzt und in der LAWA-Handlungsanleitung zur bundesweiten Harmonisierung bei der Einstufung des chemischen Zustands der OWK (LAWA 2019a) konkretisiert. Zur Einstufung des chemischen Zustands sind gemäß OGewV (Anlage 8, Tabelle 2) 45 prioritäre Stoffe (darunter 21 prioritär gefährliche Stoffe), fünf bestimmte andere Schadstoffe sowie Nitrat zu bewerten.

Lagen für einen Stoff im aktuellen BWZ Befunde aus mehreren Jahren vor, so wurde das schlechteste Ergebnis zur Bewertung herangezogen, außer wenn sich die Gewässersituation durch Maßnahmen verbessert hatte.

Für einige Stoffe liegen Biota-UQN (UQN in der Matrix Fische/ Weichtiere) und Jahresdurchschnitts-UQN (JD-UQN) im Wasser vor. Gemäß Anlage 8 Fußnote 2 OGewV darf die JD-UQN der Einstufung nur zugrunde gelegt werden, wenn die Erhebung der Biotadaten nicht möglich ist. Messwerte in Biota zu erheben, ist sehr aufwendig. Daher wurde von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, die Bewertung von Biota im Einzelfall fachlich begründet auf andere OWK zu übertragen, wenn es keine Anhaltspunkte für aktuelle Einleitungen oder Einträge ubiquitär verbreiteter Schadstoffe gab. Dies war der Fall bei Benzo(a)pyren in der Havel, in der Oder und in der Schwarzen Elster. Die Bewertung von Fluoranthen in Biota wurde innerhalb der Oder übertragen.

Die Anforderungen an die Bewertung der Überwachungsergebnisse sind in § 9 Absatz 2 OGewV i. V. m. Anlage 9 Nr. 3 geregelt. Die dort genannten UQN können sich in der wässrigen Phase auf die durchschnittliche Belastung (JD-UQN), auf die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) sowie auf einzelne Messungen in Biota (Fische und Muscheln) beziehen. Aus den im Rahmen der Überwachung erhobenen Messwerten wurde der Beurteilungswert bestimmt, welcher der Definition der UQN entspricht (Jahresmittel

für JD-UQN, Maximum für ZHK-UQN) und mit der jeweiligen UQN verglichen. Beim Nickel ist die bioverfügbare Konzentration für die Bewertung maßgeblich. Bei Überschreitung der JD-UQN wurden die Befunde des gelösten Nickels nach Empfehlung der LAWA (LAWA 2016b) umgerechnet und erneut mit der Norm verglichen. Für die Parameter Quecksilber und BDE wurde in der Handlungsanleitung vorgegeben, alle OWK als schlecht zu bewerten.

Bei einigen Stoffen ist die Bestimmungsgrenze (BG) höher als die UQN ($BG > UQN$). Daraus folgt, dass bei Beurteilungswerten größer BG die UQN überschritten ist und Beurteilungswerte kleiner BG für die Bewertung nicht berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse der Bewertungen des chemischen Zustands der brandenburgischen OWK sind in Kapitel 4.1.3 erläutert.

3.3 Überwachung Grundwasser (Monitoring)

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

3.3.1 Messnetze Grundwasser

Anhang VWRRL bzw. § 9 Absatz 1 und 2 und Anlagen 3 und 4 GrwV enthalten die Anforderungen an das Grundwassermonitoring. Darin wird zwischen Messnetzen zur Überwachung des chemischen Zustands und des mengenmäßigen Zustands unterschieden.

3.3.1.1 Chemischer Zustand

Die Grundwasserbeschaffenheit wird im Land Brandenburg entsprechend dem 1993 erstmals erstellten und seitdem kontinuierlich fortgeschriebenen Messnetzkonzept zum Grundwassermonitoring überwacht. Das Konzept basiert auf den von der LAWA herausgegebenen Richtlinien zur Grundwasserüberwachung (LAWA 1993).

Mit Beginn des WRRL-Monitorings 2007 wurde das Landesmessnetz Grundwasserbeschaffenheit erweitert, vorerst hauptsächlich in GWK im schlechten chemischen Zustand. Für diese Messnetzerweiterung wurden überwiegend Grundwassermessstellen aus dem bereits vorhandenen Grundwasserstandsmessnetz verwendet.

Seit 2016 wurde das Landesmessnetz Grundwasserbeschaffenheit landesweit um weitere 200 Messstellen erweitert. Der Schwerpunkt lag dabei auf dem Monitoring von Nährstoffeinträgen.

Zusätzlich werden Grundwasseranalysen von 41 Messstellen der LMBV ausgewertet, um die Messstellendichte in den bergbaubeeinflussten GWK zu erhöhen.

Aus dieser Gesamtheit an Messstellen wurde eine für das oberflächennahe Grundwasser repräsentative Auswahl getroffen. Insgesamt wird an 744 Grundwassermessstellen der chemische Zustand überwacht (Karte 12 im Anhang). Gemäß den Anforderungen der WRRL bzw. von § 9 Anlage 4 GrwV an das Grundwassermonitoring werden diese Messstellen den unten beschriebenen Überwachungstypen zugeordnet:

Überblicksweise Überwachung

Die überblicksweise Überwachung hat das Ziel, die Ergebnisse der Bestandsaufnahme zu validieren und langfristige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit zu beurteilen. Diese können das Resultat von natürlichen Prozessen oder von großräumig

wirkenden anthropogenen Einflüssen sein. Die überblicksweise Überwachung erfolgt landesweit in allen GWK. Zur Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit innerhalb der überblicksweisen Überwachung werden daher alle 744 Messstellen genutzt (siehe Karte 12 im Anhang).

Operative Überwachung

Die operative Überwachung wird zusätzlich in GWK durchgeführt, für die ein Risiko zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele festgestellt wurde. Dazu zählen auch die GWK, deren chemischer Zustand als schlecht eingestuft wurde. Mit der operativen Überwachung sollen der chemische Zustand in den GWK beobachtet und die festgestellten Belastungen hinsichtlich ihrer Trendentwicklung genauer untersucht werden.

Die operative Überwachung umfasst in Brandenburg die Überwachung diffuser, punktueller und bergbaubedingter Belastungen. Insgesamt werden für die operative Überwachung 334 der insgesamt 744 Grundwassermessstellen verwendet (siehe Karte 12 im Anhang).

Darüber hinaus werden vom LfU 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 gesammelt. Im Ergebnis entstand eine aussagekräftige zusätzliche Datengrundlage zu den Grundwasserverhältnissen Brandenburgs.

Für die Auswahl repräsentativer Messstellen zur operativen **Überwachung von diffusen Belastungen** bildete die Flächenverteilung die entscheidende Grundlage. In Bezug auf diffuse Stoffeinträge in das Grundwasser ist zu prüfen, ob sie vorrangig durch landwirtschaftliche Tätigkeiten oder durch Siedlungseinflüsse verursacht sind. Außerdem wurde die Schutzwirkung der Grundwasserdeckschichten berücksichtigt.

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 zahlreiche Messstellen errichtet wurden. Nach Auslaufen der Projekte wurden die Messstellen zunächst nicht weiterbetrieben. Um Informationen zur Verlagerung von Schadstoffen zu gewinnen, werden hier seit 2009 zwischen 30 und 60 Grundwassermessstellen wieder regelmäßig durch das LfU beprobt.

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

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 Braunkohlerevier ist aufgrund der Bergbauaktivitäten ein häufiger Rück- und Neubau von Messstellen erforderlich, so dass Änderungen im Messstellenbestand auftreten. Zu aktuellen bergbauspezifischen Bestand gehören 41 Messstellen. Die Datenerhebung erfolgt einmal jährlich durch die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft (LMBV).

3.3.1.2 Mengenmäßiger Zustand

Der Grundwasserstand ist der zentrale Parameter, um den mengenmäßigen Zustand der GWK zu bewerten. Um den

mengenmäßigen Zustand zu überwachen, wurden die Grundwassermessstellen aus dem langjährig bestehenden Basismessnetz zur landesweiten Überwachung des Grundwasserstands als WRRL-Messnetz gemeldet. Die Messstellen im Basismessnetz verfügen über Messwerte, die weit über 20 Jahre hinausreichen und liefern damit die erforderlichen langen Zeitreihen, um die Entwicklungen der Grundwasserstände fachlich bewerten zu können. Auch in der LAWA-Empfehlung (LAWA 2011) wird auf langjährige Reihen abgestellt. Nach den Vorgaben der WRRL (Anhang V, Nr. 2.1 und 2.2) ist das Überwachungsnetz so auszuweisen, dass es möglich ist, den mengenmäßigen Zustand sämtlicher GWK oder GWK-Gruppen einschließlich der verfügbaren Grundwasserressource zuverlässig zu beurteilen. Somit sind grundsätzlich in allen GWK Messstellen einzurichten.

Um die Überwachungsfrequenz festzulegen, sind auch kurz- und langfristige Schwankungen zu berücksichtigen, die durch Grundwasseranreicherung, Entnahmen und Einleitungen verursacht werden, sofern diese in einem GWK relevant sind (Anhang V Nr. 2.2.3 WRRL). Bei der mengenmäßigen Überwachung wird nicht zwischen überblicksweiser und operativer Überwachung unterschieden.

Neben dem Basismessnetz wurden auch Grundwassermessstellen aus dem Bergbaurevier (Monitoring der LMBV) für das WRRL-Monitoring ausgewählt.

Insgesamt wurden 2.162 Messstellen aus den bestehenden Messnetzen in das WRRL-Monitoringprogramm überführt (siehe Karte 13 im Anhang). Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Dichte von circa einer Messstelle pro 14 Quadratkilometer.

Die Messnetzkonzeption von 1997 zur Überwachung des Grundwasserstandes im Land Brandenburg ist 2009 aktualisiert worden. Mit der Überarbeitung wurde das Messnetz an die fachlichen Anforderungen, wie sie sich unter anderem aus der WRRL sowie dem prognostizierten Klimawandel und seinen wasserwirtschaftlichen Auswirkungen (LAWA 2010) ergeben, angepasst.

3.3.2 Untersuchungsverfahren Grundwasser

3.3.2.1 Chemischer Zustand

Das Untersuchungsprogramm zur Überwachung des chemischen Grundwasserzustands soll die Beurteilung des aktuellen chemischen Zustands eines GWK gewährleisten.

Um den chemischen Zustand zu überwachen, sind Basis- und Zusatzparameter zu ermitteln. Die Basisparameter bilden die

Grundlage, um den Zustand eines GWK zu bestimmen, anthropogene Auswirkungen zu beurteilen sowie Trends zu erkennen. Dazu gehören beispielsweise die elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, pH-Wert sowie verschiedene Nährstoffe und Metalle. Sie sind im Anhang V der WRRL sowie in Anhang I und II der Grundwasserrichtlinie (GWRL) bzw. in der Grundwasserverordnung festgelegt. Zusatzparameter dienen belastungsspezifischen Untersuchungen, dazu zählen etwa spezielle altlastenrelevante Indikatoren.

Um Grundwasserproben nach dem Stand der Technik auswerten zu können, werden nicht nur die gesetzlich vorgeschriebenen Basis- und Zusatzparameter im Rahmen der Überwachung des chemischen Zustands bestimmt, sondern darüber hinaus zusätzliche Vor-Ort-Parameter sowie zusätzliche Hauptinhaltsstoffe (vgl. Tabelle 11).

Innerhalb des WRRL-Monitorings wird der überwiegende Anteil der Grundwassermessstellen zweimal im Jahr beprobt. Die meisten Bergbaumessstellen werden im Rahmen des Montanhydrologischen Monitorings nur einmal jährlich untersucht. Die Probenahmen finden dabei im Frühjahr (März bis Juni) und im Herbst (September bis Dezember) statt.

3.3.2.2 Mengenmäßiger Zustand

Um den mengenmäßigen Zustand gemäß Anhang V Nr. 2.2 WRRL bzw. § 9 i. V. m. Anlage 3 GrwV zu überwachen, muss der Grundwasserstand gemessen werden. Dabei sollen die Messungen kurz- und langfristige Schwankungen des Grundwasserstandes ausreichend wiedergeben. Die meisten Messungen erfolgen wöchentlich, Messungen im Datensammlerbetrieb (ca. 20 Prozent) erfolgen täglich. Etwa 14 Prozent der Grundwassermessstellen werden alle 14 Tage bis einmal im Monat gemessen. Der Messrhythmus wird in Abhängigkeit von den zeitlichen Schwankungen des Grundwasserstandes festgelegt. So erfolgen die täglichen Messungen hauptsächlich in unbedeckten Grundwasserleitern der Täler und Niederungen. Daneben werden Datenlogger aber auch in schwer befahrbaren Gebieten eingesetzt. Auf den Hochflächen, also in Gebieten mit längeren Verweilzeiten des Sickerwassers in der ungesättigten Zone, können die Messzyklen verlängert sein.

3.4 Bewertungungsverfahren Grundwasser

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

Tabelle 11: Auflistung, der im Rahmen der Überwachung des chemischen Zustands nach Grundwasserverordnung vorgeschriebenen Basisparameter, zusätzlicher Hauptinhaltsstoffe sowie weiterer vor-Ort-Parameter

Basisparameter		zusätzliche vor-Ort-Parameter	zusätzliche Haupt- und Nebeninhaltsstoffe
WRRL-Anhang V	GWRL-Anhänge I und II		
Sauerstoff, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Nitrat, Ammonium	Nitrat, PSM-Wirkstoffe, Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Chlorid, Sulfat, Trichlorethen, Tetrachlorethen, Leitfähigkeit, Ammonium, Nitrit, ortho-Phosphat, Phosphor gesamt	Luft- und Wassertemperatur, Redoxpotenzial	Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Eisen, Mangan, Hydrogenkarbonat, Bor, Zink, Fluorid

3.4.1 Bewertungsverfahren der chemischen Zustandsbewertung und Trendbewertung

Um den chemischen Zustand der GWK zu bewerten, werden die Stoffkonzentrationen im Grundwasser mit den Schwellenwerten nach der GrwV verglichen. Die Schwellenwerte der GrwV sind Stoffkonzentrationswerte, die bereits direkt in der GWRL oder national festgelegt wurden.

Für alle sonstigen Parameter kann die oberste Wasserbehörde für Brandenburg nach § 1 Nr. 8 der Wasserbehördenzuständigkeitsverordnung (WaZV) Schwellenwerte festlegen. Zur Orientierung, ob und in welcher Höhe ein Schwellenwert festgelegt werden kann, können die Geringfügigkeitsschwellenwerte (vgl. LAWA 2016a), die Werte der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) oder andere Richtwerte herangezogen werden. Für Brandenburg wurden bisher keine weiteren Schwellenwerte festgelegt.

Innerhalb der chemischen Zustandsbewertung für die GWK unterscheiden sich die Methoden, mit denen punktuelle und diffuse Belastungen ermittelt werden, deutlich. Zudem sind unterschiedliche Flächenkriterien für die Einstufung in den schlechten chemischen Zustand zugrunde zu legen. Da kein GWK aufgrund von punktuellen Belastungen als gefährdet eingestuft wurde, wird an dieser Stelle darauf verzichtet, die Methodik zur Zustandsbewertung punktueller Belastungen zu beschreiben.

Bestimmung des chemischen Zustands für GWK mit diffusen Belastungen

Die chemische Zustandsbewertung erfolgte auf Grundlage der GrwV und der LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2019b). Im Rahmen der Zustandsbestimmung für die GWK werden die Punktinformationen der Messstellen in Flächeninformationen umgewandelt, um die Ausdehnung einer Belastung abzuschätzen. Die Ermittlung von flächenhaften Stoffkonzentrationen zwischen einzelnen Messstellen wird Interpolation oder Regionalisierung genannt.

In Brandenburg sind nach den bundesweit einheitlichen Vorgaben der GrwV GWK in einen schlechten Zustand eingestuft worden, wenn der Anteil der mit einem Schadstoff belasteten Fläche mehr als 20 Prozent der Gesamtfläche des GWK beträgt (Flächenkriterium) beziehungsweise, wenn der Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen in einem GWK größer als 20 Prozent ist (Messstellenkriterium).

Zur Prüfung des Flächenkriteriums wurden sogenannte Regionalisierungsflächen erstellt, die die belastete Schadstofffläche darstellen. Um die Regionalisierung durchzuführen, wurde die Messstellendichte durch zusätzliche Messstellen erhöht. Dazu wurden Messstellen der Wasserversorgungsunternehmen (sogenannte Vorfeldmessstellen) ausgewählt, die aufgrund ihrer räumlichen Lage und ihrer Filtertiefe geeignet waren (vgl. Kapitel 3.3.1.1).

Zusätzlich erhält das LfU chemische Analysen von Messstellen der LMBV. Diese Daten bilden die Grundlage für eine detailliertere Regionalisierung im Bereich der bergbaubeeinflussten GWK. Insgesamt wurden Analysen von 1.364 Grundwassermessstellen verwendet, um den chemischen Zustand zu bewerten. Dies entspricht einer durchschnittlichen landesweiten Messstellendichte von einer Messstelle je 21 Quadratkilometer.

Für jede Messstelle wurde der Mittelwert der zwei aktuellsten Werte (überwiegend aus 2018) verwendet. Die flächenhafte Interpolation wurde für die Parameter Sulfat, Chlorid, Nitrat, Ammonium, Nitrit und ortho-Phosphat durchgeführt.

In einem zweiten Schritt erfolgte für die Parameter Sulfat, Chlorid und Ammonium eine detaillierte Untersuchung möglicher geogener Einflüsse.

Um die geogenen Einflüsse für Sulfat und Chlorid zu ermitteln, wurden statistische hydrochemische Kriterien angewendet, die für die Ursachenermittlung erhöhter Sulfatkonzentrationen erarbeitet wurden (interner Bericht Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW), Sachsen-Anhalt), und die Analysen außerdem mit dem hydrochemischen Genese-Modell GEBAH (LBGR, GCI-GMBH) überprüft. In Gebieten, die eindeutig einer geogenen Versalzung zuzuordnen waren, wurden die Regionalisierungsflächen aus den weiteren Betrachtungen ausgeschlossen.

Ammonium tritt in weiten Teilen Brandenburgs auch geogen bedingt in erhöhten Konzentrationen im Grundwasser auf. Gehalte bis drei Milligramm/Liter sind nicht ungewöhnlich. Da der Schwellenwert mit 0,5 Milligramm/Liter deutlich darunter liegt, war eine Trennung in geogen und anthropogen erhöhte Ammoniumkonzentrationen notwendig. Eine solche Ursachenermittlung ermöglichte das 2015 durchgeführte Projekt „Genetische Interpretation erhöhter Ammoniumkonzentrationen zur Überprüfung der Grundwassergüte und der Analyse anthropogener und geogener Einflüsse“, das statistisch begründete hydrochemische Kriterien lieferte. Im Ergebnis wurde für circa 45 Prozent der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitung eine geogene Ursache ermittelt. Geogen erhöhte Ammoniumkonzentrationen wurde für die Regionalisierung vereinfachend der Wert 0,025 Milligramm/Liter (entspricht der Hälfte der Bestimmungsgrenze) zugewiesen. Hier wurden somit nur die anthropogen bedingten Belastungen regionalisiert.

Die zugrunde gelegten Messstellen wurden einer abschließenden, detaillierten Einzelbetrachtung unterzogen. Darin ist unter anderem der hydrochemische Beeinflussungstyp berücksichtigt, der für jede Messstelle die dominierende(n) Beeinflussung(en) aufzeigt. Die Beeinflussungstypen wurden am LfU anhand verschiedener hydrochemischer Kriterien entwickelt. Eine genaue Beschreibung der Methodik und die Ergebnisse können dem Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit 2013 – 2018 (LfU 2023a) entnommen werden.

Zur Prüfung des Messstellenkriteriums (s. o.) wurden für alle zur Bewertung des chemischen Grundwasserzustands relevanten Parameter die prozentualen Anteile der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen an der Gesamtanzahl der Messstellen jedes GWK ermittelt.

Chemische Trendbewertung

Die Schadstofftrends wurden entsprechend den Vorgaben der Grundwasserverordnung und der LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2019b) ermittelt. An allen Messstellen, die für die chemische Zustandsbewertung hinsichtlich diffuser Quellen verwendet wurden, wurde in Bezug auf folgende zwölf Parameter eine Trendbetrachtung durchgeführt: Ammonium, Nitrat, Nitrit, Chlorid, Sulfat, ortho-Phosphat, Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber sowie Tri- und Tetrachlorethen.

Die Trendberechnung wurde mit der Software „GCI WRRL-Trend“, einem extra für Fragestellungen der WRRL konzipierten Programm, durchgeführt. Folgendes wurde vorgegeben:

- Zeitraum 1999 – 2018 (20 Jahre),
- Trendberechnung nur, wenn mindestens 10 Messwerte und mindestens 50 Prozent aller Messwerte einer Messstelle über der Bestimmungsgrenze lagen,

- Ausreißertest nach Dixon bei weniger als 30 Messwerten, bei mehr als 30 Messwerten Verfahren nach Grubbs; Signifikanzniveau 95 Prozent, zwei Wiederholungen,
- Trendtest grundsätzlich nach Mann-Kendall mit einem Signifikanzniveau von 95 Prozent,
- Bestimmung der Trendumkehr nach GrwV, mit einem Signifikanzniveau der Trends in den gleitenden Sechs-Jahres-Intervallen von 95 Prozent (t-Test).

Um einen aktuellen Trend auszuweisen, wurden die Ergebnisse nach der Trendberechnung noch mittels einer Nachselektion geprüft. Dazu wurde unter anderem kontrolliert, ob nach dem Ausreißertest noch mindestens fünf Werte in den letzten zehn Jahren und mindestens ein Wert in den letzten sechs Jahren übrigblieben.

Waren diese Kriterien erfüllt, wurde das Trendergebnis als „steigend“, „fallend“ oder „ohne“ angegeben, alternativ war „keine Aussage möglich“.

Im Ergebnis konnte für 403 Grundwassermessstellen eine Trendberechnung durchgeführt werden. Nicht möglich war eine Trendberechnung unter anderem für viele Messstellen des Sondermessnetzes Bergbau, für die keine ausreichend langen Zeitreihen zur Verfügung standen.

Die Trendberechnung erfolgte für neun der zwölf oben genannten Parameter. Für Quecksilber, Tri- und Tetrachlorethen war keine Trendberechnung möglich, da ein Großteil der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze liegt (vgl. Kriterien oben). Auch für die Parameter Nitrit, Blei, Cadmium und Arsen konnte aus diesem Grund nur für einen Teil der Messstellen ein Trend berechnet werden. 80 Prozent der insgesamt knapp 5.700 analysierten Datenreihen wiesen keinen signifikanten Trend auf. Für die Parameter Ammonium, Nitrat, Chlorid, Sulfat, ortho-Phosphat, Arsen und Blei wurde deutlich häufiger ein fallender Trend oder kein Trend festgestellt als ein steigender Trend. Insgesamt dominiert bei diesen Parametern aber das Ergebnis „kein Trend“, angenommen bei Sulfat. Dort dominieren fallende Trends.

Diese landesweiten Aussagen geben nur einen allgemeinen Überblick. Regional können sowohl steigende (z. B. für Sulfat im GWK Schlepzig) als auch fallende Trends (z. B. für Chlorid im GWK

Dahme 2) dominieren. Die Umkehr eines steigenden Trends konnte nur in sehr wenigen Fällen und nur für die Parameter Ammonium, Chlorid (jeweils eine Messstelle), Nitrat (2 Messstellen) und Sulfat (5 Messstellen) festgestellt werden.

Diese Einzelergebnisse wurden anschließend auf die GWK bezogen. Die Mehrheit der GWK zeigt für die betrachteten Parameter keinen signifikanten Trend. Für sechs GWK sind steigende Trends an mindestens zwei Grundwassermessstellen festgestellt worden. Dazu gehören die GWK Mittlere Spree B (HAV_MS_2) und Schwarze Elster (SE-4-1) mit steigenden Trends für Ammonium und Sulfat, die GWK Schlepzig (HAV_MS_3) und Untere Havel (HAV_UH_4) mit steigenden Trends für Sulfat und der GWK Potsdam (HAV_NU_3) mit steigenden Trends für Nitrat und Sulfat. Der GWK Oderbruch (ODR_OD_5) zeigt steigende Trends für die Parameter Ammonium und Sulfat.

3.4.2 Bewertungsverfahren der mengenmäßigen Zustandsbewertung

Für die mengenmäßige Zustandsbewertung der GWK wurde für die einzelnen Grundwassermessstellen zunächst die Trendbewertung der Grundwasserstände nach Grimm-Strele (LAWA 2011) vorgenommen und ein Zeitraum von 30 Jahren (1988–2018) gewählt. Hierbei wird der lineare Trend des Grundwasserstands auf die Spannweite der Extremwerte des Grundwasserstands bezogen. Es ergibt sich ein Bewertungsmaß in Prozent pro Jahr (Prozent/a). Liegt dieses Maß unter minus einem Prozent/Jahr, so wird der Grundwasserstand als fallend gewertet. Oberhalb von plus einem Prozent/Jahr liegt ein steigender Trend vor. Es wurde eine weitere Abstufung vorgenommen, in dem bei einem Trend von plus/minus zwei Prozent von stark steigenden beziehungsweise stark fallenden Trends ausgegangen wird. Als Beispiele für dieses Trendverfahren dient die Darstellung der Grundwassermessstellen 28400205 (Glienicke) (GWK Dosse/Jäglitz, HAV_DJ_1) mit gleichbleibendem Trend, 39423103 (Niemegk) (GWK Buckau/Plane, HAV_BP_1) mit fallendem Trend und 38530421 (Pohlitz) (GWK Eisenhüttenstadt, ODR_OD_7) mit steigendem Trend. Die entsprechenden Ganglinien sind in Abbildung 16, Abbildung 17 und Abbildung 18 dargestellt.

Die statistischen Kennwerte für die drei ausgesuchten Grundwassermessstellen werden in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

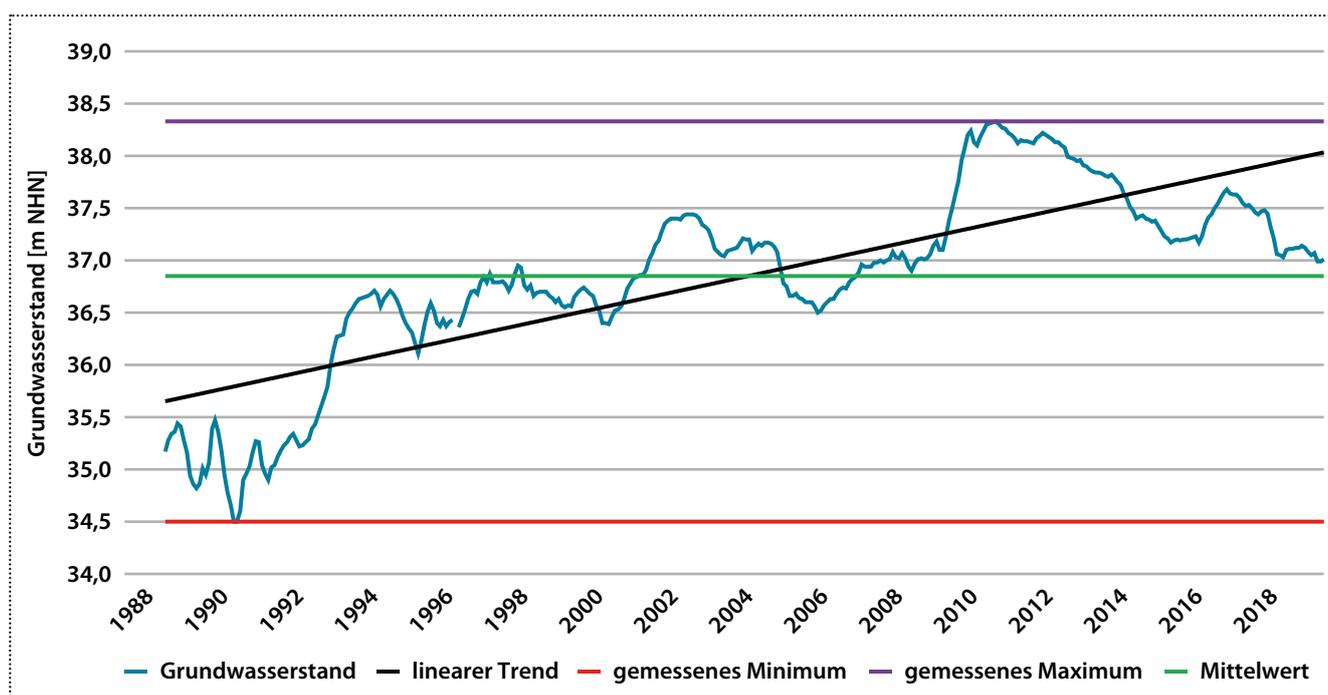


Abbildung 16: Trendlinie des Grundwasserstands Pohlitz in der Spreetalniederung von 1988 bis 2018

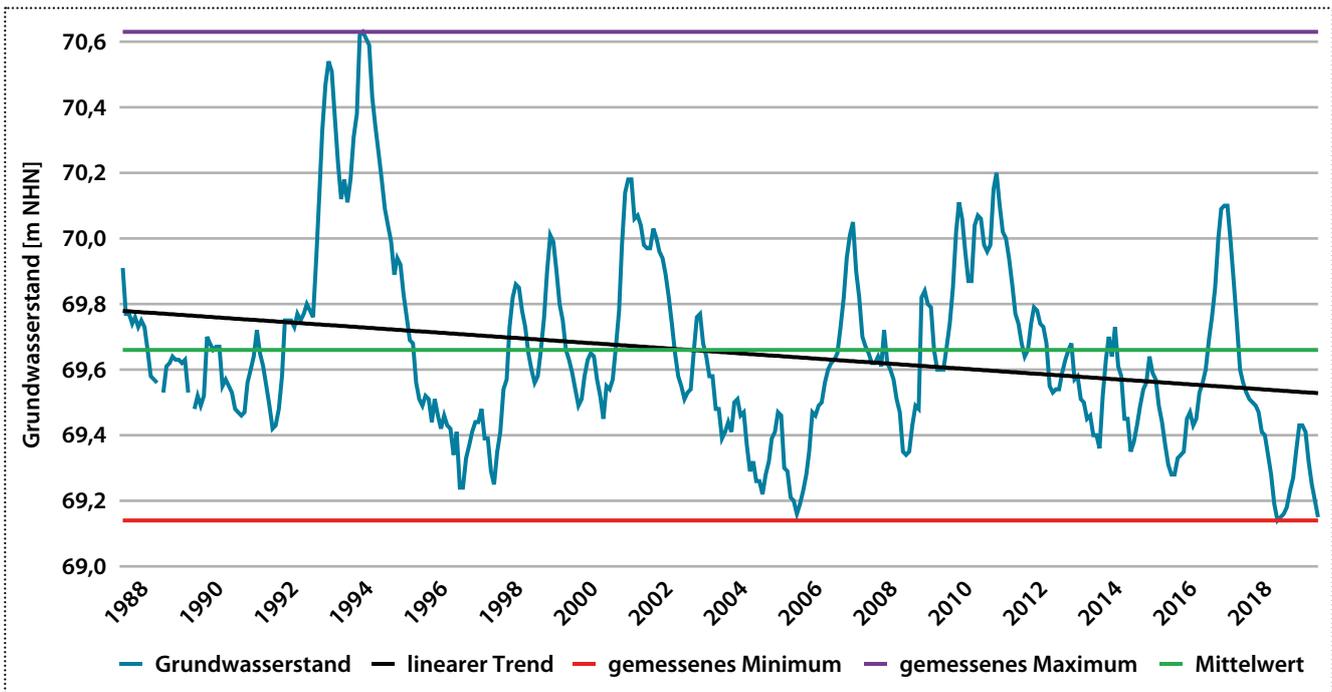


Abbildung 17: Trendlinie des Grundwasserstands Glienicke in der Prignitz von 1988 bis 2018

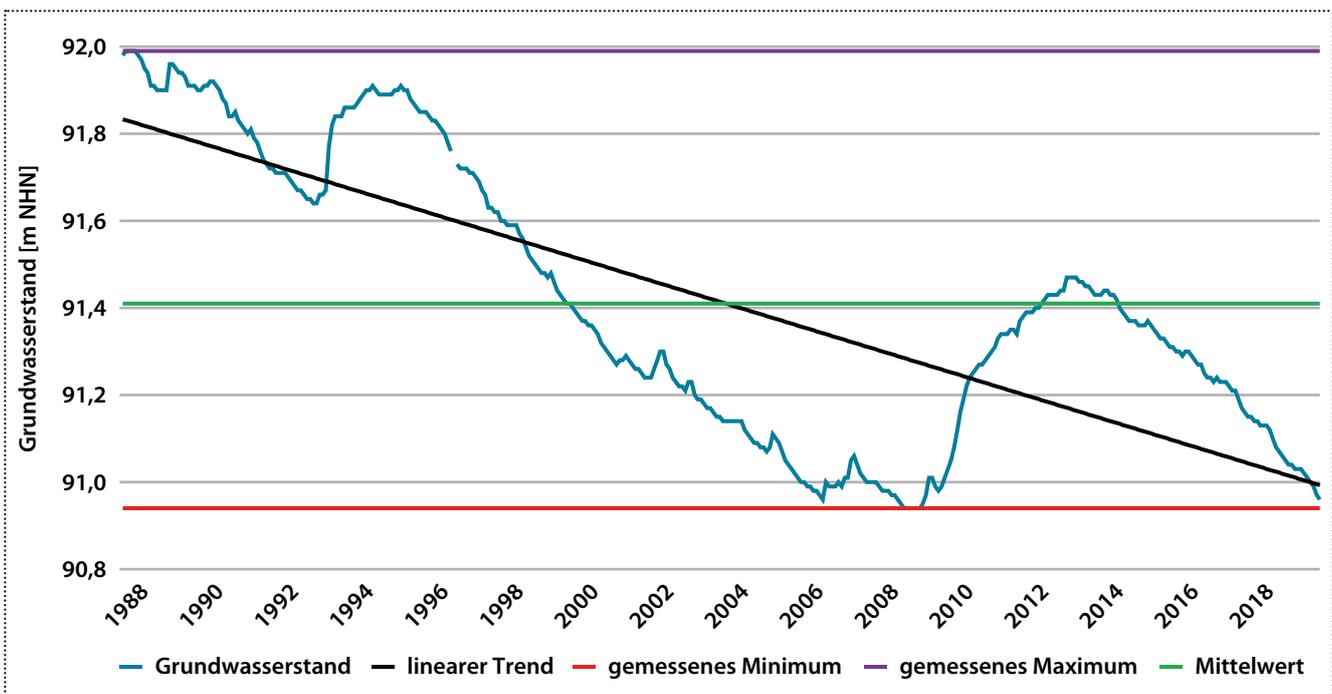


Abbildung 18: Trendlinie des Grundwasserstands Niemeck im Fläming von 1988 bis 2018

Tabelle 12: Statistische Kennwerte für die Grundwassermessstellen Glienicke in der Prignitz, Niemegk im Fläming und Pohlitz in der Spreetalniederung

Grundwassermessstelle	2840 0205 Glienicke	3942 3103 Niemegk	3853 0421 Pohlitz
Trendmaß nach Grimm-Strele	0,4%/a	-2,6%/a	+2,3%/a
Spannweite	1,47 m	1,08 m	3,83 m
Minimum	69,16 m NHN	90,94 m NHN	34,50 m NHN
Mittelwert	69,68 m NHN	91,46 m NHN	36,78 m NHN
Maximum	70,63 m NHN	92,02 m NHN	38,33 m NHN
Bewertung	gleichbleibend	stark fallend	stark steigend

Für die Bewertung der GWK wird der Anteil der Grundwassermessstellen mit fallenden Wasserständen innerhalb des jeweiligen GWK berechnet. Beträgt dieser Anteil mehr als ein Drittel, soll eine detaillierte Wasserbilanz berechnet werden.

Für diesen Schritt ist die Methodik festzulegen, nach der die detaillierte Wasserbilanz bestimmt wird. Entsprechend der LAWA-Empfehlung besteht die Möglichkeit, auf einen länderspezifischen Ansatz zurückzugreifen. In Brandenburg ist die Grundwasserbilanzierungsmethodik nach Meinert (1988) verwendet worden. Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

1. Erarbeitung der Grundlagendaten, wie unter anderem die Ausgrenzung der flächenbezogenen, klar abgegrenzten oberirdischen Einzugsgebiete mit repräsentativen Abflussmessstellen auf Basis des aktuellsten Hydroisohypsenplans von Frühjahr 2015
2. Berücksichtigung der Grundwasser- sowie Oberflächenwassernutzungen (Entnahmen, Einleitungen, Nutzungsverluste) innerhalb des Bilanzgebiets sowie die Oberflächen- und Grundwasserüberleitungen (künstliche Ab- und Einleitungen von Wasser, die nicht in den Abflussmessstellen erfasst werden)
3. Erstellung der gesamtwasserwirtschaftlichen Bilanz für mittlere Verhältnisse und darauf aufbauend die Grundwasserbilanz: Für diese sind der ökologische Mindestabfluss und die perspektivischen Nutzungsverluste der genehmigten Entnahmen berücksichtigt worden.
4. Daraus konnte das Grundwasserdargebot und unter Abzug des nicht nutzbaren Grundwasserdargebots der Auslastungsgrad des Grundwasserdargebotes abgeleitet werden.

Abschließend sind die flächengemittelten Bilanzierungsergebnisse auf die GWK übertragen und GIS-technisch verschnitten worden. Hierbei sind sehr kleine GWK in den umgebenden größeren GWK aufgegangen.

Die detaillierte Wasserbilanz lässt sich als Annahme aus dem unter Punkt 4 beschriebenen Auslastungsgrad ableiten. Liegt die Auslastung bei 50 Prozent oder weniger (bereits mit Abzug des ökologischen Mindestabflusses), ist die Wasserbilanz ausgeglichen beziehungsweise positiv. Bei größer 50 Prozent spricht man von einer negativen Wasserbilanz.

Schließlich erfolgte die Beurteilung des mengenmäßigen Zustandes des GWK nach einer Bewertungsmatrix, die sich an die LAWA-Empfehlung (LAWA 2011) anlehnt. Bei dieser Bewertung der GWK werden der Anteil von Grundwassermessstellen mit fallenden Wasserständen, die Wasserbilanz innerhalb des jeweiligen GWK sowie negative Einflüsse auf grundwasserabhängige Oberflächengewässer oder Landökosysteme betrachtet (siehe Tabelle 13).

Da eine Grundwasserentnahme grundsätzlich zumindest kleinräumig zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels führt, können grundwasserabhängige Landökosysteme auch bei einer ausgeglichenen Wasserbilanz für ein größeres Bilanzgebiet trotzdem regional beeinträchtigt werden. Nach Vorgabe der LAWA werden deshalb zusätzlich solche GWK in den schlechten Zustand eingestuft, in denen durch Grundwasserentnahmen signifikant geschädigte, grundwasserabhängige Landökosysteme liegen.

Für die Zustandsbewertung der gefährdeten grundwasserabhängigen Landökosysteme wurde für die betroffenen Biotop der Erhaltungszustand recherchiert. Dazu erfolgte ein fachlicher Austausch mit der zuständigen Naturschutzabteilung.

Für die Bewertung gilt: Wenn für ein betroffenes Biotop aktuell eine Verschlechterung des Erhaltungszustands festgestellt wird, wird der GWK, in dem sich das betroffene grundwasserabhängige Landökosystem befindet, in den schlechten mengenmäßigen Zustand gesetzt.

Tabelle 13: Bewertungsmatrix zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Trendanalyse, überschlägiger und detaillierter Wasserbilanz sowie der Bewertung grundwasserabhängiger Landökosysteme

Trendanalyse	Überschlägige Wasserbilanz (aus Risikobewertung)*	Detaillierte Wasserbilanz	Grundwasserabhängiger OWK oder Landökosystem (LÖS)	Mengenmäßiger Zustand
(≤1/3 d. MST) fallender Trend	Tatsächliche Entnahmen <20 % GWN	nicht erforderlich	kein Hinweis	guter Zustand
(≤1/3 d. MST) fallender Trend	Tatsächliche Entnahmen >20 % GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	guter Zustand
(≤1/3 d. MST) fallender Trend	Tatsächliche Entnahmen >20 % GWN	negativ	kein Hinweis	schlechter Zustand
(>1/3 d. MST) fallender Trend	Tatsächliche Entnahmen <20 % GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	guter Zustand
(>1/3 d. MST) fallender Trend	Tatsächliche Entnahmen >20 % GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	schlechter Zustand **
(>1/3 d. MST) fallender Trend	Tatsächliche Entnahmen >20 % GWN	negativ	kein Hinweis	schlechter Zustand
noch nicht möglich	Tatsächliche Entnahmen <20 % GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	guter Zustand
noch nicht möglich	Tatsächliche Entnahmen >20 % GWN	positiv/ausgeglichen	kein Hinweis	guter Zustand
noch nicht möglich	Tatsächliche Entnahmen >20 % GWN	negativ	kein Hinweis	schlechter Zustand
Unabhängig von den Ergebnissen der Trendanalyse und Bilanzbetrachtung gilt stets:			bei signifikanter Schädigung	immer schlechter Zustand

■ = Kriterium nicht verletzt

■ = Kriterium der Risikobewertung verletzt, aber für Zustandsbewertung nicht entscheidend, da detaillierte Wasserbilanz positiv

■ = Verletzen des jeweiligen Kriteriums

MST = Messstelle

GWN = Grundwasserneubildung

LÖS = Landökosystem

* brandenburgischer Ansatz

** endgültige Entscheidung nach Einzelfallbetrachtung

4 Ergebnisse der Zustandsbewertung

4.1 Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper

4.1.1 Bewertung des ökologischen Zustands/ Potenzials der Seen

Im Jahr 2020 wurden alle 193 berichtspflichtigen Seen des Landes hinsichtlich ihres ökologischen Zustands (natürliche Seen) oder ökologischen Potenzials (künstliche oder erheblich veränderte Seen) bewertet. Diese Bewertungen stützen sich vor allem auf die Untersuchungsergebnisse der Jahre 2015 bis 2017. Untersucht wurden die biologischen QK Phytoplankton und Makrophyten/Phytobenthos, zumindest diejenige dieser beiden Komponenten, die die Belastungen des jeweiligen Sees am besten abbildet. Die Ergebnisse sind in Karte 14 (im Anhang) dargestellt.

Von den 193 berichtspflichtigen SWK sind 182 als natürlich klassifiziert. Davon konnten nur zwei Seen, Peetschsee und Großer Kastavensee, mit „sehr gut“ (Zustandsklasse 1) bewertet werden, was einem Prozent entspricht (siehe Tabelle 14). Einen guten ökologischen Zustand (Zustandsklasse 2) erreichten 30 natürliche Seen (16 Prozent). Als „mäßig“ (Zustandsklasse 3) wurde der ökologische Zustand in 75 natürlichen Seen (39 Prozent) bewertet. Darunter fiel 2020 erstmals leider auch der Stechlinsee, der damit zum Sanierungsfall erklärt wurde. In 59 natürlichen Seen (31 Prozent) wurde nur ein „unbefriedigender“ ökologischer Zustand (Zustandsklasse 4) festgestellt. Weitere 16 Seen (8 Prozent) wiesen einen „schlechten“ ökologischen Zustand (Zustandsklasse 5) auf.

Elf berichtspflichtige SWK in Brandenburg sind als erheblich verändert bzw. künstlich klassifiziert. Zwei Bergbaufolgeseen (Helensee und Senftenberger See) und die Talsperre Spremberg erreichten ein gutes ökologisches Potenzial. Einschränkend muss angeführt werden, dass Fische und Makrozoobenthos dabei nicht bewertet wurden. Das Potenzial des künstlichen Stoßdorfer Sees sowie die als erheblich verändert kategorisierten Gewässer Lehnitzsee und Schlänitzsee wurden mit „mäßig“ bewertet. Der Obersee (Dossespeicher) und der Griebnitzsee erreichten bis 2020 nur ein „unbefriedigendes“ ökologisches Potenzial. Mühlensee, Oelsener See und Drochower See wurden mit „schlecht“ bewertet. Bei den letztgenannten Seen handelt es sich bis auf den Drochower See um erheblich veränderte Gewässer.

Insgesamt erreichen 158 Seen (82 Prozent) keinen sehr guten oder guten Zustand bzw. kein höchstes oder hohes ökologisches Potenzial (siehe Abbildung 19). In der Bewertung zum 2. BWZ waren es 166 Seen (87 Prozent). In der Netto-Bilanz ergibt sich für die zurückliegenden sechs Jahre also bei fünf Prozent der Seen eine Verbesserung um eine Klasse.

Die geringe Stabilität des ökologischen Zustands der Seen, die bereits im 2. BWZ als „sehr gut“ und „gut“ bewertet werden konnten, sowie der langsame Anstieg des Anteils an Seen mit ökologischem Zustand „sehr gut“ und „gut“ in den zurückliegenden sechs Jahren, legen die Schlussfolgerung nahe, dass sich der ökologische Zustand/das ökologische Potenzial der Seen auch in den kommenden Jahrzehnten nur langsam verbessern wird. Mehrere signifikante Belastungsfaktoren werden nach derzeitigem Kenntnisstand noch über Jahrzehnte anhalten oder nachwirken. Insbesondere die relativ lange Verweilzeit vieler Seen in Brandenburg und das ausgesprochen kontinentale Abflussgeschehen unserer Region stehen als natürliche Randbedingungen einem raschen Austrag der Nährstoffe aus den Seen über die Seeausflüsse entgegen. In einigen natürlichen Seen Brandenburgs, wie dem Stechlinsee, vollziehen sich kurzezeit Nährstoffanreicherungen in einem Ausmaß, das alle bisherigen Modellvorstellungen von klimawandelbedingten Nährstoffanreicherungen im Wasserkörper weit übertrifft. Es gilt daher, diese Phänomene weiterhin zu überwachen und zu beschreiben, um das notwendige Verständnis dafür zu entwickeln und in der Folge effizient entgegenwirken zu können.

Belegbar ist die zu hohe Phosphat-(P)-Belastung in einigen Zuflüssen zu Seen. Zurückgehende Abflüsse infolge des Klimawandels – als Gefahr für den ökologischen Zustand unserer Gewässer – bilden die entscheidende Rahmenbedingung, die die Erfolgsaussichten für die Sanierung der Oberflächengewässer im Land Brandenburg begrenzt.

In einigen Bergbaufolgeseen, wie dem Drochower See, stellen Einträge von Schwefelsäure aus den Kippen und den Flächen mit Grundwasserwiederaufgang im Einzugsgebiet eine signifikante Belastung dar. Sekundär kommt in Bergbauseen die gute Löslichkeit vieler Metalle in Schwefelsäure (pH < 4,5) als Belastungsfaktor hinzu. Die Sanierung der Kippenflächen und Böden im Bergbaugbiet bedarf weiterer Anstrengungen, deshalb werden auch für Seen der Bergbaufolgelandschaften weitere Fristverlängerungen über das Jahr 2027 hinaus in Anspruch genommen.

Tabelle 14: Verteilung der SWK auf die ökologischen Zustandsklassen 1 bis 5 im Zeitraum 2015–2021, Stand: 3. BWZ

Klasse	Anzahl SWK			Anteil SWK [%]		
	Ökologischer Zustand	Ökologisches Potenzial	Ökologische Bewertung (gesamt)	Ökologischer Zustand	Ökologisches Potenzial	Ökologische Bewertung (gesamt)
1	2	0	2	1,1	0,0	1,0
2	30	3	33	16,5	27,3	17,1
3	75	3	78	41,2	27,3	40,4
4	59	2	61	32,4	18,2	31,6
5	16	3	19	8,8	27,3	9,8
Summe SWK	182	11	193	100,0	100,0	100,0

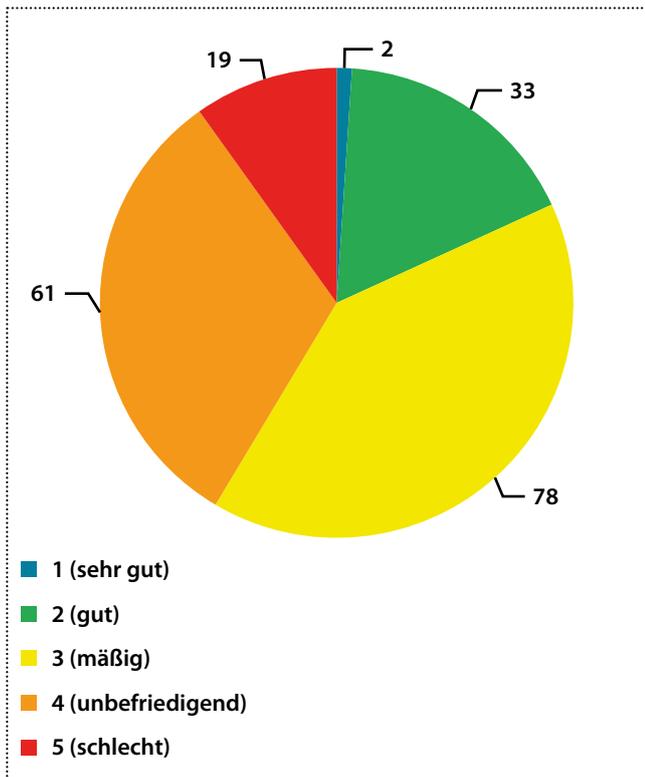


Abbildung 19: Kreisdiagramm mit Anzahl und Häufigkeitsverhältnissen der Einstufungen des ökologischen Zustands (Zustandsklassen 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht) und des ökologischen Potenzials der Seen >50 ha im Land Brandenburg, Stand 3. BWZ

Die Aussagekraft der QK des ökologischen Zustands weist nur wenige Redundanzen auf. Die Eutrophierung von Seen zeigt sich oftmals mit einem Schwerpunkt beim Phytoplankton (trübe Seen) oder beim Phytobenthos (klare, aber am Grund veralgte Seen).

Hinsichtlich des Phytoplanktons wurden 192 Seen bewertet, also alle berichtspflichtigen Seen mit Ausnahme des erstmals betrachteten Sabinensees. Im 3. BWZ erreichen bereits 84 Seen (44 Prozent) für die biologische QK Phytoplankton die Umweltziele und konnten mit „sehr gut“ (37 Seen) und „gut“ (47 Seen) bewertet werden. Für 48 dieser 84 Seen war beim Phytoplankton seit dem 2. BWZ eine Verbesserung um mindestens eine Zustandsklasse bezogen auf die QK Phytoplankton festzustellen. Im 2. BWZ lag die Zahl der Seen, bei denen die Ziele beim Phytoplankton erreicht wurden, noch bei 60. Die heute 84 Seen mit erreichten Umweltzielen bezüglich des Phytoplanktons sind für die Erholungsnutzung besonders attraktiv. Begünstigend wirkten die aufgrund des reduzierten Abflusses geminderten P-Frachten. Dennoch verbleiben als Sanierungsaufgabe bezüglich des Phytoplanktons noch 109 Seen, in denen die bisherigen Maßnahmen noch nicht in gewünschtem Maße auf das Phytoplankton wirkten. Als schwere Problemfälle sind acht Seen zu erkennen, die sich seit dem 2. BWZ aufgrund hoher Nährstoffbelastung mit der Folge von Massenentwicklungen des Phytoplanktons zur Zustandsklasse 5 verschlechtert haben, und weitere zehn Seen, die aus demselben Grund seit dem 2. BWZ in der Zustandsklasse 5 verblieben sind.

Makrophyten und Phytobenthos (repräsentiert durch die benthischen Diatomeen) wurden in 189 Seen bewertet, in 20 Seen mehr als im 2. BWZ. Die Gesamtbewertung Makrophyten/Phytobenthos ergibt sich durch Mittelwertbildung der beiden Teilkomponenten: Liegen die Werte zwischen zwei Klassen, so wird zur schlechteren Klasse abgewertet. Hinsichtlich der benthischen Flora erreichten bis 2020 nur 60 Seen (31 Prozent) die Umweltziele. Die Zustandsklasse 1 bildete dabei die Ausnahme, die in nur neun Seen festgestellt wurde. Bemerkenswert ist, dass sechs die-

ser benthologisch „sehr guten“ Seen mit der Komponente Phytoplankton mit „mäßig“ oder „unbefriedigend“ eingestuft wurden. Diese signifikanten Unterschiede zwischen den biologischen Komponenten belegen die bereits angesprochene Notwendigkeit, beide biologischen Komponenten zu überwachen.

129 Seen (67 Prozent) (2. BWZ: 127 Seen) erhielten bei der Komponente Makrophyten/Phytobenthos eine Bewertung mit „mäßig“ (Zustandsklasse 3) oder schlechter. Eine besondere ökologische Problemlage ergab sich für fünf Seen mit Zustand „schlecht“ hinsichtlich der Teilkomponente Makrophyten. Für den Moderfritzsee und den Trebowsee besteht diese Problemlage seit dem 2. BWZ unverändert. Erheblich waren die Unterschiede bei der Bewertung der Teilkomponenten Makrophyten und Diatomeen im Moderfritzsee und im Potzlower See, die mit Makrophyten als „schlecht“ und mit Diatomeen als „sehr gut“ bewertet wurden. Dieses Phänomen deutet eine extreme Verknappung der Phosphatkonzentration im Uferbereich an, die durch starke Entwicklung von Cyanobakterien bewirkt wird (Phytoplankton: Zustandsklasse 4 im Potzlower See und 5 im Moderfritzsee). Diese beiden Seen sind also aus dem ökologischen Gleichgewicht geraten. Ob und wann die verknappten P-Ressourcen auch zu einem Zusammenbruch der Cyanobakteriendominanz führen werden, ist unklar.

Ein Vergleich der Bewertungsstrenge der drei Komponenten/Teilkomponenten zeigt aktuell relativ entspannte Ergebnisse bei den Diatomeen (Durchschnittswert 2,30) gefolgt von den Makrophyten (Durchschnittswert 2,80). Das Phytoplankton differenziert aktuell am deutlichsten zwischen Seen mit erreichtem Umweltziel und Seen mit Sanierungsbedarf (Durchschnittswert 2,84). Um effizient Maßnahmen abzuleiten, werden Ergebnisse aller drei Komponenten/Teilkomponenten benötigt, weil die Seen in „mäßigem“ oder schlechterem Zustand relativ individuelle Belastungsprofile zeigen.

Um Maßnahmen zu planen, ist es essenziell, die Bewertung der Gesamtphosphorkonzentration zu beachten. Derzeit befinden sich hinsichtlich der Phosphorkonzentration nur 42 Seen in einem guten oder sehr guten Zustand. Im 2. BWZ waren es noch 81 Seen. Die gestiegenen Phosphorkonzentrationen in den Seen und in vielen ihrer Zuflüsse bilden aktuell das größte Risiko einer Verschlechterung ihres ökologischen Zustands, wie sie zum Beispiel im Stechlinsee seit dem 2. BWZ aufgrund der derzeit für diesen Seetyp viel zu hohen P-Konzentrationen besonders eindrucksvoll eingetreten ist.

4.1.2 Ökologischer Zustand der Fließgewässer

Die Bewertung des ökologischen Zustands und der biologischen QK der FWK für den 3. BWZ folgte den Vorgaben der OGewV. Wie im vorherigen Zeitraum wurde stellvertretend für die Fließgewässerflora die biologische Teilkomponente Diatomeen für die untersuchten Messstellen bewertet. Dafür wurden Daten bis einschließlich 2017 herangezogen, so dass sich die Trockenjahre 2018 bis 2020 noch nicht auf die hier dargestellten Ergebnisse der Diatomeen ausgewirkt haben. Für die Fauna wurden die beiden QK Makrozoobenthos (Daten bis einschließlich Frühjahr 2018) und Fische (Daten bis einschließlich Sommer 2018, zurückreichend bis 2013) an den dafür geeigneten Messstellen bewertet.

Die Wasserkörper wurden über komponentenbezogene Mittelung der ganzzahligen Bewertungen aller zu einem Wasserkörper gehörigen Messstellen bewertet. Dabei wurden nur die jeweils aktuellen Ergebnisse berücksichtigt, die bei den Fischen als Ausnahme eine Poolbildung der Datengrundlagen über die zurückliegenden sechs Jahre einschließt. Die für einen Wasserkörper erzeugten Bewertungen der QK wurden zum ökologischen Zustand des Wasserkörpers zusammengeführt. Dabei war die am

schlechtesten bewertete QK ausschlaggebend für die Einstufung des ökologischen Zustands des OWK. Keiner der wenigen FWK, die einen sehr guten oder guten ökologischen Zustand hinsichtlich der QK aufwiesen, musste wegen Überschreitung der UQN flussgebietspezifischer Schadstoffe als mäßig eingestuft werden.

Innerhalb der Flussgebietsgemeinschaften Elbe und Oder wird die Zielstellung verfolgt, alle Wasserkörper zu bewerten, obwohl nicht für alle Wasserkörper biologische Untersuchungen vorlagen. Daher wurden bestimmte Ergebnisse von untersuchten OWK auf flussaufwärts gelegene, nicht untersuchte Wasserkörper übertragen. Die Übertragung von Bewertungen der QK beschränkte sich bei Datenlücken auf die Zustandsklassen der Diatomeen und des Makrozoobenthos, die dann auch den oberhalb liegenden FWK ohne eigene Daten zugewiesen wurden. Ausschlaggebend hierfür war, dass Diatomeen und Makrozoobenthos über die natürliche Drift in den Bächen und ihren Quellzuflüssen echte Lebensraumverbünde bilden.

Aufgrund der sehr eingeschränkten Lebensraumfunktion der Quellbäche für Fische gilt diese Annahme für die Fische nicht in gleicher Weise. Daher wurden stromaufwärts auch keine Zustandsklassen der Komponente Fische übertragen. So wurde auch berücksichtigt, dass kleine Fließgewässer oft nur durch wenige Fischarten in individuenarmen Populationen besiedelt

werden können. Das Fischbewertungsverfahren (FiBS) auf Bachoberläufe im Land Brandenburg anzuwenden, stößt tatsächlich aus natürlichen Ursachen oft an die Grenzen der Zulässigkeit. Unbefriedigende und schlechte Bewertungen der Komponente Fische pausen sich durch den gewählten Übertragungsansatz also nicht etwa auf die Bewertungen des ökologischen Zustands der kleinen FWK im Einzugsgebiet durch. Wenn kleine FWK dennoch in großem Umfang als unbefriedigend oder schlecht bewertet wurden, dann nicht wegen zu kleiner Bestände und Artenzahlen an Fischen (was auch natürlicherweise vorkommen kann), sondern wegen der in sehr vielen kleinen und mittelgroßen FWK belegten Defizite der Bestände an Referenzarten der Diatomeen und des Makrozoobenthos.

Mit dem Ziel die Maßnahmenplanung zu unterstützen wurden auch die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (ACP, hierunter insbesondere Sauerstoffhaushalt, Phosphor- und Stickstoffkonzentrationen und Versauerung), der hydrologische Zustand (Tendenz zu Stillstand und Austrocknung) und der hydromorphologische Zustand (Strukturen in der Aue, am Ufer und auf der Sohle) bewertet. Dazu waren überwiegend Messwerte aus dem Bezugsjahr 2017 maßgeblich. Alle in einem Wasserkörper liegenden Messstellen beziehungsweise Untersuchungsabschnitte wurden zu einem Wasserkörpermittel zusammengezogen und parameterbezogen bewertet.

Tabelle 15: Verteilung der brandenburgischen FWK auf die ökologischen Zustandsklassen 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht) im Zeitraum 2015 – 2021. Finaler Stand August 2021

Klasse	Anzahl FWK			Anteil FWK [%]		
	Ökologischer Zustand	Ökologisches Potenzial	Ökologische Bewertung (gesamt)	Ökologischer Zustand	Ökologisches Potenzial	Ökologische Bewertung (gesamt)
1	0	0	0	0,0	0,0	0,0
2	28	57	85	6,2	6,2	6,2
3	180	364	544	39,8	39,7	39,7
4	160	407	567	35,4	44,4	41,4
5	84	89	173	18,6	9,7	12,6
Summe FWK	452	917	1.369	100	100	100

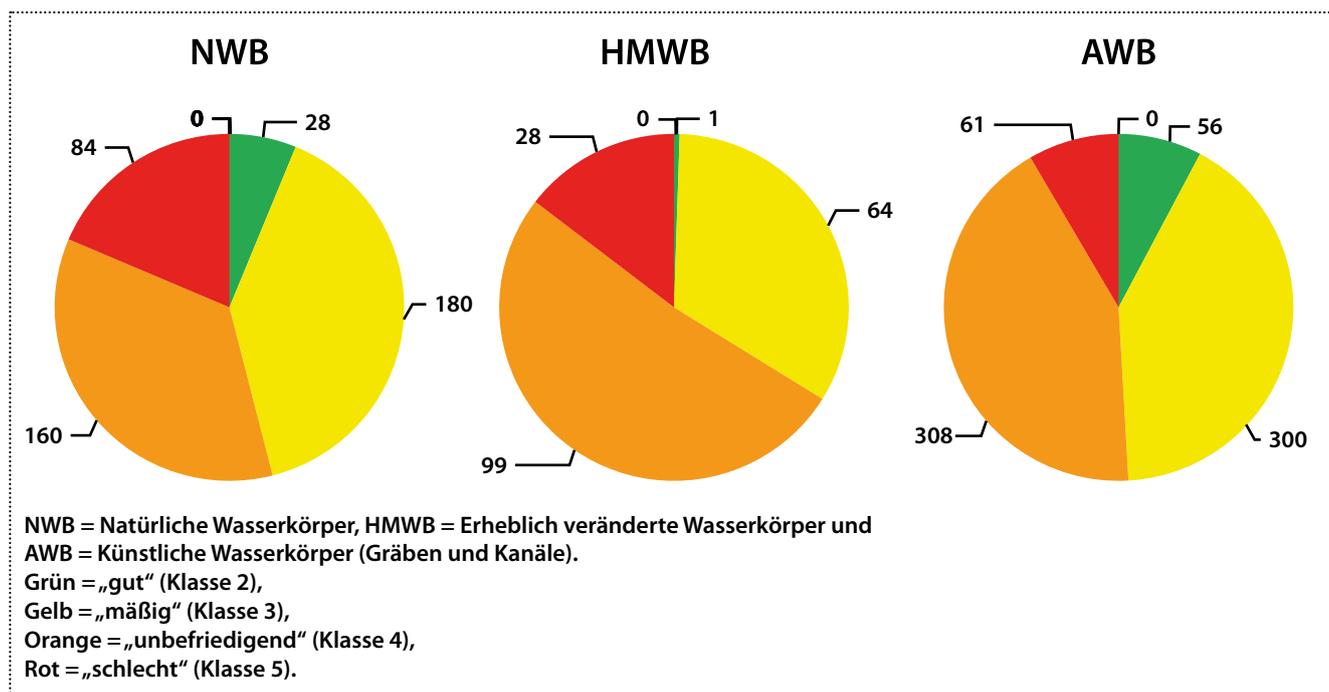


Abbildung 20: Drei Kreisdiagramme mit Anzahl und Häufigkeitsverteilung der Einstufungen des ökologischen Zustands (in NWB) beziehungsweise des ökologischen Potenzials (in HMWB und AWB) der FWK im Land Brandenburg, Finaler Stand August 2021

Tabelle 15 und Abbildung 20 fassen die Ergebnisse der aktuellen Zustandsbewertungen zusammen. Karte 14 (im Anhang) veranschaulicht den Zustand auf der Landesfläche. Insgesamt erreichen aktuell nur 6,2 Prozent der FWK das Ziel des guten oder sehr guten ökologischen Zustands beziehungsweise guten ökologischen Potenzials. Mehr als die Hälfte der FWK im Land Brandenburg sind nach den europaweit interkalibrierten Maßstäben in die ökologischen Zustandsklassen 4 und 5 einzustufen und erfüllen ihre natürliche Lebensraumfunktion für unsere Gewässerflora und Gewässerfauna derzeit nur „unbefriedigend“ oder „schlecht“.

Die erheblich veränderten FWK (HMWB) wurden im 3. BWP im Vergleich zu den NWB und AWB schlechter bewertet (siehe Tabelle 15), obgleich für Gewässer dieser Kategorie Bewertungszuschläge erfolgen, durch die den eingeschränkten morphologischen Sanierungsmöglichkeiten Rechnung getragen wird. Die meisten HMWB weisen relativ große Einzugsgebiete auf, durch die, neben den physikalischen, auch stoffliche Belastungen auftreten, welche sich im Zusammenwirken mit den oft stark reduzierten Fließgeschwindigkeiten besonders signifikant auf Fische und Makrozoobenthos auswirken.

Der Vergleich mit den Ergebnissen der Zustandsbewertung zum 2. BWZ (Daten der Jahre 2009–2012) deutet auf eine in der Summe nahezu gleichbleibende Situation hin. Der Anteil der mit „gut“ oder „sehr gut“ bewerteten FWK stieg nur geringfügig von 5,5 auf 6,2 Prozent. Dem stehen zwischen den Erhebungen zum 2. BWZ und dem 3. BWZ leider mehrere Verschlechterungen gegenüber. Als besonders kritisch hat sich der landesweite Trend des Rückgangs des Abflusses ausgewirkt. Eingeleitete Abwässer und bspw. infolge von Starkregenereignissen abgeschwemmte Nähr- und Schadstoffe aus Offenland und Siedlungen werden dann weniger verdünnt. Die Fließgeschwindigkeiten sinken teilweise unter die ökologisch kritischen Grenzen der Fließgewässertypen. Die Verschlammung der Gewässersohlen nimmt zu. Biber versuchen kleine Fließgewässer zunächst noch hier und da anzustauen, ehe auch sie zum Abwandern gezwungen werden, weil die Landschaft austrocknet. Die für die Fließgewässerentwicklung entscheidende gestaltende Kraft regelmäßiger moderater Hochwässer wurde infolge des Klimawandels in Brandenburg gebrochen. Fließgewässertypische Ufer- und Sohlstrukturen bilden sich aus Mangel an erosionswirksamen Abflussereignissen kaum oder nicht mehr neu. Die stark gebremste Eigendynamik als wichtigster Faktor für eine naturnahe Entwicklung der Fließgewässer erfordert Fristverlängerungen bezüglich der im Jahr 2000 formulierten Umweltziele.

4.1.3 Chemischer Zustand der Oberflächengewässer

Im Ergebnis der Beurteilung der Überwachungsergebnisse aus dem Zeitraum 2016 und 2017 wurde gemäß § 6 OGewV der chemische Zustand der Wasserkörper eingestuft. Im Einzelfall wurden auch Daten aus den Jahren 2013 bis 2015 herangezogen.

Tabelle 16 zeigt für die Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand die dafür verantwortlichen prioritären Stoffe. Die Beurteilungswerte von 35 der prioritären Stoffe überschreiten die UQN nicht.

Im Vergleich zum 2. BWZ gibt es Verbesserungen:

So überschreitet das Biozid Cybutryn (Produktbezeichnung Irgarol) die UQN nicht mehr. Die Konzentrationen des ubiquitären Schadstoffs Tributylzinn (TBT) unterschreiten bis auf den Rhin die UQN in allen zuvor betroffenen FWK (Dahme, Dosse, Friedländer Fließ, Malxe-Neiße-Kanal, Nuthe, Schwarze Elster, Havel, Lausitzer Neiße, Oder und Spree) nicht mehr.

Für ganz Deutschland wurde festgestellt, dass die UQN für die ubiquitären prioritären Stoffe Quecksilber und BDE in Biota flächendeckend überschritten werden und somit in keinem OWK der gute chemische Zustand erreicht wird. Alle Gewässer in Brandenburg sind daher in einem schlechten chemischen Zustand.

In einigen größeren Gewässern tragen die ebenfalls ubiquitären Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe PAK (Benzo-b-fluoranthen, Benzo-k-fluoranthen, Benzo-ghi-perylen) zum schlechten chemischen Zustand bei.

Die nicht ubiquitären PAK Naphthalin und Fluoranthen sind neben anderen PAK für den schlechten chemischen Zustand in einem Gewässer (Flakenfließ) verantwortlich, das durch verunreinigtes Grundwasser beeinflusst ist. Weitere Gründe für den schlechten chemischen Zustand sind in einzelnen Gewässern

- die bereits verbotenen Pflanzenschutzmittel Isoproturon (Herbizid) und Dichlorvos (Insektizid)
- die durch Verbote weitgehend eingeschränkte ubiquitäre Perfluoroktansulfonsäure sowie
- gelöstes Nickel in durch Bergbau beeinflussten Gewässern.

Die Ergebnisse der Bewertung des chemischen Zustands sind in Karte 15 (im Anhang) kartographisch dargestellt.

Tabelle 16: Liste der Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand und die dafür verantwortlichen chemischen Einzelsubstanzen und Substanzgruppen

Gewässer	Parameter bzw. Parametergruppe
Alle Gewässer	Quecksilber, Polybromierte Diphenylether (BDE)
Altzeschdorfer Mühlenfließ	Isoproturon
Flakenfließ	Benzo-a-pyren, Benzo-b-fluoranthen, Benzo-k-fluoranthen, Benzo-(ghi)-perylen, Fluoranthen, Naphthalin
Havel	Dichlorvos
Lebuser Mühlenfließ	Isoproturon
Lausitzer Neiße	Benzo-b-fluoranthen, Benzo-k-fluoranthen, Benzo-(ghi)-perylen, Perfluoroktansulfonsäure
Oder	Benzo-b-fluoranthen, Benzo-(ghi)-perylen, Dichlorvos
Pössnitz	Nickel
Rainitza	Nickel
Rhin	TBT
Spree	Dichlorvos

4.2 Zustandsbewertung Grundwasser

4.2.1 Bewertung des chemischen Zustands

Für die Bewertung des chemischen Zustands wurden die im Kapitel 3.4.1 aufgeführten Methoden angewendet. Im Folgenden werden die Ergebnisse getrennt für die punktuellen und diffusen Belastungen dargestellt.

Chemischer Zustand – punktuelle Belastungen

Hinsichtlich punktueller Belastungen befinden sich alle GWK im guten Zustand.

Chemischer Zustand – diffuse Belastungen

Abbildung 21 zeigt das Ergebnis der Regionalisierung zur Prüfung des Flächenkriteriums (vgl. Methodikbeschreibung in Kapi-

tel 3.4.1). Für alle sechs Parameter sind bei der Regionalisierung Flächen mit Schwellenwertüberschreitungen entstanden. Die messstellenbezogenen Schwellenwertüberschreitungen sind in Abbildung 22, das Ergebnis der chemischen Zustandsbewertung ist in Karte 16 (im Anhang) dargestellt.

Nur vereinzelt und kleinräumig treten Schwellenwertüberschreitungen für die Parameter Nitrit und Chlorid auf. Da Nitrit ein instabiles Zwischenprodukt ist, deuten erhöhte Nitritkonzentrationen auf Änderungen der Milieubedingungen oder Umwandlungsprozesse der Stickstoffkomponenten hin. Eine Ursache für lokal erhöhte anthropogene Chloridkonzentrationen im oberflächennahen Grundwasser kann zum Beispiel der Einsatz von Straßensalz sein. Kein GWK wurde aufgrund der flächenhaften oder messstellenbezogenen Schwellenwertüberschreitungen von Nitrit oder Chlorid in den schlechten chemischen Zustand eingestuft.

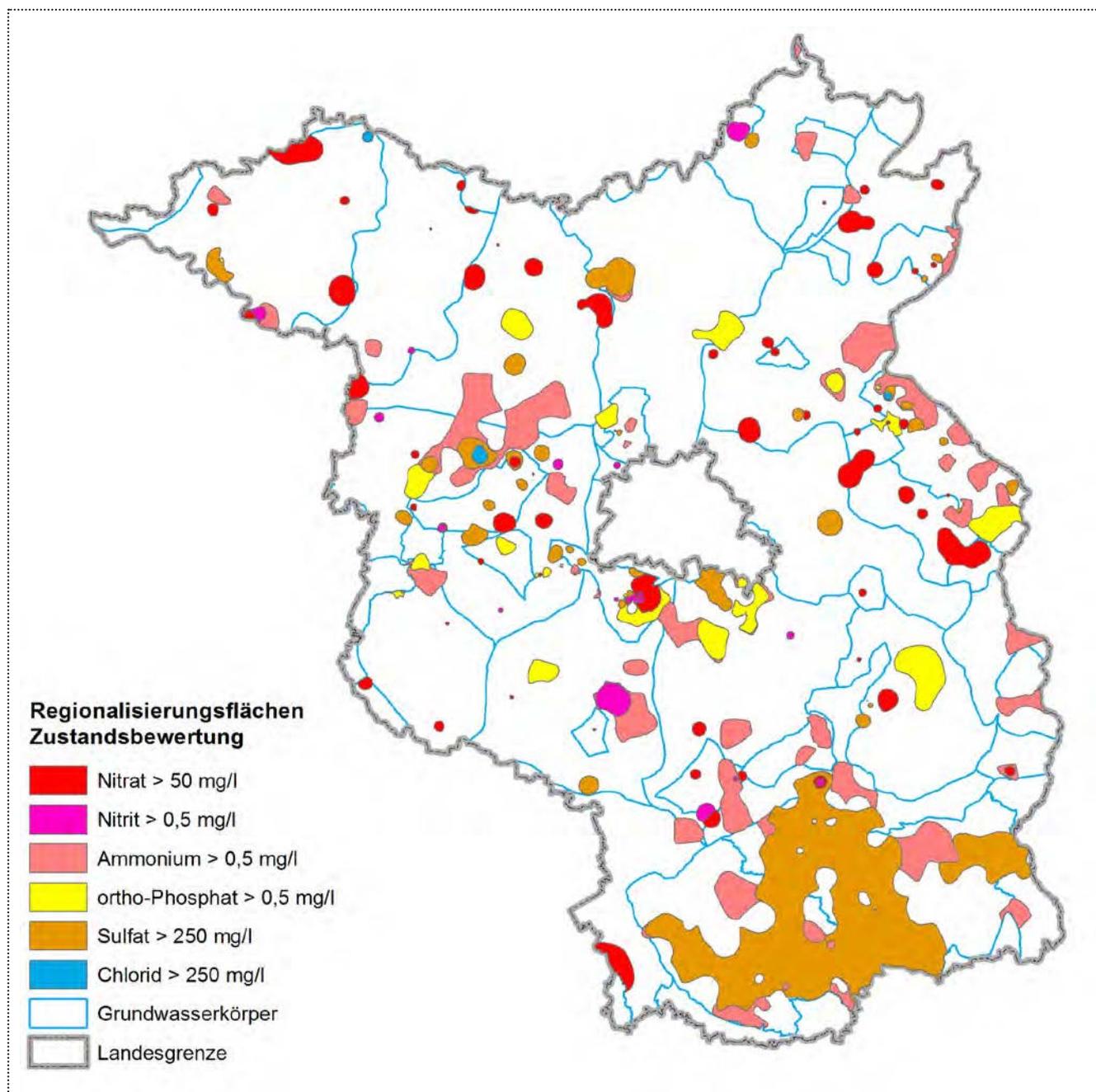


Abbildung 21: Landesweite Karte mit Lage der GWK und Flächen mit Schwellenwertüberschreitungen für die Parameter Nitrat, Nitrit, Ammonium, ortho-Phosphat, Sulfat und Chlorid als Ergebnis einer Regionalisierung

Der Schwellenwert für den Parameter ortho-Phosphat wird in landwirtschaftlich diffus belasteten GWK teilweise überschritten. Diese Schwellenwertüberschreitungen sind möglicherweise auf Einträge von Düngemitteln zurückzuführen. Außerdem werden erhöhte ortho-Phosphat-Gehalte im Einflussbereich der ehemaligen Rieselfelder beobachtet. Da das Flächen- und Messstellenkriterium bezüglich des Parameters ortho-Phosphat im GWK Potsdam überschritten ist, wird dieser GWK in den schlechten chemischen Zustand gesetzt.

Für Nitrat und Ammonium wurden über das gesamte Land verteilt flächenhafte Überschreitungen der jeweiligen Schwellenwerte festgestellt. Aufgrund der reduzierenden Grundwasserverhältnisse in Brandenburg gibt es im Vergleich zu anderen Bundesländern nur relativ kleinräumige flächenhafte Überschreitungen des Nitrat-schwellenwertes von 50 Milligramm/Liter, dafür aber größere Flächen mit Schwellenwertüberschreitungen bei Ammonium. Durch die Ausweisung belastungsorientierter GWK bezüglich Nitrat im vorherigen BWZ, deren Belastungen zum Teil weiterhin bestehen,

wurden im aktuellen BWZ fünf GWK aufgrund von Nitrat in den schlechten Zustand eingestuft. Das Messstellenkriterium wird hier in fünf GWK, das Flächenkriterium in einem GWK überschritten (vgl. Abbildung 22). Bezüglich Ammonium werden vier GWK als schlecht bewertet, die sowohl das Flächen- als auch das Messstellenkriterium überschreiten. Zwei dieser GWK sind bergbaubeeinflusst.

Schwellenwertüberschreitungen für Sulfat (Konzentrationen > 250 mg/l) sind hauptsächlich in den beiden südlichen GWK vorzufinden, die stark durch den Bergbau beeinflusst werden. Als Ergebnis der Regionalisierung wurden Sulfatbelastungen mit einem Flächenanteil größer als 50 Prozent ermittelt. Auch an der Mehrzahl der Messstellen der operativen Überwachung sind Schwellenwertüberschreitungen von Sulfat festzustellen (vgl. Abbildung 22). Mehrheitlich resultieren diese Überschreitungen aus der bergbaulichen Nutzung (insbesondere dem aktiven und dem Sanierungsbergbau). Die beiden bergbaubeeinflussten GWK werden daher wieder aufgrund von Sulfat in den schlechten chemischen Zustand eingestuft.

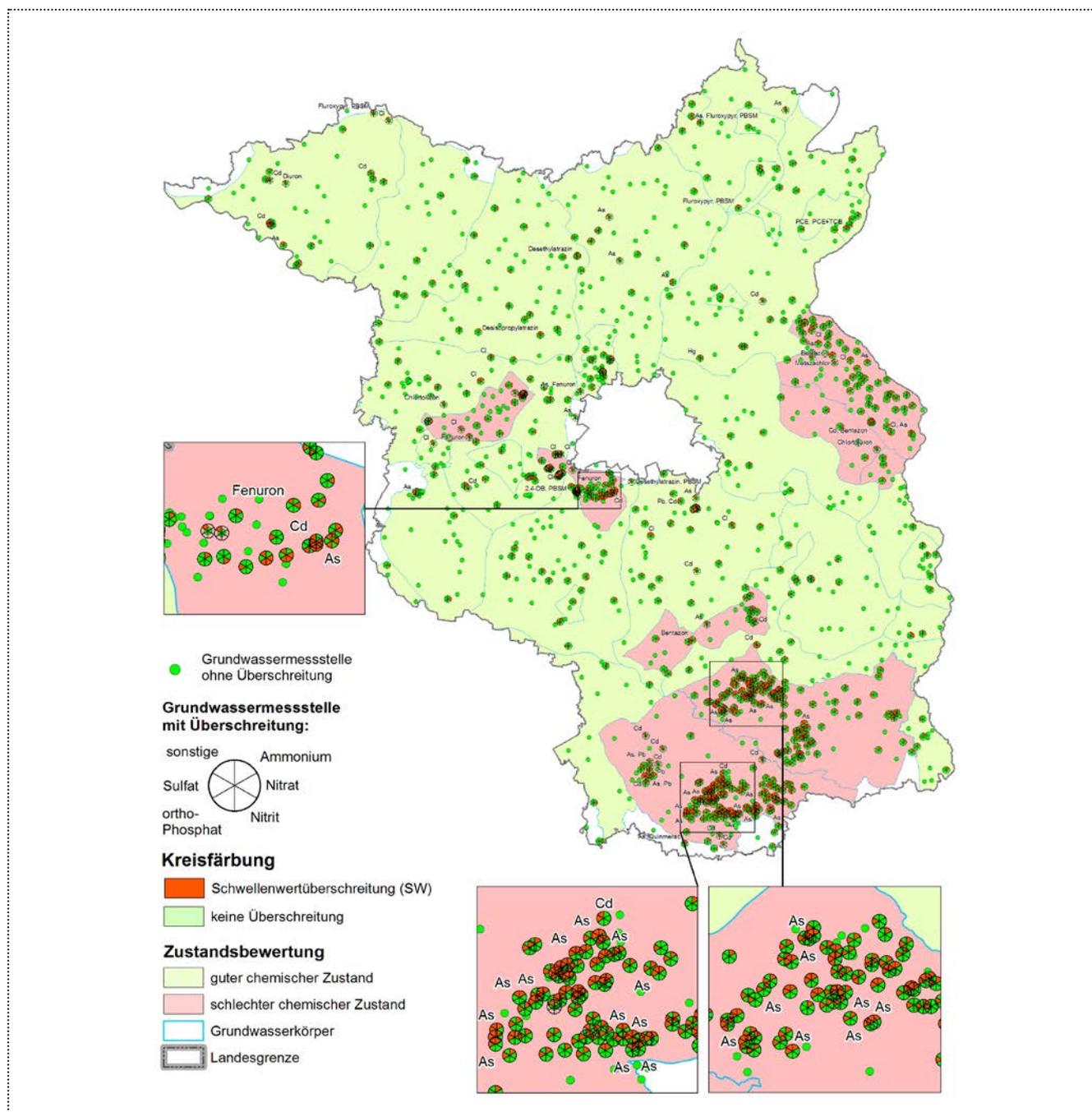


Abbildung 22: Karte von Brandenburg mit Grenzen der einzelnen GWK mit chemischer Zustandsbewertung sowie parameterbezogenen Schwellenwertüberschreitungen

Auch in einigen durch landwirtschaftliche Einträge diffus belasteten GWK wird flächenhaft der Schwellenwert für Sulfat überschritten. Sulfat kann im sauerstoffarmen Milieu durch Reduktion von Nitrat im Grundwasser (Denitrifikationsprozesse) aus Pyrit gebildet werden und dann in erhöhten Konzentrationen auftreten. Die Bewertungskriterien (Flächenkriterium, Messstellenkriterium) wurden für diese GWK hinsichtlich Sulfat jedoch nicht überschritten, so dass kein weiterer GWK aufgrund von Sulfat als schlecht bewertet wurde.

In den beiden bergbaubeeinflussten GWK Mittlere Spree B (HAV_MS_2) und Schwarze Elster (SE-4-1) treten außerdem verstärkt hohe Konzentrationen verschiedener Schwer- und Halbmetalle auf. Besonders auffällig sind die häufigen Schwellenwertüberschreitungen von Arsen, die zum Beispiel durch die Oxidation arsenhaltiger Sulfide entstehen können.

4.2.2 Bewertung des mengenmäßigen Zustands

Wie im methodischen Teil beschrieben wurden zum einen messstellenbezogene Trendberechnungen nach Grimm-Strele durchgeführt. Das Ergebnis dieser Trendbewertung nach Grimm-Strele (LAWA 2011) ist für die einzelnen Grundwassermessstellen in Abbildung 23 dargestellt. Fallende Trends der Grundwasserstände an Grundwassermessstellen sind sowohl auf den Hochflächen als auch im Talbereich zu erkennen.

Tabelle 17 enthält die Ergebnisse der Trendbewertung bezogen auf die einzelnen GWK. Bei vier GWK ist der Anteil von Grundwassermessstellen mit fallenden Trends an der Gesamtanzahl der Messstellen des GWK höher als ein Drittel (farbig markiert in Tabelle 17). Für diese GWK sind zusätzlich detaillierte Wasserbilanzen berechnet worden.

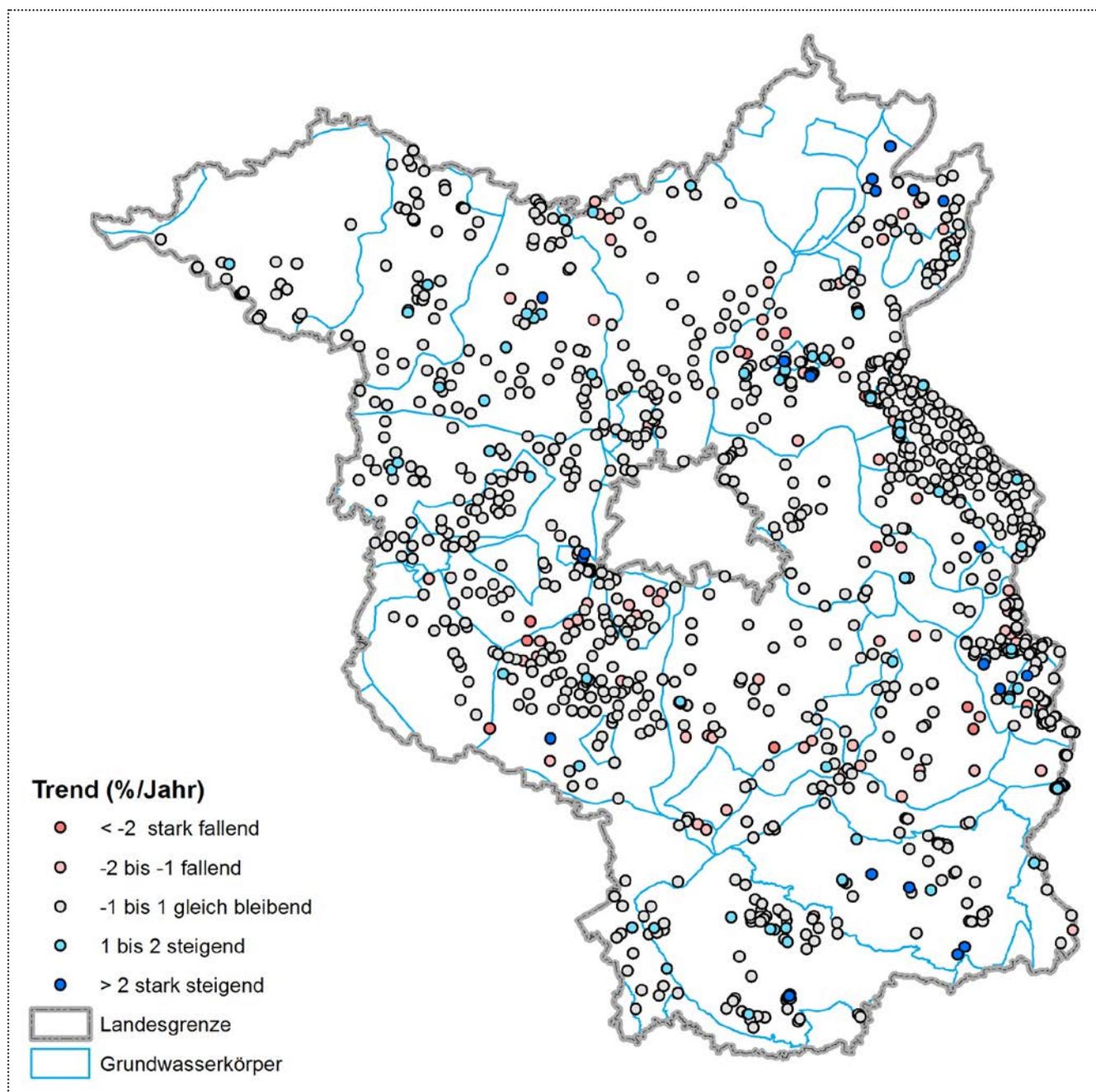


Abbildung 23: Landesweite Trendbewertung der Grundwasserstände für die einzelnen Grundwassermessstellen

Tabelle 17: Übersicht über die Trendbewertung der Grundwassermessstellen nach Grimm-Strele in den GWK

GWK-Code	GWK	Anzahl Messstellen		Anteil Messstellen mit fallendem Trend an Gesamtanzahl Messstellen (%)
		gesamt	mit fallendem Trend	
HAV_BP_1	Buckau/Plane	23	2	7
HAV_DA_2	Dahme 2	4	3	75
HAV_DA_3	Dahme 3	42	7	16
HAV_DJ_1	Dosse/Jäglitz	47	0	0
HAV_MS_1	Mittlere Spree	27	1	4
HAV_MS_2	Mittlere Spree B	35	2	6
HAV_MS_3	Schleipzig	9	3	33
HAV_NU_1	Grüna	4	0	0
HAV_NU_2	Nuthe	111	13	13
HAV_NU_3	Potsdam	41	8	19
HAV_OH_1	Oranienburg	11	1	8
HAV_OH_3	Obere Havel	70	6	9
HAV_RH_1	Rhin	83	5	6
HAV_UH_2	Untere Havel 2	1	0	0
HAV_UH_3	Brandenburg a. d. H.	5	0	0
HAV_UH_4	Untere Havel 4	75	1	1
HAV_UH_9	Hennigsdorf	3	0	0
HAV_UH_10	Nauen	26	0	0
HAV_US_2	Fürstenwalde	2	0	0
HAV_US_3-1	Untere Spree 1	40	6	15
HAV_US_3-2	Untere Spree 2	35	14	40
MEL_EN_4	Ehle/Nuthe	–	–	–
MEL_SL_1	Stepenitz/Löcknitz	20	0	0
NE-4-1	Lausitzer Neiße B1	9	0	0
NE-4-2	Lausitzer Neiße B2	6	1	15
NE-5	Lausitzer Neiße	5	1	20
ODR_OD_1-1	Alte Oder 1	134	25	18
ODR_OD_1-2	Alte Oder 2	23	2	9
ODR_OD_2	Wriezen	15	2	13
ODR_OD_3	Eberswalde	8	0	0
ODR_OD_4	Schwedt	24	2	8
ODR_OD_5	Oderbruch	133	3	2
ODR_OD_6	Frankfurt (Oder)	4	0	0
ODR_OD_7	Eisenhüttenstadt	20	2	10
ODR_OD_8	Oder 8	73	9	12
ODR_OD_9	Greiffenberg	5	3	60
ODR_OF_2	Uecker*	36	1	20
ODR_OF_5	Fürstenwerder*	3	0	0
ODR_OF_6	Prenzlau*	6	0	0
ODR_OF_7	Hessenhagen*	2	0	0
SE-4-1	Schwarze Elster	17	2	11
SE-4-2	Elbe-Urstromtal	17	0	0

* Trendbetrachtung nur für Grundwassermessstellen (GWM) mit 15-jähriger Reihe möglich

Tabelle 18: Übersicht über den mengenmäßigen Zustandsbewertung der GWK

GWK-Kürzel	GWK	Überschlägige Wasserbilanz (aus Risikobewertung)	Trendanalyse 1988 – 2018	detaillierte Wasserbilanz (%)	signifikante Schädigung gw-abhängiger Landökosysteme	Zustand
HAV_BP_1	Buckau/Plane		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_DA_2	Dahme 2		≥ 1/3 fallende Trends	gut	nein	gut
HAV_DA_3	Dahme 3		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_DJ_1	Dosse/Jäglitz		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_MS_1	Mittlere Spree	Risiko	≤1/3 fallende Trends	schlecht	ja	schlecht
HAV_MS_2	Mittlere Spree B	Risiko	≤1/3 fallende Trends	schlecht	nein	schlecht
HAV_MS_3	Schleppzig		>1/3 fallende Trends	gut	nein	gut
HAV_NU_1	Grüna		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_NU_2	Nuthe		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_NU_3	Potsdam		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_OH_1 +	Oranienburg +	OH_1 im Risiko	≤1/3 fallende Trends	gut durch Integration in HAV_OH_3	nein	gut
HAV_OH_3	Obere Havel					
HAV_RH_1	Rhin		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_UH_2	Untere Havel 2		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_UH_3 +	Brandenburg a. d. H. +		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_UH_4	Untere Havel 4		≤1/3 fallende Trends			
HAV_UH_9	Hennigsdorf		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_UH_10	Nauen		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_US_2	Fürstenwalde		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_US_3-1	Untere Spree 1		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
HAV_US_3-2	Untere Spree 2		≥1/3 fallende Trends	gut	nein	gut
MEL_EN_4	Ehle/Nuthe		nicht möglich	gut	nein	gut
MEL_SL_1	Stepenitz/Löcknitz		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
NE-4-1	Lausitzer Neiße B1	Risiko	≤1/3 fallende Trends	gut	ja	schlecht
NE-4-2	Lausitzer Neiße B2		≤ 1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
NE-5	Lausitzer Neiße	Risiko	≥1/3 fallende Trends	gut	ja	schlecht
ODR_OD_1-1 +	Alte Oder 1		≤1/3 fallende Trends	gut durch Integration in ODR_OD1-1	nein	gut
OD_4	Schwedt	Risiko	≤1/3 fallende Trends			
ODR_OD_1-2	Alte Oder 2		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
ODR_OD_2	Wriezen		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
ODR_OD_3	Eberswalde		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
ODR_OD_5	Oderbruch		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
ODR_OD_6	Frankfurt (Oder)		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
ODR_OD_7	Eisenhüttenstadt		≤ 1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
ODR_OD_8	Oder 8		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut
ODR_OD_9	Greiffenberg		≥ 1/3 fallende Trends	gut durch Integration in ODR_OF_2	nein	gut
ODR_OF_2	Ucker		nicht möglich	gut	nein	gut
ODR_OF_5	Fürstenwerder		nicht möglich	gut durch Integration in ODR_OF_2	nein	gut
ODR_OF_6	Prenzlau		nicht möglich	gut durch Integration in ODR_OF_2	nein	gut
ODR_OF_7	Hessenhagen		nicht möglich	gut durch Integration in ODR_OF_2	nein	gut
SE-4-1	Schwarze Elster	Risiko	≤1/3 fallende Trends	schlecht	nein	schlecht
SE-4-2	Elbe-Urstromtal		≤1/3 fallende Trends	nicht erforderlich	nein	gut

Des Weiteren war für die GWK, für die im Rahmen der Risikobewertung ein Risiko festgestellt wurde (siehe Kapitel 3.4.2), eine detaillierte Wasserbilanz zu erstellen (vgl. Methodik-Beschreibung in Kapitel 3.4.2). Somit war für fünf weitere GWK eine detaillierte Wasserbilanz zu erstellen.

Für die mengenmäßige Zustandsbewertung ist jedoch zu beachten, dass kleine GWK wie die GWK Schwedt (ODR_OD_4) und Oranienburg (HAV_OH-1) aufgrund ihres hohen Anteils tatsächlicher Entnahmen an der Grundwasserneubildung ins Risiko gesetzt wurden. In den beiden kleinen GWK weisen die Messstellen überwiegend einen ausgeglichenen Grundwassertrend auf, das heißt der Anteil an Messstellen mit einem fallenden Trend liegt weit unter einem Drittel. Zudem erfolgte ihre Ausgrenzung ursprünglich allein belastungsorientiert nach Grundwassergüte-, und nicht nach Grundwassermengenkriterien. Unter mengenmäßigen Aspekten sind diese kleinen GWK für die detaillierte Wasserbilanz in die umliegenden großen GWK Alte Oder (ODR_OD_1-1) beziehungsweise Obere Havel (HAV_OH-3) zu integrieren. Durch diesen fachlichen Ansatz werden sie dem jeweils umliegenden GWK zugeordnet. Dieser wurde in einen mengenmäßigen guten Zustand eingestuft.

Von den neun GWK, für die eine detaillierte Wasserbilanz berechnet wurde, sind drei GWK aufgrund von zu hohen Entnahmen in den schlechten mengenmäßigen Zustand einzustufen.

Dies ist zum einen der GWK Mittlere Spree (HAV_MS_1), der in den schlechten mengenmäßigen Zustand zu setzen ist, da die Einflüsse der Öffentlichen Wasserversorgung und des Bergbaus zu einem sehr hohen Auslastungsgrad in diesem Gebiet führen.

Auch im GWK Mittlere Spree B (HAV_MS_2) übersteigt die Grundwasserförderung das natürliche Dargebot, bedingt durch den Braunkohlenbergbau.

Zusätzlich wird der mengenmäßige Zustand des GWK Schwarze Elster (SE-4-1) als schlecht bewertet. Dies liegt an der noch bestehenden großflächigen, bergbaubedingten Grundwasserabsenkung. Tabelle 18 und Karte 17 (im Anhang) zeigen das Ergebnis der Zustandsbewertung.

4.2.3 Bewertung des Zustands grundwasserabhängiger Landökosysteme

Entsprechend der methodischen Vorgaben aus Kapitel 3.4 erfolgte für die als gefährdet eingestuften grundwasserabhängigen Landökosysteme in den drei GWK Lausitzer Neiße (NE-5), Mittlere Spree (HAV_MS_1) und Lausitzer Neiße B1 (NE-4-1) eine Recherche der Erhaltungszustände der betroffenen Biotope. Dies betraf die drei Gebiete Pinnower See, Kleinsee und Pastlingsee mit insgesamt 61 Biotopen, die alle im angenommenen Absenkrichter des Tagebaus Jänschwalde liegen (siehe Abbildung 24).

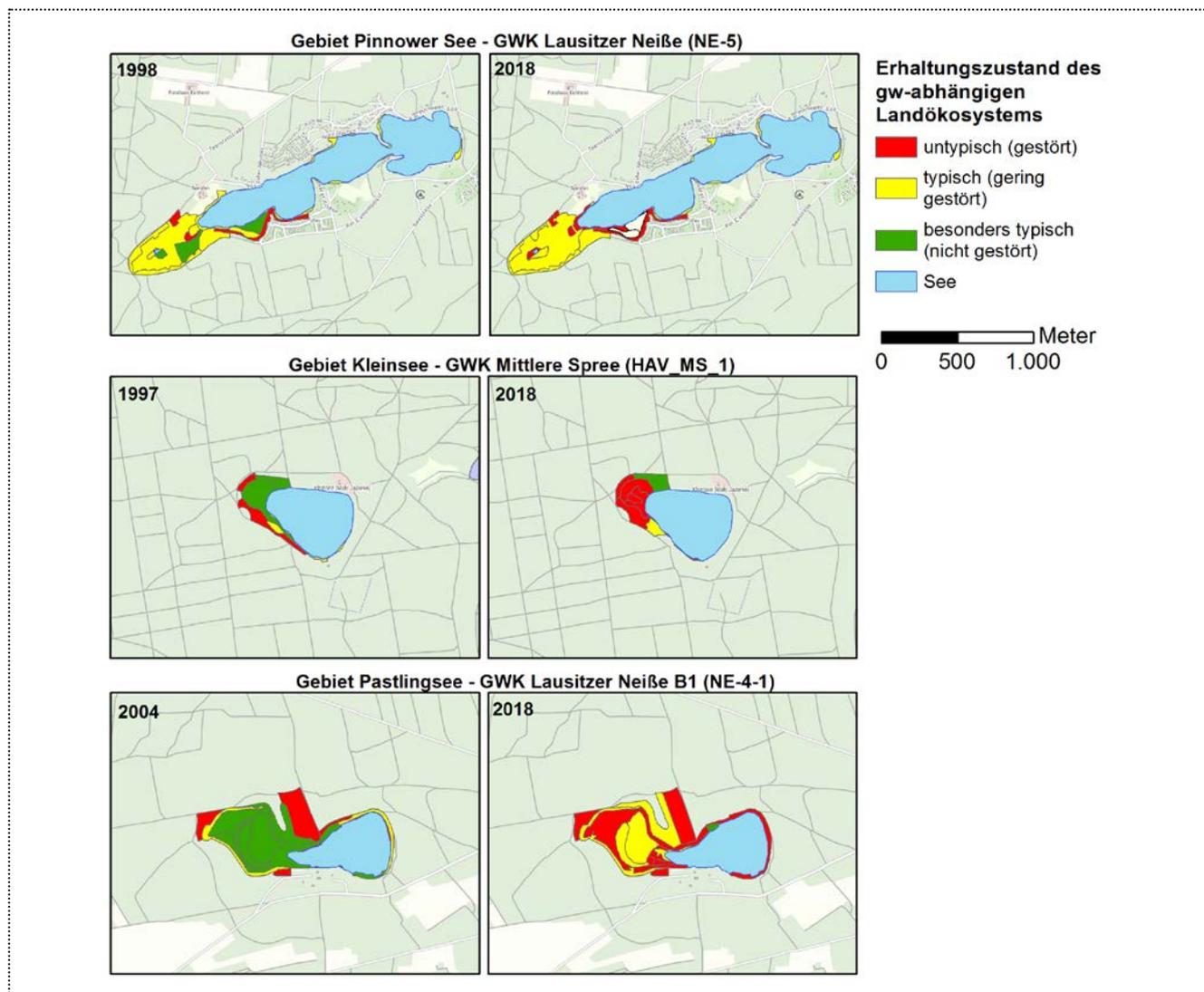


Abbildung 24: Erhaltungszustand der grundwasserabhängigen Landökosysteme für die drei Gebiete Pinnower See (GWK Lausitzer Neiße), Kleinsee (GWK Mittlere Spree) und Pastlingsee (GWK Lausitzer Neiße B1) um das Jahr 2000 im Vergleich zu 2018

Im GWK Lausitzer Neiße (NE-5) sind 27 Biotop betroffen, die am Ufer des Pinnower Sees und Umgebung liegen. Von diesen Biotopen wiesen 1998 noch einige einen „besonders typischen“ beziehungsweise ungestörten Erhaltungszustand auf (grüne Flächen in Abbildung 24), die in 2018 schon als gering gestört bezeichnet wurden. Dies beinhaltet beispielsweise grundwasserabhängige Schilfröhrichte, welche in Folge der Entwässerung 2018 fast vollständig zu einem Erlentpionierwald degradiert wurden. Unmittelbar am Ufer des Pinnower Sees ist eine Veränderung von grünen (ungestört) und gelben (gering gestört) zu roten Flächen (untypisch, gestört) erkennbar. Hier ist das schützenswerte, entwässerte Röhrichtmoor 2018 als verlandeter Teilbereich des Gewässers mit angrenzenden gestörtem Großseggenried kartiert worden.

Im GWK Mittlere Spree (HAV_MS-1) sind zwölf Biotop betroffen, die am Ufer des Kleinsees und in dessen Umgebung liegen. Deutlich zu erkennen ist die Veränderung des westlich vom See gelegenen Biotops (Torfmoos-Seggen-Wollgrasried, Sauer-Zwischenmoor (mesotroph-saure Moore), Verlandungsmoor) als Teil des FFH-Gebietes Pinnower Läuche und Tauerse Eichen: Hier hat sich der ungestörte Erhaltungszustand in der Biotopkartierung 1997 (grüne Fläche) zu einem gestörten, untypischen Erhaltungszustand in der Bewertung 2018 (rote Fläche) verschlechtert. In der Kartierung 2018 wurde vermerkt, dass der Wasserstand ehemals höher war und eine Verbuschung durch Birken sowie die Ansiedlung eines Kiefernbestands zu verzeichnen ist.

Im GWK Lausitzer Neiße B1 (NE-4-1) ist der Erhaltungszustand für 16 Biotop recherchiert worden, die am Ufer des Pastlingsees liegen. Dieser GWK war aufgrund der grundwasserabhängigen Landökosysteme bereits im 2. BWZ im schlechten mengenmäßigen Zustand. Der Erhaltungszustand der im Rahmen der FFH-Ersterfassung kartierten Moore hat sich im FFH-Gebiet Pastlingsee seit 2004 deutlich verschlechtert. Auffällig waren in Hinblick auf den Erhaltungszustand der grundwasserabhängigen Landökosysteme hierbei vor allem die Biotop mit moorwaldtypischem Charakter. Auf denselben Flächen ist für 2018 eine Degradation der 2004 kartierten schützenswerten Biotop zu verzeichnen. Der Erhaltungszustand hat sich im Vergleich der Standorte verschlechtert, als Ursache für die Beeinträchtigung wurde 2018 die Entwässerung in Folge des Bergbaus angegeben.

Da sich der Erhaltungszustand verschiedener Biotop in den drei Gebieten verschlechtert hat, werden die drei GWK Lausitzer Neiße (NE-5), Mittlere Spree (HAV_MS_1) und Lausitzer Neiße B1 (NE_4-1) im Hinblick auf die grundwasserabhängigen Landökosysteme in den schlechten mengenmäßigen Zustand eingestuft. Alle anderen GWK befinden sich hinsichtlich grundwasserabhängiger Landökosysteme im guten Zustand.

4.2.4 Zusammenfassende Übersicht der Zustandsbewertungen Grundwasser

Zusammenfassend wird festgestellt, dass in 29 GWK der mengenmäßige und chemische Zustand gut ist (siehe Tabelle 19). Bei 13 GWK ist der chemische und/oder mengenmäßige Zustand schlecht.

Zehn GWK wurden in den schlechten chemischen Zustand aufgrund von diffusen Belastungen eingestuft (siehe Karte 16 im Anhang). Davon sind zwei GWK bergbaubeeinflusst, Damit stellen die diffusen Belastungen die zahlenmäßig häufigste Belastungsursache für GWK im Land Brandenburg dar.

Grundwasserkörper mit steigenden Schadstofftrends sind in Karte 16 (im Anhang) mit einem schwarzen Punkt gekennzeichnet. Dies betrifft die GWK Mittlere Spree B (HAV_MS_2) und Schwarze Elster (SE-4-1) mit steigenden Trends für Ammonium und Sulfat, die GWK Schlepzig (HAV_MS_3) und Untere Havel (HAV_UH_4) mit steigenden Trends für Sulfat und der GWK Potsdam (HAV_NU_3) mit steigenden Trends für Nitrat und Sulfat. Der GWK Oderbruch (ODR_OD_5) zeigt steigende Trends für die Parameter Ammonium und Sulfat.

In den schlechten mengenmäßigen Zustand wurden die zwei großen GWK im Süden Brandenburgs aufgrund der bergbaulichen Beeinflussungen eingestuft, der GWK Mittlere Spree aufgrund zu hoher Entnahmen und der Beeinträchtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme sowie die zwei GWK Lausitzer Neiße und Lausitzer Neiße B1 aufgrund der Beeinträchtigungen grundwasserabhängiger Landökosysteme (siehe Karte 17 im Anhang).

Tabelle 19: Ergebnisse der Zustandsbewertung der GWK mit Federführung in Brandenburg

GWK-Kürzel	GWK	Größe des GWK (km ²)	Flächenanteil in Brandenburg (%)	Zustand Menge			Zustand Chemie			
				gut	schlecht	Belastung	gut	schlecht	Belastung	Parameter
HAV_BP_1	Buckau/Plane	952	98	X			X			
HAV_DA_2	Dahme 2	203	100	X			X		diffus	Nitrat
HAV_DA_3	Dahme 3	1.818	97	X			X			
HAV_DJ_1	Dosse/Jäglitz	1.408	96	X			X			
HAV_MS_1	Mittlere Spree	770	100		X*	Bergbau/ Öffentliche Wasser- versorgung	X			
HAV_MS_2	Mittlere Spree B	1.748	100		X	Bergbau		X	diffus (Bergbau)	Ammonium, Sulfat, Arsen
HAV_MS_3	Schlepzig	202	100	X				X	diffus	Ammonium
HAV_NU_1	Grüna	59	100	X			X			
HAV_NU_2	Nuthe	1.603	99,5	X			X			
HAV_NU_3	Potsdam	252	99,6	X				X	diffus	Nitrat, ortho- Phosphat
HAV_OH_1	Oranienburg	149	100	X			X			
HAV_OH_3	Obere Havel	2.136	99	X			X			
HAV_RH_1	Rhin	1.921	99,6	X			X			
HAV_UH_2	Untere Havel 2	141	100	X			X			
HAV_UH_3	Brandenburg a.d.H.	86	100	X			X			
HAV_UH_4	Untere Havel 4	1.946	96	X			X			
HAV_UH_9	Hennigsdorf	36	100	X			X			
HAV_UH_10	Nauen	331	100	X				X	diffus	Nitrat
HAV_US_2	Fürstenwalde	71	100	X			X			
HAV_US_3-1	Untere Spree 1	1.357	100	X			X			
HAV_US_3-2	Untere Spree 2	1.148	100	X			X			
MEL_EN_4	Ehle/Nuthe	77	87	X			X			
MEL_SL_1	Stepenitz/Löcknitz	1.970	90	X			X			
NE-4-1	Lausitzer Neiße B1	108	100		X**	Bergbau	X			
NE-4-2	Lausitzer Neiße B2	242	94	X			X			
NE-5	Lausitzer Neiße	171	100		X**	Bergbau	X			
ODR_OD_1-1	Alte Oder 1	2.282	96	X			X			
ODR_OD_1-2	Alte Oder 2	454	100	X				X	diffus	Nitrat
ODR_OD_2	Wriezen	106	100	X				X	diffus	Nitrat
ODR_OD_3	Eberswalde	47	100	X			X			
ODR_OD_4	Schwedt	212	100	X			X			
ODR_OD_5	Oderbruch	720	100	X				X	diffus	Ammonium
ODR_OD_6	Frankfurt (Oder)	101	100	X				X	diffus	Nitrat
ODR_OD_7	Eisenhüttenstadt	115	100	X			X			
ODR_OD_8	Oder 8	489	100	X			X			
ODR_OD_9	Greiffenberg	50	100	X			X			
ODR_OF_2	Uecker	1.490	61	X			X			
ODR_OF_5	Fürstenwerder	47	100	X			X			
ODR_OF_6	Prenzlau	101	100	X			X			
ODR_OF_7	Hessenhagen	101	100	X			X			
SE-4-1	Schwarze Elster	1.814	94		X	Bergbau		X	diffus (Berg- bau)	Ammonium, Sulfat, Arsen
SE-4-2	Elbe-Urstromtal	1.255	62	X			X			
Anzahl GWK				37	5		32	10		

* u. a. aufgrund von grundwasserabhängigen Landökosystemen

** nur aufgrund von grundwasserabhängigen Landökosystemen

5 Maßnahmen in Brandenburg

5.1 Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen – Grundlage für die Maßnahmenableitung

Um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen, werden für die Flussgebietseinheiten überregionale Handlungsschwerpunkte aufgestellt. Diese werden als „wichtige Fragen der Gewässerbewirtschaftung“ formuliert und spiegeln die Belastungen wider, die maßgeblich sind, um die Ziele für Oberflächenwasser und Grundwasser zu erreichen. Die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen werden für jeden BWZ überprüft und zur Diskussion gestellt.

5.1.1 Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in der FGE Elbe

Für die FGE Elbe wurden im 2. BWZ fünf wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen benannt. Diese wurden für den 3. BWZ überprüft und der Öffentlichkeit zur Anhörung vorgelegt. Daraus ergaben sich keine Änderungen, so dass die fünf wichtigsten überregionalen Handlungsschwerpunkte weiterhin gelten:

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

Zu diesen Schwerpunkten der Wasserbewirtschaftung stehen Hintergrunddokumente bereit, in denen die Probleme und Lösungsstrategien ausführlicher beschrieben werden (FGG Elbe 2021b).

Die überregionalen Schwerpunkte stellen auch im brandenburgischen Einzugsgebiet der Elbe die wichtigsten Fragen in Bezug zur WRRL dar und finden sich daher entsprechend auch in den brandenburgischen Strategien zur Maßnahmenumsetzung wieder.

5.1.2 Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in der kFGE Oder

Die Handlungsschwerpunkte für den deutschen Anteil an der internationalen koordinierten FGE (kFGE) Oder aus dem 2. BWZ wurden für den 3. BWZ im Ergebnis der Überprüfung und Anhörung um die Punkte III. und IV. erweitert. Die überregional bedeutsamen Wasserbewirtschaftungsfragen sind:

- I. Morphologische Veränderungen der Oberflächengewässer
- II. Signifikante stoffliche Belastungen von Oberflächengewässern
- III. Negative Umweltauswirkungen des aktiven und ehemaligen Braunkohlenbergbaus, insbesondere auf das Grundwasser
- IV. Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels

Auch im brandenburgischen Einzugsgebiet der Oder spiegeln die überregionalen Handlungsschwerpunkte der kFGE die aktuelle Lage in Brandenburg gut wider.

5.2 Brandenburgische Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen

Für alle FGEen sind nach Artikel 11 WRRL (s. § 82 Wasserhaushaltsgesetz) Maßnahmenprogramme aufzustellen. Diese fassen die untereinander koordinierten Planungen der einzelnen Bundesländer zusammen und sind in Brandenburg behördenverbindlich. Für den 3. BWZ wurden die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme aktualisiert und im Dezember 2021 veröffentlicht.

Bei der Aktualisierung der Maßnahmenprogramme für den 3. BWZ sind alle zur Zielerreichung notwendigen Maßnahmen aufzunehmen. Durch die Bundesländer sind somit alle die Maßnahmen zu ermitteln, die bekannte Belastungen so reduzieren, dass die Bewirtschaftungsziele für die Gewässer erreicht werden. In den ersten beiden BWZ wurden von vielen Bundesländern nur die Maßnahmen in die Maßnahmenprogramme aufgenommen, die für den jeweiligen BWZ geplant waren, was nicht immer allen notwendigen Maßnahmen zur endgültigen Zielerreichung entsprach. Das trifft auch für Brandenburg zu. Da für den 3. BWZ alle erforderlichen Maßnahmen gemeldet werden mussten, ist der Umfang der gemeldeten Maßnahmen im Vergleich zu den beiden vorherigen BWZ nun wesentlich größer.

Brandenburg ist an den beiden Maßnahmenprogrammen Elbe und Oder beteiligt. Die flussgebietsweiten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen, die für Elbe und Oder identifiziert wurden (siehe Kapitel 5.1) finden sich auch in den brandenburgischen Maßnahmen wieder. Die Schwerpunkte liegen vor allem darauf, die Hydromorphologie und Durchgängigkeit der Oberflächengewässer zu verbessern sowie die Stoffeinträge in Oberflächengewässer und in das Grundwasser zu verringern.

Die Maßnahmen werden in grundlegende und ergänzende Maßnahmen unterschieden (siehe Kapitel 5.2.1 und 5.2.2).

Beispiele für die Darstellung umgesetzter bzw. in Umsetzung befindlicher Maßnahmen, finden sich im Anhang auf Seite 122.

5.2.1 Grundlegende Maßnahmen

Mit den grundlegenden Maßnahmen (Anhang VI, Teil A WRRL) werden gemeinschaftliche Wasserschutzvorschriften der EU in Bundes- beziehungsweise Landesrecht umgesetzt. Diese stellen also Mindestanforderungen an den Gewässerschutz dar. Dazu zählen unter anderem 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)
- Pflanzenschutzrichtlinie (2009/128/EG)
- Grundwasserrichtlinie (2006/118/EG)
- Seveso-III-Richtlinie (2012/18/EU)
- Industrie-Emissions-Richtlinie (2010/75/EU)

Diese Richtlinien werden durch verschiedene nationale Vorschriften umgesetzt. Auf Bundesebene sind vor allem das Wasser-

haushaltsgesetz (WHG), die Oberflächengewässerverordnung (OGewV), die Grundwasserverordnung (GrwV), das Abwasserabgabengesetz (AbwAG), die Abwasserverordnung (AbwV), die Industriekläranlagen-Zulassungs- und Überwachungsverordnung (IZÜV) sowie das Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) und die Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung (PflSchAnwV) zu nennen. Sofern notwendig wurden auch auf Ebene der Bundesländer weitere Vorschriften erlassen beziehungsweise die Anforderungen in Rechtsnormen umgesetzt. In Brandenburg sind dies insbesondere:

- Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG)
- Brandenburgische Kommunalabwasserverordnung (BbgKAbwV)
- Verordnungen zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten
- Brandenburgische Badegewässerverordnung (BbgBadV)
- Brandenburgisches Abwasserabgabengesetz (BbgAbwAG)
- Brandenburgisches Naturschutzgesetz (BbgNatSchG)
- Brandenburgische Düngeverordnung (BbgDüV)

5.2.2 Ergänzende Maßnahmen

Die grundlegenden Maßnahmen stellen zwar die Mindestanforderungen dar und sind zwingend umzusetzen, in der Regel reichen sie aber nicht aus, um die Ziele der WRRL zu erreichen. Daher hat die WRRL (Anhang VI, Teil B) ergänzende Maßnahmen vorgesehen, die die Mitgliedstaaten als weiteren Teil in die Maßnahmenprogramme integrieren können. Dazu gehören unter anderem folgende Maßnahmen:

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

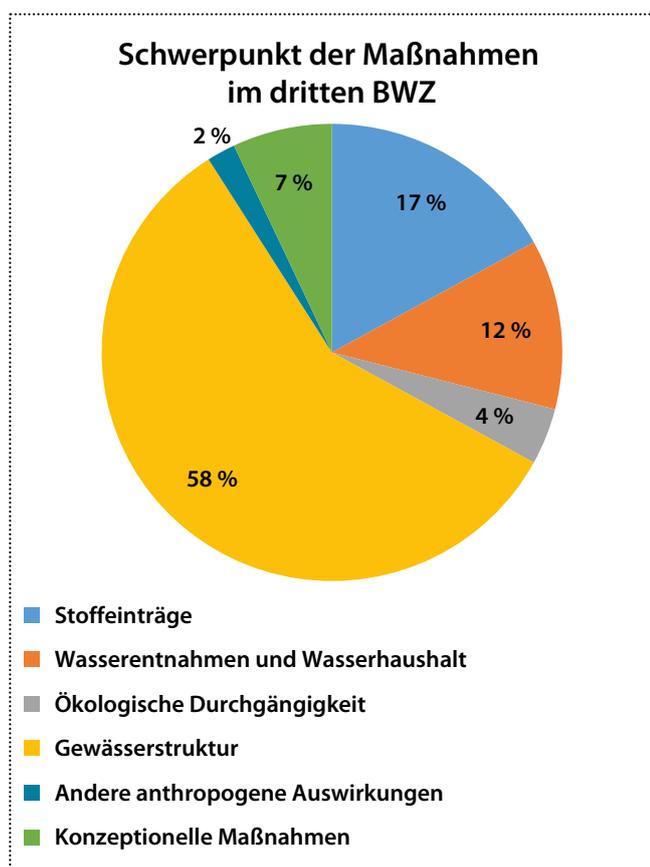


Abbildung 25: Kreisdiagramm mit prozentualer Verteilung der Maßnahmen (nach Anzahl der Maßnahmen pro Handlungsfeld) im 3. BWZ

- Wiederherstellung von Feuchtgebieten
- Bau- und Sanierungsvorhaben

Sämtliche ergänzende Maßnahmen sind für Deutschland im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (Stand Juni 2020) (FGG Elbe 2021a, Anhang M1) als Maßnahmentypen aufgelistet. In Brandenburg beziehen sich die ergänzenden Maßnahmen wie z. B. Altarmanschlüsse, Uferrenaturierung oder die Ertüchtigung einer Kläranlage meist auf konkrete Wasserkörper. Ausnahme sind einige konzeptionelle Maßnahmen, bei denen landesweit Studien oder Untersuchungen durchgeführt, Informations- und Beratungsmaßnahmen umgesetzt oder Förderprogramme angepasst werden sollen, wie bspw. Wasserkraftfachkonzepte, landwirtschaftliche Beratung, Schulung von Gewässerunterhaltungspflichtigen, Anpassung von Agrarumwelt- und -klimamaßnahmen.

Insgesamt wurden etwa 22.000 Maßnahmen ermittelt, die in Brandenburg erforderlich sind, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen. Die überwiegende Anzahl der Maßnahmen bezieht sich dabei auf die Oberflächengewässer. Dort liegen die Schwerpunkte der Maßnahmen darauf, die Gewässerstruktur einschließlich der ökologischen Durchgängigkeit sowie die hydrologischen Verhältnisse zu verbessern und stoffliche Einträge zu verringern. Beim Grundwasser stehen Maßnahmen zur Verminderung von Stoffeinträgen im Vordergrund (siehe Abbildung 25).

5.3 Maßnahmenableitung und -umsetzung

Für den 3. BWZ mussten alle Maßnahmen ermittelt und in die Maßnahmenprogramme aufgenommen werden, die erforderlich sind, um die bekannten Belastungen entscheidend zu reduzieren und so die Bewirtschaftungsziele zu erreichen (sogenannte Vollplanung). Dies war in den vergangenen Zyklen nicht vollumfänglich der Fall.

Die für Brandenburg ermittelten Einzelmaßnahmen werden in den Maßnahmenprogrammen Elbe und Oder gemeldet. Der Umfang der ca. 22.000 ermittelten Maßnahmen ist insbesondere auch durch die Vorgabe der „Vollplanung“ so groß, dass es in vielen Fällen geboten ist, die Maßnahmen zu priorisieren. Die Wasserverwaltungen der Bundesländer haben sich deshalb darauf geeinigt, in den Maßnahmenprogrammen des 3. BWZ darzustellen, welche Maßnahmen bis 2027 begonnen werden können und welche Maßnahmen voraussichtlich erst danach starten (sogenannter „LAWA-Transparenzansatz“). Bei der Ermittlung und Priorisierung der Maßnahmen sind neben fachlichen Aspekten und Erfordernissen unter anderem auch Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

In Brandenburg werden die hier bedeutendsten Themen hinsichtlich der Maßnahmenableitung und -umsetzung in Handlungsfeldern gebündelt. Die Handlungsfelder lassen sich den wesentlichen Belastungsgruppen zuordnen, wobei auch hier die überregionalen Handlungsschwerpunkte, die sich in den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen für Elbe und Oder widerspiegeln, den Rahmen bilden. Folgende Handlungsfelder gibt es in Brandenburg.

Wasserbewirtschaftungsfrage	Gewässerstruktur und Durchgängigkeit
Belastungsgruppe	Hydromorphologische Belastungen
Handlungsfelder	Hydromorphologie Ökologische Durchgängigkeit Wasserkraft

	Gewässerunterhaltung
	Flächensicherung
Wasserbewirtschaftungsfrage	Stoffliche Belastungen
Belastungsgruppe	Stoffliche Belastungen
Handlungsfelder	Kommunalabwasser
	Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft in Grundwasser
	Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft in Oberflächengewässer
	Schadstoffe in Oberflächengewässern
	Drainagen
Wasserbewirtschaftungsfrage	Wassermengenmanagement
Belastungsgruppe	Mengenmäßige Belastungen
Handlungsfelder	Ökologische Mindestwasserführung
	Feuchtgebiete
Wasserbewirtschaftungsfrage	Bergbaufolgen
Belastungsgruppe	Bergbaubelastungen
Handlungsfelder	Bergbaubedingte Einflüsse

Die Handlungsfelder wurden so gebildet, dass möglichst einheitliche Pakete mit Blick auf Belastungen, Verursacher, Auswirkungen, Maßnahmen, Instrumente und Akteure entstehen. In den einzelnen Handlungsfeldern erfolgt die Ableitung der konkreten WRRL-Anforderungen, die Defizitanalyse, die Ableitung des Maßnahmenbedarfs und die Zusammenstellung geeigneter Maßnahmen und Instrumente. Maßnahmen, die notwendig sind, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen, werden unter Berücksichtigung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen, der Zustandsbewertung und der ermittelten Belastungen abgeleitet. Dies wird in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Die Maßnahmen der einzelnen Handlungsfelder sind in elektronischer Form in der APW (Auskunftsplattform Wasser) als interaktive Kartenanwendung dargestellt (LfU 2022e).

Neben diesen Maßnahmen aus den Handlungsfeldern, die den überwiegenden Teil der Maßnahmenprogramme ausmachen, gibt es weitere, die notwendig sind, sich aber keinem der gebildeten Handlungsfelder zuordnen lassen. Diese Maßnahmen machen etwa 1,5 Prozent der gemeldeten aus. Dazu gehören beispielsweise Studien für Seen zur Prognose der Seeentwicklung, Maßnahmen, um Belastungen durch die Fischerei zu reduzieren oder Untersuchungen, um Belastungsursachen zu ermitteln.

An Gewässern spielen nicht nur Bewirtschaftungsziele eine Rolle. Gerade bei der Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen werden auch andere Belange wie Hochwasserschutz oder Naturschutz berührt. Eine möglichst frühzeitige Abstimmung im Planungsprozess ist notwendig, um Synergien nutzen zu können und Konflikte zu verhindern oder zu minimieren.

Das Land Brandenburg ist dafür zuständig, die WRRL zu koordinieren und umzusetzen. Es wurden daher verschiedene Förder- und Finanzierungsinstrumente geschaffen, um dies zu unterstützen. Die Rahmenbedingungen und die beteiligten Akteure werden in den folgenden Kapiteln näher beschrieben.

5.3.1 Hydromorphologische Belastungen

Morphologische Veränderungen der Gewässer wie bspw. Veränderungen der Ufer- und Sohlstrukturen, der Lauflänge, der Laufform und der Aue, stellen eine der Hauptbelastungen für die Fließgewässer in Brandenburg dar. Dazu zählen neben großräumigen Umgestaltungen der Gewässerstruktur auch eher punktuelle Beeinträchtigungen durch Bauwerke. Diese Belastungen führen oft dazu, dass die Bewirtschaftungsziele verfehlt werden. Daher wurden Defizite ermittelt und Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt, um diese Belastungen entscheidend zu reduzieren. In Brandenburg liegt der Fokus dabei auf hydromorphologischen Maßnahmen, die teils auch im Rahmen der Gewässerunterhaltung umgesetzt werden können, sowie Maßnahmen zu Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Querbauwerken allgemein und an Wasserkraftanlagen.

5.3.1.1 Hydromorphologie/Gewässerstruktur

Maßnahmenableitung

Hydromorphologische Veränderungen an den Fließgewässern, z. B. durch Gewässer Ausbau, Begradigungen und Vertiefung, haben an vielen Gewässern zu erheblichen Verschlechterungen der Gewässerstruktur geführt. Die Gründe waren häufig Verbesserung der Nutzbarkeit landwirtschaftlicher Flächen (z. B. Be- und Entwässerung, Landgewinnung), Hochwasserschutz (z. B. Ausbau von Profilen, Eindeichung) und Schiffbarkeit (z. B. Gewährleistung von Profiltiefen und Wasserständen). Häufig sind die Hintergründe aber nicht mehr eindeutig nachvollziehbar oder überlagern sich.

Derzeit weist mehr als die Hälfte der berichtspflichtigen Fließgewässer so erhebliche Defizite in der Gewässerstruktur auf, dass sich daraus ein direkter Handlungsbedarf ergibt, um die Ziele der WRRL nicht zu verfehlen. Aus hydromorphologischer Sicht besteht Handlungsbedarf insbesondere an solchen OWK, bei denen die OWK-bezogene Gewässerstrukturgüte bei natürlichen Gewässern schlechter als 3,5 („deutlich beeinträchtigt“) und bei künstlichen beziehungsweise erheblich veränderten Gewässern schlechter als 4,5 („merklich beeinträchtigt“) ist. Dies trifft auf etwa 7.400 Kilometer der 13.600 Kilometer berichtspflichtiger Fließgewässer zu. Für diese Wasserkörper wurde geprüft, ob ein Gewässerentwicklungskonzept mit Maßnahmenvorschlägen vorliegt. Ist dies der Fall, wurden die dort aufgestellten hydromorphologischen Maßnahmen in das jeweilige Maßnahmenprogramm übernommen. Für Wasserkörper ohne Gewässerentwicklungskonzept wurden entsprechend dem Strahlursprungsprinzip Maßnahmen abgeleitet. Hierbei wird davon ausgegangen, dass revitalisierte Abschnitte eine Strahlwirkung in benachbarte defizitäre Abschnitte haben und der Zustand dadurch über den Bereich der Baumaßnahme hinaus verbessert wird. Notwendige Maßnahmen beinhalten z. B. Initiierung der Eigenentwicklung, Anpassung der Gewässerprofile, Einbau von Strukturelementen, Veränderungen des Gewässerlaufs, Einrichtung von Gehölzstreifen, Verbesserung der Anbindung an die Aue oder der Anschluss von Altarmen. Insgesamt wurden etwa 11.500 Maßnahmen der Maßnahmentypen 70, 71, 72, 73, 74 und 75 gemeldet.

Auch unter Berücksichtigung des Strahlursprungsprinzips müssen jedoch immer noch etwa 5.200 Kilometer Gewässer durch konkrete Maßnahmen umgestaltet, das heißt revitalisiert, werden. Dies stellt bis 2027 eine große Herausforderung dar.

Maßnahmenumsetzung

In den ersten beiden BWZ wurden wichtige Rahmenbedingungen für die Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen geschaffen. Als Instrumente stehen vor allem freiwillige Förderprogramme wie Förderrichtlinien zur Verfügung. Außerdem hat das Land Brandenburg größere Maßnahmen, die nach § 67 Absatz 2 WHG einen Ausbautatbestand darstellen, teilweise den Gewässerunterhaltungsverbänden übertragen, die auch Hauptantragsteller bei den relevanten Förderrichtlinien wie die Richtlinie Landschaftswasserhaushalt/Gewässerentwicklung sind. Mit den verfügbaren Instrumenten wurde zwar schon eine Vielzahl von Maßnahmen realisiert, der Zustand der Gewässer konnte damit aber noch nicht weiträumig verbessert werden. Im 3. BWZ sind daher Rahmenbedingungen zu optimieren, um die Maßnahmenumsetzung zu beschleunigen.

Gerade die Umsetzung von streckenhaften Maßnahmen, wie es bei Strukturverbesserung fast immer der Fall ist, erfordert gute Vorbereitung, besondere Expertise, kreative Lösungsfindung, Flexibilität und Durchhaltevermögen. Neben guten fachlichen Grundlagen, Defizitanalysen und Zielvorgaben kommt es in großem Maße auf die praktischen Rahmenbedingungen und konkrete Umsetzung an.

Mit den Gewässerentwicklungskonzepten (G EK) und Machbarkeitsstudien liegen mittlerweile für den Großteil der ökologisch bedeutenden Gewässer konzeptionelle Grundlagen vor, die künftig bei Bedarf ergänzt werden. Landesweit wurde ein Prioritätenkonzept Hydromorphologie aufgestellt, welches auf dem Netz der Vorranggewässer für ökologische Durchgängigkeit aufbaut und Grundlage für das Umsetzen von Maßnahmen und das Festlegen von Schwerpunkten ist.

Im Rahmen der Aufgabenübertragung an die Gewässerunterhaltungsverbände wurden bisher etwa 130 Maßnahmen abgeschlossen beziehungsweise befinden sich gerade in der Umsetzung. Schwerpunkte liegen darauf, die ökologische Durchgängigkeit an Bauwerken wiederherzustellen und die Gewässerstruktur zu verbessern, wobei Durchgängigkeitsmaßnahmen den Hauptanteil darstellen. In den nächsten Jahren wird verstärkt auf hydromorphologische Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur fokussiert.

Die bisherige Fokussierung auf wenige Akteure, hauptsächlich Gewässerunterhaltungsverbände, stößt allerdings an ihre Grenzen. Die dort vorhandenen Kapazitäten sind weitgehend ausgeschöpft, ohne dass die notwendige Umsetzungsgeschwindigkeit erreicht wurde. Nicht nur deswegen sollen zukünftig weitere geeignete Projektträger eingebunden werden, um alle verfügbaren Kräfte zu beteiligen und die Umsetzung breiter zu verteilen und zu beschleunigen.

Dabei gilt es künftig, Synergien mit anderen Fachthemen noch stärker zu berücksichtigen. Eine Abstimmung mit anderen Fachbereichen ermöglicht es, Ressourcen zu bündeln und Mittel effizienter einzusetzen, und sie wirkt sich nicht zuletzt positiv auf verschiedene fachliche Aspekte aus. Bei Vorranggewässern für die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit liegt der Fokus nicht nur auf den Bauwerken, vielmehr muss das Gewässer selbst die notwendigen Lebensbedingungen bieten, um als Lebensraum und Wanderstrecke zu funktionieren. Das vorliegende Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit enthält Vorgaben und Prioritätensetzungen für die Bauwerke, die auch in die Arbeitspläne für hydromorphologische Maßnahmen einfließen können.

Um hydromorphologische Belastungen zu beheben, sind sowohl bauliche Maßnahmen als auch eine angepasste Gewässerunter-

haltung notwendig. Beides bedingt und ergänzt sich gegenseitig. Besonders in Abschnitten, die geringere Defizite aufweisen, oder in denen aufgrund von Restriktionen wie Nutzungen im Gewässerumfeld keine größeren Umgestaltungen möglich sind, können Unterhaltungsmaßnahmen eine sinnvolle Option sein. Auch mit dem Hochwasserschutz gibt es Überschneidungen. In bestimmten Gebieten sind nur größere, gemeinsame Maßnahmen wie Deichrückverlegungen sinnvoll, um Ziele des Hochwasserschutzes mit denen der WRRL zu verknüpfen und geeignete Lösungen für beide Ziele umzusetzen (siehe M LUK 2021d).

5.3.1.2 Ökologische Durchgängigkeit

Maßnahmenableitung

In vielen Fließgewässern ist die ökologische Durchgängigkeit durch die Errichtung von Querbauwerken erheblich beeinträchtigt und damit auch die Gewässerstruktur. Querbauwerke wurden u. a. für die Landwirtschaft, die Fischerei, aus Hochwasserschutzgründen und für den Schiffsverkehr erbaut.

In Bezug auf die Umsetzung der WRRL ist es von vorrangiger Bedeutung, in den natürlich entstandenen Fließgewässersystemen die ökologische Durchgängigkeit wiederherzustellen. Auf der Ebene der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder wurden überregionale Vorranggewässer für die ökologische Durchgängigkeit ausgewiesen. Das Land Brandenburg hat diese um die „regionalen Vorranggewässer“ ergänzt und ein Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit, Teile I bis IV für diese Gewässer erstellt (LfU 2020). Im Rahmen des Landeskonzepts wurden die in den Vorranggewässern vorhandenen Querbauwerke hinsichtlich ihrer Durchgängigkeit untersucht. An allen als nicht durchgängig eingestuften Querbauwerken sind Maßnahmen erforderlich. Für diese ca. 850 Anlagen wurden daher Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit (Maßnahmentyp 69) in das Maßnahmenprogramm aufgenommen.

Maßnahmenumsetzung

Das Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs Teile I bis IV stellt die wesentliche konzeptionelle Grundlage für die Umsetzung von Durchgängigkeitsmaßnahmen dar und ist öffentlich verfügbar (LfU 2020).

In Teil I wurden Vorranggewässer mit Zielfischarten und abschnittsbezogenen fischökologischen Prioritätsstufen ausgewiesen. Teil II enthält eine Entscheidungshilfe für notwendige Maßnahmen an Vorranggewässern, die als Teil des Bundeswasserstraßennetzes dem Bund unterstehen. In den Teilen III und IV erfolgte eine ortskonkrete Erfassung und Bewertung der Querbauwerke in den Vorranggewässern, die als Landesgewässer I. Ordnung bzw. als Gewässer II. Ordnung eingestuft sind. Die Bauwerke sind in einer Datenbank zusammengefasst und werden aktuell in die „Auskunftsplattform Wasser“ des LfU integriert sowie als GIS-Datensatz zum Download zur Verfügung gestellt. Sie sind in Karte 21 (im Anhang) dargestellt. In der Fortführung des Landeskonzeptes wird dieser Datenbestand regelmäßig aktualisiert, da er als wesentliche Planungsgrundlage für Maßnahmen zur Herstellung und Verbesserung der Durchgängigkeit dient.

In der Regel bedarf jede Planung von effektiven ortskonkreten Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit weitergehender Analysen, Variantenvergleiche und der Einbeziehung von Gewässernutzern und -anrainern. Fachliche Aspekte wie Niedrigwasservorsorge, Hochwasserschutz und Naturschutz müssen bei den Planungen berücksichtigt werden. Besonders der Klimawandel (vgl. Kapitel 7) mit zurückgehenden Abflüssen stellt eine besondere Herausforderung an die Planung dar. Eine

wichtige Planungsgrundlage sind die erarbeiteten GEK, mit deren Hilfe erste konzeptionelle Grobplanungen der Einzelmaßnahmen vorgelegt worden sind.

Zu den möglichen Maßnahmen zählen unter anderem ersatzloser Rückbau von Querbauwerken, Ersatz durch raue Rampen oder Gleiten, Optimierung von Sohlrampen, Neubau und Optimierung von Fischaufstiegsanlagen.

Die Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sind auch Bestandteil der Maßnahmenkonzepte zur Verbesserung der Gewässermorphologie (siehe Kapitel 5.3.1.1). Bisher wurden circa 300 Maßnahmen (auch an Nicht-Vorranggewässern) abgeschlossen. Damit besteht aber auch weiterhin für die Vorranggewässer ein hoher Bedarf an der Umgestaltung der Querbauwerke, um die Durchwanderbarkeit für Fische und andere Organismen deutlich zu verbessern.

Einhergehend mit den klimatischen Änderungen, die für den Nordosten Deutschlands prognostiziert werden, ist mit abnehmenden Niederschlägen und sinkenden Grundwasserständen zu rechnen, was auch zu verringerten Abflüssen führt. Vor diesem Hintergrund sollte in Abhängigkeit der jeweiligen Flussgebiete differenziert werden, für welche Fließgewässer neben dem primären Ziel der Durchgängigkeit zukünftig dem Wasserrückhalt eine höhere Bedeutung zukommt. Bei der Abwägung sollten sowohl ein naturnaher Wasserhaushalt als auch ursprüngliche Gewässerstrukturen und Einzugsgebiete in den Fokus genommen werden.

5.3.1.3 Wasserkraft

Maßnahmenableitung

In einigen Fließgewässern beeinträchtigen Querbauwerke, die vorrangig für die Wasserkraftnutzung errichtet wurden, nicht nur die Durchgängigkeit erheblich, sondern auch die Gewässerstruktur. Diese Querbauwerke stellen eine relevante Teilmenge der bei der ökologischen Durchgängigkeit betrachteten Anlagen dar (siehe Kapitel 5.3.1.2). Sie weisen aber besondere Problemstellungen auf, weshalb sie gesondert bearbeitet werden.

Wesentliche Grundlage der Ableitung von Maßnahmen ist wie beim Handlungsfeld Ökologische Durchgängigkeit das „Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs“ (LfU 2020). Darin befinden sich auch Angaben, ob ein Querbauwerk zur Energiegewinnung durch Wasserkraft genutzt wird. Für alle Querbauwerke aus dem Landeskonzept, die der Wasserkraftnutzung dienen (knapp 70), wurde im Maßnahmenprogramm eine Studien-Maßnahme (Maßnahmen-typ 501) verankert.

Maßnahmenumsetzung

Im LfU Brandenburg sind inzwischen circa 100 WKA – beziehungsweise Mühlenstandorte bekannt, die alle unter ein Megawatt (1 MW) Leistung liegen und deshalb als Kleinwasserkraftanlagen gelten. Eine Ausnahme bildet lediglich die Anlage in Bräsinchen in der Talsperre Spremberg mit 1,2 Megawatt. Alle bestehenden WKA produzieren zusammen etwa einen Anteil von 0,03 Prozent der elektrischen Leistung der Erneuerbaren Energien im Land Brandenburg (Stand: 2019, WFBB 2021).

Aktuell werden im Rahmen des Wasserkraft-Fachkonzepts des LfU durch einen externen Gutachter für alle bekannten Wasserkraft-Standorte Steckbriefe mit einer Bewertung ihrer Durchgängigkeit erstellt sowie anlagenscharfe Maßnahmen zum Fischschutz ermittelt. Diese werden nach Abschluss des Gutachtens an die zuständigen Wasserbehörden übergeben und dienen als Grundlage

für wasserrechtliche Anordnungen an die Wasserkraftanlagenbetreiber oder für Zulassungsanpassungen. Mit diesem Gutachten werden fachliche Grundlagen und Anforderungen erarbeitet, welche Wasserkraftanlagen anzupassen sind.

Als Pilotvorhaben hat das Land Brandenburg 2012 die Nutzungsrechte einer Ende der 1990er-Jahre in der Stepenitz in Perleberg genehmigten Wasserkraftanlage abgelöst. Ziel war es unter anderem, die Durchgängigkeit zu verbessern und die Wanderfischarten zu schützen. Außerdem konnte dadurch auch die Steuerung der Wassermengen in den drei Stepenitzarmen im Stadtgebiet Perleberg verbessert werden. Die Anlage wurde stillgelegt, das vorhandene Wehr an der stillgelegten Anlage soll noch zurückgebaut werden.

5.3.1.4 Gewässerunterhaltung

Maßnahmenableitung

Nur acht Prozent der FWK Brandenburgs befinden sich in einem guten strukturellen Zustand. In den meisten Fließgewässern wurde die Gewässerstruktur in der Vergangenheit durch hydromorphologische Veränderungen deutlich verschlechtert. Häufig wurde dies aus Gründen der Be- und Entwässerung landwirtschaftlicher Flächen, des Hochwasserschutzes oder der Schifffahrt umgesetzt, auch wenn meist der historische konkrete Hintergrund nicht bekannt ist. Dies gilt für die Hydromorphologie/Gewässerstruktur insgesamt (siehe Kapitel 5.3.1.1). Da hinsichtlich der Gewässerunterhaltung damit spezielle Anforderungen verbunden sind, wird diese getrennt betrachtet.

Für die Ermittlung des Maßnahmenbedarfs wurde wie bei der Hydromorphologie allgemein (siehe Kapitel 5.3.1.1) die Gewässerstrukturgüte als Kriterium herangezogen. Auch hinsichtlich der Gewässerunterhaltung sind Maßnahmen erforderlich, wenn die OWK-bezogene Gewässerstrukturgüte bei natürlichen Gewässern schlechter als 3,5 („deutlich beeinträchtigt“) und bei künstlichen beziehungsweise erheblich veränderten Gewässern schlechter als 4,5 („merklich beeinträchtigt“) ist. Für diese Wasserkörper wurden insgesamt 890 Maßnahmen zur Anpassung der Gewässerunterhaltung in den Maßnahmenprogrammen gemeldet (Maßnahmentyp 79). Außerdem sind etwa 180 teils landesweite konzeptionelle Maßnahmen vorgesehen (Maßnahmentypen 501, 502, 503, 508). Dazu gehören konkrete Konzepte, hydraulische Modellierungen und Unterhaltungsrahmenpläne aber auch Schulung von Unterhaltungspflichtigen.

Maßnahmenumsetzung

Die Gewässerunterhaltung umfasst die Pflege und Entwicklung der oberirdischen Gewässer u. a. mit den Zielen der Sicherung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses und der Schifffahrt sowie dem Erhalt der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers. Die Gewässerunterhaltung muss sich an den Bewirtschaftungszielen ausrichten und darf die Erreichung dieser Ziele nicht gefährden. Sie muss den Anforderungen entsprechen, die im Maßnahmenprogramm an die Gewässerunterhaltung gestellt und als rechtliche Vorgaben konkretisiert sind.

Ziel einer an die Bewirtschaftungsziele angepassten Gewässerunterhaltung sollte es sein, unter Berücksichtigung der vorliegenden Restriktionen soweit möglich naturnahe Strukturen, Entwicklung und Dynamik in den Gewässern zuzulassen oder zu initiieren. Dabei sollten Schwerpunkte insbesondere darauf liegen, die natürliche Beschattung, den Flussholzanteil in der Sohle sowie fließgewässertypische Strömungsverhältnisse durch Struktureichtum zu fördern. Maßnahmen der Gewässerentwicklung können im Rahmen der Gewässerunterhaltung um-



Abbildung 26: Stromstrichmahd in der Alten Jäglitz @ Antje Strelow

gesetzt werden, sofern sie keinen Gewässerausbau darstellen. Über die Gewässerunterhaltung kann damit flächendeckend eine Gewässerentwicklung initiiert werden.

In einem Teil der vorliegenden GEK wurden bereits angepasste Unterhaltungsmaßnahmen ermittelt sowie einzelne hydraulische Modellierungen durchgeführt. Es gibt eine Reihe von Gewässerstrecken sowohl an Landesgewässern I. Ordnung als auch an Gewässern II. Ordnung, an denen beispielhaft hydromorphologische Maßnahmen im Rahmen der Gewässerunterhaltung durch den jeweils Unterhaltungspflichtigen umgesetzt werden (s. Abbildung 26). Die bisherigen Anstrengungen für eine flächendeckende Umsetzung im Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele werden im kommenden BWZ weiter zu verstärken sein.

Der Erfolg einer wechselseitigen Krautung und Mahd ist auf dem Foto gut zu erkennen (Abbildung 26). Durch das Belassen von Kraut wird der Stromstrich (gelb markiert) ausgelenkt, die Fließgeschwindigkeiten im Stromstrich sind gegenüber einem voll gekrauteten Profil höher und Lebensraum für Wasserpflanzen, Kleintiere und Fische bleibt erhalten.

Seit 2019 liegt die „Richtlinie für die Unterhaltung von Fließgewässern im Land Brandenburg“ (MLUL 2019) vor, in der auch die Anforderungen der WRRL und die aktuellen Vorschriften des WHG berücksichtigt sind. Ein Schwerpunkt des 3. BWZ wird sein, diese Richtlinie und die Anforderungen der WRRL an die Unterhaltung in die breite Anwendung zu bringen. Zum Teil erfolgt dies über Pilotprojekte, verbesserte Finanzierungsmöglichkeiten sowie Schulung oder Erfahrungsaustausch zwischen den Gewässerunterhaltungsverbänden. Im Rahmen von hydromorphologischen Ausbaumaßnahmen werden Voraussetzungen geschaffen, die Unterhaltung grundlegend anzupassen und vorzugsweise auf eine beobachtende Unterhaltung reduzieren zu können. Gerade in der Gewässerunterhaltung sind viele Beteiligte einzubeziehen. Die Bereitschaft und das Verständnis von Unterhaltungspflichtigen sowie unteren Behörden, aber auch Anliegern und Nutzern ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, eine an den Bewirtschaftungszielen angepasste Unterhaltung zu etablieren.

Die Anpassung der Gewässerunterhaltung ist ein unverzichtbarer und maßgeblicher Baustein, um die Bewirtschaftungsziele

umzusetzen. Allerdings dient die Gewässerunterhaltung verschiedenen Zielstellungen, die oft schwer miteinander in Einklang zu bringen sind. Daneben sind für jede Entwicklung, die im Rahmen der Unterhaltung initiiert oder zugelassen wird, im gefällearmen Tiefland sehr große Zeiträume erforderlich. Die Ziele der WRRL bis 2027 unmittelbar mittels der Gewässerunterhaltung zu erreichen, ist nur in wenigen Fällen möglich. Ohne eine an den Bewirtschaftungszielen ausgerichtete Unterhaltung ist die Zielerreichung in der Regel jedoch ausgeschlossen.

5.3.1.5 Flächensicherung

Maßnahmenableitung

Wie in den vorherigen Kapiteln schon ausgeführt, führten an vielen Fließgewässern die häufig starken Veränderungen, z. B. durch Gewässerausbau, Begradigungen oder Profilvergrößerung zu deutlichen Verschlechterungen der Gewässerstruktur. Die historischen Gründe für die Veränderungen sind im Einzelnen meist nicht mehr nachzuvollziehen. Die hydromorphologischen Defizite werden hinsichtlich der Maßnahmenumsetzung von Handlungsfeldern wie der Hydromorphologie behandelt. Dabei ist die Flächenverfügbarkeit eine Grundvoraussetzung, um solche Maßnahmen umzusetzen. Aufgrund der Komplexität des Themas ist die Flächensicherung ein separates Handlungsfeld.

Der Maßnahmenbedarf ergibt sich insbesondere aus dem fachlich begründeten Umsetzungsbedarf hinsichtlich Hydromorphologie und Feuchtgebiete sowie für Randstreifen von Klarwasserseen. Für Wasserkörper, bei denen Maßnahmen mit Flächenbedarf erforderlich sind, wurden Maßnahmen zur Flächensicherung mit Maßnahmentyp 70 in die Maßnahmenprogramme aufgenommen, insgesamt etwa 900 Maßnahmen.

Maßnahmenumsetzung

Ohne verfügbare Flächen lässt sich fast keine hydromorphologische Maßnahme umsetzen. Der oft sehr aufwändige und langwierige Arbeitsschritt der Flächensicherung konnte in den letzten Jahren wesentlich verbessert werden. Das LfU hat einen Auftragnehmer gebunden, der über eine Rahmenvereinbarung die Flächenverfügbarkeit für Maßnahmen mit dauerhaftem Raumbedarf vorbereitet. So können die anfallenden Aufgaben wie Abstimmungen und Verhandlungen mit Eigentümern und Nutzern, Begleitung von Flurneuordnungsverfahren, Wertermittlung oder Vermessungen kontinuierlich, aber flexibel bearbeitet werden. Außerdem konnten die Finanzierungsmöglichkeiten teilweise verbessert werden. Damit war und ist es möglich, den Boden für die eigentliche Maßnahmenumsetzung zu bereiten, Schwierigkeiten in der Planungsphase und im Genehmigungsverfahren zu reduzieren und auch komplexe Maßnahmen umzusetzen. Dennoch sind die für die WRRL-Maßnahmen nutzbaren Flächen noch lange nicht im notwendigen Umfang verfügbar. Ziel ist es, mit einer guten Vorbereitung künftig mehr Maßnahmen in eine schnellere und unkompliziertere Umsetzung zu bringen.

5.3.2 Stoffliche Belastungen

Stoffeinträge in Gewässer – sowohl Oberflächen- als auch Grundwasser – sind eine weitere wesentliche Ursache für die Belastung der Gewässer und damit verbunden für die Verfehlung der Bewirtschaftungsziele. Auch für dieses Themenfeld wurden Defizite ermittelt und Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt. Im Fokus stehen dabei insbesondere Einträge aus Punktquellen (kommunale Abwasserbehandlung, Altlasten, Drainagen) sowie diffuse Stoffeinträge aus der Landwirtschaft, aus Altbergbau und über die Luft.

5.3.2.1 Nährstoffeinträge in das Oberflächenwasser allgemein

Die Belastung mit den Nährstoffen Phosphor und Stickstoff ist im Land Brandenburg eine häufige Ursache für das Verfehlen des guten ökologischen Zustands. Um Maßnahmen abzuleiten, die den übermäßig hohen Nährstoffkonzentrationen in den Gewässern Brandenburgs entgegenwirken, ist es notwendig, einerseits den aktuellen Zustand der OWK hinsichtlich der Nährstoffsituation und andererseits die Quellen der Nährstoffeinträge zu kennen.

Dazu wurde zunächst anhand vorliegender Messwerte die Nährstoffsituation bewertet, zum einen für den Phosphorhaushalt, zum anderen für den Stickstoffhaushalt. Dies erfolgte für alle berichtspflichtigen SWK sowie alle FWK, in denen eine regelmäßig beprobte Messstelle liegt. Um den sehr guten und guten Zustand von einem mäßigen oder schlechteren Zustand abzugrenzen, wurden die Orientierungswerte für Gesamtphosphor (TP) und Ammoniumstickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) aus der OGewV herangezogen. Seen wurden nur anhand des TP bewertet, da die OGewV keinerlei stickstoffbezogene Orientierungswerte für Seen beinhaltet. Fließgewässer wurden anhand von TP und $\text{NH}_4\text{-N}$ bewertet. Ergänzend wurde für die Stickstoff-Bewertung der Fließgewässer auch Gesamtstickstoff (TN) betrachtet. Mangels eines diesbezüglichen Orientierungswertes in der OGewV wurde der Brandenburg-spezifische TN-Zielwert aus dem Hintergrundpapier (LUA 2009) herangezogen. Anhand der Bewertungsergebnisse wurden die Bewirtschaftungsziele für Stickstoff und Phosphor festgelegt (siehe Karten 18 und 19 im Anhang).

Für alle OWK, welche die Bewirtschaftungsziele für Stickstoff (TN, $\text{NH}_4\text{-N}$) oder Phosphor (TP) verfehlen, besteht somit ein Nährstoffminderungsbedarf. Hier wurden Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge ausgewiesen. Dabei wurden auch die Einzugsgebiete der belasteten OWK berücksichtigt. Hintergrund ist der, dass Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen nicht nur am belasteten OWK selbst geplant und umgesetzt, sondern im gesamten Einzugsgebiet des betroffenen OWK berücksichtigt werden sollten. Eine Übersicht zu den Nährstoffminderungsbedarfen (bezogen auf die Einzugsgebietsfläche der Wasserkörper) geben die Abbildung 27 und die Abbildung 28.

Um die gewässerökologische Situation tiefer zu analysieren und konkrete Maßnahmen vorzubereiten, werden für ausgewählte

Gewässer sogenannte Nährstoffreduzierungskonzepte aufgestellt. In Verbindung mit investigativem Nährstoffmonitoring in Oberflächengewässern und im Grundwasser werden im ersten Schritt Phosphor- und Stickstoffeinträge als Frachten quantifiziert, Belastungsschwerpunkte identifiziert und so die Ursachen für die Nährstoffeinträge in Gewässern untersucht. Als Orientierung gelten zunächst die Ergebnisse der landesweiten Nährstoffbilanzierung und die Flächen in den Belastungskulissen (siehe oben). Über eine GIS-gestützte Analyse werden dann Nährstoffquellen im Einzugsgebiet wie Erosionsflächen, dränierte Flächen, Flächen mit Abschwemmung und Auswaschung von Nährstoffen oder versiegelte Flächen mit Gewässeranschluss genau identifiziert und abgegrenzt. Der Nährstoffaustrag aus diesen Flächen wird berechnet. Ergänzend werden verschiedene weitere Einträge berechnet, beispielsweise aus kommunalen Kläranlagen und anderen Punktquellen, aus Abwassersystemen wie Sammelgruben oder Kleinkläranlagen, sowie spezielle Aspekte berücksichtigt, etwa der Eintrag durch Badenutzung oder die Rücklösung aus dem Sediment. Grundsätzlich wird damit der Methodik nach LUGV (2015) gefolgt, welche in den letzten Jahren weiterentwickelt wurde. So wurde beispielsweise die Methode zur Berechnung erosionsbedingter Abträge von Ackerflächen verfeinert und ein Berechnungswerkzeug entwickelt und erprobt, um die Breite erforderlicher Randstreifen zu ermitteln.

Die insgesamt berechnete Fracht wird in einem zweiten Schritt der kritischen Belastung gegenübergestellt. Das heißt, es wird berechnet, welche Nährstofffracht für den See tragbar ist und wie viel darüber hinaus aktuell eingetragen wird.

Darauf basierend werden im dritten Schritt Maßnahmen abgeleitet, um die Nährstoffeinträge zu reduzieren. Die Erkenntnisse aus den Nährstoffreduzierungskonzepten können in Arbeitskreisen mit allen wichtigen Akteuren aus Behörden, Wasser- und Bodenverbänden, Trink- und Abwasserverbänden, Kommunen sowie Bewirtschafter und Eigentümer landwirtschaftlicher Flächen vorgestellt werden. In diesem Rahmen wird auch besprochen, wie die Maßnahmen zielführend umgesetzt werden können. Machbarkeitsstudien oder Vorplanungen (etwa zur Seentherapie oder zu morphologischen Maßnahmen in Fließgewässern) schließen sich an, meist auch die Flächen-sicherung/der Flächenerwerb im Gebiet. Für Planungen und Maßnahmenumsetzung stehen verschiedene Förderprogramme zur Verfügung.

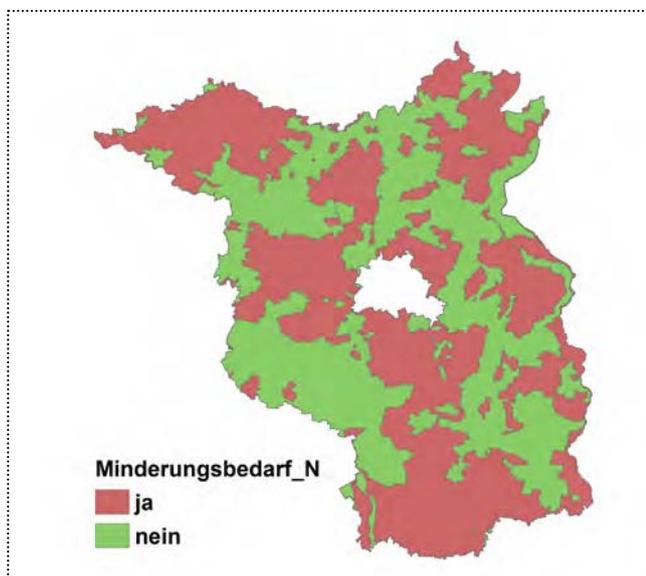


Abbildung 27: Landesweite Übersicht über den Minderungsbedarf für Stickstoff bezogen auf die Einzugsgebiete der OWK

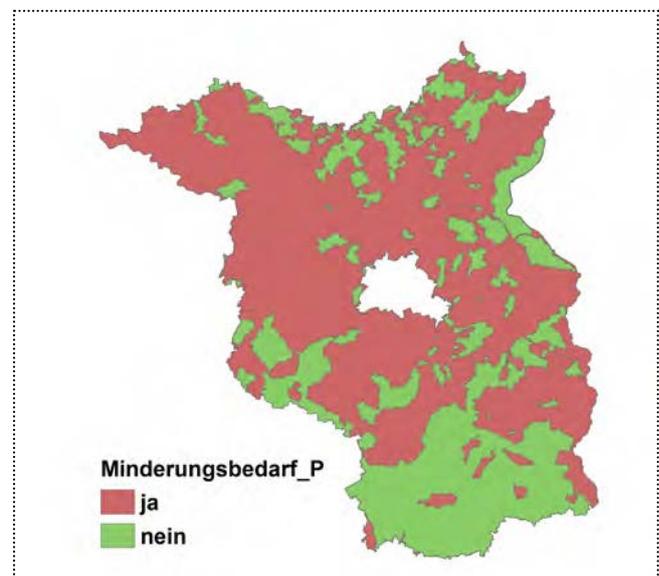


Abbildung 28: Landesweite Übersicht über den Minderungsbedarf für Phosphor bezogen auf die Einzugsgebiete der OWK

Derzeit werden im Land Brandenburg fünf Nährstoffreduzierungs-konzepte für die folgenden Gewässer und ihre gesamten Einzugs-gebiete bearbeitet:

- Vielitzsee mit Adderlaake
- Rudower See
- Parsteiner See
- Petersdorfer See
- Dosse mit Dosseseen.

Die Phase der Konzepterstellung wurde zum Teil schon ab-geschlossen und damit begonnen, die Maßnahmen umzusetzen.

5.3.2.2 Nährstoffeinträge durch kommunales Abwasser

Maßnahmenableitung

Eine Ursache für die Nährstoffbelastung von Oberflächen-gewässern sind Belastungen aufgrund von kommunalen Ab-wassereinleitungen, die insbesondere mit der städtischen Ent-wicklung von Kommunen verbunden sind.

Handlungsbedarf besteht an den Wasserkörpern, die erhöhte Werte für bestimmte Nährstoffe aufweisen, an denen kommu-nale Kläranlagen einen wesentlichen Anteil haben. Hier wurden zunächst die Wasserkörper identifiziert, bei denen ein Nähr-stoff-Minderungsbedarf vorliegt. Dies ist der Fall, wenn in einem Wasserkörper die gewässertypspezifischen Orientierungswerte für Stickstoff und Phosphor nach OGewV überschritten werden. Dann wurden diejenigen Wasserkörper identifiziert, deren er-rechneter Frachtanteil durch Kläranlagen-Abwasser mehr als zehn Prozent der Gesamtfracht beträgt. Davon wurden wiederum diejenigen Kläranlagen als Maßnahmenkandidaten ausgewählt, deren Abwasser einen Anteil von mindestens fünf Prozent an der Gesamtfracht im Wasserkörper ausmacht. Außerdem wurden als Maßnahmenkandidaten jene Kläranlagen berücksichtigt, die in direkten Einzugsgebieten von Seen einleiten, da Seen besonders sensibel auf Nährstoffbelastungen reagieren.

In den Maßnahmenprogrammen sind außerdem anlagenspezi-fische Maßnahmen aufgeführt, die bereits im 2. BWZ geplant

wurden, jedoch zum Zeitpunkt der Maßnahmenplanung für den 3. BWZ noch nicht abgeschlossen waren.

Insgesamt enthalten die Maßnahmenprogramme Maßnahmen für 81 Wasserkörper, um Nährstoffbelastungen hinsichtlich Gesamt-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff oder Gesamt-Phosphor aus Abwasser zu reduzieren. Dazu gehören sowohl Maßnahmen an konkreten Anlagen (Reduzierung von Stickstoff- und Phosphoreinträgen durch Ausbau bzw. Optimierung der Klär-anlagen) als auch weitergehende konzeptionelle Studien, um die tatsächliche Ausgestaltung der Maßnahmen zu ermitteln (vgl. Abbildung 29). Die Maßnahmen sind den Maßnahmentypen 2, 3, 5 und 501 zuzuordnen.

Maßnahmenumsetzung

Um die Einträge aus Punktquellen zu reduzieren, wurden im 2. BWZ vier kommunale Kläranlagen neu errichtet beziehungs-weise angepasst. Eine Kläranlage wurde ausgebaut, um Phosphor- und Stickstoffeinträge zu verringern. Fünf Kläranlagen wur-den stillgelegt. In 13 Fällen wurden konzeptionelle Maßnahmen abgeschlossen, die zum Teil in strengeren Überwachungswerten mündeten. Darüber hinaus befinden sich noch 15 Maßnahmen in der Umsetzung. In 24 weiteren Fällen besteht Handlungsbedarf, da die geplanten Maßnahmen noch nicht begonnen wurden.

Für die Unterstützung von Maßnahmen zur Reduzierung von Stoffeinträgen aus kommunalen Kläranlagen steht eine Förder-richtlinie (MLUK 2021a) zur Verfügung.

Für die Behandlung von industriellen oder gewerblichen Ab-wässern wurden fünf Kläranlagen neu gebaut beziehungsweise an die Anforderungen angepasst.

5.3.2.3 Diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in Oberflächengewässer

Maßnahmenableitung

Viele Oberflächengewässer, sowohl Fließgewässer als auch Seen, weisen stoffliche Belastungen auf (siehe auch Kapitel 5.3.2.1).

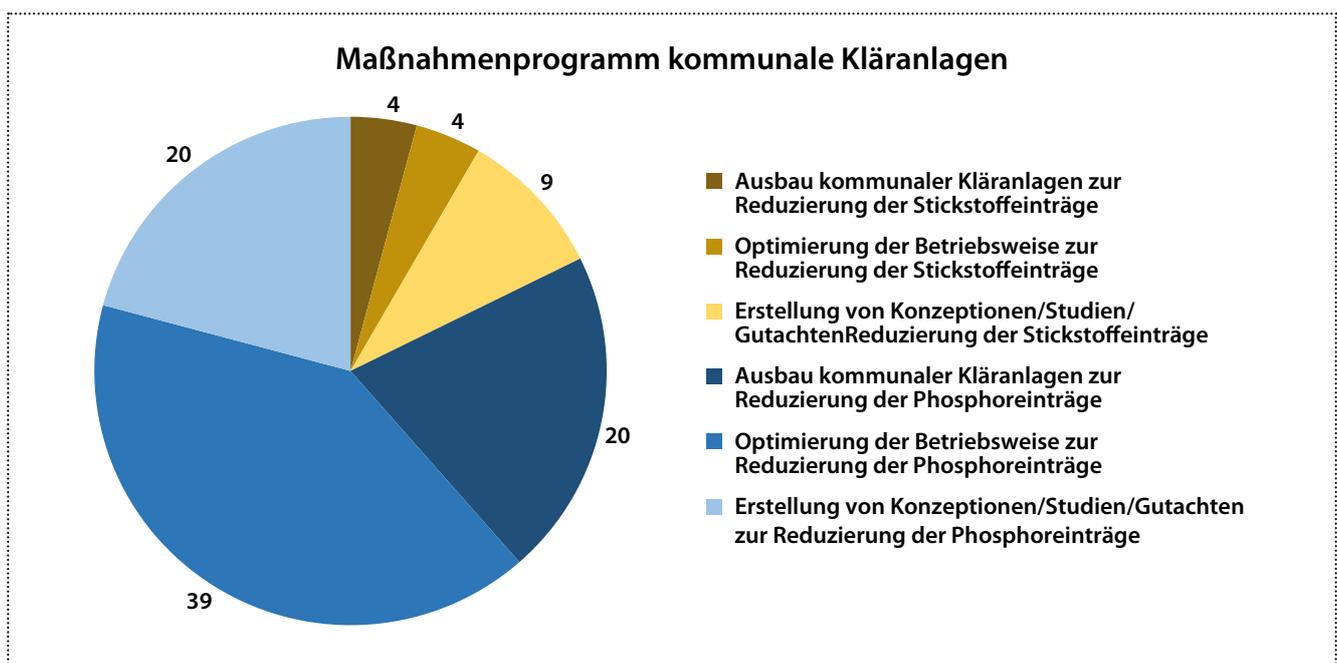


Abbildung 29: Kreisdiagramm mit der Anzahl der geplanten Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffe aus kommunalen Kläranlagen unterteilt nach LAWA-Maßnahmenkategorien mit betroffenem Parameter

Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft spielen hier eine besondere Rolle. Als Eintragspfade sind dabei besonders Erosion durch Wasser und Wind, Abschwemmung, Sickerwassereinträge und Drainagen relevant. Um diese Eintragspfade für die Maßnahmenzuweisung zu berücksichtigen, wurden Belastungskulissen erstellt, die die Schwerpunkte der unterschiedlichen Eintragspfade abbilden. Dies sind zum Beispiel erosionsgefährdete Flächen mit besonders starker Hangneigung, Flächen mit geringem Grundwasserflurabstand in Gewässernähe sowie Gewässerrandstreifen. Diese Flächen wurden mit den Einzugsgebieten der OWK verschnitten, die einen Nährstoffminderungsbedarf aufweisen. So ergeben sich Belastungskulissen für die verschiedenen Eintragspfade – Gewässerrandflächen (mit ca. 50 SWK und ca. 900 FWK), erosionsgefährdete Flächen (mit 40 SWK und ca. 440 FWK) und nährstoffsensible Flächen (mit ca. 80 SWK und ca. 820 FWK). Dementsprechend wurden den OWK Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge (Gewässerschutzstreifen; Maßnahmentyp 28), Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoff- und Feinmaterialeinträgen durch Erosion und Abschwemmung (Maßnahmentyp 29) bzw. Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung (Maßnahmentyp 30) zugeordnet und gemeldet.

Maßnahmenumsetzung

Instrumente, mit deren Hilfe Maßnahmen gegen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft realisiert werden, sind insbesondere die Förderkulissen für Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) und für Blühstreifen. Über diese Förderungen können landwirtschaftliche Bewirtschaftungsformen forciert werden, die den Nährstoffeintrag reduzieren (beispielsweise über Düngungsverbot). Dazu zählen etwa die AUKM

- Extensive Ackernutzung an Gewässern, in Auen und in wasser-sensiblen Gebieten,
- Gewässerschutz- und Uferstrandstreifen, die durch Selbstbegrünung mehrjähriger Randstreifen mit natürlicher gewässerbegleitender Vegetation auf Ackerflächen entstehen oder
- die Umwandlung von Acker in Dauergrünland entlang von Gewässerrändern und sonstigen sensiblen Gebieten (d. h. auf erosionsgefährdeten Standorten wie Abflussrinnen).

Vom LfU erstellte Flächenkulissen sollen diese Maßnahmen auf Flächen lenken, die besonders sensibel in Bezug auf den Nährstoffeintrag in Gewässer sind (Kulisse der Gewässerrandflächen, AUKM-Erosionskulisse und Kulisse nährstoffsensible Gebiete). In diesen Kulissen gilt außerdem gem. § 16 Absatz 3 Direktzahlungen-Durchführungsgesetz ein Verbot der Umwandlung von Grünland in Ackerland.

Des Weiteren dienen die Regelungen des § 38 a WHG sowie § 13 a DüV dazu, die landwirtschaftlichen Nährstoffeinträge zu reduzieren. Darüber hinaus gibt § 77a BbgWG die Möglichkeit weitergehende Regelungen zu Gewässerrandstreifen zu treffen. Davon wird Brandenburg im 3. BWZ Gebrauch machen.

5.3.2.4 Drainagen

Maßnahmenableitung

Die Maßnahmenableitung erfolgte analog der Ableitung bei den diffusen Einträgen (siehe Kapitel 5.3.2.3). Die Belastungskulisse hier berücksichtigt insbesondere Flächen mit hoher Drainwahrscheinlichkeit. Die Drainwahrscheinlichkeit wurde auf Basis bestimmter Kriterien, wie zum Beispiel Grundwasserstand und Wasserdurchlässigkeit des Bodens, abgeleitet und bildet die Wahrscheinlichkeit ab, dass eine landwirtschaftliche Fläche drai-

niert ist. In der Belastungskulisse der drainierten Flächen liegen etwa 110 SWK und knapp 1.000 FWK. Für diese wurden Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Drainagen (Maßnahmentyp 31) gemeldet. Dies kann bspw. durch Rückbau von Drainagen oder durch Behandlung von Drainwasser erfolgen.

Maßnahmenumsetzung

Auch in Bezug auf die Einträge aus Drainagen tragen u. a. die Regelungen des § 38a WHG oder (§13a DüV) dazu bei, diese zu reduzieren. In der Prignitz an der Stepenitz wurde 2017 ein Pilotprojekt zum Monitoring von Drainauslässen durchgeführt. Zum Kenntnisstand hinsichtlich Drainagen in Brandenburg wurde ein Bericht erstellt (LfU 2018).

5.3.2.5 Schadstoffbelastungen in Oberflächengewässern

Maßnahmenableitung

Der Zustand der Gewässer wurde im 2. BWZ u. a. auf Grundlage der OGewV überwacht. Die Analyse der Schadstoffsituation in Brandenburg im 2. BWZ zeigte, dass der gute Zustand für eine Reihe von chemisch oder ökologisch bewertungsrelevanten Stoffen nicht erreicht wurde. Die Belastung mit Quecksilber und polybromierten Diphenylethern ist in allen Oberflächengewässern für den schlechten chemischen Zustand verantwortlich. Zusätzlich sind 16 Gewässer so stark mit weiteren Schadstoffen belastet, dass das Erreichen des guten chemischen Zustandes verhindert wird. Diese chemische Verschmutzung ist meist auf stoffliche Belastungen aus Altlasten, Landwirtschaft, Bergbau oder über den Luftpfad zurückzuführen.

Bei den Schadstoffen, sowohl prioritäre als auch flussgebiets-spezifische Stoffe, liegt die Besonderheit darin, dass die Eintragspfade und Verursacher völlig unterschiedlich sind. Daher erfolgt die Ableitung der erforderlichen Maßnahmen in der Regel einzelfallspezifisch.

So wurden im Fall von auffällig hohen Konzentrationen für produktionsstypische Begleitstoffe, die eine Altlast belegen, eine Maßnahme mit Maßnahmentyp 25 (Reduzierung von diffusen Stoffeinträgen aus Altlasten) gemeldet. An einem anderen Wasserkörper, in dem die Umweltqualitätsnormen für drei Pflanzenschutzmittel überschritten wurden, wurde der Maßnahmentyp 32 zur Reduzierung von Einträgen aus Pflanzenschutzmitteln gemeldet. Die Herkunft konnte aufgeklärt werden und als Maßnahme wurden pflanzenschutzrechtliche Anordnungen gegenüber dem dort wirtschaftenden Landwirtschaftsbetrieb getroffen. Bei Stoffen, die ubiquitär in der Umwelt vorhanden sind und für die kein einzelner Verursacher ermittelt werden kann, greifen europäische Vorgaben aus dem Chemikalienrecht zur Beschränkung des Inverkehrbringens und der Verwendung von Pentabromdiphenylether und Octabromdiphenylether (RL 2003/11/EG), zu Industrieemissionen (2010/75/EU) und zum Verbot zinnorganischer Verbindung aus Schiffen (VO 782/2003), um Einträge zu vermindern. Hier wurden Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen aus anderen Quellen (Maßnahmentyp 36) gemeldet. Für Wasserkörper, in denen Erfolgskontrollen für bereits eingeleitete oder grundlegende Maßnahmen erforderlich sind, wurde der Maßnahmentyp 508 (vertiefende Untersuchungen und Kontrollen) gemeldet. Dieser wurde außerdem für solche Wasserkörper festgelegt, in denen Umweltqualitätsnormen für Stoffe überschritten wurden, für die durch Aktualisierung der Umweltqualitätsnormen-Richtlinie spätere Fristen zur Zielerreichung festgelegt sind. In diesen Fällen wird im 3. BWZ durch Monitoring beobachtet, ob sich die Belastung zum Beispiel trotz Anwendungsverbot verstetigt oder ob das Verbot greift und die Belastungen zurückgehen. In Fällen, in denen die Ursache der Verschmutzung nicht am Wasserkörper

Maßnahmenprogramm Schadstoffbelastungen in Oberflächengewässern

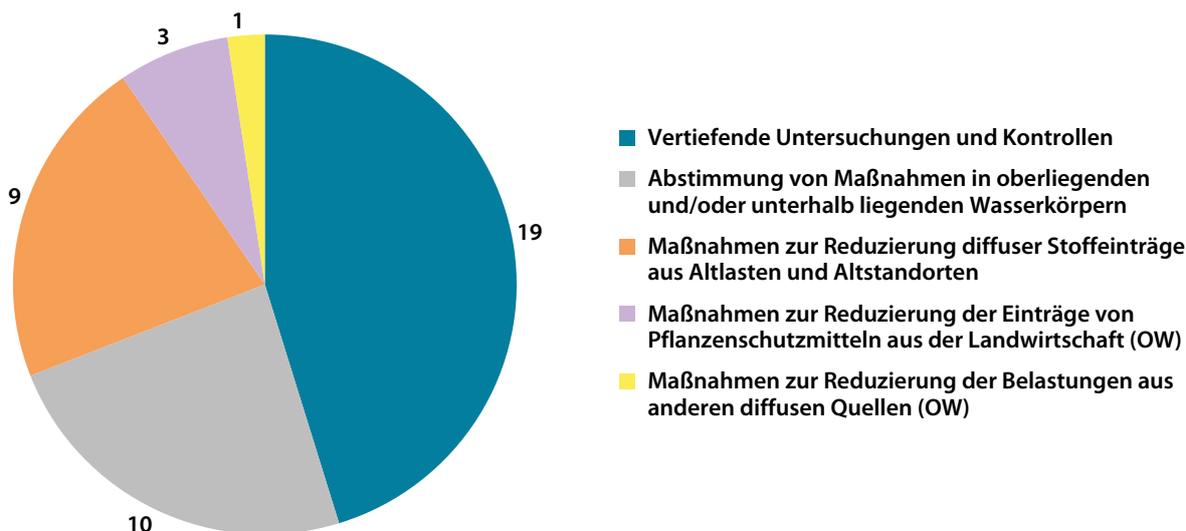


Abbildung 30: Anzahl der geplanten Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffe in Oberflächengewässern unterteilt nach LAWA-Maßnahmenkategorien (ohne Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Quecksilber und bromierte Diphenylether)

selbst, sondern beim Oberlieger liegt, wurde der Maßnahmen-typ 512 vorgesehen (vgl. Abbildung 30).

Maßnahmenumsetzung

Um Quecksilber in der Umwelt zu reduzieren, trat 2017 weltweit das Übereinkommen von Minamata (UNEP 2019) in Kraft. In der EU gibt es verschiedene Rechtsvorschriften, die Bedingungen für Verwendung, Lagerung, Handel und Entsorgung von Quecksilber und dessen Verbindungen vorgeben. Im Land Brandenburg sind relevante Quecksilber-Einträge insbesondere auf Großfeuerungsanlagen zurückzuführen.

Die Industrieemissionsrichtlinie (IED 2010) trägt durch die Beschreibung der besten verfügbaren Technik (BVT-Merkblätter) dazu bei, Quecksilber-Emissionen aus Industrieanlagen zu senken. Durch die Senkungen der Leistung von Kohlekraftwerken als Beitrag zur Erreichung der Klimaziele werden auch die Quecksilberemissionen gesenkt. In Brandenburg wurden im Kraftwerk Jänschwalde die Blöcke F und E vorläufig stillgelegt, blieben aber technisch in einer bundesweiten Sicherheitsbereitschaft. Im Oktober 2022 wurden die beiden Kraftwerksblöcke befristet bis Juni 2023 aber zur Stromerzeugung aus der Sicherheitsbereitschaft geholt.

Die Beratung der Landwirtschaft und die Auflagen zur Zielerreichung durch Reduzierung von Diflufenican, Metolachlor, Isoproturon wurden durch den Pflanzenschutzdienst im LELF umgesetzt.

Die Zulassung von Bentazon als Pflanzenschutzmittelwirkstoff ist seit Februar 2018 erloschen. Der Eintrag dieses Stoffes sollte auf dieser Grundlage zurückgehen.

Im Binnengraben bei Plessa werden in einem laufenden ökologischen Großprojekt die aus verunreinigtem Grundwasser stammenden Herbizidwirkstoffe Dichlorprop und Mecoprop hydraulisch gesichert und behandelt.

Die EG-Verordnung Nr. 782/2003 schreibt vor, dass Schiffsanstriche keine zinnorganischen Verbindungen mehr enthalten

dürfen. Bei der Reinigung oder Erneuerung von Bootsanstrichen können allerdings Reste von Altanstrichen abgelöst und in Gewässer eingetragen werden.

Um die Ziele für Silber, PCB (Polychlorierte Biphenyle) 138, PCB 153, PCB 180, Kupfer und Zink in den brandenburgischen Gewässern zu erreichen, sind Maßnahmen in Berlin erforderlich.

Die polybromierten Diphenylether finden sich in Flammenschutzmitteln für Kunststoffe. Die Richtlinie 2003/11/EG beschränkt das Inverkehrbringen und die Verwendung von bestimmten Verbindungen und wurde durch die Chemikalienverbotsverordnung und die Gefahrstoffverordnung in deutsches Recht umgesetzt. Zubereitungen und Erzeugnisse mit nachweisbaren Gehalten dürfen nicht mehr verkauft werden.

Der Zustrom von polyaromatischen Kohlenwasserstoffen aus verunreinigtem Grundwasser in ein konkretes Fließgewässer wird durch hydraulische Sicherung vermindert. In den deutsch-polnischen Grenzgewässern sind hinsichtlich der PAK vertiefende Untersuchungen vorgesehen.

Bei Nickel sind die Überschreitungen bergbaubedingt. Hier ist ein weitergehendes Monitoring erforderlich, um zielführende Maßnahmen festzulegen.

Imidacloprid ist ein Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide. Der Wirkstoff wird in der Umwelt nur langsam abgebaut. Die EU-Kommission hat 2018 ein Anwendungsverbot des Insektizides für Freilandkulturen beschlossen. Die Entwicklung der Konzentration in den Oberflächengewässern wird vertieft überwacht.

Dichlorvos ist als Wirkstoff in Pflanzenschutzmitteln seit 2007 und in Bioziden seit 2012 nicht mehr zugelassen. Auch hier findet eine vertiefte Überwachung in den brandenburgischen Gewässern statt.

Bezüglich der Stoffe Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) und 2,4 D hat die Deutsch-Polnische Grenzgewässerkommission ihre Arbeitsgruppe W2 (Wasserbeschaffenheit) gebeten, gemeinsam die Ursachen für die Überschreitung von UQN zu ermitteln. In der

Lausitzer Neiße wird daher die Chemikalie Perfluoroktansulfonsäure vertieft überwacht. Um die Herkunft von 2,4-D in den beiden Wasserkörpern der Oder sowie in der Westoder aufzuklären, wurden in Zusammenarbeit mit der polnischen Seite im Rahmen der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. Neben diffusen Quellen trägt auch ein Produktionsstandort für PSM auf polnischer Seite im Oberlauf der Oder durch 2,4-D-Emissionen zur Gewässerbelastung bei. Inzwischen wurden dort technische Maßnahmen abgeschlossen, um das Abwasser besser zu reinigen.

5.3.2.6 Stoffeinträge in das Grundwasser allgemein

Für das Grundwasser stellen Stoffeinträge aus verschiedenen Quellen die Hauptursache für einen schlechten chemischen Zustand dar.

Um die Bewirtschaftungsziele bei punktuellen Schadstoffquellen zu erreichen, sind die geltenden Anforderungen aus dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) maßgebend. Die entsprechend dem BBodSchG durchzuführenden Sanierungs- und Schutzmaßnahmen tragen generell dazu bei, den chemischen Zustand in den GWK zu verbessern.

In vier brandenburgischen GWK sind hohe Nährstoffkonzentrationen nachgewiesen, die auf punktuelle Einträge zurückzuführen sind. Um die genauen Ursachen und Eintragspfade zu erörtern, wurde hier der Maßnahmentyp 23 „Reduzierung der Stoffeinträge aus sonstigen Punktquellen“ zugeordnet (siehe Karte 20). Die Ergebnisse dieser Ursachenermittlung bilden die Basis für weitergehende Maßnahmen, mit denen die Nährstoffeinträge in das Grundwasser vermindert werden sollen.

Auch urbane Flächen stellen in belasteten GWK eine mögliche Eintragsquelle für diffuse Stoffeinträge dar. Um zwischen einem siedlungsbedingten und einem landwirtschaftlich bedingten Nährstoffeintrag differenzieren zu können, werden derzeit entsprechend ausgestaltete Projekte zur Bestimmung organischer Schadstoffe, zur Isotopenanalyse und zur Altersbestimmung im siedlungsnahen Bereich durchgeführt. Diese Maßnahme gehört zu den konzeptionellen Maßnahmen und ist als Maßnahmentyp 501 gemeldet (siehe Karte 20, Konzeptionelle Maßnahmen). Auch hier ist das Ziel, entsprechende Minderungsmaßnahmen für den ermittelten Belastungstyp zu identifizieren und anzuwenden.

Die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen zur Reduzierung siedlungsbedingter Belastungen kann abgeschätzt werden, wenn die Ergebnisse der zusätzlichen Monitoringaktivitäten ausgewertet sind.

5.3.2.7 Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser

Maßnahmenableitung

Wie bereits im 2. BWZ bildet auch im 3. BWZ die konsequente flächendeckende Umsetzung von grundlegenden Maßnahmen der „guten fachlichen Praxis“ eine entscheidende Basis, um diffuse landwirtschaftliche Nährstoffeinträge zu reduzieren. Dazu zählt es unter anderem, die Nitratrichtlinie und die Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie umzusetzen sowie die DüV und den Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz einzuhalten. Diese Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung und der Einträge von Pflanzenschutzmitteln (Maßnahmentyp 41 bzw. 42) wurden landesweit in die Maßnahmenprogramme aufgenommen.

Da mit diesen grundlegenden Maßnahmen allein die Bewirtschaftungsziele nach WRRL nicht erreicht werden können, sind zusätzlich auch ergänzende Maßnahmen erforderlich. Mit Ausnahme der Maßnahmen in den nitratbelasteten und eutrophierten Gebieten sollen dabei auch im 3. BWZ bis 2027 hauptsächlich freiwillige Maßnahmen durchgeführt werden.

Der Schwerpunkt innerhalb der landwirtschaftlichen Maßnahmen liegt darin, die AUKM anzuwenden. Die Förderrichtlinien für AUKM (MLUK 2023a) für die neue Förderperiode wurden neu ausgestaltet, wobei möglichst viele Belange der WRRL berücksichtigt wurden. Diese Anpassung der Förderprogramme wurde als konzeptioneller Maßnahmentyp 505 gemeldet.

Für GWK, die aufgrund diffuser Nährstoffeinträge als gefährdet eingestuft wurden, ist zur Reduzierung der Einträge die Anwendung der AUKM notwendig. An diesen 18 GWK wurde entsprechend der Maßnahmentyp 41 gemeldet (siehe Karte 20). Im Rahmen der AUKM werden auf Acker u. a. die Anlage von Gewässerschutz-/Uferrandstreifen, extensive Ackernutzung, Umwandlung von Acker- in Dauergrünland gefördert. Auf Grünland ist die Förderung von extensiver Grünlandnutzung, moorschonende Stauhaltung und ökologischer Landbau förderfähig. Soweit eine dieser Maßnahmen auch auf OWK wirkt, wird diesen Wasserkörpern auch der Maßnahmentyp 30 (Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft) 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.

Damit die aufgeführten Agrarumweltmaßnahmen nennenswert dazu beitragen, die diffusen Nährstoffeinträge zu reduzieren, ist es eine Grundvoraussetzung, sie in den ausgewiesenen Gebietskulissen großflächig anzuwenden. Mit Hilfe von Beratungsangeboten kann die Akzeptanz der AUKM erhöht werden. Diese Beratungsmaßnahmen wurden den relevanten GWK als konzeptionelle Maßnahme (Maßnahmentyp 504 Beratung) zugewiesen (siehe Karte 20). Die Beratungsmaßnahmen sollen beispielsweise auch die Bereitstellung von Fachinformationen beinhalten.

Der GWK Potsdam ist aufgrund diffuser Nährstoffbelastungen in den schlechten chemischen Zustand eingestuft worden. Eine wichtige Belastungsursache dafür ist neben anderen Einflüssen die ehemalige Rieselfeldnutzung, deren intensiver Eintrag von Nährstoffen bis heute ihre Folgen zeigt. Durch eine extensive Nutzung der Flächen sollen die Nährstoffkonzentrationen in dem Gebiet stetig abnehmen. Dies wurde als Maßnahme zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen (Maßnahmentyp 99) gemeldet (siehe Karte 20).

Des Weiteren soll sich die Datengrundlage verbessern, indem landwirtschaftliche Untersuchungen mit Untersuchungen zur Grundwasserbeschaffenheit verknüpft werden. Dafür ist geplant, das landwirtschaftliche Testflächenprogramm auszuweiten. Dabei sollen Bodenuntersuchungen für die Hauptnährstoffe an landwirtschaftlichen Ackerstandorten durchgeführt werden, die sich in unmittelbarer Nähe zu flach verfilterten Grundwasser messstellen befinden. Diese Untersuchungen wurden als konzeptionelle Maßnahme 508 „Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen“ für 10 GWK gemeldet (siehe Karte 20).

Maßnahmenumsetzung

In den Jahren 2017 und 2020 wurde die DüV dahingehend novelliert, dass einige Aspekte des Gewässerschutzes stärker berück-

sichtigt werden. Dies wird unter anderem gewährleistet durch ertragsabhängige standort- und kulturartenbezogene Obergrenzen für die Stickstoffdüngung, Erweiterung der Sperrzeiten für das Ausbringen von 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 sowie Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten sowie verschärfte Maßnahmen bezüglich der Düngemittelausbringung in diesen Gebieten.

Zudem verpflichtet die DüV zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten auf Grundlage der bundesweit geltenden „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten“ (AVV GeA). In den nitratbelasteten Gebieten gelten sieben bundeseinheitliche Anforderungen (MLUL 2020):

- Reduzierung des Stickstoffdüngedarfs um 20 Prozent im Durchschnitt der ausgewiesenen Flächen,
- Keine Überschreitung der 170 kg Gesamtstickstoff/ha/Jahr-Regelung,
- Sperrfristerweiterung auf Grünland und mehrjährigem Feldfutterbau,
- Sperrfristerweiterung für Festmist von Huf- und Klautieren sowie Komposte,
- Einschränkungen Herbsdüngung auf Ackerland,
- Beschränkungen auf Grünland,
- Verpflichtung zum Zwischenfruchtanbau vor Sommerungen.

Zusätzlich sind durch die Landesregierung zwei weitere Anforderungen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat oder Phosphat vorgeschrieben (§13a Absatz 3 DüV). Diese sind in § 1 BbgDüV enthalten und umfassen verpflichtende Wirtschaftsdüngeruntersuchungen und verpflichtende N_{\min} -Untersuchungen.

Die grundlegenden Maßnahmen werden aus dem Budget der ersten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) finanziert. Die Zahlungen an die landwirtschaftlichen Betriebe erfolgen in der neuen Förderperiode ab 2023 jedoch nur, wenn bestimmte allgemeine Anforderungen (Konditionalität) bei der Bewirtschaftung eingehalten werden. Die Konditionalität beinhaltet sowohl die Grundanforderungen an die Betriebsführung (GAB) als auch die Standards zur Erhaltung der Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (GLÖZ). Dazu gehören u. a. der Erhalt von Dauergrünland, Mindestschutz von Feuchtgebieten und Mooren, Bodenbearbeitung zur Begrenzung von Erosion und Mindestanforderungen an die Bodenbedeckung in den sensibelsten Zeiten. Zusätzlich erhalten die landwirtschaftlichen Betriebe Zuschüsse, wenn sie freiwillige einjährige Maßnahmen (Ökoregelungen/Eco-Schemes) umsetzen wie die Aufstockung von Bracheflächen für Biodiversität (Anlage von Blühflächen und –streifen auf Ackerland und in Dauerkulturen, Altgrasstreifen/-flächen auf Dauergrünland), der Anbau vielfältiger Kulturen und der Verzicht auf Pflanzenschutzmittel.

Die AUKM werden derzeit und auch zukünftig in vier Fachkuliszen des Gewässerschutzes angewendet. Diese Gebietskuliszen umfassen die nährstoffsensiblen Flächen, die Gewässerrandstreifen, die Erosionskulisse und die Fachkulisse „moorschonende Stauhaltung“.

Seit 2020 (zuletzt geändert 2023) gibt es eine Beratungsrichtlinie (MLUK 2023b) über die landwirtschaftliche und gartenbauliche Unternehmen eine geförderte Beratung rund um die Themen Umwelt-, Natur-, Klimaschutz und Tierwohl erhalten können.

5.3.3 Mengenmäßige Belastungen

Mengenmäßige Belastungen der Oberflächengewässer spielen jetzt schon eine wichtige Rolle für den ökologischen Zustand der Wasserkörper. Besonders auch vor den Herausforderungen des Klimawandels sind Maßnahmen zur Stärkung der Resilienz der Gewässer, zur Erhöhung des Wasserrückhalts in der Landschaft und zur angepassten Wasserbewirtschaftung von großer Bedeutung, um negative Auswirkungen verringerter Grund- und Seewasserstände sowie Abflüsse auf das Vorkommen und die Lebensbedingungen wertgebender Tier- und Pflanzenarten abzumildern. Daher wurden auch im Bereich Wassermengenmanagement Defizite ermittelt und Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt. Schwerpunkte liegen auf der ökologischen Mindestwasserführung und den Feuchtgebieten.

5.3.3.1 Ökologische Mindestwasserführung

Maßnahmenableitung

Hydrologische und hydromorphologische Veränderungen der Fließgewässer und ihrer Einzugsgebiete, vor allem durch Entwässerung, Gewässerausbau und Wasserentnahmen, haben zu einer Verschlechterung der hydrologischen Bedingungen für Wasserlebewesen wie Fische und Makrozoobenthos geführt. Teilweise sind die Veränderungen auf die Landwirtschaft zurückzuführen, größtenteils sind aber die Hintergründe nicht eindeutig zuordenbar. Zum Erreichen des guten ökologischen Zustands beziehungsweise Potenzials aller FWK ist eine ausreichende Wassermenge mit fließgewässertypspezifischer Strömung notwendig. Nur wenn genügend Wasser zur Verfügung steht, kann ein adäquater Lebensraum für die wertgebenden Arten der biologischen QK gewährleistet werden.

Grundlage für die Maßnahmenableitung ist der Zustand des Wasserhaushaltes, definiert als der mittlere Niedrigwasserabfluss MNQ im Vergleich zum ökohydrologisch begründeten Mindestabfluss. Dafür wurde zunächst landesweit für alle natürlichen und erheblich veränderten FWK die ökologisch begründete Mindestwasserführung (Q_{ok}) ermittelt. Diese ergibt sich aus typspezifischen Mindestwasser-Orientierungswerten und der Einzugsgebietsgröße eines Durchflusspegels oder Gewässerabschnittes. Die Werte der ökologisch begründeten Mindestwasserführung wurden dann an Durchflusspegeln mit dem quasi-natürlichen und dem gemessenen hydrologischen Wasserdargebot in Niedrigwasserzeiten verglichen und gegebenenfalls auf den größeren der beiden Werte abgesenkt. Das heißt der ökohydrologisch begründete Mindestabfluss ($Q_{min,ok}$) stellt die ökologisch begründete Mindestwasserführung plausibilisiert mit dem verfügbaren Dargebot dar. Dieser wurde im nächsten Schritt den gemessenen Abflusswerten gegenübergestellt. Wenn die ermittelten Werte des ökohydrologisch begründeten Mindestabflusses an den Durchflusspegeln regelmäßig mehr oder weniger stark unterschritten werden beziehungsweise es zu zeitweiligen oder regelmäßigen Austrocknungen kommt, führt das zu Abwertungen in der Durchflusszustandsklasse. Unter der Annahme, dass Defizite in der Abflussmenge auf Wasserverluste im gesamten oberhalb liegenden Einzugsgebiet zurückzuführen sind, wurde die Bewertung auf alle im Einzugsgebiet oberhalb liegenden, hydrologisch unbewerteten OWK übertragen. Daraus ergab sich eine Maßnahmenkulisse. Insbesondere für alle FWK mit einer Durchflusszustandsklasse von 3 – 5 besteht Handlungsbedarf und es wurden Maßnahmen gemeldet. Dies trifft auf 46 Prozent der brandenburgischen FWK zu.

Basierend auf dieser Maßnahmenkulisse und zusätzlichen Informationen über die OWK-Kategorie (NWB/HMWB/AWB) und die aktuelle Bewertung der biologischen QK Makrozoobenthos

wurden die Maßnahmen systematisch hergeleitet. Dabei wurden sowohl landesweite konzeptionelle Maßnahmen, als auch OWK-bezogene Maßnahmen verteilt (s. a. Abbildung 31 und Karte 22).

Die landesweiten konzeptionellen Maßnahmen beinhalten etwa die Erarbeitung einer Methode, um ökologische Mindestabflüsse standortspezifisch zu ermitteln, sowie Datengrundlagen und Handlungsempfehlungen für deren Umsetzung und Überwachung im Vollzug bereitzustellen. Mit Veröffentlichung des Mindestwasserkonzeptes (LfU 2022c) und des teilweise darauf aufbauenden Ampelsystems im Landesniedrigwasserkonzept wird diese konzeptionelle Maßnahme zu einem großen Teil auf den Weg gebracht. Außerdem zählen zu den konzeptionellen Maßnahmen Schulungen der Unteren Wasserbehörden, Abflussmodellierungen und Untersuchungen und Kontrollen von bisher hydrologisch unbewerteten Einzugsgebieten. Die konzeptionellen Maßnahmen sind den Maßnahmentypen 501, 502, 503 und 508 zuzuordnen.

Die OWK-bezogenen Maßnahmen lassen sich in Maßnahmen zum Umgang mit Wasserentnahmen und in hydromorphologische Maßnahmen unterteilen. Wasserentnahmen sollen überwacht beziehungsweise reduziert werden (Maßnahmentyp 53) sowie fachliche Grundlagen erstellt und darauf aufbauend wasserrechtliche Erlaubnisse überprüft werden (Maßnahmentyp 61). Zu den hydromorphologischen Maßnahmen gehören die Prüfung der Verkürzung von Rückstaubereichen, Förderung des natürlichen Abflussverhaltens sowie Reduzierung der Belastung durch Landentwässerung (Maßnahmentypen 62, 63, 93).

Maßnahmenumsetzung

Als Grundvoraussetzung für die Überprüfung wasserrechtlicher Erlaubnisse sowie für die Reduzierung der Entnahmen aus Oberflächen- und Grundwasser ist es notwendig, landesweit ökologisch begründete Mindestwasserwerte zu ermitteln und diese den Vollzugsbehörden als fachliche Grundlage für Abwägungen im Genehmigungsverfahren zur Verfügung zu stellen. In Vorbereitung des 3. BWZ wurden daher für alle Fließgewässerabschnitte und Durchflusspegel in natürlichen und erheblich veränderten berichtspflichtigen FWK ökologisch begründete Mindestwasserwerte hergeleitet und landesweit zur Verfügung

gestellt. Sie sind in der Auskunftsplattform Wasser, auf der Mindestwasser-Internetseite des LfU sowie als GIS-Datensatz zum Download verfügbar. Diese Werte wurden zum 21.12.2021 (Beginn des 3. BWZ) behördenverbindlich eingeführt. Zur Bekanntmachung der Werte, ihrer Verfügbarkeit sowie zu Gültigkeit und Einschränkungen werden sowohl Inhouse-Schulungen innerhalb des LfU genutzt, als auch Informationen im Rahmen der Dienstberatungen der Wasserbehörden Brandenburgs verteilt.

Seit 2021 liegt das Landesniedrigwasserkonzept vor, welches die Handlungsstrategie für ein nachhaltiges Niedrigwassermanagement in Brandenburg beschreibt. Es enthält einen umfangreichen Maßnahmenplan, der darauf abzielt, die Niedrigwasservorsorge stärker in den Fokus zu nehmen und die Möglichkeiten des Managements von extremen Niedrigwasserereignissen darzulegen und auszuschöpfen. Das Landesniedrigwasserkonzept dient dazu, die Wasserbehörden und alle wasserwirtschaftlichen Akteure bei ihrem wasserwirtschaftlichen Handeln in den einzelnen Flussgebieten zu unterstützen und die Öffentlichkeit sowie die Wasser- und Landnutzer für mögliche Niedrigwassersituationen und knappe Wasserressourcen zu sensibilisieren. Teil des Konzeptes ist ein Ampelsystem, welches im Internet (MLUK 2021b) abrufbar ist (vgl. Abbildung 32). Die Schwellenwerte für die Niedrigwasserampel beruhen auf statistischen Niedrigwasserkennzahlen der Durchflusspegel und werden im Vergleich zu den ökohydrologisch begründeten Mindestabflüssen $Q_{\min,ök}$ dargestellt.

Im Laufe des 3. BWZ wird die Umsetzung des Landesniedrigwasserkonzeptes durch regionale Niedrigwasserkonzepte für 16 Flussgebiete Brandenburgs angestrebt. Unter Einbeziehung verschiedener Akteure der Flussgebiete sollen spezifische Maßnahmen und Empfehlungen bei Beachtung regionaler Besonderheiten der Gewässer im Flussgebiet erarbeitet werden, um somit eine langfristige und nachhaltige Anpassung des Wassermanagements an verstärkt und gehäuft auftretende Niedrigwasserereignisse zu ermöglichen beziehungsweise durch gezielte Maßnahmen Niedrigwasserperioden wenn möglich vorzubeugen.

Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und Wiederherstellung natürlicher Abfluss- und Gefälleverhältnisse, der Rückbau von künstlichen Staubereichen in natürlichen Gewässern

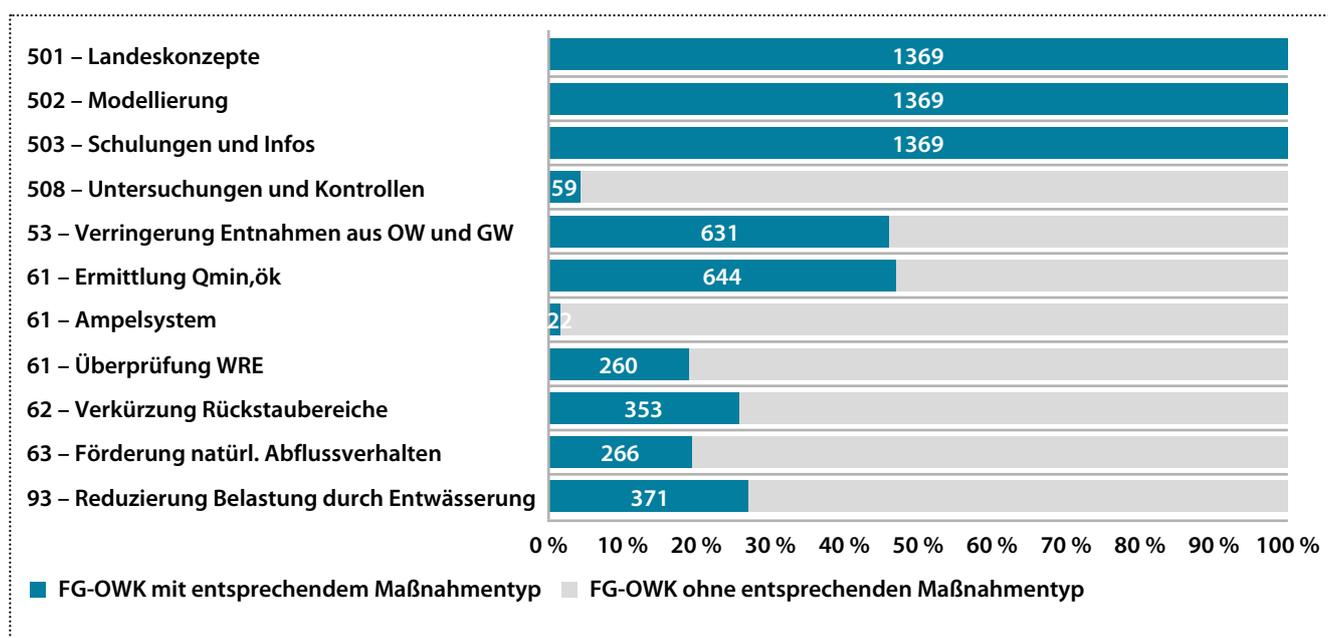


Abbildung 31: Balkendiagramm mit der absoluten Anzahl (im Balken) und der prozentualen Verteilung der Maßnahmentypen zur Verbesserung des Zustands des Wasserhaushaltes und zur Gewährleistung der ökologisch begründeten Mindestwasserführung bezogen auf die Gesamtheit der FWK im Land Brandenburg

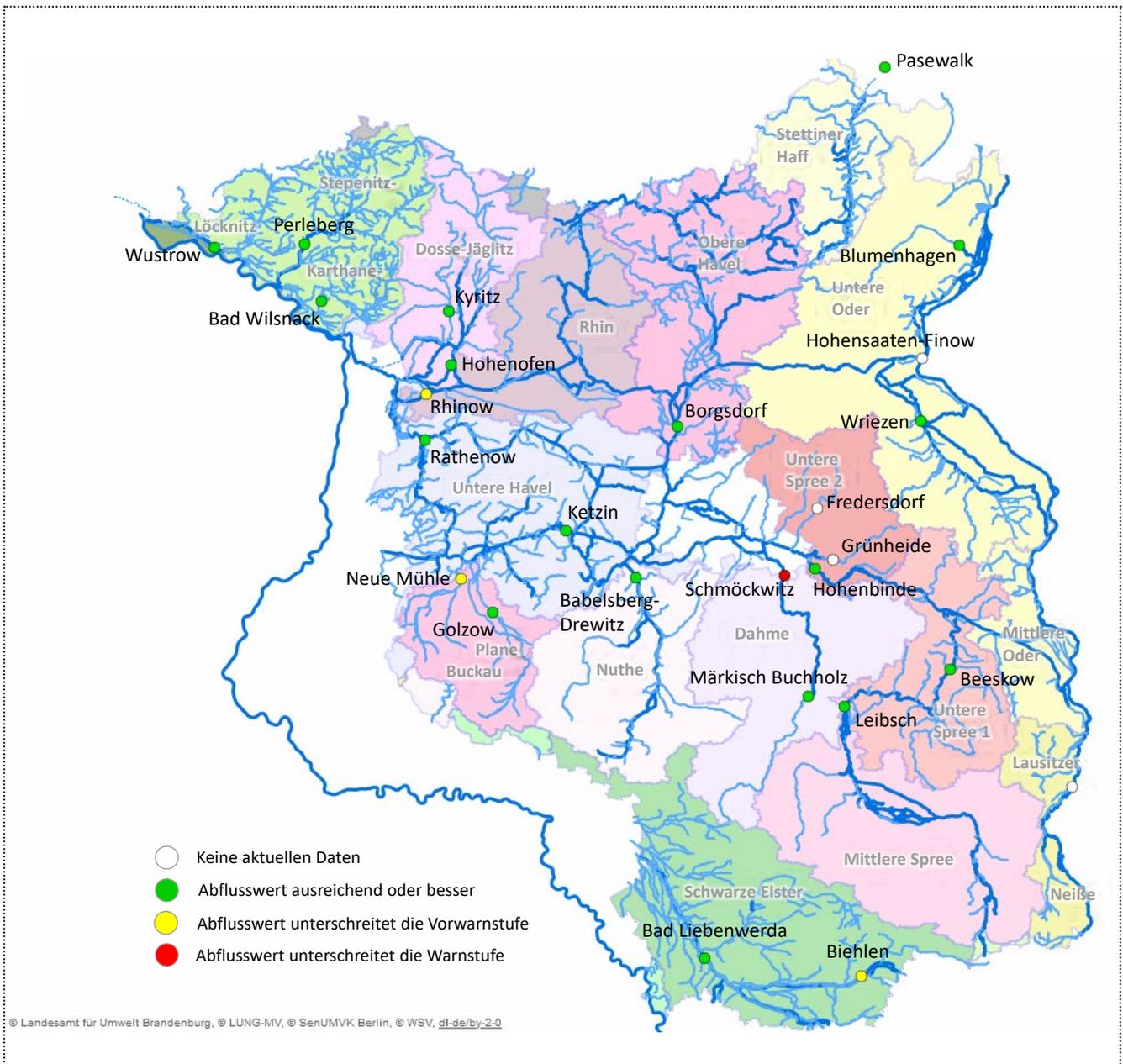


Abbildung 32: Landesweite Karte mit Lage und Namen der Kontrollpegel des pegelspezifischen Niedrigwasserwarnsystems (Niedrigwasserampel), Ampel-Farbgebung 04. Mai 2022. Im Hintergrund der Karte sind die 16 regionalen Flussgebiete farblich dargestellt.

und infolgedessen die Erzielung erhöhter Resilienz der Gewässer gegenüber klimabedingten Wassermangelsituationen benötigen einen langen Planungs- und Abstimmungsprozess, diverse Genehmigungen und einen bestimmten Zeitraum zur eigen-dynamischen Entwicklung der Gewässer hin zu einem naturnahen Gewässerzustand. Es besteht der Anspruch, bis zum Jahr 2027 möglichst viele dieser Maßnahmen umzusetzen. Empfehlungen aus GEK-Unterlagen und regionalen Niedrigwasserkonzepten können bei der Auswahl sinnvoller Pilotprojekte in regionalen Planungen eine wichtige Entscheidungsgrundlage liefern.

5.3.3.2 Feuchtgebiete

Ein weiterer Ansatz mit hydrologischen Störungen im Einzugsgebiet umzugehen, ist die Renaturierung von Feuchtgebieten. Feuchtgebiete wirken sich wie ein Schwamm in der Landschaft aus. Sie mildern durch diese Funktion beispielsweise extreme Trockenzeiten ab und stabilisieren den Basisabfluss in den Fließgewässern. Eine spezielle Art der Feuchtgebiete sind die fließgewässerbegleitenden Auen. Diese stellen ein wichtiges

Habitat für die bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten Fische und Makrozoobenthos dar. Zum Beispiel laichen manche Fischarten wie der Hecht gerne auf überschwemmten Auenwiesen und Libellen und andere Insekten finden in Auen geeignete Nahrung und Paarungsplätze. Intakte Feuchtgebiete leisten darüber hinaus einen Beitrag zum Nährstoffrückhalt. Mit Maßnahmen in Feuchtgebieten werden diese vielfältigen Funktionen gestärkt.

Maßnahmenableitung

Da Feuchtgebiete und Fließgewässer so eng miteinander verknüpft sind, wirken sich die hydrologischen Bedingungen in Feuchtgebieten über kurz oder lang immer auch auf die korrespondierenden Oberflächenwasserkörper aus. Im Sinne des Verschlechterungsverbots sind demnach Maßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushalts notwendig, um hydrologische Verschlechterungen der Wasserkörper zu verhindern. Das Kriterium für die Maßnahmenableitung war in diesem Handlungsfeld deshalb der hydrologische Zustand der Feuchtgebiete.

Von den ca. 263.000 ha an organischen Böden in Brandenburg weisen noch ca. 9.000 ha sehr gute hydrologische Bedingungen auf (nasse Moore mit Wasserstufe 5+). Nur noch auf diesen Flächen und auf weiteren 14.400 ha (halb nasse/sehr feuchte Moore mit Wasserstufe 4+) herrschen Bedingungen, unter denen die natürlichen Funktionen der Feuchtgebiete insbesondere hinsichtlich Wasser- und Nährstoffhaushalt wenig gestört und annähernd natürlich sind. Dies sind insgesamt ca. 9 Prozent der Moorfläche. Auch mit Blick auf Synergien zum Naturschutz besteht der Handlungsbedarf insbesondere in den sensiblen und regional beziehungsweise überregional bedeutenden Torfmoos- und Braunmoosmooren. Es handelt sich dabei um grundwasserabhängige Landökosysteme, deren Erhaltungszustand sich seit mehreren Jahrzehnten kontinuierlich verschlechtert. In dieser Kulisse wurden Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts und -rückhalts (Maßnahmentyp 65) gemeldet.

Für Gewässerauen wurde geprüft, welches räumliche Entwicklungspotenzial vorliegt und wo die Auenbereiche wieder an die Gewässer angebunden werden sollen. Kriterien waren u. a. der Talraum, Altarme, Strukturgüte und Nutzungen. Die Auenanbindung wurde für diese OWK als Maßnahmentyp 74 gemeldet.

Maßnahmenumsetzung

Zur Verbesserung des Zustands der Feuchtgebiete sind insbesondere Maßnahmen erforderlich, die den Wasserrückhalt stärken, Entwässerung reduzieren und die Speicherfunktionen reaktivieren (siehe auch Karte 23). Dies können beispielsweise das Plombieren von Entwässerungsgräben, Rückbau von Drainagen und Entwässerungen aber auch die Stützung von Wasserständen durch Stützwällen und entsprechendes Staumanagement insbesondere in den entwässerten Feuchtgebieten und Einzugsgebieten sowie langfristig die Wiederherstellung natürlicher Gewässerstrukturen und Gefälleverhältnisse durch Erhöhung der Lauflängen der natürlichen Gewässer sein.

Für Moorschutzmaßnahmen auch im Kontext der WRRL stehen verschiedene Finanzierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Hierzu zählen u. a. EU-LIFE und Naturschutzgroßprojekte des Bundes, die Richtlinie Natürliches Erbe (MLUK 2021c) und die Richtlinie Gewässerentwicklung/Landschaftswasserhaushalt (MLUK 2021d) Seit 2022 gibt es außerdem die Richtlinie Klima-/Moorschutz investiv (MLUK 2022c).

Größere Projekte sind angelaufen mit dem Ziel, die Wasserstände in Poldern und größeren Staubereichen bei weitgehender Beibehaltung der landwirtschaftlichen Nutzung zu verbessern. So kann nicht nur der Wasserhaushalt und -rückhalt gestärkt und verbessert, sondern auch die Klimaziele umgesetzt werden. Zu diesen Projekten zählen das Klimamoor-Projekt, welches 2020 durch das LfU gestartet wurde, und das seit 2022 laufende Projekt „Brandenburgs Luchgebiete klimaschonend bewahren – Initiierung einer moorerhaltenden Stauhaltung und Bewirtschaftung“, gefördert durch das BMUV. Weitere Projekte werden von verschiedenen Trägern wie dem Naturschutzfonds Brandenburg, der Flächenagentur, Naturschutzvereinen und anderen umgesetzt.

Lange Zeit richtete sich der Moorschutz nahezu ausschließlich auf Naturschutz- und Bodenschutzaspekte aus. Mittlerweile rücken die Funktionen der Moore für den Landschaftswasserhaushalt, den Wasserrückhalt und für den Klimaschutz immer mehr in den Fokus. Feuchtgebiete weisen eine wichtige Funktion für eine Reihe von Fachaspekten auf. Neben der WRRL sind das insbesondere der Natur- und Bodenschutz, der Klimaschutz, aber auch Wasserhaushalt und Hochwasserschutz. Maßnahmen in diesem Bereich können aufgrund der vielfältigen Synergien eine sehr effiziente Möglichkeit bieten, mehrere Zielstellungen umzusetzen.

5.3.4 Bergbau

In Brandenburg befinden sich mit Jänschwalde und Welzow-Süd zwei aktive Bergbaufelder und darüber hinaus große Gebiete, die zum Sanierungsbergbau gehören. Beides spielt für die Umsetzung der Bewirtschaftungsziele eine bedeutsame Rolle.

Maßnahmenableitung

Der Braunkohlenbergbau hat erhebliche Auswirkungen nicht nur auf das Grundwasser sondern auch auf das Oberflächenwasser (siehe Abbildung 33).

Dazu gehören Veränderungen der hydrologischen und morphologischen Bedingungen, Versauerung, Verschlechterung des chemischen Zustands von Grund- und Oberflächenwasser und eine mengenmäßige Verschlechterung insbesondere des Grundwassers. Dies alles führt zu starken Belastungen – sowohl stofflich als auch mengenmäßig – in den betroffenen Wasserkörpern.

Grundlage für die Ermittlung von Maßnahmen bildet das strategische Hintergrundpapier, welches im Auftrag des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe erarbeitet wurde. Es wurde eine Datenbank erstellt, bestehend aus allen verfügbaren Länder- und Unternehmensdaten in der Lausitz (Sachsen und Brandenburg), die einen bergbaulichen Bezug haben oder bergbauliche Auswirkungen beschreiben. Der Untersuchungsraum wurde in Abstimmung mit den beteiligten Behörden der betroffenen Länder aufgrund des Wirkungsraumes der Parameter Eisen und Sulfat auf die oberirdischen Einzugsgebietsgrenzen der Hauptvorfluter Spree und Schwarze Elster festgelegt. Als Ergebnis wurden umfangreiche Datenblätter erstellt, die die wesentlichen Bedingungen gewässerscharf darstellen. Nach der Erarbeitung von Zustandsanalysen wurden Handlungsschwerpunkte für bergbauliche Maßnahmen zusammengetragen und bewertet. Diese Zusammenstellung von Empfehlungen für ergänzende und neue/zusätzliche Maßnahmen, die zur Minderung der bergbaubürtigen Stofflasten und somit zur Erreichung der Ziele nach WRRL beitragen können, wurden in den Maßnahmenprogrammen gemeldet.

Ein Großteil der Maßnahmen zielt auf die Reduzierung von stofflichen Einträgen in Grund- und Oberflächenwasser ab, beispielsweise durch Wasserbehandlungs- und Grundwasserreinigungsanlagen. Diese Maßnahmen sind den Maßnahmentypen 16, 20, 24 und 38 zuzuordnen. Außerdem sind Maßnahmen vorgesehen, um die Strukturen und das Abflussverhalten der Fließgewässer zu verbessern und mengenmäßige Defizite zu verringern (Maßnahmentypen 56, 59, 61, 63, 69, 71, 72).

Mehr als 300 Maßnahmen gehören zu den konzeptionellen Maßnahmen. Zum Maßnahmentyp 501 zählen beispielsweise die Aufstellung und Fortschreibung von Konzepten, Studien zur Eisenbelastung und Prognosen der Wasserbeschaffenheit. Pilotvorhaben (Maßnahmentyp 502) sollen u. a. für Wasserbehandlungsverfahren durchgeführt werden. Vertiefte Untersuchungen (Maßnahmentyp 508) sind für verschiedene Monitorings u. a. zu Wasserbeschaffenheit, hydrologischen und Mengenverhältnissen, vorgesehen.

Maßnahmenumsetzung

Der Wasserhaushalt von Spree, Schwarzer Elster und Lausitzer Neiße wird durch den Bergbau güte- und mengenmäßig stark geprägt. Um die Auswirkungen zu verringern, werden vom Bergbauunternehmen LEAG und vom Sanierungsträger LMBV verschiedene Maßnahmen ergriffen. Zur Reduzierung mengenmäßiger Belastungen werden u. a. Dichtwände errichtet und

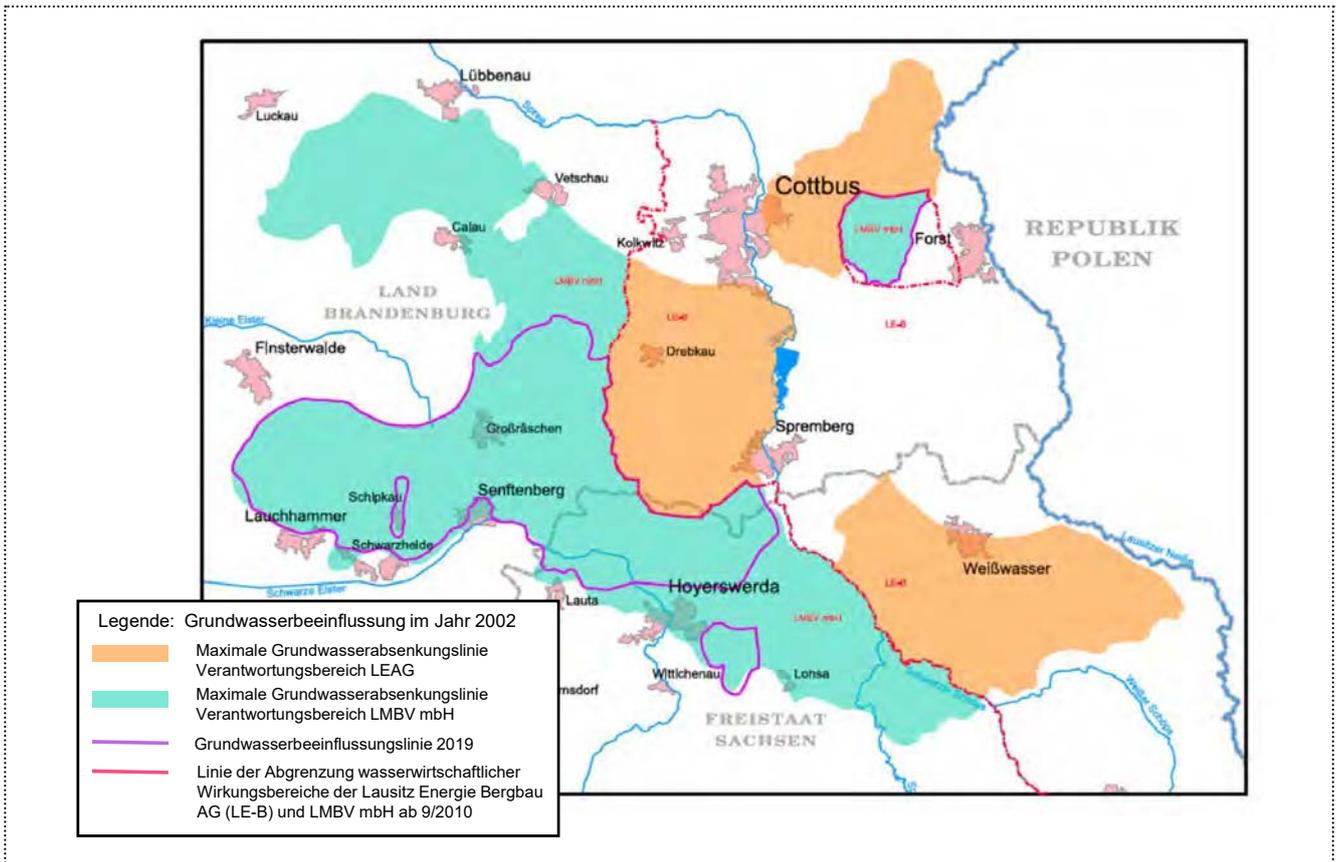


Abbildung 33: Bergbaubedingter Grundwasserabsenkungstrichter (auch Lausitzer Löwe genannt). Die dargestellte violette Linie zeigt den verbleibenden Grundwassertrichter im Jahr 2019. LMBV mbH

Feuchtgebiete mit Wasserzuleitungen gestützt. Der Großteil der laufenden Maßnahmen bezieht sich auf Gütefragen. Hierzu zählen insbesondere Grubenwasserreinigungsanlagen, Reaktivierung und Rekonstruktion von Wasserbehandlungsanlagen, Bäumung von Schlamm aus betroffenen Fließsen, temporäre Wasserüberleitungen und die wassergüteseitige Behandlung von Tagebauseen. Viele dieser Maßnahmen gehen auf das Barrierekonzept zur Reduzierung von Eisenkonzentrationen zurück.

In den vom Bergbau beeinflussten Gebieten werden umfangreiche Monitoringprogramme an OWK und GWK durchgeführt. Schwerpunkte der Maßnahmen an Oberflächengewässern liegen auf der Anpassung ausgebauter Gewässerprofile und der Wiederherstellung kleiner Fließgewässer. Bergbaufolgeseen werden erst nach Abschluss der Flutung in die Maßnahmenprogramme und BWP aufgenommen, das heißt nach Fertigstellung der Gewässer und Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderungen (etwa zur Wasserbeschaffenheit oder Standsicherheit).

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. Sanierungsmaßnahmen werden durch die LMBV umgesetzt. Dies betrifft auch die Maßnahmen, die in den Maßnahmenprogrammen gemeldet wurden.

Durch den fortschreitenden Grundwasserwiederanstieg tritt saures, eisenreiches Grundwasser in die angrenzenden Ober-

flächengewässer ein und wirkt sich auf die Wasserbeschaffenheit der Fließgewässer aus. Wird eine gewisse Eisenkonzentration im Fließgewässer überschritten, so entsteht Eisenhydroxid. Dies verursacht die typische Braunfärbung des Wassers. Diese Problematik tritt länderübergreifend im Freistaat Sachsen und in Brandenburg auf. Im Auftrag der LMBV wurden verschiedenste gutachterliche Studien erarbeitet, um die Quellen dieser Eisenbelastungen zu ermitteln, sowie Gegenmaßnahmen zu planen und zu bewerten. Die LMBV führt als Projektträger Maßnahmen durch, um die Eisenbelastung zu vermindern.

Hinsichtlich der Wirkungen des Sulfates auf die biologischen QK (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten) konnten in den untersuchten Fließgewässerabschnitten in Brandenburg keine signifikanten nachteiligen Einflüsse festgestellt werden. Da Sulfat aber für die Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat eine große Bedeutung hat, wird von brandenburgischen und sächsischen Behörden gemeinsam mit der Flutungszentrale der LMBV seit vielen Jahren eine länderübergreifende Sulfatsteuerung über Verdünnung oder Umverteilung der Wassermengen praktiziert.

Zwischen den vom Braunkohlenabbau betroffenen Bundesländern Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt wurde bereits im 1. BWZ eine Strategie abgestimmt, um Bergbaufolgen zu mindern. Diese wird fortführend nach dem 2. auch im aktuellen 3. BWZ weiterverfolgt und umgesetzt. Ziel ist es dabei, die Belastungen aus dem Sanierungsbergbau möglichst gering zu halten und im aktiven Bergbau Gewässerschutzaspekte möglichst früh zu berücksichtigen.

6 Inanspruchnahme von Fristverlängerungen und Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele

6.1 Oberflächenwasserkörper

6.1.1 Fristverlängerungen

Für alle OWK in einem mäßigen oder schlechteren ökologischen Zustand bzw. Potenzial wurde eine Fristverlängerung beansprucht (siehe Karte 24).

Angegeben wurde der Rechtfertigungsgrund „Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität“ für 1441 OWK eine detailliertere Auflistung findet sich in Tabelle 20.

Der Rechtfertigungsgrund für Fristverlängerungen bei mäßigem oder schlechterem ökologischen Zustand bzw. Potenzial ergibt sich unter anderem durch die langen Zeiträume, die zur Wiederherstellung biologisch gut besiedelbarer Habitatstrukturen nötig sind, wenn diese durch Kräfte der eigendynamischen Entwicklung unterstützt wird, sowie die langen Zeiten für das Aufwachsen von Ufergehölzen.

Die Wirkung der durchgeführten und durchzuführenden Maßnahmen auf einzelne QK wird sich erst zeitversetzt zeigen. Dies gilt sowohl für die hydromorphologischen und allgemeinen physikalisch-chemischen sowie chemischen QK des ökologischen Zustands, und noch später für die biologischen QK. Die Umweltziele können voraussichtlich bis 2027 nicht erreicht werden.

Für die Flussgebietspezifischen Schadstoffe Kupfer, Silber, Dichlorprop, Mecoprop, Bentazon, 2,4-D, Diflufenican, Metolachlor, Zink sowie die polychlorierten Biphenyle 138, 153 und 180 wurden an 11 OWK im Land Brandenburg Fristverlängerungen bis 2027 aufgrund „Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität“ in Anspruch genommen (§ 29 Absatz 2 S. 1 Nr. 1 WHG bzw. WRRRL Artikel 4(4)).

Beim chemischen Zustand wurde für prioritäre Stoffe der Rechtfertigungsgrund „Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität“ für Quecksilber, polybromierte Diphenylether (BDE), Isoproturon, die polyaromatischen Kohlenwasserstoffe (Fluoranthen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen, Naphthalin) und Tributylzinn in Anspruch genommen. Eine Fristverlängerung aufgrund von „Forschungs- und Entwicklungsbedarf“ wurde erforderlich bei

Nickel im Bergbauggebiet sowie bei Benzo(ghi)perylen in den Grenzgewässern (Oder und Lausitzer Neiße) – vgl. Tabelle 16 in Kapitel 4.1.3. Von der ubiquitären Überschreitung der UQN von Quecksilber und BDE sind alle OWK im Land betroffen (vgl. Kapitel 2.1.5.2 und Karte 25)

6.1.2 Weniger strenge Bewirtschaftungsziele in bergbaubeeinflussten Oberflächenwasserkörpern

Für den 1. und 2. BWZ waren für brandenburgische OWK noch keine weniger strengen Bewirtschaftungsziele festgelegt worden. Nach zwölf Jahren Monitoring liegen nunmehr hinreichend sichere Kenntnisse über den ökologischen Zustand der Oberflächenwasser vor. Sie gestatten es, die Gewässer zu identifizieren, in denen trotz Umsetzung von Schutz- und Sanierungsmaßnahmen ein gutes ökologisches Potenzial/ein guter ökologischer Zustand nicht erreicht werden kann. Dies ist bei Wasserkörpern der Fall, deren Gewässerbett für die bergbauliche Nutzung betoniert wurde und bei denen pH-Werte unter 5,5 vorkommen, die also stark versauert sind. Für Gewässer mit einer dieser beiden Belastungen wurde geprüft, inwieweit technische Maßnahmen verfügbar und geeignet wären, bis zum Jahr 2045 (Ende 6. BWZ) ein gutes Potenzial und bis 2039 (Ende des 5. BWZ) bereits eine wirksame Verbesserung des Potenzials zu erreichen.

Die Prüfungen ergaben, dass an den überwiegend oder vollständig in Betonprofile gelegten FWK Maßnahmen möglich sind, die dazu führen würden, die hydromorphologischen Belastungen deutlich zu mindern, ohne dass allerdings bis 2045 ein gutes ökologisches Potenzial erreicht werden könnte. Aktuell wird auch für die Gewässer im Bergbauggebiet von einer gewissen Sanierungsfähigkeit der hydromorphologischen Merkmale ausgegangen, wobei die Spielräume jedoch auch durch künftige aktive Nutzungen (etwa Schifffahrt oder Hochwasserschutz) begrenzt sind.

Für 7 Fließgewässer im Gebiet des älteren Sanierungsbergbaus (Altbergbau) im Flusseinzugsgebiet der Elbe ergab die Überprüfung der Trends der Wasserbeschaffenheit im Fließgewässer und im Grundwassereinzugsgebiet eine seit Jahrzehnten nahezu unverändert andauernde extreme Versauerung (pH 2,8 bis 4,5). Grund dafür ist, dass die Säureneutralisierungskapazität sowohl

Tabelle 20: Die Tabelle schlüsselt die maßgebliche(n) biologischen Qualitätskomponenten für die Inanspruchnahme der Fristverlängerung auf, dabei ist es möglich, dass mehr als eine Qualitätskomponente zur Inanspruchnahme der Fristverlängerung führte, daraus ergibt sich eine höhere Zahl als die Gesamtsumme der betreffenden Wasserkörper

Biologische Qualitätskomponente	Anzahl Fließgewässer-OWK	See-OWK
Phytoplankton	5	108
Makrophyten	-	107
Phytobenthos	639	82
Benthische wirbellose Fauna	925	-
Fischfauna	239	-
Andere aquatische Flora	644	129
Fristverlängerungen (gesamt)	1283	158

in der mit Wasser ungesättigten Bodenzone (Sickerwasserzone) wie auch in der mit Wasser gesättigten Bodenzone (Grundwasserleiter) der Einzugsgebiete inzwischen weitgehend verloren gegangen ist. Auch in den kommenden Jahrzehnten bis weit über den mittelfristigen Planungshorizont 2045 hinaus ist weiterhin damit zu rechnen, dass sich schwefelhaltige Eisenverbindungen im Boden mit sehr hoher Intensität zersetzen. Dies betrifft den Bereich der Kippen sowie das angrenzende, nicht durch Bodenumlagerungen devastierte Grundwasserwiederaufgangsgelände

der Altbergbaureviere im Bereich Plessa – Lauchhammer – Schwarzheide nördlich der Schwarzen Elster. Technische Möglichkeiten, mit denen dem Versauerungsprozess entgegen gewirkt werden könnte, wären nur kleinräumig einsetzbar. Sie sind derzeit nicht in großtechnischem Maßstab verfügbar. Dieser wäre aber erforderlich, um signifikante Anteile (> 10 Prozent) der versauerten Einzugsgebietsflächen zu sanieren. Die Versauerung der in diesem Altbergbaugelände liegenden Fließgewässer wurde deshalb als irreversibel (unumkehrbar) bewertet.

Tab. 21: Liste der sieben Fließgewässerkörper, für die wegen irreversibler Versauerung ihrer Einzugsgebiete im Altbergbaugelände bis 2027 weniger strenge Bewirtschaftungsziele festgelegt wurden, sowie deren ökologisches Potenzial im Jahr 2021 und das Bewirtschaftungsziel

Nummer des OWK	Name des OWK	Aktuelles ökologisches Potenzial Jahr 2021			Bewirtschaftungsziel ökologisches Potenzial Jahr 2045		
		Phyto-benthos	Zoo-benthos	Gesamtbewertung	Phyto-benthos	Zoo-benthos	Gesamtbewertung
DERW_DEBB538194_623	Hammergraben Lauchhammer	n. e.	4	4	3	3	3
DERW_DEBB5381944_1156	Grünwalder Landgraben	3	4	4	3	3	3
DERW_DEBB5381946_1157	Plessa-Dolsthaider-Binnengraben	3	3	3	3	3	3
DERW_DEBB5381948_1158	Floßgraben	1	3	3	1	3	3
DERW_DEBB53819484_1548	Neugraben Plessa	4	3	4	3	3	3
DERW_DEBB53819486_2033	Birkenteichgraben	3	5	5	3	4	4
DERW_DEBB5381748_1150	Wolschinka	4	4	4	4	4	4

Ökologisches Potenzial

- 1 = „höchstes ökologisches Potenzial“
- 3 = „mäßiges ökologisches Potenzial“

- 4 = „unbefriedigendes ökologisches Potenzial“
- 5 = „schlechtes ökologisches Potenzial“
- n. e. = nicht ermittelt

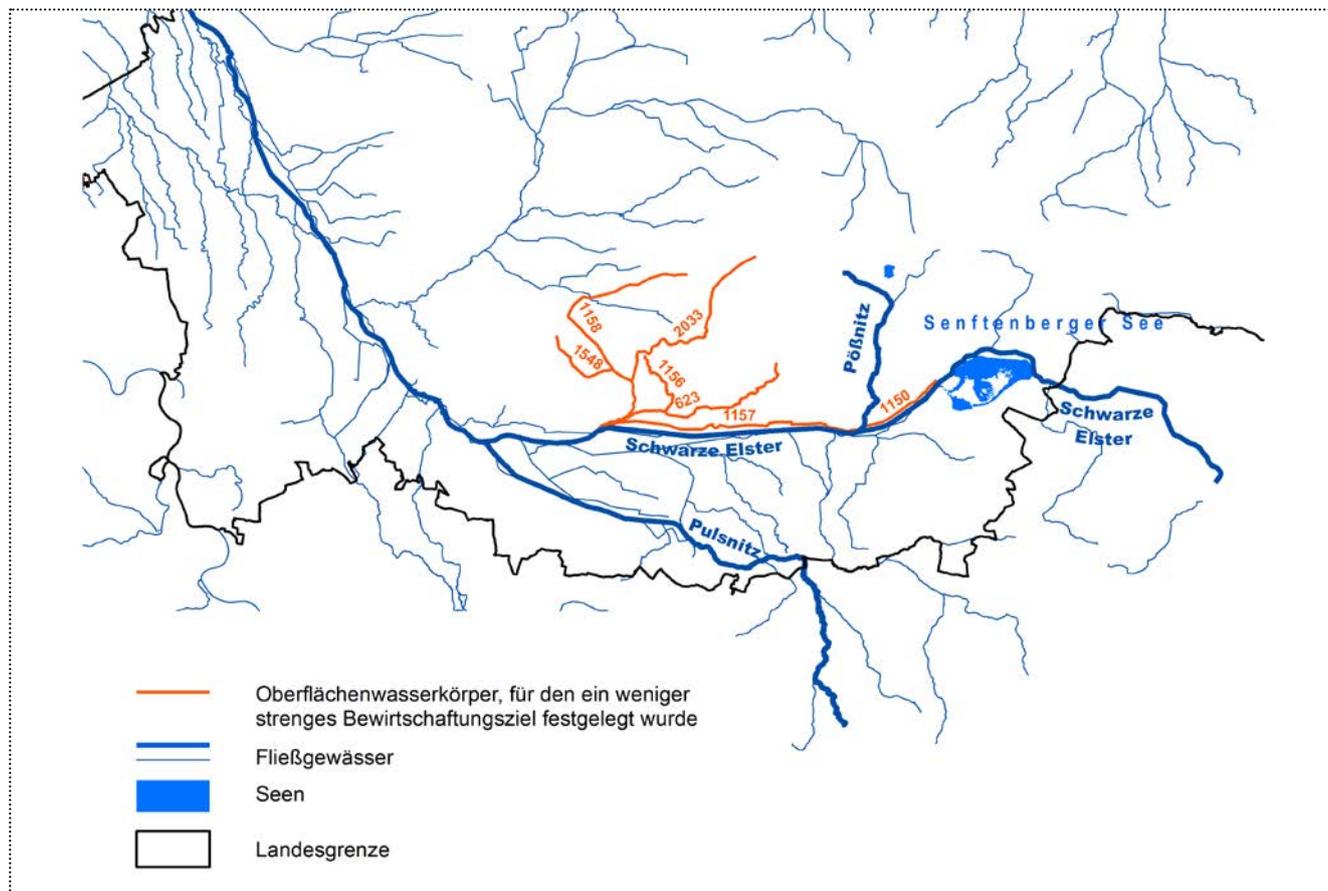


Abbildung 34: Lage der Fließgewässerkörper, für die für den 3. BWZ (2022 – 2027) erstmals ein weniger strenges Bewirtschaftungsziel festgelegt wurde

Als Zielstellung in den irreversibel versauerten Fließ-OWK wurde für jeden OWK spezifisch die Potenzialklasse „mäßig“ (3) oder „unbefriedigend“ (4) als weniger strenges Bewirtschaftungsziel festgelegt (Tabelle 21 und Abbildung 34). Dabei wird der gegenwärtige Zustand der sensibelsten QK Makrozoobenthos und Diatomeen als Ausgangspunkt berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass pH-Werte im Bereich 4,5–5,5 eine wichtige Randbedingung bilden werden, um diese biologisch definierten Potenzialklassen zu erreichen.

In OWK, für die es noch ungenügende Kenntnisse über die künftigen Speisungsverhältnisse durch bergbaulich beeinflusstes Grundwasser gibt, wird alle sechs Jahre geprüft, ob es notwendig ist, weniger strenge Umweltziele in Anspruch zu nehmen. Dabei sind neue Erkenntnisse über die Wasserbeschaffenheit und die künftigen Grundwasserstände zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung gegenwärtiger Braunkohleplanungen (ohne Neuaufschlüsse) wird das Grundwasserdefizit in einigen Teilbereichen erst in circa 50 bis 100 Jahren ausgeglichen sein. Die Beschaffenheit betroffener OWK wird noch sehr viel länger beeinflusst werden, und in einem Zeithorizont von rund 200 Jahren auch bisher unbeeinflusste, nicht unmittelbar durch Grundwasserabsenkung betroffene OWK erfassen.

Vor allem im Umfeld großer Seen der Bergbaufolgelandschaften werden die künftigen Grundwasserstände nicht ihr vorbergbauliches Niveau erreichen. Es ist absehbar, dass einige FWK austrocknen oder nur noch episodisch Wasser führen werden. Das Monitoring zeigt, dass aktuell schon mehrere bergbaubeeinflusste OWK, bei denen ein maßgeblicher Anteil an Grundwasserspeisung aus bergbaubedingt mengenmäßig nicht guten GWK erfolgt, durch zeitweilige oder längere Austrocknung belastet werden. Da der Grundwasserwiederaufgang voranschreitet, bleibt zunächst abzuwarten, in welchen OWK die Austrocknung im Rahmen einer möglichen Fristverlängerung aufgrund natürlicher Gegebenheiten überwunden werden kann.

Inwieweit intensive Entschlammungen mit Eisen belasteter, verockerter Gewässerabschnitte darauf wirken, den ökologischen Zustand dieser und nachfolgender OWK zu stabilisieren und weiter zu verbessern, wird im Rahmen der operativen Überwachung weiter untersucht.

6.2 Grundwasserkörper

6.2.1 Fristverlängerungen

Für 8 GWK im schlechten chemischen Zustand aufgrund diffuser Belastungen durch Nitrat, Ammonium und ortho-Phosphat, für die keine weniger strengen Bewirtschaftungsziele in Anspruch genommen wurden, wurde eine Fristverlängerung bis nach 2027 aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten beansprucht (siehe Abbildung 35 und Karte 26).

Hintergrund sind die langen Fließzeiten des Grundwassers im Grundwasserleiter und die langen Verweilzeiten des Sickerwassers im Boden beziehungsweise in der wasserungesättigten Zone. Die durchgeführten und durchzuführenden Maßnahmen werden sich deshalb erst stark zeitversetzt auf den chemischen Zustand des Grundwassers auswirken, so dass die Bewirtschaftungsziele bis 2027 voraussichtlich nicht erreicht werden können.

Für 3 GWK im schlechten mengenmäßigen Zustand aufgrund der Beeinträchtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme wurde eine Fristverlängerung bis nach 2027 beansprucht (siehe Abbildung 35 und Karte 27). Zur Erhaltung bzw. Verbesserung der grundwasserabhängigen Landökosysteme werden bereits Maßnahmen durchgeführt, deren Auswirkungen sich aber erst in den nächsten Jahren feststellen lassen werden.

6.2.2 Weniger strenge Bewirtschaftungsziele in bergbaubeeinflussten Grundwasserkörpern

Die Gebiete mit einer mengenmäßigen bergbaulichen Beeinflussung des Grundwassers sind derzeit nicht deckungsgleich mit den qualitativ beeinflussten Gebieten. Sie unterliegen künftig auch einer unterschiedlichen Entwicklung. Es wird geschätzt, dass unter Berücksichtigung gegenwärtiger Planungen zum Braunkohleabbau (ohne Neuaufschlüsse) das Grundwasserdefizit erst in circa 80 bis 100 Jahren ausgeglichen sein wird. Die Grundwasser-Beschaffenheit wird dagegen sehr viel länger beeinflusst. Sie wird sich in einem Zeithorizont von circa 200 Jahren auch in bisher unbeeinflussten Gebieten verändern, die nicht von Grundwasserabsenkung betroffen sind.

Es ist im Bereich der bergbaubeeinflussten GWK nicht realisierbar, die gesetzlichen Bewirtschaftungsziele bis 2027 zu erreichen. Für diese GWK werden entweder Fristverlängerungen (siehe Kapitel 6.2.1) oder weniger strenge Bewirtschaftungsziele in Anspruch genommen.

In einem Hintergrundpapier zur Darstellung der Bewirtschaftungsziele für die vom Braunkohlenbergbau beeinflussten Grundwasserkörper der FGG Elbe (FGG Elbe 2021b) für die Inanspruchnahme der weniger strengen Bewirtschaftungsziele, werden für alle betroffenen GWK des Elbeinzugsgebietes die Ableitung, Ausgestaltung und Herleitung der weniger strengen Bewirtschaftungsziele aufgezeigt und mit detaillierten, grundwasserkörperbezogenen Karten illustriert.

In Brandenburg werden für die zwei GWK Mittlere Spree B (DEBB_HAV_MS_2) und Schwarze Elster (DEBB_SE-4-1) weniger strenge Bewirtschaftungsziele mit Zielerreichung nach 2045 in Anspruch genommen (siehe Abbildung 35. sowie Karten 26 und 27).

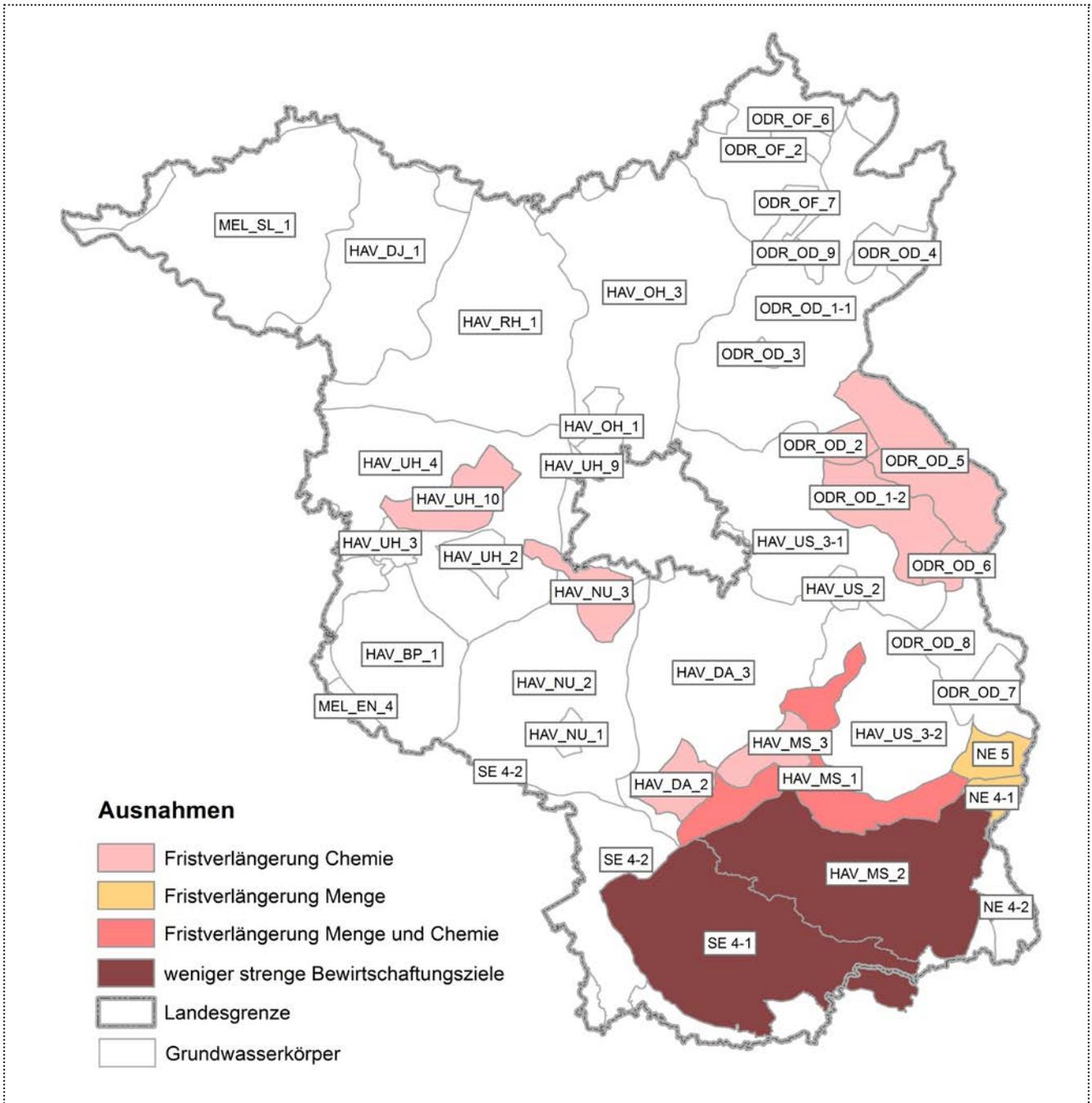


Abbildung 35: Grundwasserkörper mit beanspruchten Fristverlängerungen und weniger strengen Bewirtschaftungszielen in einer landesweiten Karte

7 Klimawandel und WRRL

Der Klimawandel und seine Folgen sind eine der großen Herausforderungen der heutigen Zeit. Insbesondere extreme Wetterereignisse machen uns mögliche Auswirkungen bewusst. Dazu zählen etwa Starkregenereignisse, die zu lokalen Überschwemmungen mit erheblichen Schäden führen, langanhaltende Niederschlagsereignisse wie 2002 und 2013, die an den großen Gewässern Donau und Elbe massive Hochwasserschäden verursacht haben, oder die Trockenperioden 2018 und Folgejahre, bei denen regional ganze Flussabschnitte trockengefallen sind.

Aber nicht nur unter Extrembedingungen zeigt sich der Klimawandel. Auch die sich ändernden langjährigen Mittel der Klimakennwerte zeigen, dass sich ein Wandel vollzieht, der auch die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Land Brandenburg erheblich beeinflussen kann. Sich ändernde Klimaparameter wie Temperatur, Niederschlag und Verdunstung wirken in vielerlei Hinsicht direkt und indirekt auch auf die Wasserqualität ein. Die Erreichung des Zieles eines guten ökologischen und chemischen Zustandes aller Gewässer in Brandenburg wird zunehmend durch die klimatischen Veränderungen der letzten Jahrzehnte erschwert.

Die Messreihen der vergangenen Jahre zeigen deutlich, dass der Klimawandel den Wasserhaushalt von Flussgebieten zurzeit stärker beeinflusst als es noch Mitte des vergangenen Jahrhunderts der Fall war. Berechnungen von globalen und regionalen Klimamodellen legen nahe, dass der Einfluss auf den Wasserhaushalt mittel- und langfristig zunehmen wird. Veränderungen der Wasserhaushaltsgrößen sowie der Wasserqualität sind gegen-

wärtig jedoch noch nicht präzise vorhersagbar. Trotzdem müssen die Auswirkungen des Klimawandels im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung angemessen berücksichtigt werden (vgl. LAWA 2020a).

7.1 Entwicklung einzelner Klimaparameter in Brandenburg

7.1.1 Lufttemperatur

In Brandenburg ist das 30-Jahresmittel der Lufttemperatur zwischen den Zeiträumen 1881 bis 1910 und 1991 bis 2020 um 1,3 Grad Celsius angestiegen. Ein Großteil dieser Erwärmung ereignete sich seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. So stieg die Temperatur allein seit der Periode 1971 – 2000 um 0,8 Grad Celsius, wobei die drei heißesten Jahre seit Beginn der systematischen Temperaturaufzeichnungen in Brandenburg die Jahre 2018 – 2020 waren. Der beobachtete Temperaturanstieg verteilt sich dabei relativ gleichmäßig über die Jahreszeiten.

Nicht nur bei der Jahresdurchschnittstemperatur sind Veränderungen deutlich sichtbar, sondern auch bei sogenannten meteorologischen Kenntagen, wie Sommer-, Hitze-, Frost- oder Eistage. Ein Sommertag liegt dann vor, wenn die höchste Temperatur des Tages 25 Grad Celsius erreicht, beziehungsweise überschreitet. Die Anzahl der Sommertage erhöhte sich in Brandenburg von 37 Tagen in der Referenzperiode 1971 bis 2000 auf 47 Tage im Zeitraum 1991 bis 2020. Die Anzahl der Hitzetage,

Tabelle 22: Mittelwerte wichtiger meteorologischer Temperatur-Kennwerte und erwartete Änderungen für Brandenburg, Änderungen stellen den Medianwert des Brandenburgischen Klimaprojektionsensembles zur Referenzperiode 1971 – 2000 dar (RCP 8.5). (signifikante Änderungen – 95 % Konfidenzintervall – siehe rote Felder)

	1961 – 1990	1971 – 2000 (Referenzzeitraum)	1991 – 2020	1991 – 2020 zu 1971 – 2000 (gemessen)	2031 – 2060 zum Referenzzeitraum (RCP 8.5)	2071 – 2100 zum Referenzzeitraum (RCP 8.5)
Jahresmitteltemperatur	8,6 °C	8,9 °C	9,7 °C	+0,8 °C	+1,9 °C	+3,6 °C
Frühjahr (März – Mai)	8,1 °C	8,5 °C	9,3 °C	+0,8 °C	+1,7 °C	+3,3 °C
Sommer (Juni – August)	17,2 °C	17,4 °C	18,4 °C	+0,9 °C	+1,9 °C	+3,5 °C
Herbst (September – November)	9,1 °C	8,9 °C	9,6 °C	+0,6 °C	+1,9 °C	+3,8 °C
Winter (Dezember – Februar)	0,0 °C	0,7 °C	1,3 °C	+0,6 °C	+2,3 °C	+3,2 °C
Sommertage ($T_{max} > 25 °C$)	34	37	47	+10	+18	+47
Hitzetage ($T_{max} > 30 °C$)	6	7	11	+4,2	+9	+24
Tropennächte ($T_{min} > 20 °C$)	0,1	0,2	0,4	+0,2	+2,2	+9,4
Frosttage ($T_{min} < 0 °C$)	89	85	83	-1,2	-32	-52
Eistage ($T_{max} < 0 °C$)	27	22	19	-3,2	-12	-17
Beginn der Apfelblüte	128	126	119	-7	-14	-30

die durch eine Maximaltemperatur von über 30 Grad Celsius definiert werden, stieg im gleichen Zeitraum von 7 auf 11 Tage. Ein Tag wird als Frosttag bezeichnet, wenn die Tiefsttemperatur am betreffenden Tag Null Grad Celsius unterschreitet. Brandenburg weist innerhalb der Referenzperiode 1971 bis 2000 im Mittel rund 85 Frosttage im Jahr auf. Die durchschnittliche Anzahl der Frosttage sank in Brandenburg auf rund 83 Tage für den Zeitraum von 1991 bis 2020. Die Anzahl der Eistage bei denen die Tageshöchsttemperatur die 0 Grad Celsius nicht überschreitet sank im gleichen Zeitraum um 3 Tage auf 19 Tage im Jahr. Auch die Vegetationsperiode hat sich seitdem deutlich verlängert. So beginnt die Apfelblüte mittlerweile 7 Tage früher als noch im Zeitraum 1971 bis 2000 (LfU 2022d). Für die Zukunft ist für Brandenburg zu erwarten, dass die Temperatur weiter steigt. Für den mittleren Planungshorizont (2031 – 2060) beträgt die Zunahme im Szenario ohne Klimaschutz RCP 8.5 etwa +1,9 Grad Celsius im Vergleich zur Referenzperiode 1971 bis 2000. Die Anzahl der Sommertage, Hitzetage und Tropennächte wird sich weiter signifikant erhöhen, während die Anzahl der Frost- und Eistage signifikant abnehmen wird (Tabelle 22). Auch die Vegetationsperiode wird sich weiter deutlich verlängern (LfU 2022d). Für diesen mittleren Planungshorizont sind die Unterschiede zwischen den Emissionsszenarien nur sehr gering. Bisher bewegen sich die tatsächlichen Emissionen auf dem Pfad des genannten Szenarios RCP 8.5. was die Verwendung dieses Szenarios rechtfertigt.

7.1.2 Niederschlag

Beim Niederschlagsgeschehen sind aus den Messdaten noch keine so klaren Veränderungen wie bei der Temperatur erkennbar (Tabelle 23). Im Durchschnitt stieg der Jahresniederschlag in Brandenburg in der Periode 1991 bis 2020 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 bis 2000 um 5 Prozent, was aber keine signifikante Veränderung darstellt. Während sich die Niederschlagsmenge im Winterhalbjahr (November bis April) kaum verändert hat, ist sie im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) signifikant um 10 Prozent gestiegen. Dieser Anstieg wird noch deutlicher in der späten Vegetationsperiode (Juli bis September) mit einem Anstieg von 17 Prozent. In der für das Pflanzenwachstum so wichtigen frühen Vegetationsperiode (April bis Juni)

lässt sich jedoch ein nicht signifikanter Rückgang um 7 Prozent erkennen (LfU 2022d).

Während alle Modelle des Brandenburgischen Klimaprojektionsensembles bei der Temperatur ein relativ klares Bild zeichnen, sind die Ergebnisse für die projizierte Niederschlagsentwicklung für die Mitte des Jahrhunderts (2031 bis 2060) nicht so eindeutig. So zeigt sich für alle Niederschlags-Kennwerte eine breite Spanne der Modellergebnisse, von einem deutlichen Rückgang bis hin zu einem deutlichen Anstieg der Niederschlagsmengen. Für den Jahresniederschlag reicht diese Spannweite von einem Rückgang um 8 Prozent bis hin zu einem Anstieg um 18 Prozent. Der mittlere Wert liegt hier bei +4 Prozent, was aber noch innerhalb der natürlichen Niederschlagsvariabilität liegt. Modellergebnisse, die im Mittel außerhalb der Variabilität des Referenzzeitraums liegen, gibt es für den Niederschlag im hydrologischen Winter (Anstieg von 10 Prozent) und für den Frühlingsniederschlag (Anstieg von 12 Prozent). Es ist also davon auszugehen, dass sich der Jahresniederschlag zukünftig immer mehr von Sommer- in das Winterhalbjahr verlagern wird. Auch wird dann aufgrund steigender Temperaturen der Großteil dieses Winterniederschlags als Regen und weniger als Schnee fallen (LfU 2022d).

Ein über die natürliche Variabilität des Klimas hinausgehender Anstieg an Starkregentagen (mit Niederschlagsmengen über 30 mm) pro Jahr lässt sich für die Periode 1991 bis 2020 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 bis 2000 nicht feststellen. Ein signifikanter Anstieg des maximalen Tagesniederschlags ist ebenfalls noch nicht erkennbar, obgleich hier vor allem im Herbst und im Winter ein Trend zu steigenden maximalen Tagesniederschlägen erkennbar ist.

Auch bei der Anzahl und Dauer der Trockenperioden ist im selben Zeitraum keine signifikante Veränderung zu erkennen.

Bei Betrachtung und Vergleich dieser langjährigen Mittelwerte besteht jedoch die Gefahr, dass man eine steigende Variabilität der Niederschlagskennwerte, sprich eine größere Streuung um den Mittelwert, übersieht. So gab es zum Beispiel in Brandenburg im gesamten 20. Jahrhundert sieben Jahre mit extremen

Tabelle 23: Mittelwerte wichtiger meteorologischer Niederschlags-Kennwerte und erwartete Änderungen für Brandenburg, Änderungen stellen den Medianwert des Brandenburgischen Klimaprojektionsensembles zur Referenzperiode 1971 – 2000 dar (RCP 8.5), (signifikante Änderungen – 95 % Konfidenzintervall – siehe rote Felder)

	1961 – 1990	1971 – 2000 (Referenzzeitraum)	1991 – 2020	1991 – 2020 zu 1971 – 2000 (gemessen)	2031 – 2060 zum Referenzzeitraum (RCP 8.5)	2071 – 2100 zum Referenzzeitraum (RCP 8.5)
Jahresniederschlag	558 mm	552 mm	581 mm	+5 %	+4 %	+7 %
Niederschlag Hydrologischer Sommer (Mai – Oktober)	312 mm	308 mm	337 mm	+10 %	+0 %	+1 %
Niederschlag Hydrologischer Winter (November – April)	247 mm	246 mm	246 mm	+0 %	+10 %	+17 %
Starkniederschlagstage (<30mm/Tag)	0,5	0,6	0,8	+0,2	+0,2	0,3
Max. Tagesniederschlag	32 mm	32 mm	33 mm	+4 %	+7 %	+ 11 %
Trockenperioden (>7 Tage) in der frühen Vegetationsperiode (April – Juni)	2,9	2,9	3,3	+0,3	-0,1	-0,1
Trockenperioden (>7 Tage) in der späten Vegetationsperiode (Juli – September)	3,0	3,1	3,0	-0,1	+0,2	+0,5

Tabelle 24: Mittelwerte der Grasreferenzverdunstung für das Jahr und für das hydrologische Sommer- und Winterhalbjahr in mm und erwartete Änderungen in Brandenburg. Änderungen stellen den Medianwert des Brandenburgischen Klimaprojektionsensembles zur Referenzperiode 1971 – 2000 dar (RCP 8.5), (signifikante Änderungen – 95 % Konfidenzintervall – siehe rote Felder)

	1961 – 1990	1971 – 2000	1991 – 2020	1991 – 2020 zu 1971 – 2000 (gemessen)	2031 – 2060 zu 1971 – 2000 (RCP 8.5)	2071 – 2100 zu 1971 – 2000 (RCP 8.5)
Grasreferenzverdunstung	611 mm	618 mm	651 mm	+5 %	+4 %	+7 %
Verdunstung Hydrologischer Sommer (Mai – Oktober)	472 mm	476 mm	497 mm	+4 %	+4 %	+7 %
Verdunstung Hydrologischer Winter (November – April)	138 mm	142 mm	154 mm	+8 %	+4 %	+6 %

Die Änderungen stellen den Medianwert des Brandenburgischen Klimaprojektionsensembles zur Referenzperiode 1971 – 2000 dar (RCP 8.5).

Jahresniederschlägen (über 700 mm bzw. unter 400 mm). Im 21. Jahrhundert gab es jedoch jetzt bereits sechs von diesen Extremjahren, wobei sowohl das feuchteste (2007: 787 mm) als auch das trockenste Jahr seit Beginn der systematischen Wetteraufzeichnungen (2018: 390 mm) in diesen Zeitraum fallen.

Auch bei den Extremereignissen wie Trockenperioden oder Starkregenereignissen lässt sich in den letzten 30 Jahren eine steigende Variabilität erkennen. Trotz gleichbleibender langjähriger Mittelwerte gibt es immer mehr Jahre mit vielen solchen Ereignissen, gefolgt von Jahren ohne oder mit nur sehr wenigen Starkniederschlagsereignissen oder Trockenperioden. Außerdem steigt auch die intraannuelle Variabilität. So lässt sich erkennen, dass Jahre mit langen Trockenperioden auch immer öfter Jahre mit vielen Starkregenereignissen sind (LfU 2022d).

Auch die Projektionen bis zur Mitte des Jahrhunderts zeigen für die Anzahl der Starkniederschlagstage und für die maximale Tagesniederschlagsmenge im Median des Projektionsensembles einen nur geringen steigenden Trend, der aber noch innerhalb der Variabilität des Referenzzeitraums liegt. Einige Projektionen zeigen jedoch einen klaren Anstieg und eine Intensivierung der Starkniederschlagsereignisse. Für die Anzahl der Trockenperioden (mehr als sieben Tage ohne Niederschlag) lässt sich im Mittel der Modelle noch keine deutliche Veränderung erkennen, wobei auch hier einige Modelle auf einen klaren Anstieg hinweisen (LfU 2022d).

Jedoch zeigen die aktuellen Klimamodelle in der Regel Defizite bei der Abbildung von extremen Niederschlagsereignissen, und es ist davon auszugehen, dass sich die bereits beobachtete Intensivierung des Niederschlagsgeschehens fortsetzt bzw. weiter verstärkt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass zukünftig immer weniger Niederschlag als langanhaltender Landregen zur Verfügung steht, sondern die Niederschlagsmenge vermehrt in wenigen Starkregenereignissen fällt.

Diese Intensivierung des Niederschlagsgeschehens hat große Auswirkungen auf Wasserhaushaltsgrößen, wie den oberirdischen Abfluss oder die Grundwasserneubildung.

7.1.3 Verdunstung

Die Potenzielle Verdunstung (Gras-Referenzverdunstung) ist in der 30-Jahres-Periode 1991 bis 2020 im Vergleich zur Referenzperiode 1971 – 2000 im Jahresmittel signifikant um 5 Prozent gestiegen (vgl. Tabelle 24). Auch für die einzelnen Jahreszeiten liegt der Anstieg außerhalb der natürlichen Klimavariabilität. Der höchste Anstieg mit 8 Prozent ist dabei im hydrologischen Winterhalbjahr (November bis April) zu verzeichnen. Auch bis zur

Mitte des Jahrhunderts (2031 bis 2060) zeigen sich deutliche Veränderungen (LfU 2022d).

Zwar liefern die Modelle hier auch eine relative breite Spanne an Ergebnissen, jedoch ist im Mittel ein signifikanter Anstieg zu erkennen. Für das Jahr steigt die Verdunstung demnach im Mittel der Modelle um 4 Prozent, wobei hier im Winter- und im Sommerhalbjahr der Anstieg vergleichbar ausfallen wird (LfU 2022d).

7.2 Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt

7.2.1 Klimatische Wasserbilanz

Die klimatische Wasserbilanz ist die Differenz aus der Niederschlagssumme und der Summe der potenziellen Verdunstung über Gras und eine rein rechnerische Größe. Die Verdunstung ist direkt abhängig von der Temperatur. Steigende Temperaturen gehen mit einer höheren Verdunstungsrate einher. Bei nahezu gleichbleibenden Niederschlagsmengen kann das dazu führen, dass die Verdunstungsrate höher als der Niederschlag ist und eine zunehmend negative klimatische Wasserbilanz entsteht.

Jahre mit positiver klimatischer Wasserbilanz sind Überschussjahre, während eine negative klimatische Wasserbilanz defizitäre Jahre kennzeichnet. Ein Defizit im Bodenwasservorrat bewirkt, dass kein Wasser mehr für die Auffüllung der Grundwasserspeicher, für die Speisung von Seen oder für den Abfluss in Fließgewässern zur Verfügung steht.

In Brandenburg ist eine negative klimatische Wasserbilanz in der Hauptvegetationsperiode typisch. Generell gehört Brandenburg zu den trockensten Regionen Deutschlands und eine negative klimatische Wasserbilanz ist im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai-Oktober) auch im langjährigen Mittel zu verzeichnen. Sie liegt für den gemessenen Referenzzeitraum 1971 – 2000 bei -140 mm. In der jüngeren Vergangenheit verstärkte sich die Tendenz zu höheren Defiziten im Wasserhaushalt insbesondere im Frühjahr (März-Mai). In der näheren Zukunft wird insbesondere in den Sommermonaten (Juni-August) mit einer Verstärkung der negativen klimatischen Wasserbilanz gerechnet, wobei regionale Unterschiede auftreten können (LfU 2022d).

7.2.2 Oberirdischer Abfluss

Der mittlere Abfluss ist die integrale Antwort des Einzugsgebiets auf die klimatische Wasserbilanz. Entsprechend des generellen klimatischen Gradienten in Mitteleuropa sind im Süden und Westen Deutschlands die Niederschläge deutlich höher als im Osten.

Die Folge sind erheblich geringere spezifische Abflüsse im Osten Deutschlands, besonders in Brandenburg.

Auf den mittleren Abfluss können sich die einzelnen Klimaparameter gemeinsam beziehungsweise gegenläufig auswirken, insbesondere die Veränderung bei Niederschlag und Verdunstung. So können beispielsweise die mittleren Abflüsse trotz einer signifikanten Zunahme der mittleren jährlichen Niederschlagshöhen abnehmen. In erster Linie ist dieses Phänomen nur dadurch zu erklären, dass sich die Verdunstungsrate deutlich erhöht. Eine Ursache dafür ist sicherlich der nachgewiesene Erderwärmungstrend.

Die Vielfalt der Effekte wirkt sich je nach geographischer Lage, Klimazone und Einzugsgebietsgröße ganz unterschiedlich aus. Veränderungen können deshalb nicht pauschal angegeben werden, sondern müssen für einzelne Pegel mithilfe von Messdatenauswertung beziehungsweise Modellsimulationen individuell ermittelt werden (LAWA 2020a).

In Brandenburg musste in den letzten Jahren verstärkt die dauerhafte oder temporäre Austrocknung verschiedener Gewässer beobachtet werden. In den Trockenjahren 2018–2020 kam es zu deutlich größeren Problemen bei der Überwachung von Wassermenge und -qualität durch das LfU als in den Vorjahren. Mehr als 10 Prozent der Messstellen des chemischen Gewässergütemessnetzes konnten zeitweise aufgrund Wassermangels nicht beprobt werden und auch ca. 10 Prozent der Durchflussmessstellen fielen trocken. Im Zusammenspiel von Niederschlag und Temperatur wird insbesondere in den Sommermonaten kein nennenswerter Abfluss mehr gebildet, so dass viele kleine und sogar einige große Gewässer im Oberlauf austrocknen, z. B. die Schwarze Elster. Anthropogene Einflüsse wie großflächige Grundwasserabsenkungen in den Bergbauregionen oder die Entwässerung von Feuchtgebieten verstärken in vielen Teilen des Landes diesen Trend.

7.2.3 Grundwasserneubildung

Eine häufigere negative klimatische Wasserbilanz kann in zunehmendem Maße die Grundwasserneubildung beeinflussen und damit gegebenenfalls auch zu veränderten Grundwasserständen führen.

Ein möglicher Anstieg der Niederschlagssummen im hydrologischen Winterhalbjahr – wie von einigen Klimamodellen projiziert (LfU 2022d) – kann zu einer Zunahme der Grundwasserneubildung führen. Durch eine später endende und früher beginnende Vegetationsperiode – wie es z. B. in Brandenburg bereits bei der Apfelblüte zu beobachten ist (Tabelle 22) – wird dieser Effekt jedoch kompensiert. Höhere Winterniederschläge mit weniger Schnee führen zu einem höheren Anteil des oberirdischen Abflusses und damit zu einer geringeren Versickerung und Grundwasserneubildung. Falls die Niederschlagssummen im Winterhalbjahr nicht steigen oder sogar abnehmen, nimmt die Grundwasserneubildung zusätzlich ab. Eine abnehmende Grundwasserneubildung deutete sich bereits in den letzten Jahren in weiten Teilen Deutschlands an und konnte bei der Bewertung des mengenmäßigen Zustandes der GWK regional auch in Brandenburg nachgewiesen werden (vgl. Kapitel 4.2.3).

Gehen die Sommerniederschläge zurück, so hat dies in Verbindung mit der höheren Verdunstung zur Folge, dass die klimatische Wasserbilanz abnimmt und die Bodenwasservorräte stärker beansprucht werden. Auch dieser Effekt könnte durch den zunehmend früheren Beginn der Vegetationsperiode und die sich daraus ergebende längere Vegetationsphase verstärkt werden. Bereits heute werden Grundwasservorräte stärker genutzt, um den Spitzenwasserbedarf bei der Trinkwasserversorgung zu

decken. Auch der Bewässerungsbedarf landwirtschaftlich genutzter Flächen wird höher. In Phasen längerer Trockenheit und Hitze könnte sich dieser Trend noch verstärken.

Zurzeit sind Aussagen dazu, wie sich die jährliche Grundwasserneubildung zukünftig entwickelt, aufgrund der unsicheren Informationslage zur Niederschlagsentwicklung sowie angesichts der komplexen Wechselwirkungen mit anderen Wirkfaktoren (zum Beispiel Boden, Vegetation, Landnutzung, Flächenversiegelung) noch mit großen Unsicherheiten verbunden. Regional und auch lokal sind solche Entwicklungen unterschiedlich stark ausgebildet. Die Wasserwirtschaft sollte sich darauf einstellen, dass die Grundwasserneubildung stärker abnimmt. Mit einer hohen Betroffenheit ist insbesondere in den Gebieten zu rechnen, die heute schon zu den trockeneren und niederschlagsärmeren Gebieten Deutschlands zählen (LAWA 2020a).

7.2.4 Extremereignisse

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist es wahrscheinlich, dass Starkregenereignisse zunehmen und sich damit die daraus resultierenden Risiken auch hinsichtlich lokaler Sturzfluten verschärfen. Es bleibt eine Herausforderung, mögliche Hochwassergefahren infolge veränderter Niederschlagsmuster und/oder durch eine jahreszeitliche Verschiebung der maßgebenden Abflussprozesse infolge sich verändernder Schneeverhältnisse zu prognostizieren. Die gegenwärtig verfügbaren Klimamodelle liefern weiterhin sehr unterschiedliche Niederschlagsmengen und -verteilungen, insbesondere im Bereich extremer Niederschläge. Entsprechend ist die Bandbreite beim Abschätzen der Änderungssignale extremer Hochwasser und Starkregenereignisse sehr groß. Sie kann in Abhängigkeit der verwendeten Projektionen und Verfahren sowie der Regionen und Einzugsgebietsgröße durchaus im Bereich von +/- 30 Prozent liegen.

Bezogen auf einzelne Regionen ist diese große Ungewissheit auch auf die Unschärfe der Kenntnisse zurückzuführen, wie sich einerseits Großwetterlagen und andererseits die Zugbahnen von Tiefdruckgebieten entwickeln. Bei der regionalen Klimamodellierung sind deutschland- und brandenburgweit keine eindeutigen Aussagen zu lokalen Starkregen möglich, die Projektionen stimmen lediglich in der Aussage überein, dass der Anteil der Starkniederschläge an den Jahresniederschlägen zukünftig steigen wird. (LAWA 2020a). Aber nicht nur häufigere Niederschläge mit größerer Intensität sind Zeichen zunehmender Extremereignisse im Klimawandel, sondern auch längere Trockenperioden und Dürren. Diese sind in Brandenburg in den vergangenen Jahren vermehrt zu beobachten mit negativen Folgen nicht nur für den Wasserhaushalt und die Landwirtschaft, sondern auch für die Stabilität der terrestrischen und aquatischen Ökosysteme im Land.

7.3 Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität

7.3.1 Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer

Der ökologische Zustand der Gewässer ist das Ergebnis der Lebens- und Umweltbedingungen der wertgebenden biologischen Qualitätskomponenten. Nahezu unbeeinflusste Gewässer mit einer naturnahen Gewässerstruktur und Wasser in ausreichender Quantität und Qualität sind eine Grundvoraussetzung für einen guten Zustand der Gewässer. Durch klimatische Veränderungen können die Lebensbedingungen vieler Organismen direkt oder indirekt negativ beeinflusst werden. Das Fehlen gewässertypspezifischer wertgebender Arten hat unmittelbar eine Abwertung des ökologischen Zustandes der Gewässer zur Folge.

Die dauerhafte Austrocknung ganzer Gewässer oder Gewässerabschnitte (vgl. Kapitel 7.2.2) führt zwangsläufig zum Verlust des Lebensraumes und zum Verschwinden der wasserlebenden Arten. Aber auch das nur zeitweise Trockenfallen der Gewässerläufe ist für viele Arten nicht tolerabel und führt zu einem Rückgang der Artendiversität und -abundanz.

Viele Rückzugsräume und Ausweichhabitate gehen durch Trockenfallen verloren oder werden abgeschnitten, was die Überlebensfähigkeit der Biota in ihren verschiedenen Stadien einschränkt und das Wanderverhalten einiger Fischarten hemmt. Niedrige Wasserstände und Durchflüsse führen zu einer eingeschränkten Funktionsfähigkeit von Bauwerken wie etwa Fischaufstiegsanlagen und behindern daher die ökologische Durchgängigkeit, die als unterstützender Parameter in die Bewertung nach WRRL eingeht.

Die Wassertemperaturen haben eine große Bedeutung bei der Besiedelung von aquatischen Lebensräumen. Viele Spezies sind an bestimmte Temperaturen angepasst. In den schneller fließenden und meist kühleren Oberläufen kommen andere wertgebende Arten vor als in den langsam fließenden und wärmeren Unterläufen von Fließgewässern. Die generelle Zunahme der Lufttemperatur durch den Klimawandel führt voraussichtlich zu einer Verschiebung der Lebensgemeinschaften in der Längszonierung der Fließgewässer in Richtung Quelle sowie zu einer Verschiebung der Nahrungsnetze zum Vorteil wärme liebender Arten, so dass sich thermophile Neobiota verstärkt ausbreiten können (DWA 2021). Die typische Zusammensetzung der Referenzbiozönose bestimmter Gewässertypen kann dann nicht mehr erreicht werden. Der Trend zur Potamalisierung (Bedeutung: durch künstliches Aufstauen entwickeln Oberläufe der Fließgewässer Eigenschaften, z. B. langsamere Fließgeschwindigkeit, die eher Unterläufen entsprechen) der Fischfauna und des Makrozoobenthos, wird durch Stauhaltungen verstärkt, wie sie in weiten Teilen Brandenburgs typisch sind.

Erhöhte Wassertemperaturen führen zusätzlich zu physiologischem Stress und intensivierten Stoffwechselraten der aquatischen Lebewesen. Bereits kurze Extremtemperaturen können sich negativ auf Fischpopulationen auswirken (LAWA 2020a). Die Temperatur hat Auswirkungen auf die Physiologie und das

Verhalten der aquatischen Fauna sowie auf das Wachstum und den Stoffumsatz der Pflanzen (DWA 2021). Das Aufkonzentrieren von Nähr- und Schadstoffen in Trockenperioden, Eutrophierungsprozesse und der mit warmen Temperaturen meist einhergehende Sauerstoffmangel wirken letal auf viele Organismen in Flüssen und Seen.

Abbildung 36 zeigt die Entwicklung der Jahresmittel der Wassertemperaturen an den sechs automatischen Wassergütemessstationen in den großen Fließgewässern Brandenburgs im Zeitraum 1993 bis 2021. An den meisten Stellen ist eine im linearen Trend steigende Wassertemperatur deutlich zu erkennen. Lediglich die Station Kleinmachnow am Teltowkanal weist aufgrund zurückgehender Wärmebelastung infolge geringerer Kühlwassereinleitungen aus Kraftwerken einen gegenläufigen Trend auf. Dieser überträgt sich teilweise auf die unterhalb liegende Messstation Potsdam-Humboldtbrücke an der Havel, so dass der ansteigende Trend der Wassertemperaturen dort weniger stark ausgeprägt ist.

Extreme Niederschlagsereignisse mit nachfolgenden Hochwässern verursachen Kiesumlagerungen, die neue Lebensräume und Nischen in Gewässern schaffen können. Jedoch bewirken Starkregenereignisse auch einen vermehrten Eintrag von Sedimenten und Nährstoffen in die Gewässer, was zur Verschlammung der Sohle und zum Verlust des Interstitials als Lebensraum beitragen kann, insbesondere in den vermehrt auftretenden Niedrigwasserphasen.

Klimabedingte Veränderungen von Temperatur-, Wind- und Niederschlagsgeschehen können erhebliche Auswirkungen auf Seeökosysteme haben. Durch verändertes Schichtungs- und Mischungsverhalten wird die Sauerstoffversorgung des Tiefenwassers und der Stoffhaushalt beeinträchtigt, was sich letztendlich auch auf die Biozönose auswirkt (z. B. verhindern eine frühe Frühjahrsalgenblüte und fehlende Klarwasserstadien das Wachstum von Makrophyten, kommt es durch Sauerstoffmangel zu Rücklösungsprozessen von Nährstoffen aus dem Sediment mit anschließender Blaualgenentwicklung oder werden einheimische Arten durch eingewanderte Spezies verdrängt). Eine erhöhte Verdunstungsrate und fehlender Zufluss aus dem Grundwasser führt bereits in vielen Seen Brandenburgs zu extremen Wasser-

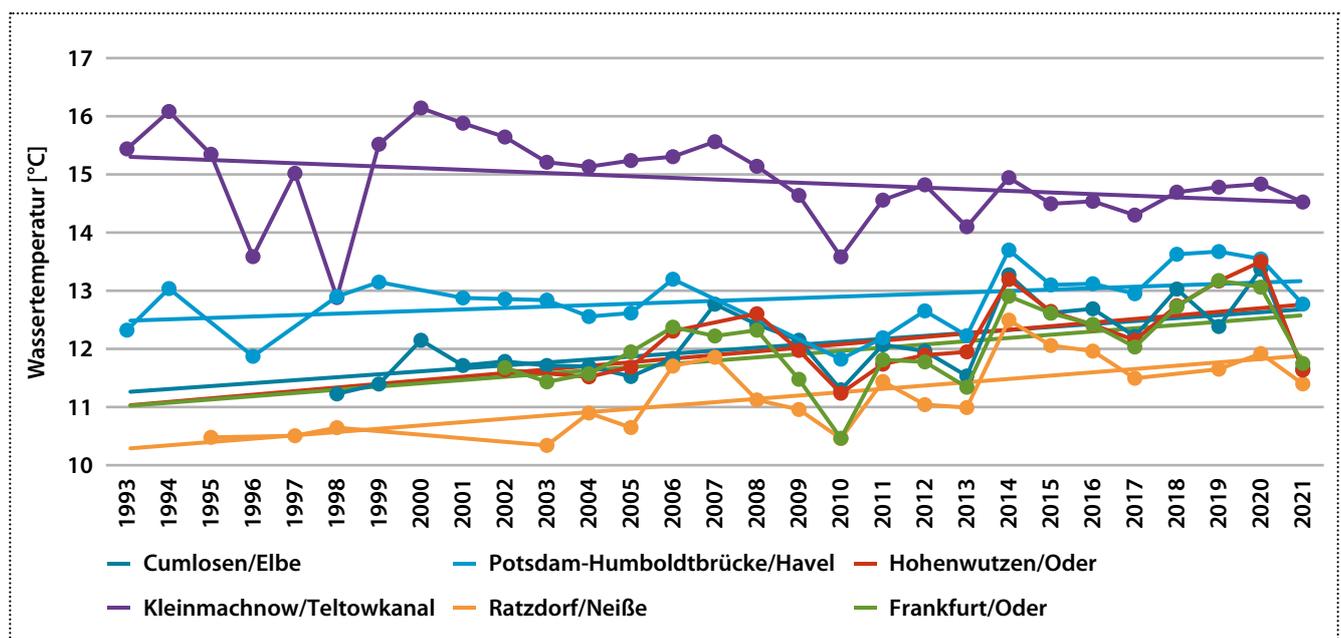


Abbildung 36: Entwicklung der Jahresmittel der Wassertemperatur an sechs automatischen Güte-Messstationen des LfU im Zeitraum 1993 bis 2021 (Mittelwertbildung bei weniger als 50 Ausfalltagen im Jahr)

spiegelabsenkungen, so dass ganze Uferbereiche und Stege trockenfallen (z. B. Seddiner See, Parsteiner See). Insgesamt kann sich durch Klimaänderungen sowohl die chemische als auch die biologische Beschaffenheit von Seen verändern, was neben den ökologischen Auswirkungen auch die touristische Nutzung der Seen beeinträchtigen kann (LAWA 2020a).

7.3.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Oberflächengewässer

Stoffliche Belastungen von Oberflächengewässern gehen auf den punktuellen oder diffusen Eintrag von Nähr- oder Schadstoffen in die Gewässer zurück (vgl. Kapitel 2.1.4.1 und 2.1.4.2). Bei diffusen Quellen gelangen die Stoffe mit dem abfließenden Niederschlagswasser über Abschwemmung, Erosion oder Auswaschung aus anthropogen genutzten Flächen oder durch Abgase über die Luft in die Gewässer. Punktuellen Belastungen werden durch die direkte Einleitung von belasteten Abwässern in die Oberflächengewässer verursacht und stammen meist aus Kläranlagen oder der Industrie. Punktuellen Belastungen erfolgen auch bei Mischkanalisationssystemen mit beanspruchtem Regenüberlauf infolge von Starkregenereignissen.

Geänderte klimatische Bedingungen haben unterschiedliche Auswirkungen auf die verschiedenen Belastungsquellen. Während zurückgehende Niederschläge und Abflüsse im Allgemeinen mit zurückgehenden diffusen Belastungen aus der Fläche einhergehen, werden gleichbleibende punktuellen Einleitungen bei sinkenden Durchflüssen in den Fließgewässern weniger verdünnt und die Stoffkonzentrationen in der fließenden Welle steigen an. Dies kann dazu führen, dass die UQN spezifischer Schadstoffe nicht mehr eingehalten werden können, sich der laut WRRL chemische Zustand der Gewässer infolgedessen verschlechtert und eine Zielverfehlung eintritt. Bei steigenden Niederschlägen dagegen können die diffusen Belastungen zunehmen und zu Qualitätsproblemen im Gewässer führen.

Durch ansteigende Wassertemperaturen werden auch die unterstützenden allgemein physikalisch-chemischen Parameter sowie die im Wasser ablaufenden Stoffprozesse beeinflusst. Es ändern sich Löslichkeits- und Dissoziationsgleichgewichte, Redoxpotenziale, der Sauerstoffhaushalt und die Strömungsverhältnisse. Es kommt zu verstärktem Auftreten von Ammoniak oder zu pH-Wert-Verschiebungen infolge hoher Primärproduktion (DWA 2021). Wärmeres Wasser hat eine geringere Sauerstoffaufnahme-kapazität, so dass sich schneller reduzierende Bedingungen einstellen oder Rücklösungen von Nähr- und Schadstoffen aus dem Sediment stattfinden können. Aber nicht jedes Gewässer reagiert in gleicher Weise auf Veränderungen der Lufttemperatur. Kleinere schneller fließende Bäche in Hochlagen reagieren weniger schnell mit Sauerstoffdefiziten als Seen oder langsam fließende Mittel- und Unterläufe im Tiefland (LAWA 2020a).

Insgesamt wird infolge der umfassenden Änderungen der klimatischen Bedingungen in Deutschland mit der Entwicklung neuer Abflussregime mit verändertem Stoffhaushalt, neuer Wasser-, Sediment- und Stoffdynamik sowie ausgeprägten Extrema der stofflichen Komponenten gerechnet (DWA 2021).

7.4 Mögliche Anpassungsstrategien

Im Bereich der Oberflächengewässer wird sich der Klimawandel auf den oberirdischen Abfluss (Abflussregime, Niedrigwasser, Hochwasser, Sturzfluten) sowie die Gewässerökologie auswirken. Die Folgen sind unter anderem Wassermangelsituationen oder Überschwemmungen, Nutzungskonflikte, Nährstoffbelastungen und Beeinträchtigungen der wertgebenden biologischen Qualitätskomponenten.

Im Bereich Grundwasser beeinflusst der Klimawandel insbesondere die Neubildung, sowie das Grundwasserdargebot und die Grundwasserstände. Ebenso können Grundwasserbeschaffenheit und -temperatur beeinflusst werden. Nicht zuletzt ist es auch möglich, dass Grundwasservorräte infolge des Klimawandels stärker genutzt werden und eine Priorisierung von Nutzungen gefunden werden muss.

Alle Klimawandelfolgen erfordern eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung. Ziel eines angepassten Wassermanagements ist es, den möglichen Auswirkungen geänderter Klimabedingungen vorzubeugen und damit die Funktions- und Leistungsfähigkeit der Gewässer zu erhalten und zu verbessern. Nur so können die Gewässer ihre Aufgabe als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen weiter erfüllen (LAWA 2020a).

Eine wichtige Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel und zur Abmilderung seiner negativen Auswirkungen ist die Förderung einer differenzierten und abwechslungsreichen Gewässerstrukturgüte. Natürliche und naturnahe Gewässerabschnitte haben eine hohe Strukturvielfalt und sind dadurch stabiler und widerstandsfähiger gegenüber veränderten Umweltbedingungen als strukturferne und ausgebaute Gewässer. Sie bieten vielfältige Lebensräume und Nischen, in denen wertgebende Arten überdauern können und mildern darüber hinaus mit langsamen Fließgeschwindigkeiten und längeren beruhigten Bereichen, Altarmen oder anderen Retentionsräumen Hochwässer ab. Gleichzeitig wird der Wasserrückhalt in der Landschaft gefördert und eine zu schnelle Entwässerung im Frühjahr verhindert. Durchlässige und unverbaute Gewässersohlen lassen einen Austausch zwischen Oberflächen- und Grundwasser zu, was die negativen Folgen von Trockenperioden ebenfalls abmildern kann (LAWA 2020a). Eine stärkere Beschattung der Gewässer kann dazu beitragen, den Temperaturanstieg in den Gewässern zu verlangsamen (DWA 2021). Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie sind daher wichtige Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in Brandenburg (vgl. Kapitel 5.3.1).

Strömungsliebende wertgebende Arten des Makrozoobenthos und Fische sind auf eine ausreichende Wasserführung mit entsprechender Wasserbewegung in Fließgewässern angewiesen. Durch die Ermittlung einer Fließgewässertyp-spezifischen ökologisch begründeten Mindestwasserführung und die Bereitstellung der Werte für alle berichtspflichtigen natürlichen und erheblich veränderten FWK (vgl. Kapitel 5.3.3.1) steht eine wichtige Datengrundlage bereit. Diese lässt sich nutzen, um bei wasserrechtlichen Zulassungen den Bedarf der biologischen QK an einer ausreichenden Wasserführung zu berücksichtigen und darauf abzielen, diese Werte auch in Niedrigwasserphasen einzuhalten. Unter Berücksichtigung einer Mindestwasserführung und Mindestströmung können Veränderungen der Gewässernutzungen (insbesondere Entnahmen und Einleitungen) und eine veränderte Speicherwirtschaft bei Stauanlagen die Resilienz der Gewässer und ihrer Lebensgemeinschaften gegenüber Niedrigwasser und Austrocknung stärken.

Zur Abschätzung der Folgen des Klimawandels für den Wasserhaushalt von Brandenburg sowie zum Test möglicher Anpassungsstrategien sind Modellrechnungen hilfreich. An einer modellgestützten Simulation des Landschaftswasserhaushalts und der resultierenden Abflüsse und Grundwasserneubildungsraten in Brandenburg unter verschiedenen Klimaszenarien wird gegenwärtig gearbeitet. Dadurch soll es möglich werden, die mittel- und langfristige Entwicklung der Wasserverfügbarkeit in Brandenburg abzuschätzen und sich mit allen wasserwirtschaftlichen Planungen darauf einzustellen.

Die Temperatur als Haupttreiber des Klimawandels ist zentrale Wirkgröße für abiotische und biotische Prozesse und hat damit auch einen entscheidenden Einfluss auf den ökologischen Zustand der Gewässer. Dauerhaft veränderte Temperaturbedingungen können dazu beitragen, dass eine Verschiebung der Artenzusammensetzung eintritt und die eigentlich typischen Gewässerzustände und Biodiversitäten nicht mehr erreicht werden können. Gegebenenfalls könnte künftig daher eine Anpassung

gewässertypspezifischer Referenzbedingungen als Grundlage der Bewertung für die Umsetzung der WRRL vorgenommen werden. Ziel muss es sein, vor dem Hintergrund des Klimawandels die Referenzen als dynamische Elemente zu begreifen und die nicht verhinderbaren Veränderungen infolge des Klimawandels in den Referenzen und Zielvorgaben abzubilden (DWA 2021). Dieser Diskussionsprozess startet zurzeit in Deutschland und wird voraussichtlich den 3. BWZ auch in Brandenburg begleiten und prägen.

8 Synergien WRRL und Hochwasserrisikomanagement – Richtlinie (HWRM-RL)

Durch die fachliche Verknüpfung von WRRL (2000) und HWRM-RL (2007) sollen inhaltliche und organisatorisch Synergien genutzt werden, die sich insgesamt auch vorteilhaft auf das Erreichen der umweltpolitischen Ziele beider Richtlinien auswirken. Von Seiten der EU wird dies zum Beispiel in den Erwägungsgründen zur HWRM-RL herausgestellt.

Die zweite Aktualisierung der BWP gemäß WRRL und die Aktualisierung des Hochwasserrisikomanagementplans (HWRM-Plan) gemäß HWRM-RL sind zentrale Elemente der integrierten Bewirtschaftung der Einzugsgebiete.

Indem durch die zuständigen Behörden, die Flussgebietseinheiten als oberste Bewirtschaftungseinheiten, die Nutzung der gleichen bundeslandübergreifenden und internationalen Flussgebietsgremien sowie parallele Zeitpläne gemeinsam festgelegt werden, ist die Koordinierung auf organisatorischer Ebene weitgehend gegeben. Auch die Öffentlichkeit wird durch die zuständigen Behörden und Flussgebietsgremien in gemeinsamen beziehungsweise vereinheitlichten Prozessen beteiligt.

Für die in Brandenburg relevanten Flussgebietseinheiten Elbe und Oder (siehe Karte 1) ist das MLUK als oberste Wasserbehörde für die Umsetzung und Gesamtkoordination der oben genannten Richtlinien zuständig. In dieser „doppelten“ Verantwortung ver-

tritt das MLUK das Land Brandenburg in den Flussgebietsgremien: Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe), koordinierte Flussgebietseinheit Oder (kFGE Oder), Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) und Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung (IKSO).

Die Zielstellungen der WRRL sind die Erhaltung oder Erreichung des „guten Zustands“. Darüber hinaus hat die Begrenzung bzw. Verminderung der stofflichen Belastungen der Gewässer (unter anderem „guter chemischer Zustand“) eine wesentliche Bedeutung.

Deswegen gelten:

- die Einhaltung des Verschlechterungsverbots und Verbesserungsgebots,
- die Erhaltung oder Wiederherstellung des guten mengenmäßigen Zustands und des guten chemischen Zustands in den GWK,
- die schrittweise Reduzierung der Einleitungen von prioritären Stoffen und die Beendigung oder schrittweise Einstellung der Einleitungen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe,
- die Verhinderung der Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser sowie
- der Schutz der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete.

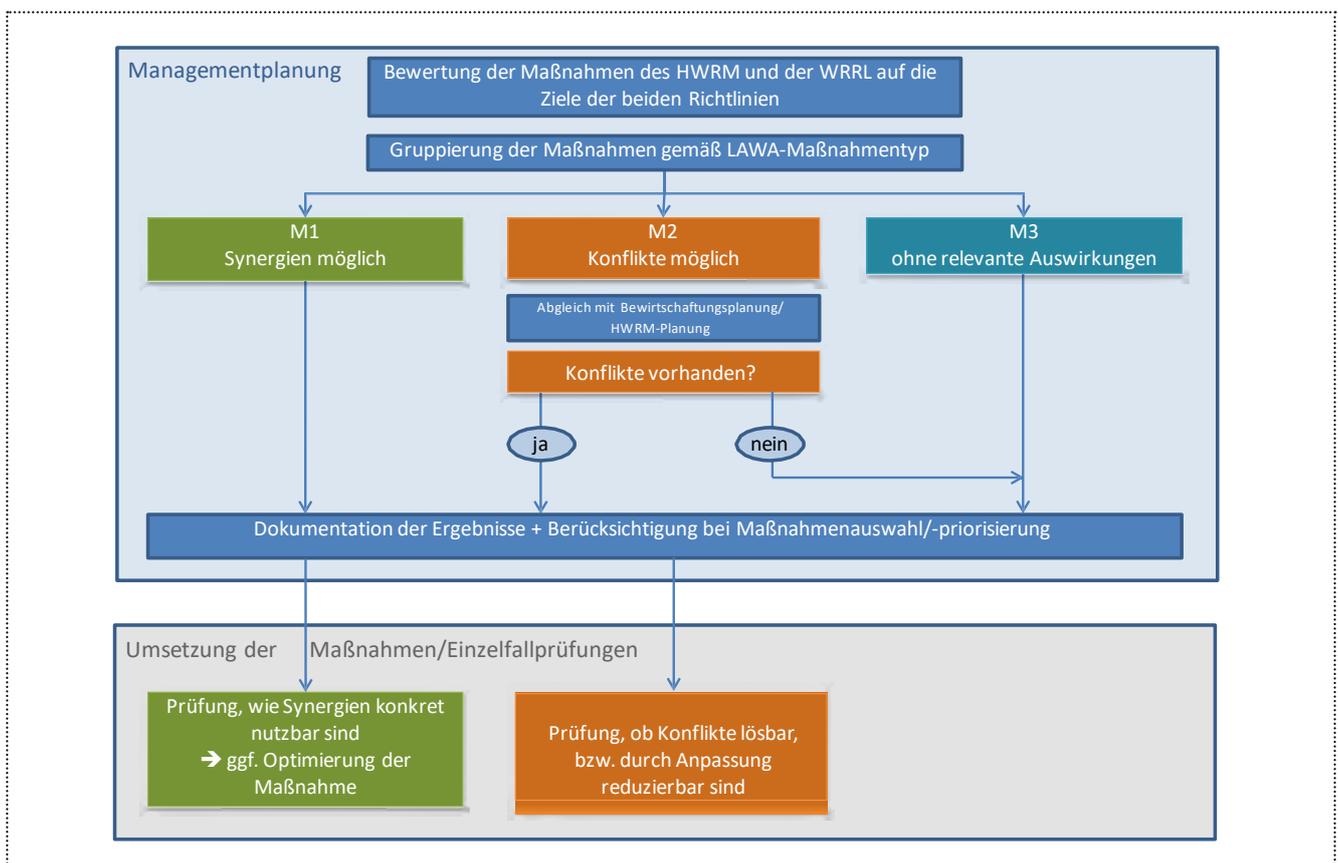


Abbildung 37: Prüfschema für die Analyse von Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen der HWRM-RL und der WRRL

Indem Maßnahmen im Sinne des Hochwasserrisikomanagements formuliert werden, strebt die HWRM-RL folgende vier grundlegende Ziele an:

- Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet,
- Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet,
- Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers sowie
- Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser.

Beide Richtlinien formulieren als gemeinsames Ziel nachteilige Folgen auf die Umwelt zu vermeiden. Auf Ebene der LAWA wurde der LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog entwickelt, der dazu dient, die Maßnahmenprogramme beider Richtlinien bundesweit zu systematisieren. In diesem sind die LAWA-Maßnahmentypen beschrieben, denen die landesinternen Planungen zugeordnet werden. Um beide Richtlinien koordiniert umzusetzen, wurden durch die LAWA die Wechselwirkungen auf der Ebene dieser Maßnahmentypen in drei Gruppen beurteilt (siehe Abbildung 37):

M1 – Maßnahmen, die die Ziele der jeweils anderen Richtlinie unterstützen

M2 – Maßnahmen, die gegebenenfalls zu einem Zielkonflikt führen können und einer Einzelfallprüfung unterzogen werden müssen sowie

M3 – Maßnahmen, die für die Ziele der jeweils anderen Richtlinie nicht relevant sind.

Um Synergieeffekte von Maßnahmen zu ermitteln, ist es zunächst wichtig, die Maßnahmen zu priorisieren. Weitere Kriterien sind die

Wirksamkeit, die Wirtschaftlichkeit sowie die Umsetzbarkeit. Im Allgemeinen wird der Konkretisierungsgrad auf der Ebene der Maßnahmenprogramme der FGE nicht ausreichen, um eine Umsetzungspriorisierung abzuleiten.

Zur Untersetzung der HWRM-Pläne Elbe und Oder wurde im Land Brandenburg eine Regionale Maßnahmenplanung auf der Ebene der brandenburgischen Flusseinzugsgebiete erstellt.

Die Regionale Maßnahmenplanung dient dazu, die in den Hochwasserrisikokarten dargestellten Risiken aufzuzeigen, zu bewerten und durch geeignete Maßnahmen zu minimieren. Dabei werden nicht nur einzelne Abschnitte, sondern das jeweilige Flussgebiet als Ganzes betrachtet. Die Maßnahmen umfassen alle Handlungsmöglichkeiten des Hochwasserrisikomanagements. Bestehende Maßnahmen wie beispielsweise vorhandene Hochwasserschutzanlagen wurden bewertet und gegebenenfalls ein Handlungsbedarf dargestellt. Dazu wurden verschiedene Alternativen erarbeitet, bewertet und eine Vorzugsvariante festgelegt. Bestandteil der Regionalen Maßnahmenplanung sind auch Maßnahmen um ehemalige Retentionsflächen zurückzugewinnen. Damit wird der Wasserrückhalt in der Fläche begünstigt und es entstehen Räume für eine Gewässerentwicklung entsprechend den Zielen der WRRL.

Die Maßnahmen wurden in enger Zusammenarbeit mit den für die Maßnahmen zuständigen Akteuren der Landesverwaltung, der Landkreise, der kommunalen Ebene, der Regionalen Planungsgemeinschaften, sowie den Wasser- und Bodenverbänden erarbeitet und der interessierten Öffentlichkeit vorgestellt. Das Augenmerk wurde hierbei auf die Akzeptanz, Umsetzbarkeit und Nachhaltigkeit gelegt.

9 Rechtliche Weiterentwicklungen zum Vollzug der Wasserrahmenrichtlinie

In diesem Kapitel sollen zentrale Aspekte des juristischen Vollzugs im Kontext der WRRL innerhalb der letzten Jahren vorgestellt werden. Beim Vollzug der WRRL (bzw. der ihrer Umsetzung dienenden nationalen Regelungen) ist es essenziell, insbesondere die Bewirtschaftungsvorgaben bei allen Projekten zu berücksichtigen. Im Zuge des 1. und 2. BWZ wurde deutlich, dass für den Vollzug der im Jahr 2000 formulierten Richtlinie wesentlicher Konkretisierungsbedarf besteht. Von wegweisender Bedeutung war daher die innerhalb des 2. BWZ ergangene Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) beziehungsweise des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG), die dazu beigetragen hat, das Verschlechterungsverbot (Artikel 4 Absatz 1 a) i) WRRL, bzw. §§ 27 Absatz 1 Nr. 1, Absatz 2 Nr. 2, § 47 Absatz 1 Nr. 1 WHG) deutlicher zu konturieren. In den folgenden Kapiteln werden im 2. BWZ ergangene Gerichtsentscheidungen im Hinblick auf die europa-, bundes- und landesweite Umsetzung der WRRL näher erläutert.

In der rechtlichen Vollzugshilfe zur Prüfung der wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziele in Zulassungsverfahren vom 24. April 2023 (MLUK 2023c) werden aufgrund der neueren Rechtsprechung und der Vollzugserfahrungen Hinweise für den wasserbehördlichen Vollzug gegeben. Die vorherige „Vollzugshilfe zur Anwendung des Verschlechterungsverbots nach Wasserrahmenrichtlinie“ vom 17. Juli 2017 wurde vollständig überarbeitet und aufgehoben.

9.1 Verschlechterungsverbot bei Oberflächengewässern

Mit der Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) zur Weservertiefung vom 01. Juli 2015, AZ. C-461/13 wurde schon zu Beginn des 2. BWZ ein Grundsatzurteil zur Auslegung der WRRL gefällt.

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND e. V.) klagte 2011 vor dem deutschen Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) gegen den Ausbau der Bundeswasserstraße Weser. Der Kläger berief sich auf die WRRL und argumentierte, dass die geplante Vertiefung auf bis zu 13,6 Meter den Fluss verschlickt und versalzen, das Ufer zerstört sowie Vogel- und Fischarten gefährden könnte.

Die Frage der unmittelbaren Geltung der Bewirtschaftungsziele in einem Zulassungsverfahren war bis zum EuGH-Weservertiefungs-Urteil umstritten, vor allem, weil die Bewirtschaftungsziele weitgehend erst auf Bewirtschaftungsebene, das heißt in den BWP und MP, konkretisiert werden. Der erste Leitsatz, wonach die Bewirtschaftungsziele auf Zulassungsebene zwingend beachtet werden müssen, klärte diese Frage.

Der EuGH entschied weiterhin im 2. Leitsatz, „dass die Mitgliedstaaten vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme verpflichtet sind, die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten Zustands eines Oberflächengewässers bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet“ (EuGH 2015).

Eine derartige „Verschlechterung des Zustands“ eines OWK im Sinne dieses Verbots sei gegeben, „[...] sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der Richtlinie um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Gesamteinstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist jedoch die betreffende Qualitätskomponente im Sinne von Anhang V bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine „Verschlechterung des Zustands“ eines Oberflächenwasserkörpers dar“ (EuGH 2015).

Das BVerwG entschied im Folgenden u. a. mit Urteil vom 11. August 2016 – 7 A 1.15 nach Maßgabe der vom EuGH bestimmten Grundsätze auf nationaler Ebene.

9.2 Die differenzierte Betrachtung der Qualitätskomponenten zur Beurteilung einer Verschlechterung i. S. d. WRRL

Mit Urteil vom 09. Februar 2017 (BVerwG 2017) hob das BVerwG Planfeststellungsbeschlüsse zur Elbvertiefung aufgrund von Mängeln der habitatschutzrechtlichen Prüfung auf. Einen Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot andere Bewirtschaftungsziele konnte das BVerwG indes nicht erkennen. Nach Auffassung des Gerichts führte das Vorhaben zwar mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu nachteiligen Veränderungen hinsichtlich der hydromorphologischen oder der physikalisch-chemischen Parameter nach Anlage 4 Nr. 2 und 3 OGewV, nicht jedoch zu einer Verschlechterung der maßgeblichen biologischen QK.

Das BVerwG stellte bei der Prüfung des Verschlechterungsverbots fest, dass Antragsteller wie auch die Behörde im Hinblick auf die Auswirkungsprognose in der Praxis vor der Herausforderung stehen, dass die Vorhaben in aller Regel direkte Auswirkungen auf die hydromorphologischen oder die physikalisch-chemischen Parameter haben, die indirekten Auswirkungen auf die für die Einstufung und Verschlechterung maßgeblichen biologischen QK aber schwer vorherzusagen sind. Erschwerend dazu zeige sich bei der Umsetzung der Vorgaben des EuGH im Vollzug das Problem, dass mangels anerkannter Standardmethoden die Auswirkungsprognosen zum Verschlechterungsverbot mit erheblichen Unsicherheiten verbunden sind. Vorhabenträger und Planfeststellungsbehörde werden sich demnach künftig bei der Prognose damit behelfen müssen, darzulegen, ob und inwiefern sich die für die Einstufung der biologischen QK maßgeblichen Umstände, das heißt die Hilfskomponenten, ändern – und im Anschluss daran eine Auswirkungsprognose vorzunehmen. Laut BVerwG haben die Zulassungsbehörden die Auswirkungsprognose dahingehend zu überprüfen, ob diese schlüssig, fachgerecht, funktionsgerecht und transparent ist. Ebenso bestätigte das BVerwG, dass der Maßstab der Prognose einer Verschlechterung eines OWK sich nicht an dem für das Habitatrecht geltenden besonders strengen Maßstab orientiert, wonach jede erhebliche Beeinträchtigung ausgeschlossen sein muss. Erforderlich ist vielmehr eine Orientierung am allgemeinen ordnungsrechtlichen Maßstab und somit der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, darf aber auch nicht sicher zu erwarten sein.

9.3 EuGH-Urteil „Zubringer Ummeln“: Verschlechterungsverbot betreffend Grundwasser

Der EuGH übertrug die Auslegung des Begriffs der Verschlechterung, die er im Weservertiefungsurteil für den ökologischen Zustand von OWK entwickelt hatte (EuGH 2015), sinngemäß auf die Verschlechterung des chemischen Zustands von GWK (EuGH, Urteil vom 28. Mai 2020 – Rs. C-535/18 „Zubringer Ummeln“). Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines GWK liegt vor, wenn vorhabenbedingt eine Qualitätskomponente oder ein Schwellenwert erstmalig überschritten wird. Für Schadstoffe, die den maßgeblichen Schwellenwert bereits im Ist-Zustand überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Stoffkonzentration eine Verschlechterung dar.

Die WRRL unterscheidet beim Grundwasser hinsichtlich des mengenmäßigen und chemischen Zustands nur zwischen gut und schlecht. Der EuGH stellte fest, dass eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines GWK (im Sinne von Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe b Ziffer i der WRRL) schon dann vorliegt, wenn eine QK an nur einer einzigen Überwachungsstelle durch ein Vorhaben überschritten wird. Das bedeutet, in solchen Fällen kann nicht von einer nur lokalen und daher für das Verschlechterungsverbot bedeutungslosen Beeinträchtigung ausgegangen werden. Eine allein auf den GWK insgesamt abstellende Beurteilung entspricht beim chemischen Zustand von GWK nicht den Vorgaben der WRRL.

Der EuGH hat mit seiner Entscheidung zudem das Klagerecht von Privaten gestärkt und gleichzeitig das Erfordernis der subjektiven Klägerbetroffenheit bestätigt.

Auf Ebene der höchstrichterlichen nationalen Rechtsprechung bestätigte das BVerwG im Folgenden die Aussagen des EuGH zur Auslegung der Richtlinie in dem Urteil vom 30. November 2020 (9 A 5.20, Ummeln) und bekräftigte diese in dem Urteil vom 24. Februar 2021 zum Planfeststellungsbeschluss für den Neubau der Bundesautobahn A 20 (C-535/18).

9.4 Ausnahmemöglichkeit erlaubt Verschlechterung des Zustands

Laut Beschluss des BVerwG vom 20. Dezember 2019, 7 B 5.19 (Tagebau Welzow) ermöglicht die Ausnahme nach § 31 Absatz 2

Satz 1 Nr. 1 WHG, dass sich sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand verschlechtert, solange dies auf einer Veränderung der physischen Gewässereigenschaft oder des Grundwasserstands beruht.

Veränderungen der physischen Gewässereigenschaften und des Grundwasserstands entstehen bei der bergbaubedingten Grundwasserhaltung zwangsläufig. Nach dem oben genannten Urteil sind für solche Veränderungen – insbesondere auch eine chemische Veränderung des Gewässerzustandes, sowie auch alle Folgeänderungen wegen des gemeinwohlbezogenen Interesses an einer Energieversorgung mit heimischen Rohstoffen – Ausnahmen möglich.

9.5 Auswirkungen der EuGH- Rechtsprechung auf den wasserrechtlichen Vollzug in Brandenburg

Die Entscheidungen von EuGH und BVerwG führten in der praktischen Umsetzung zu zahlreichen weiteren Fragen und Problemen. Im LfU wurde 2016 deshalb eine abteilungsübergreifende Arbeitsgruppe gebildet, mit der das Verschlechterungsverbot nach Maßgabe des Weservertiefungsurteils in den umweltrechtlichen Vollzug überführt werden sollte. Der interdisziplinäre Austausch innerhalb der Arbeitsgruppe mündete schließlich in einer Arbeitshilfe mit dem Titel „Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie – Anforderungen und Datengrundlagen im Land Brandenburg“. Die an die wasserwirtschaftlichen Planungsträger und sonstigen Antragsteller adressierte Arbeitshilfe dient als Orientierung und Überblick über die Angaben, die in den Antragsunterlagen enthalten sein müssen, damit die Obere Wasserbehörde als Genehmigungsbehörde die Vereinbarkeit eines Vorhabens mit den Anforderungen des Verschlechterungsverbots bewerten kann. Demgemäß enthält das Dokument, welches forthin aktualisiert und an neue Entwicklungen angepasst wird, Erläuterungen, Hinweise, Datenquellen, methodische Anforderungen und darüber hinausgehende Informationen, die Antragsteller dabei unterstützen sollen, die Antragsunterlagen zu erarbeiten.

Das MLUK überarbeitete die 2017 erlassene Vollzugshilfe zur Anwendung des Verschlechterungsverbots nach Wasserrahmenrichtlinie (MLUK 2023c), s. oben Kapitel 9.

10 Information und Beteiligung der Öffentlichkeit

Artikel 14 WRRL bzw. § 85 und § 83 Absatz 4 WHG und das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung sehen eine umfassende Information, Anhörung und Beteiligung der Öffentlichkeit vor.

In Vorbereitung des 3. BWZ wurden bereits im Dezember 2018 die Zeitpläne und Arbeitsprogramme veröffentlicht, anhand derer die BWP und MP sowie Angaben zu den vorgesehenen Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit aktualisiert wurden.

Im Dezember 2019 wurden die Dokumente zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder veröffentlicht. Die dazu eingegangenen Stellungnahmen mit Bezug auf Brandenburg stellten die Schwerpunktsetzung durch die Wasserbewirtschaftungsfragen grundsätzlich nicht in Frage. Zum großen Teil bezogen sie sich jedoch auf die Entwürfe der Bewirtschaftungspläne, die zu diesem Zeitpunkt erarbeitet wurden. Im Ergebnis war es nicht erforderlich, die Dokumente zu den Wasserbewirtschaftungsfragen zu überarbeiten.

Vom 22.12.2020 bis zum 22.06.2021 liefen die Anhörungsverfahren zu den Entwürfen der aktualisierten BWP und MP. In diesem Zeitraum konnten Stellungnahmen zu den Entwürfen abgegeben werden. Die für den 3. BWZ erstellten Dokumente wurden am 22.12.2021 im Internet (MLUK 2022d) veröffentlicht. Im Amtsblatt für Brandenburg wurde über die Annahme der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme informiert und die Fundstelle veröffentlicht (ABl. vom 20.12.2021, S. 1084).

Viele Informationen zur WRRL und zu deren Umsetzung im Land Brandenburg sind im Internet verfügbar (MLUK 2022d). Dort finden sich auch Links zu weiteren relevanten Internetseiten, Fachdaten und Kartenanwendungen wie die „Auskunftsplattform Wasser“. Dort werden beispielsweise sämtliche Karten zu WRRL-Themen veröffentlicht (LfU 2022a & LfU 2022e):

- Lage der Fließgewässer-, See- und Grundwasserkörper
- Kategorisierung der Fließgewässer als erheblich verändert oder künstlich
- Zustandsdaten
- WRRL-Steckbriefe mit Zustandseinstufungen und Maßnahmen
- Maßnahmenprogramm geclustert nach den WRRL-Handlungsfeldern

Auch die Flussgebietsgremien der Elbe und Oder informieren umfangreich im Internet. Die Links dazu finden sich ebenfalls auf der Seite des MLUK.

Um deutschlandweit die unüberschaubare Vielfalt der wasserwirtschaftlichen Internetangebote von Bund, Ländern, Flussgebietsgremien und der EU-Ebene strukturierter zugänglich zu machen – speziell zur Umsetzung der EU-Richtlinien –, hat die LAWA das neue Portal „Wasser-DE“ (LAWA 2023) aufgesetzt. Wasser-DE ermöglicht die zielgerichtete Recherche durch thematisches und räumliches Filtern von fachspezifischen Informationen (Gesetze, Verordnungen, Berichtsdokumente, Internetseiten, Hintergrundinformationen, Kartenanwendungen).

Seit 2019 steht die Marke Märkisch Blau für alle Aktivitäten im Zusammenhang mit der Wasserrahmenrichtlinie in Brandenburg. Märkisch Blau ist ein wiedererkennbares Qualitätssiegel und beinhaltet ein weit gefächertes Kommunikationskonzept. Beispiele sind Schau- und Infotafeln an automatischen Messstationen (LfU 2023b) und an Fischaufstiegsanlagen, ein Erklärfilm (MLUK 2022d) sowie Familienbücher und Mal- und Rätselhefte (MLUK 2021e). So werden verschiedene Zielgruppen – Kinder wie Erwachsene – angesprochen, zudem werden Workshops, Beteiligungswerkstätten und Erlebnistage vorbereitend und begleitend zu Gewässerentwicklungsmaßnahmen durchgeführt.

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

Kontaktstellen im LfU zu den Themen:

Oberflächengewässergüte, Koordinierung der Wasserrahmenrichtlinie:

Referat W14

E-Mail: w14@LfU.Brandenburg.de

Grundwassermenge und -güte:

Referat W15

E-Mail: w15@LfU.Brandenburg.de

Gewässerentwicklung, Koordinierung Maßnahmenprogramm:

Referat W26

E-Mail: w26@LfU.Brandenburg.de



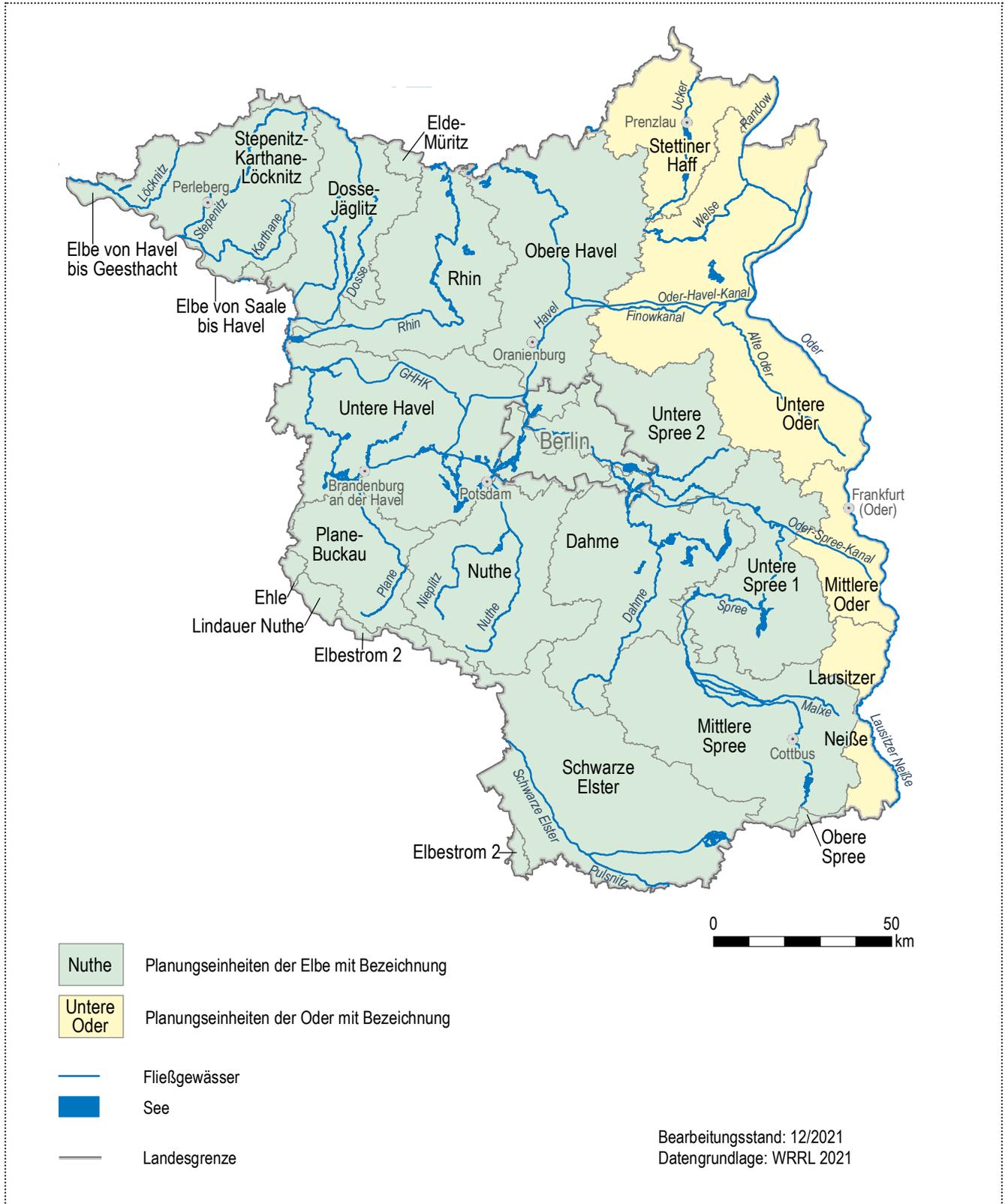
Abbildung 38: Logo des brandenburgischen Qualitätssiegels Märkisch Blau

Anhang

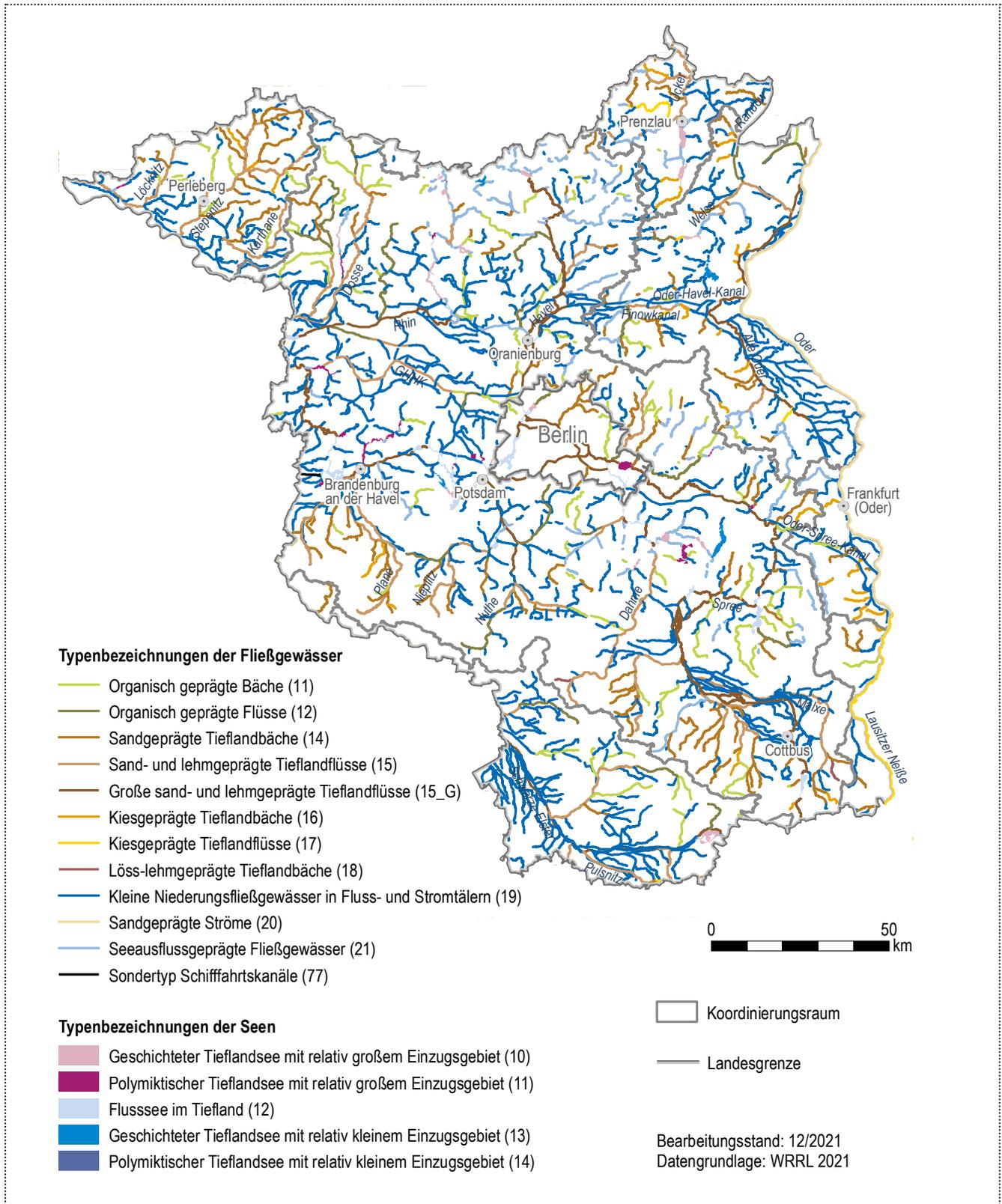
Kartenverzeichnis

Karte 1	Flussgebiets- und Planungseinheiten im Land Brandenburg	95
Karte 2	Typen der Oberflächenwasserkörper	96
Karte 3	Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper	97
Karte 4	Gewässerstrukturgütekartierung der Oberflächenwasserkörper	98
Karte 5	Lage und Grenzen der Grundwasserkörper	99
Karte 6	Grundwasserabhängige Landökosysteme.	100
Karte 7	Risikobewertung für die Grundwasserkörper.	101
Karte 8	Schutzgebiete I: Wasserschutzgebiete	102
Karte 9	Schutzgebiete II: Badegewässer	103
Karte 10	Schutzgebiete III: Natura 2000-Gebiete (FFH und Vogelschutz)	104
Karte 11	Messnetz Oberflächenwasser – Güte	105
Karte 12	Messnetz Grundwasser – Chemie	106
Karte 13	Messnetz Grundwasser – Menge	107
Karte 14	Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial der Oberflächenwasserkörper	108
Karte 15	Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper (Schadstoffe Anlagen 6 und 8 OGewV – ohne Quecksilber und Bromierte Diphenyle)	109
Karte 16	Chemischer Zustand der Grundwasserkörper	110
Karte 17	Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper	111
Karte 18	Bewertung der Fließgewässerwasserkörper nach den Gesamtstickstoffkonzentrationen	112
Karte 19	Bewertung der Fließgewässerwasserkörper nach den Gesamtposphorkonzentrationen	113
Karte 20	Maßnahmen Grundwasser	114
Karte 21	Querbauwerke für die ökologische Durchgängigkeit in regionalen und überregionalen Vorranggewässern	115
Karte 22	Verteilung der wasserrechtlichen Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	116
Karte 23	Treibhausgasemissionen aus Moorböden	117
Karte 24	Bewirtschaftungsziele der Oberflächenwasserkörper – Ökologie	118
Karte 25	Bewirtschaftungsziele der Oberflächenwasserkörper – Chemie	119
Karte 26	Bewirtschaftungsziele für die Grundwasserkörper – Chemie	120
Karte 27	Bewirtschaftungsziele für die Grundwasserkörper – Menge	121

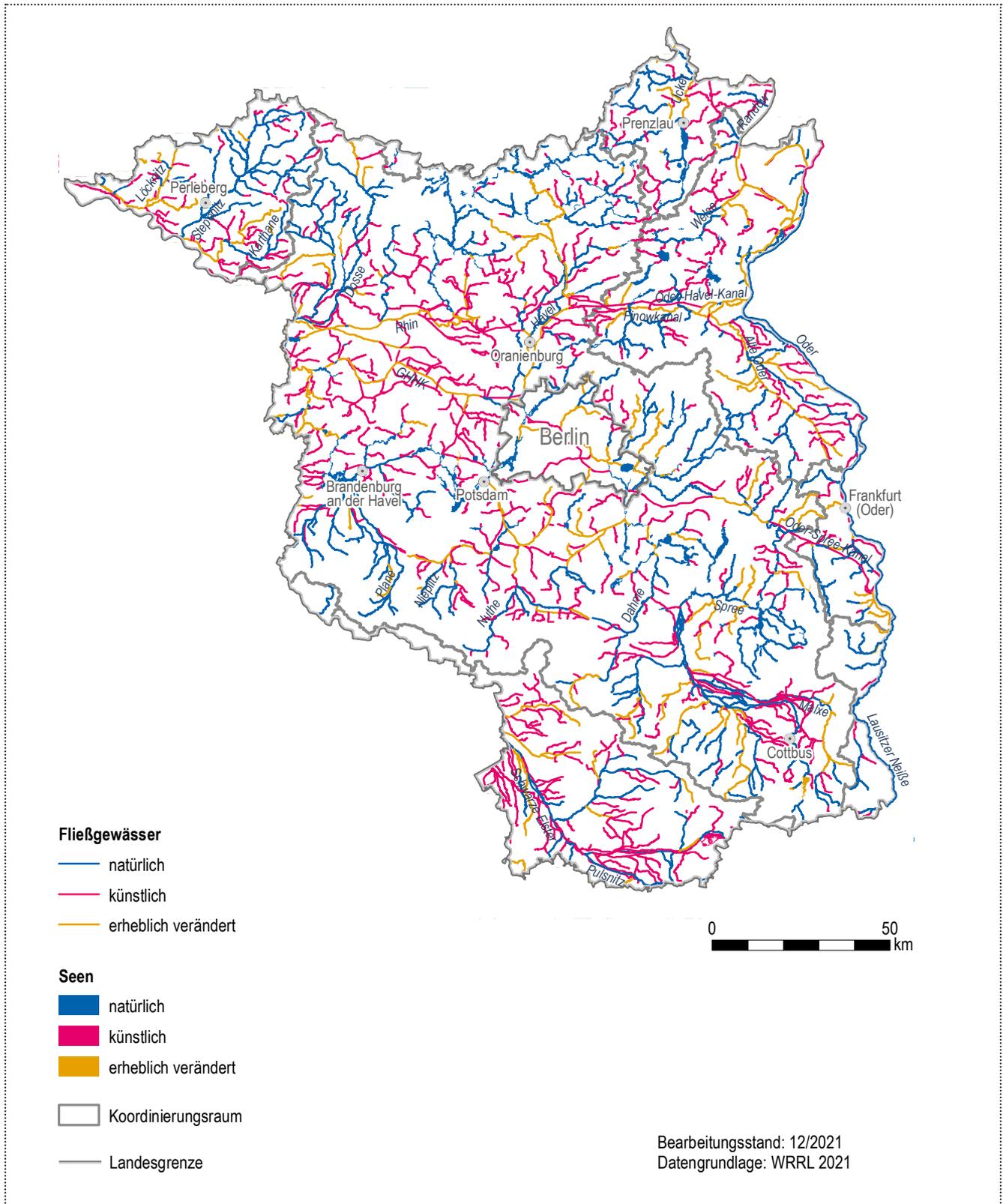
Karte 1 Flussgebiets- und Planungseinheiten im Land Brandenburg



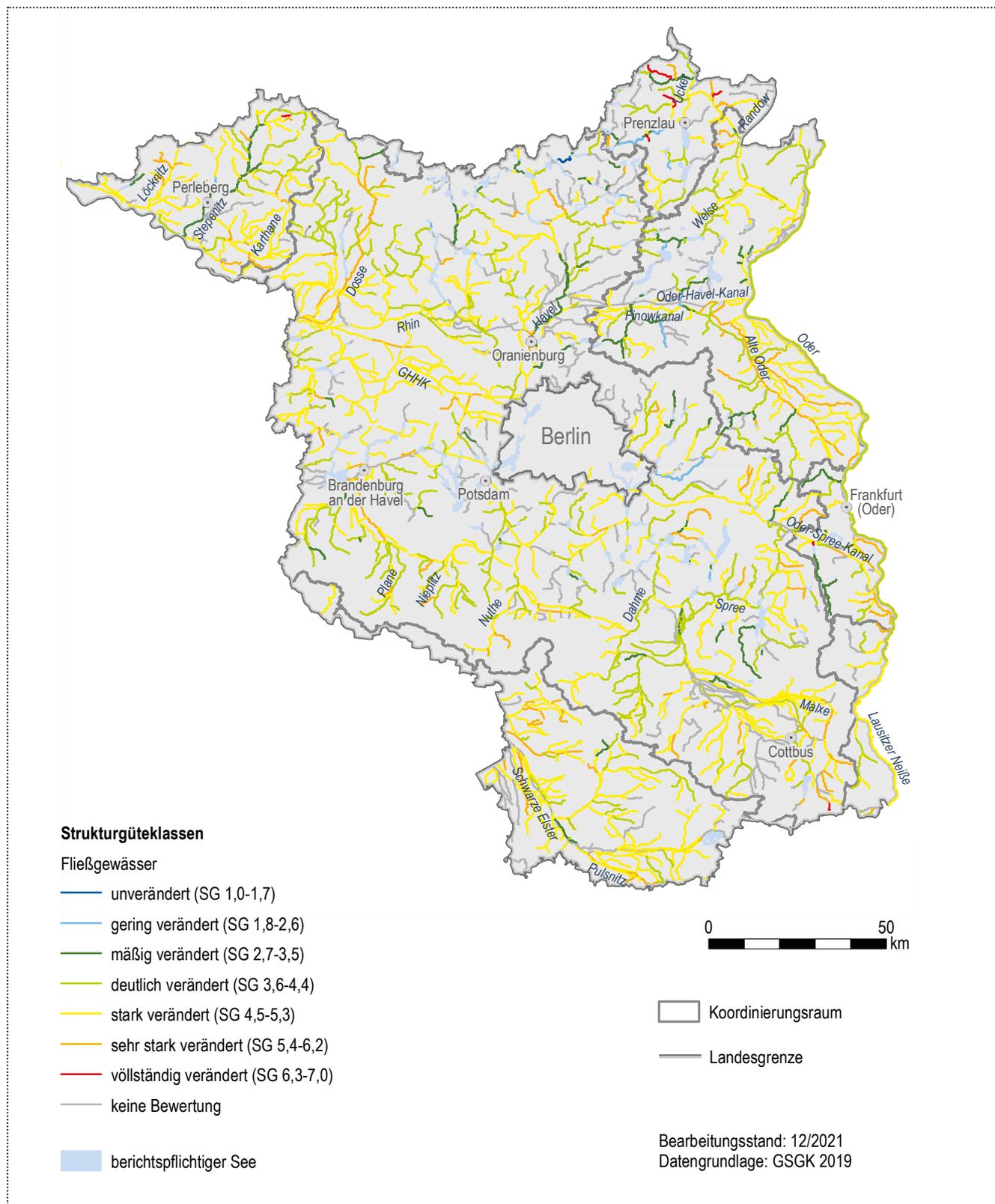
Karte 2 Typen der Oberflächenwasserkörper



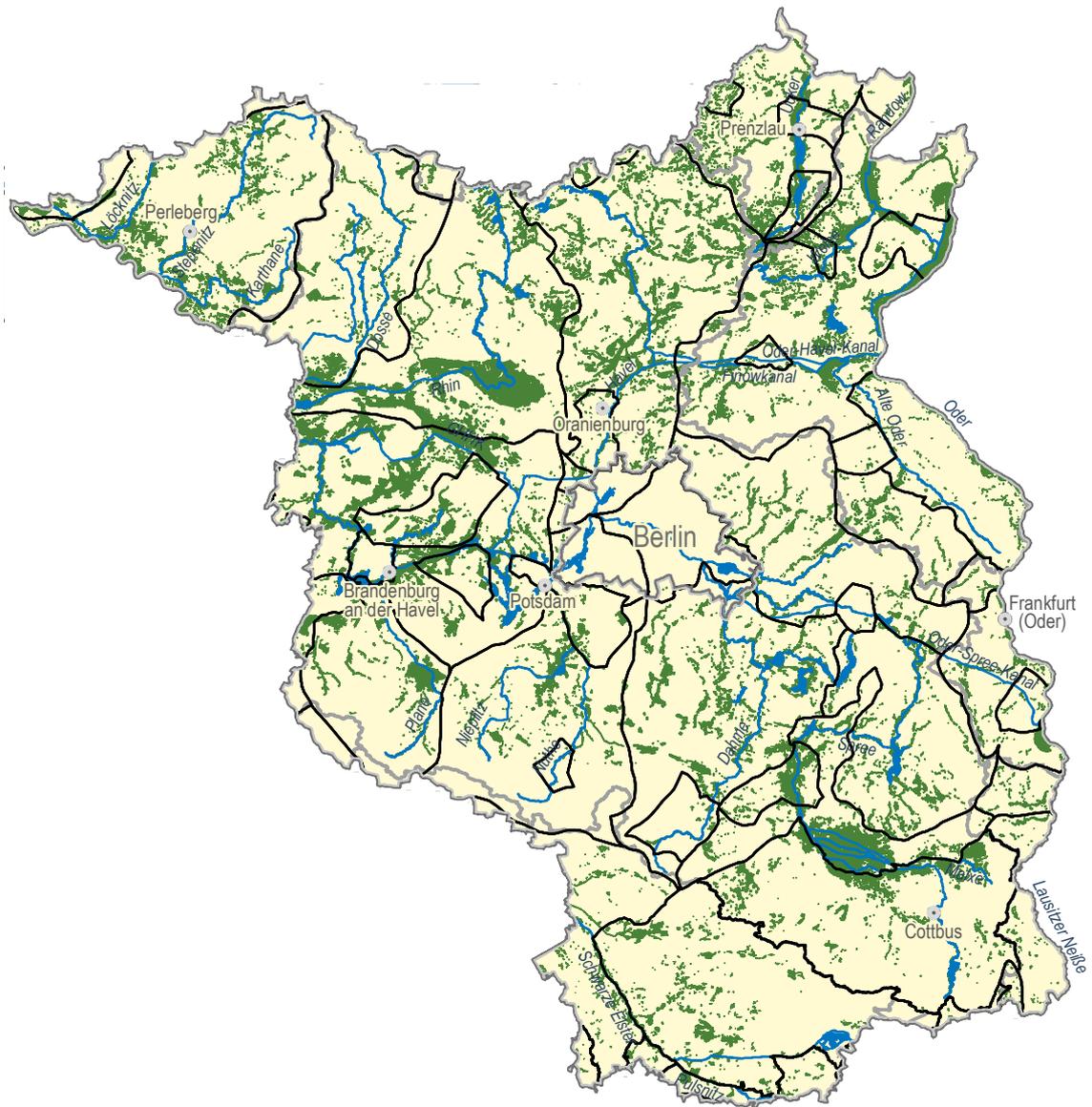
Karte 3 Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper



Karte 4 Gewässerstrukturgütekartierung der Oberflächenwasserkörper



Karte 6 Grundwasserabhängige Landökosysteme



 Grundwasserabhängige Landökosysteme

 Grundwasserkörper

 Fließgewässer

 See

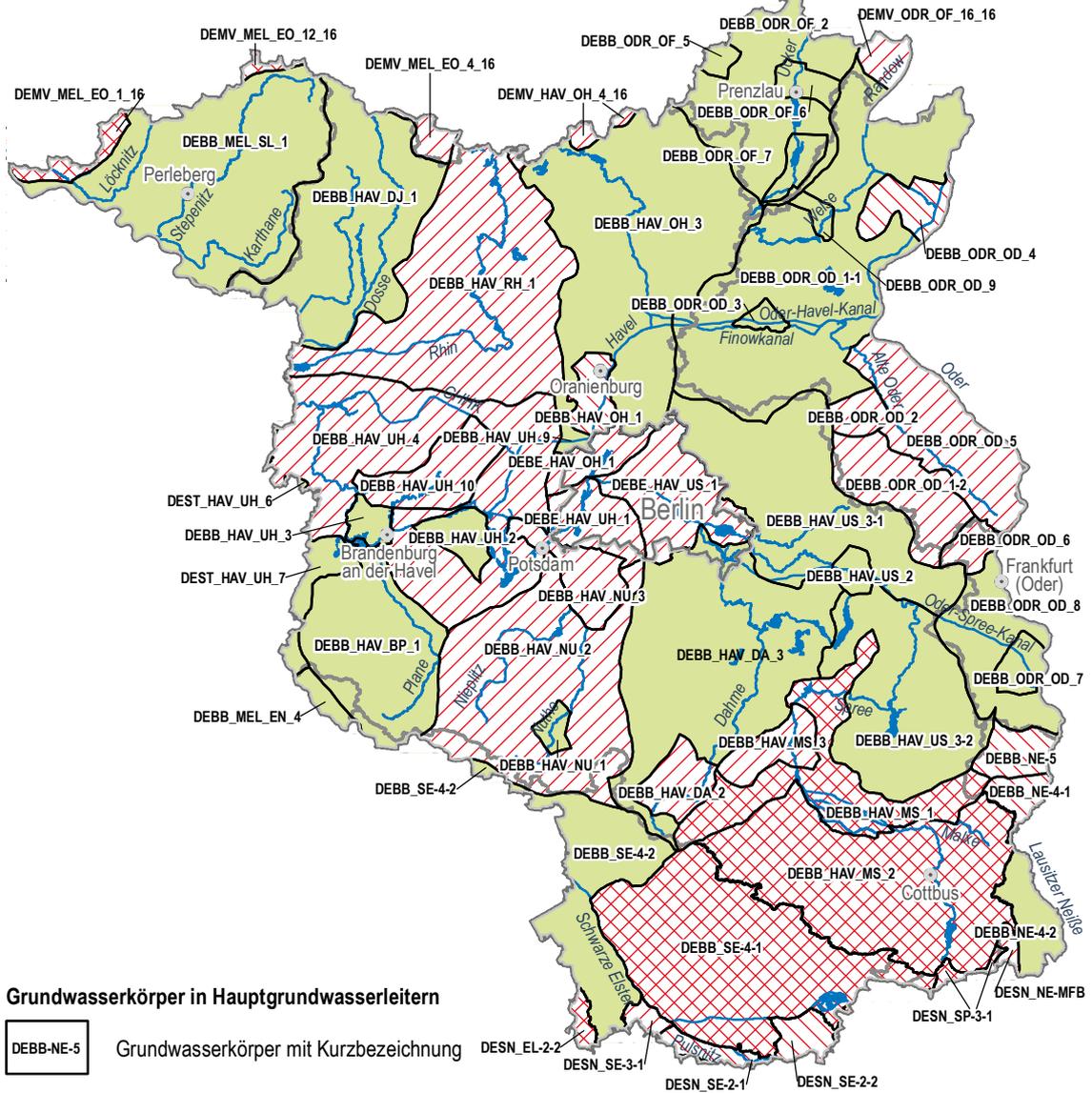
 Koordinierungsraum

 Landesgrenze

0 50 km

Bearbeitungsstand: 12/2021
Datengrundlage: WRRL 2021

Karte 7 Risikobewertung für die Grundwasserkörper



Grundwasserkörper in Hauptgrundwasserleitern

DEBB-NE-5 Grundwasserkörper mit Kurzbezeichnung

- Zielerreichung wahrscheinlich
- Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich hinsichtlich des chemischen Zustands
- Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands
- Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich hinsichtlich des chemischen und des mengenmäßigen Zustands

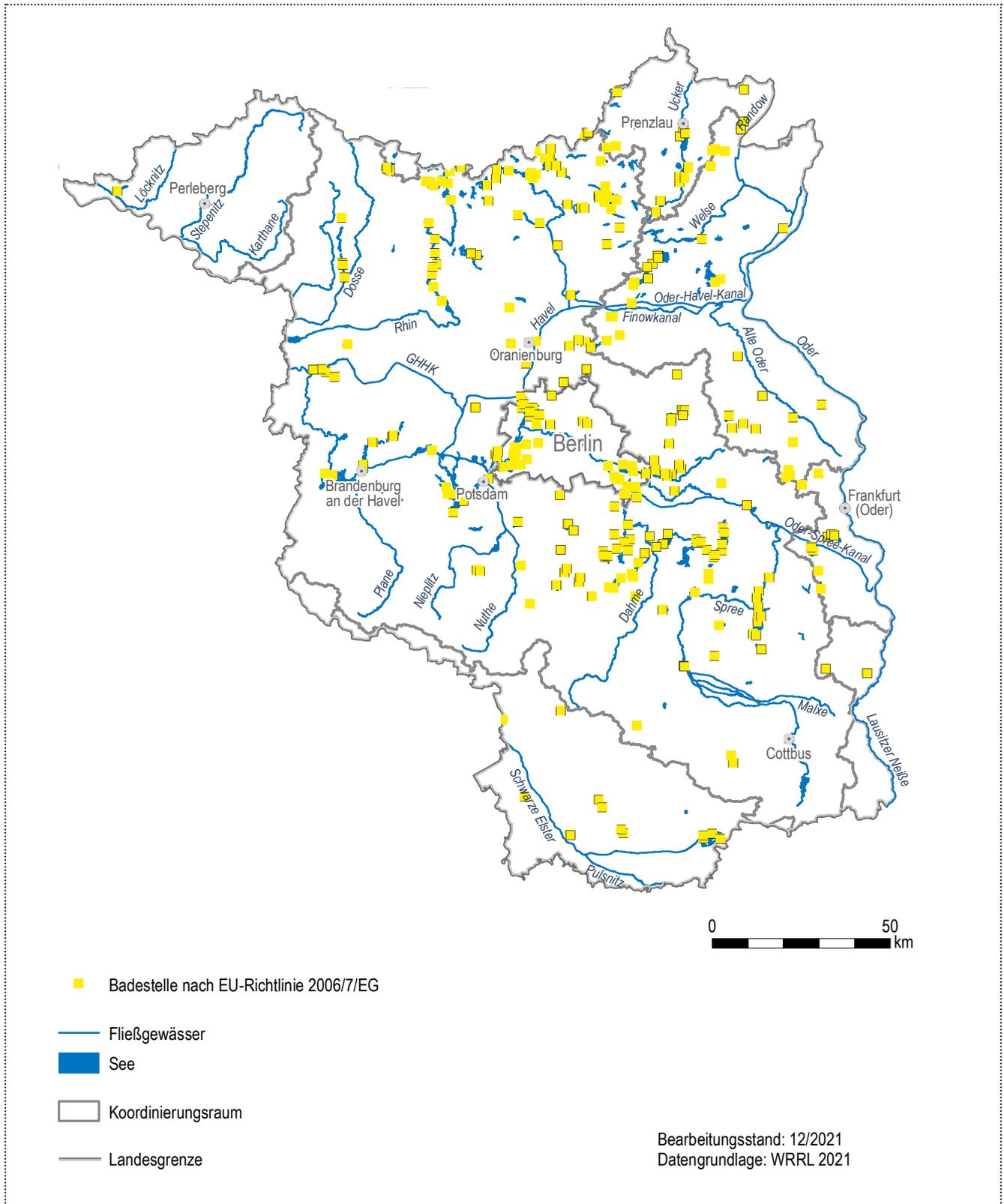
Fließgewässer
 See

Koordinierungsraum

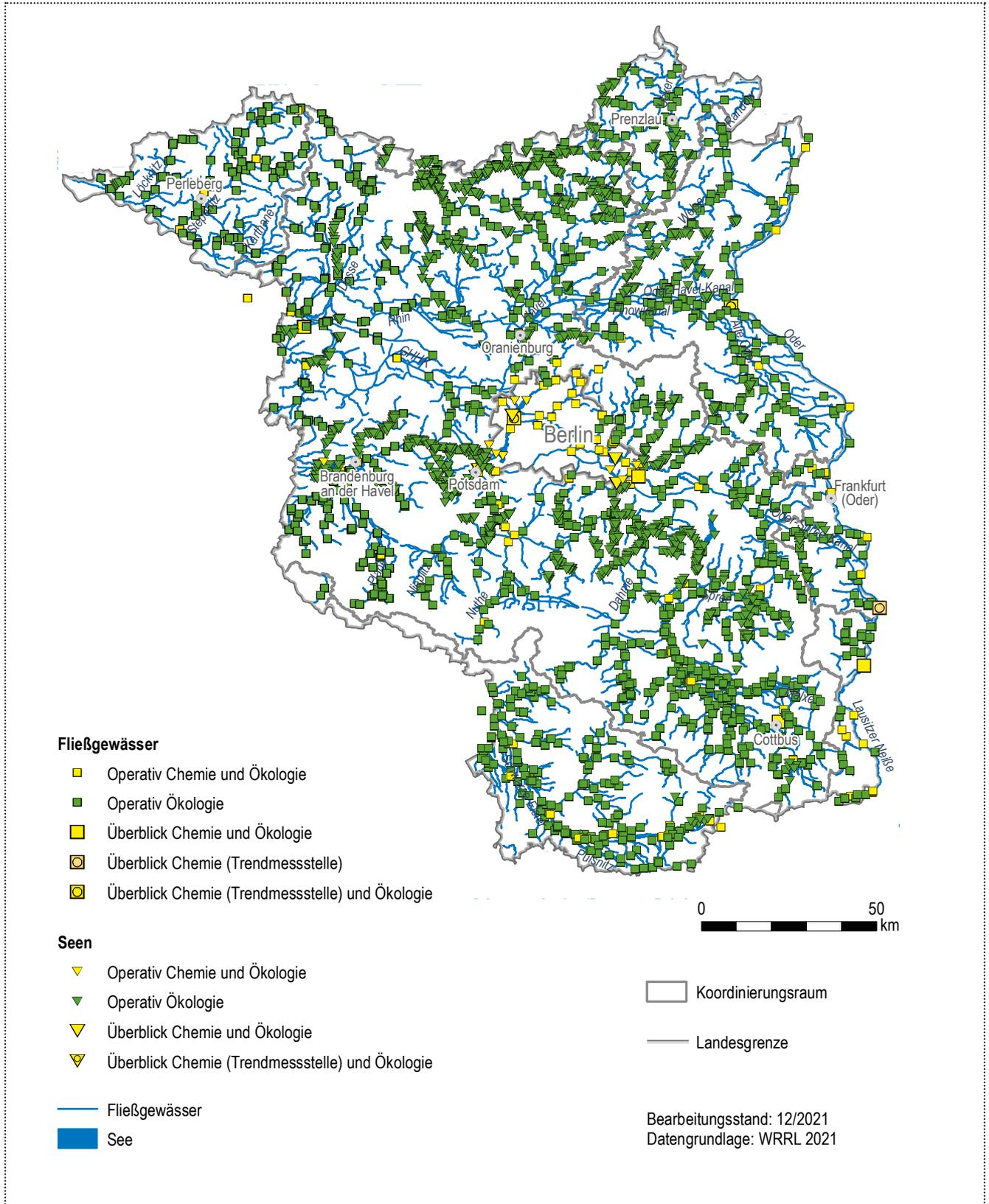
Landesgrenze

Bearbeitungsstand: 12/2021
 Datengrundlage: WRRL 2021

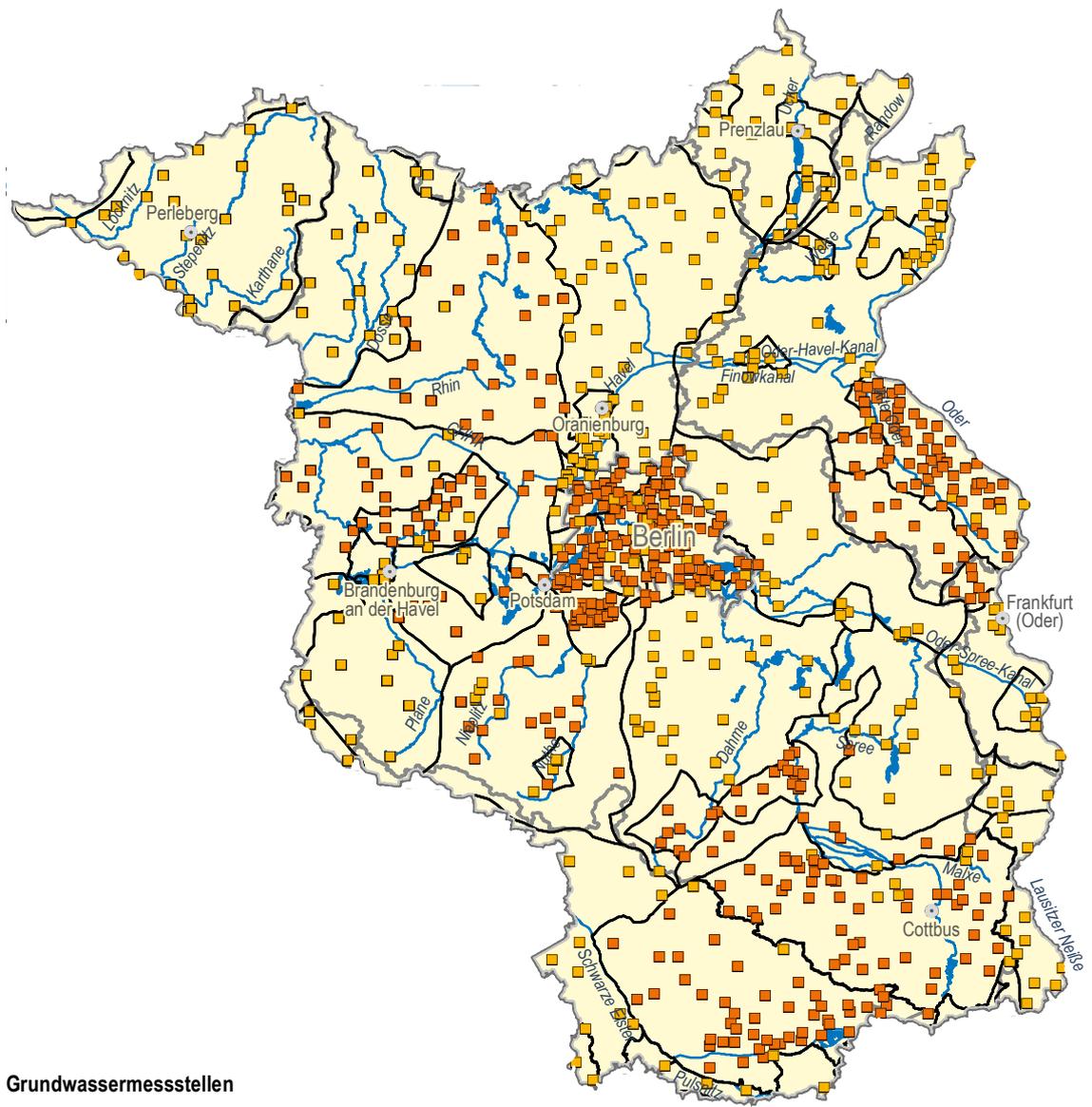
Karte 9 Schutzgebiete II: Badegewässer



Karte 11 Messnetz Oberflächenwasser – Güte



Karte 12 Messnetz Grundwasser – Chemie

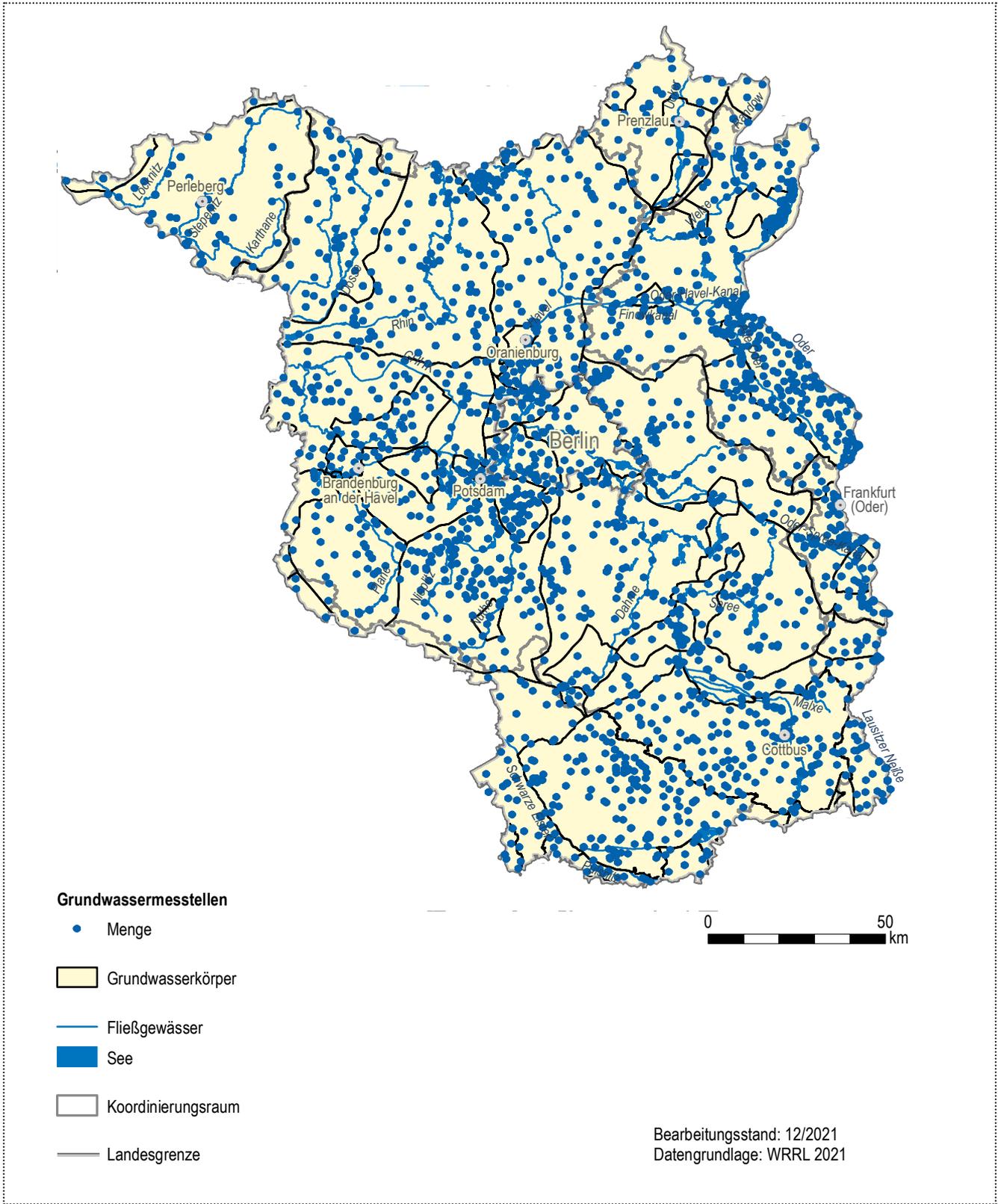


- Grundwassermessstellen**
- Operativ Chemie
 - Überblick Chemie
- Grundwasserkörper
 - Fließgewässer
 - See
 - Koordinierungsraum
 - Landesgrenze

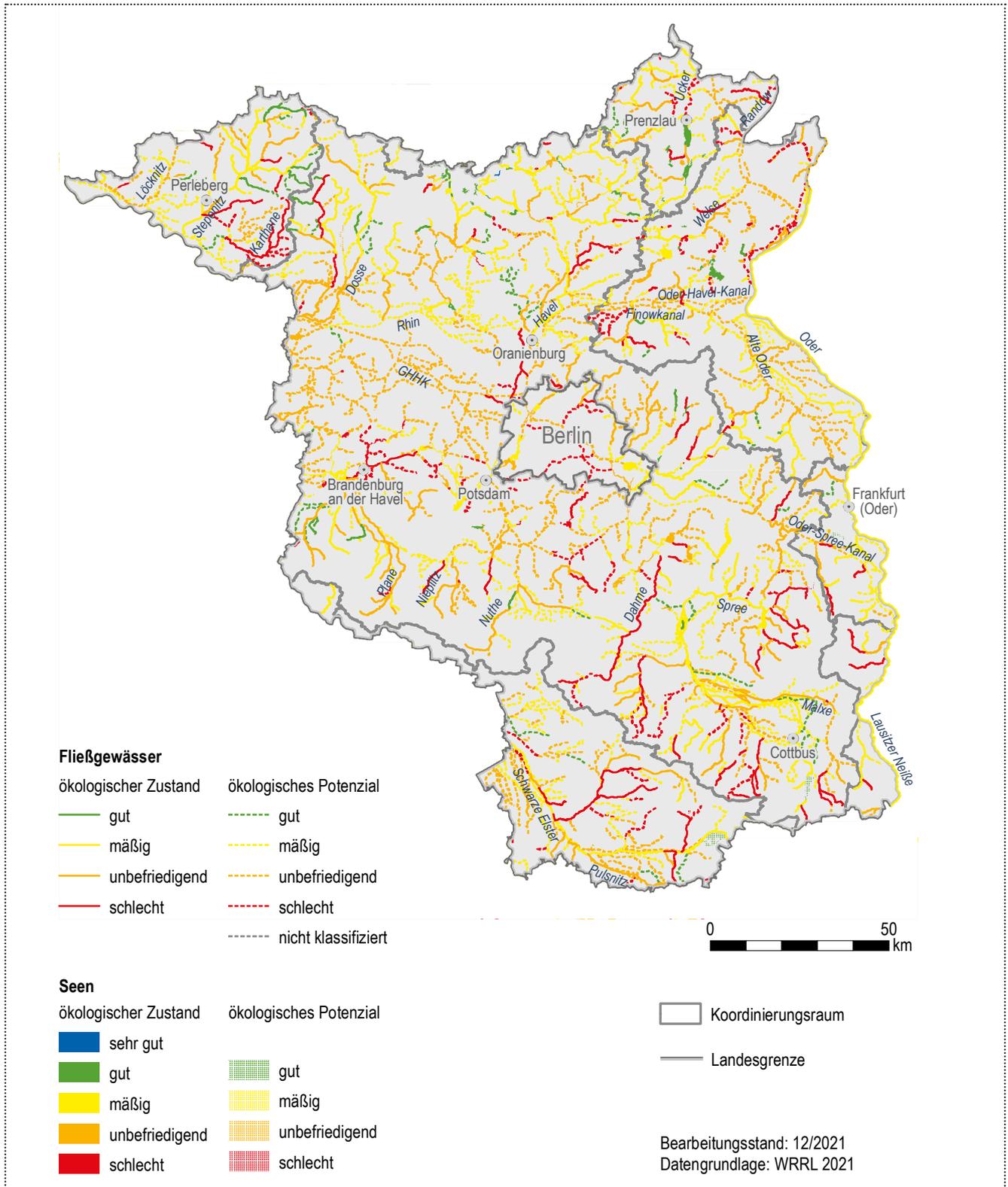


Bearbeitungsstand: 12/2021
 Datengrundlage: WRRL 2021

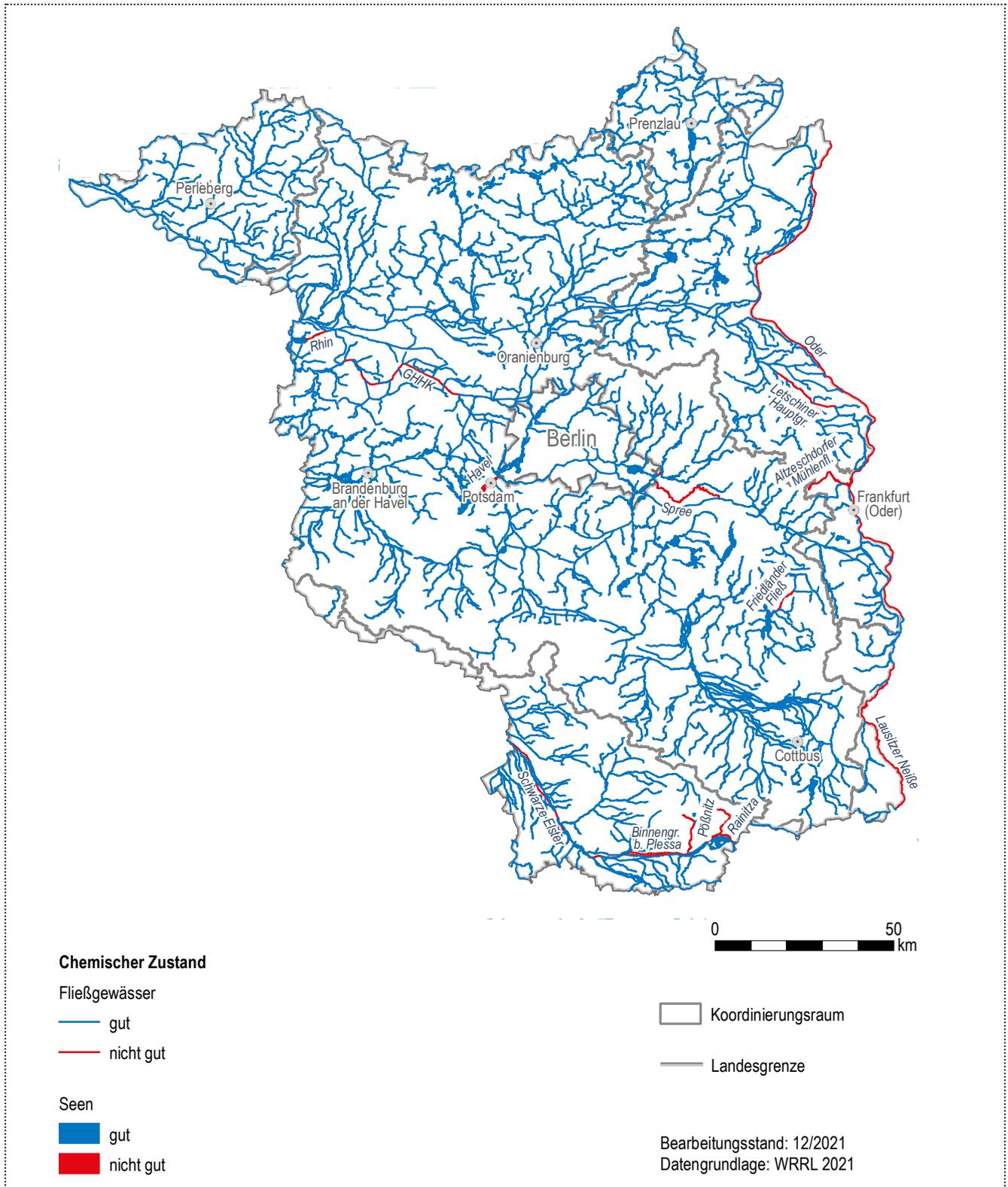
Karte 13 Messnetz Grundwasser – Menge



Karte 14 Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial der Oberflächenwasserkörper



**Karte 15 Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper
(Schadstoffe Anlagen 6 und 8 OGewV – ohne Quecksilber und Bromierte Diphenyle)**



Karte 16 Chemischer Zustand der Grundwasserkörper



Chemischer Zustand und Schadstofftrend

- steigender Trend für einzelne Schadstoffe im Grundwasserkörper
- signifikant zunehmend gut
- schlecht
- DEBB-NE-5 Grundwasserkörper mit Kurzbezeichnung
- Fließgewässer
- See

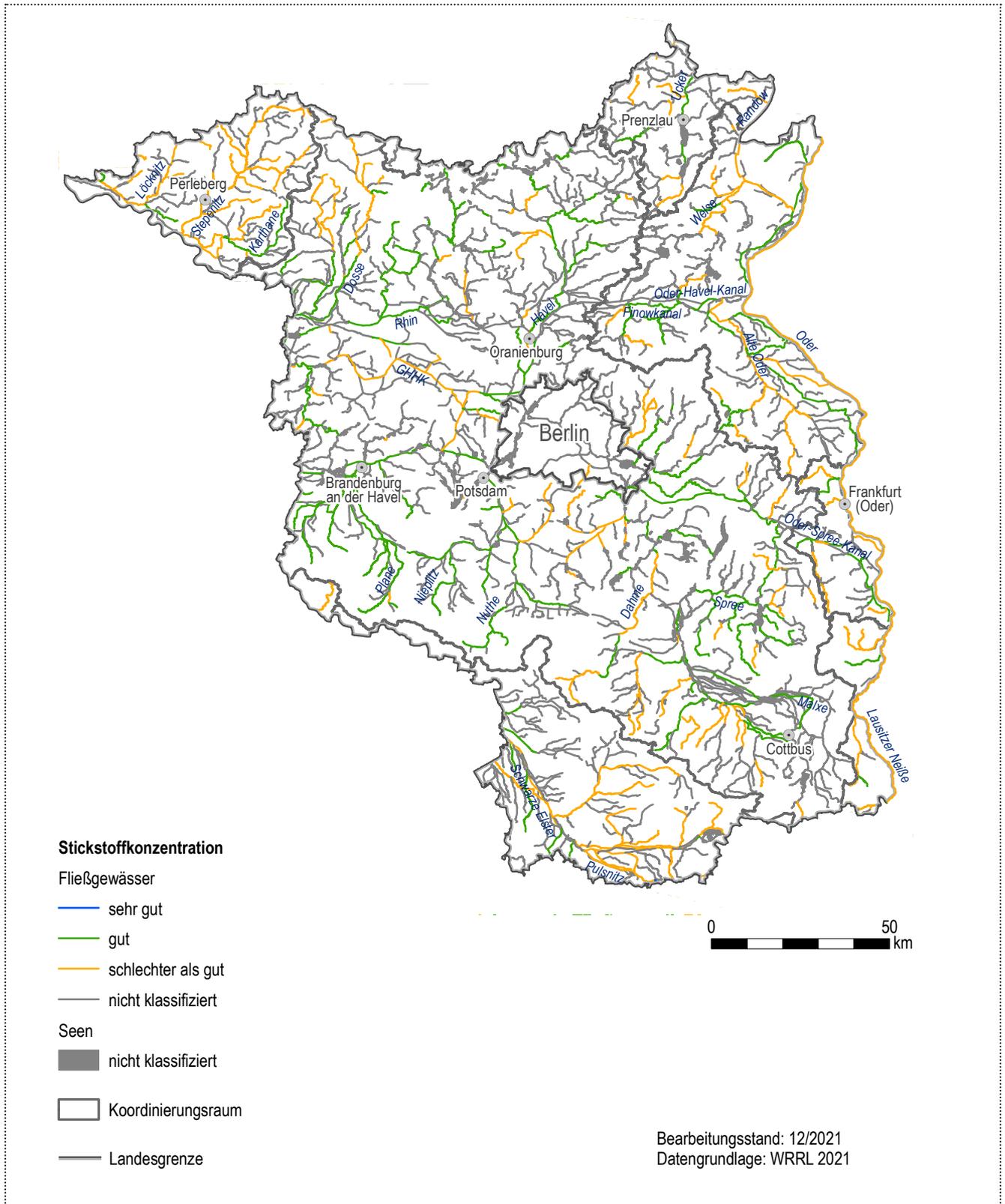
0 50 km

□ Koordinierungsraum

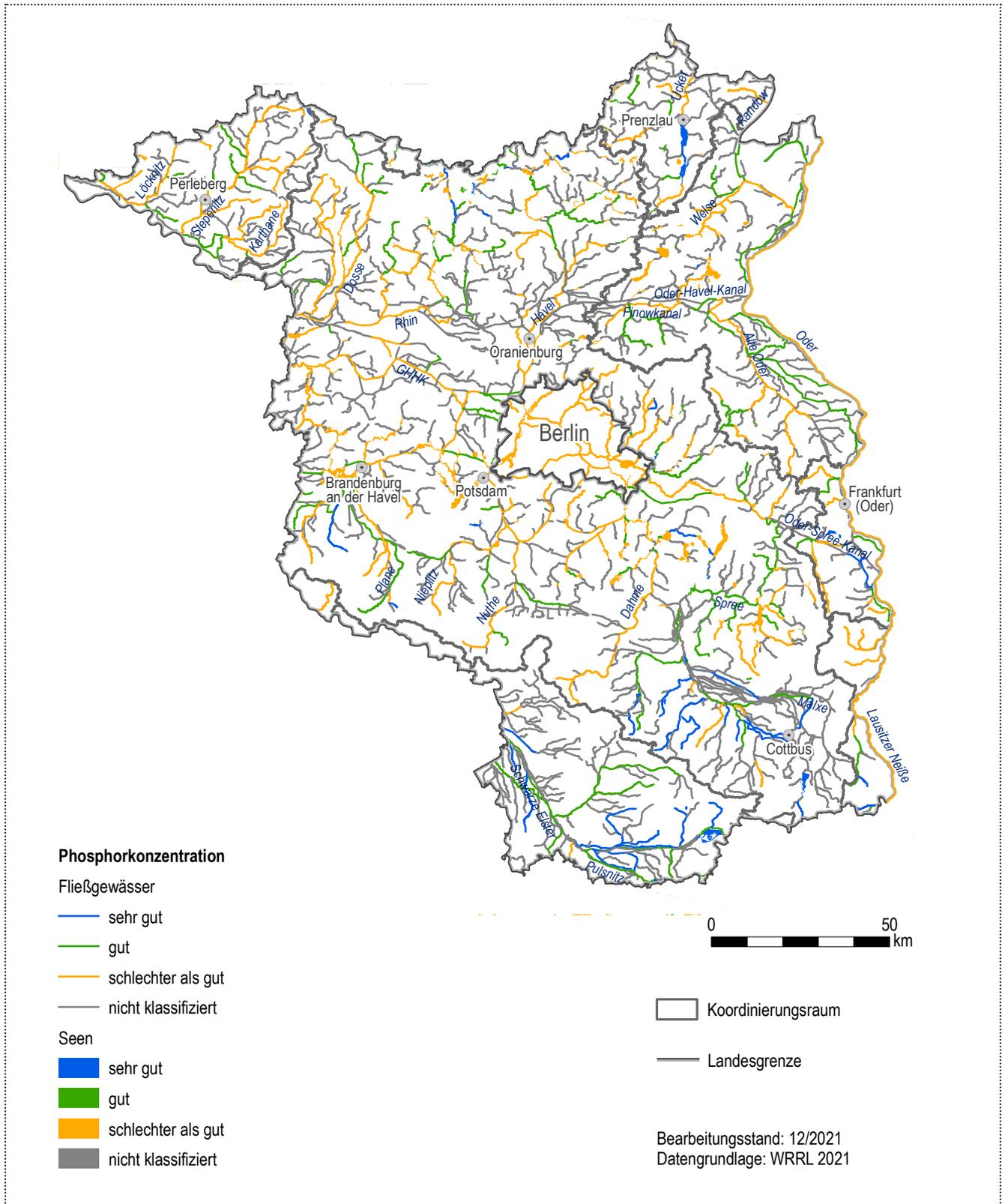
— Landesgrenze

Bearbeitungsstand: 12/2021
Datengrundlage: WRRL 2021

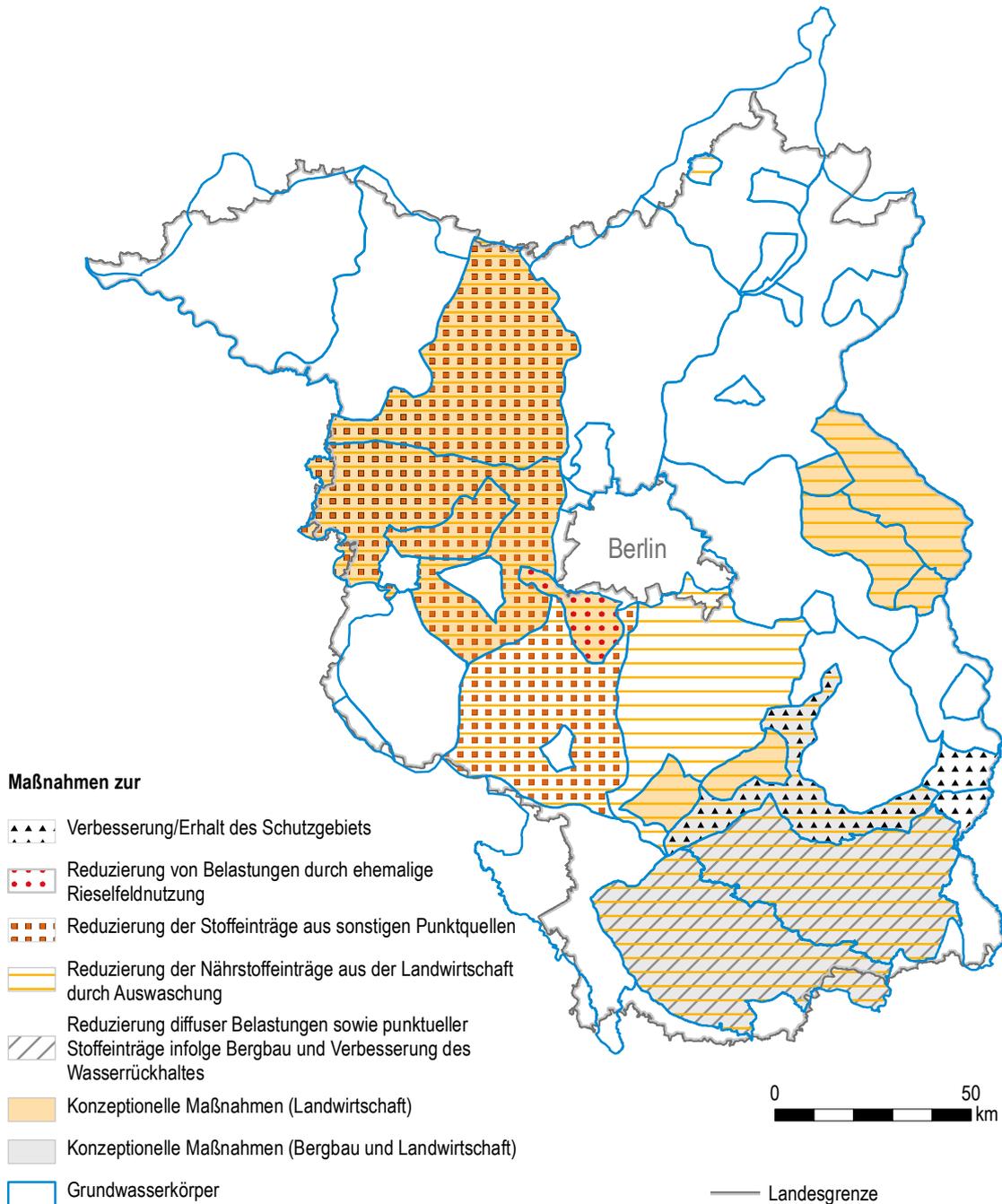
Karte 18 Bewertung der Fließgewässerwasserkörper nach den Gesamtstickstoffkonzentrationen



Karte 19 Bewertung der Fließgewässerwasserkörper nach den Gesamtphosphorkonzentrationen



Karte 20 Maßnahmen Grundwasser

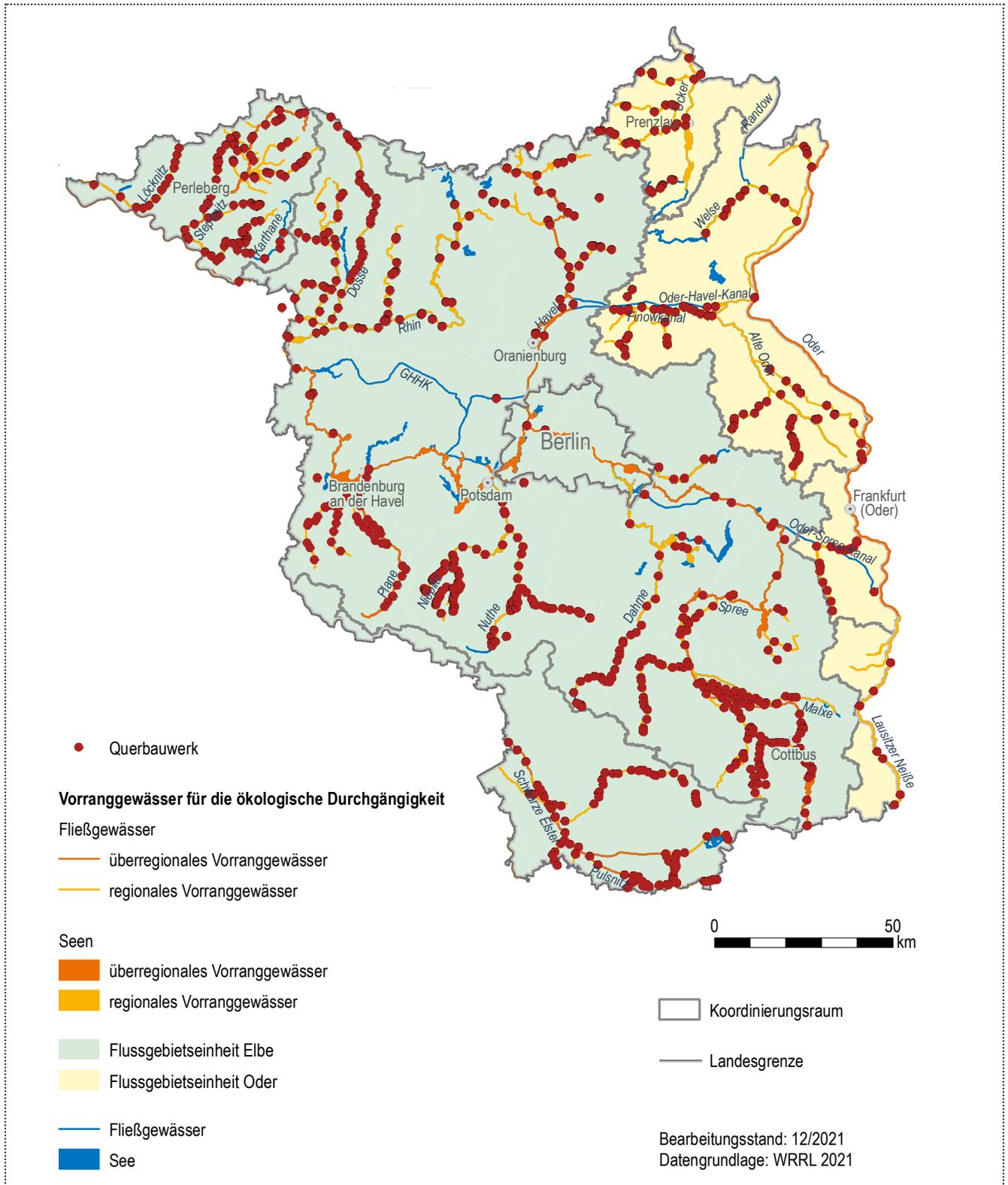


In allen GWK werden folgende bundesweite Maßnahmen durchgeführt:

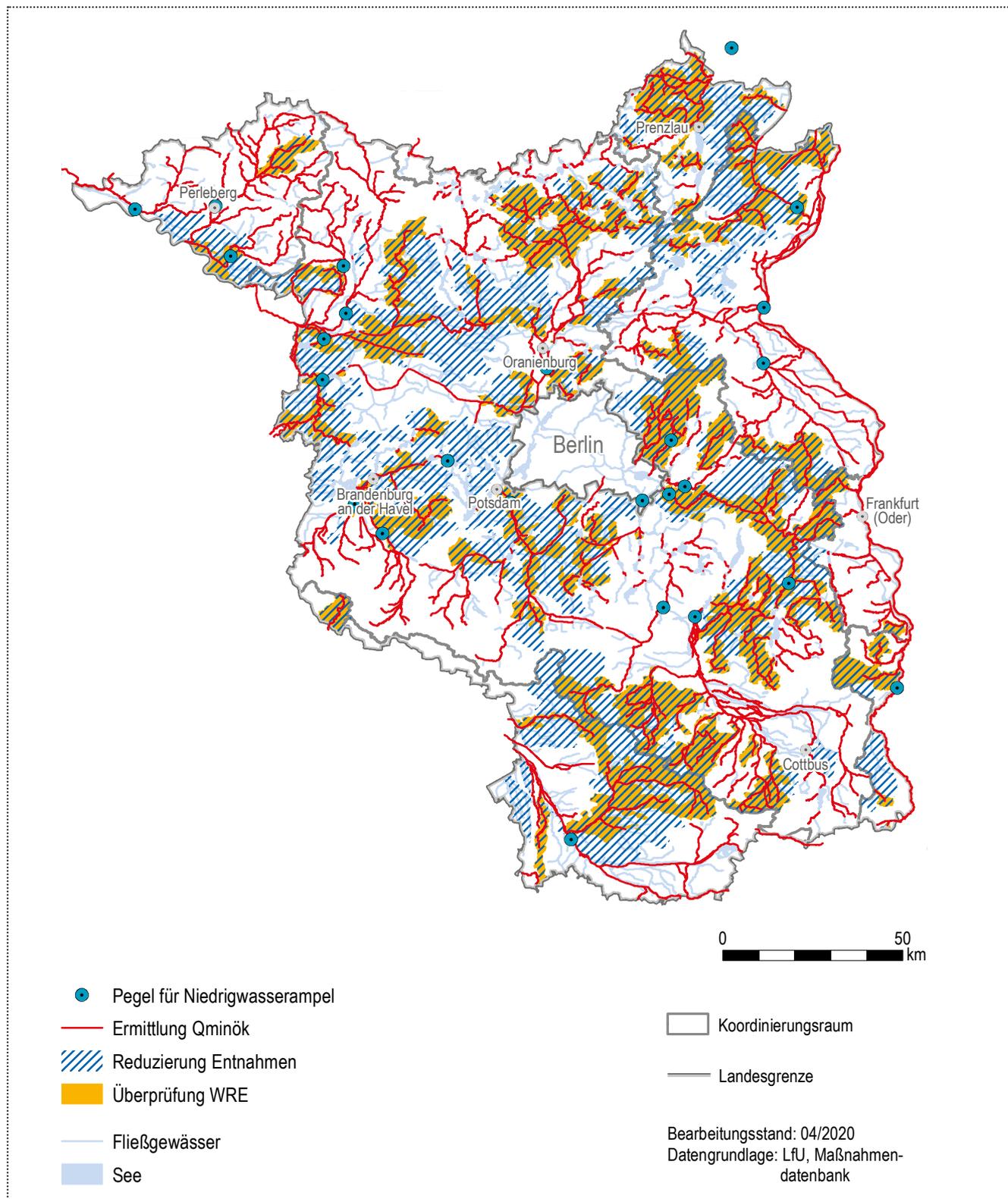
- Umsetzung der Düngeverordnung zur Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft
- Umsetzung des nationalen Aktionsplans Pflanzenschutz zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln
- Einrichtung spezifischer Maßnahmenpläne und-programme zur Umsetzung der WRRL

Bearbeitungsstand: 12/2021
 Datengrundlage: LfU, Maßnahmendatenbank

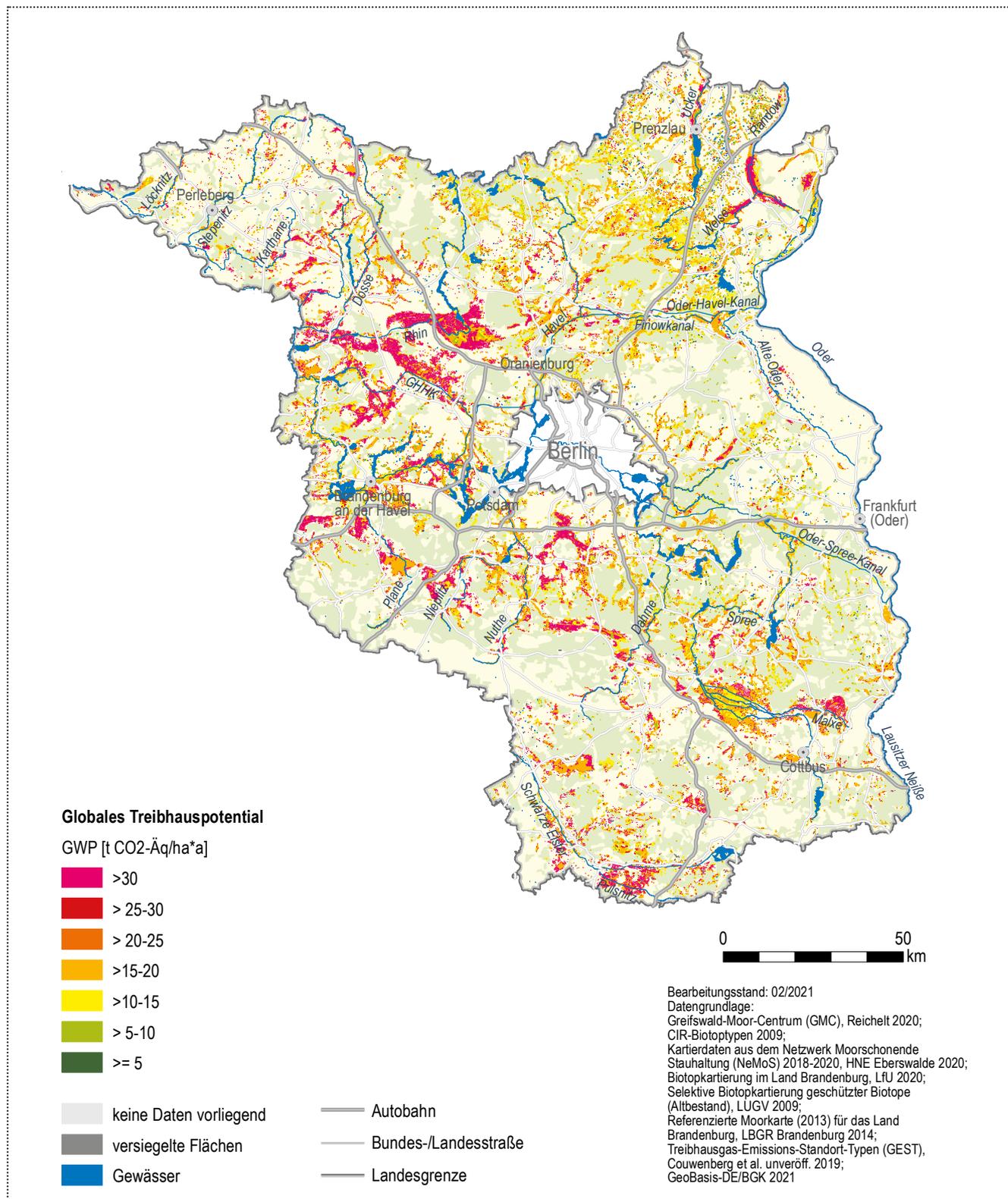
Karte 21 Querbauwerke für die ökologische Durchgängigkeit in regionalen und überregionalen Vorranggewässern



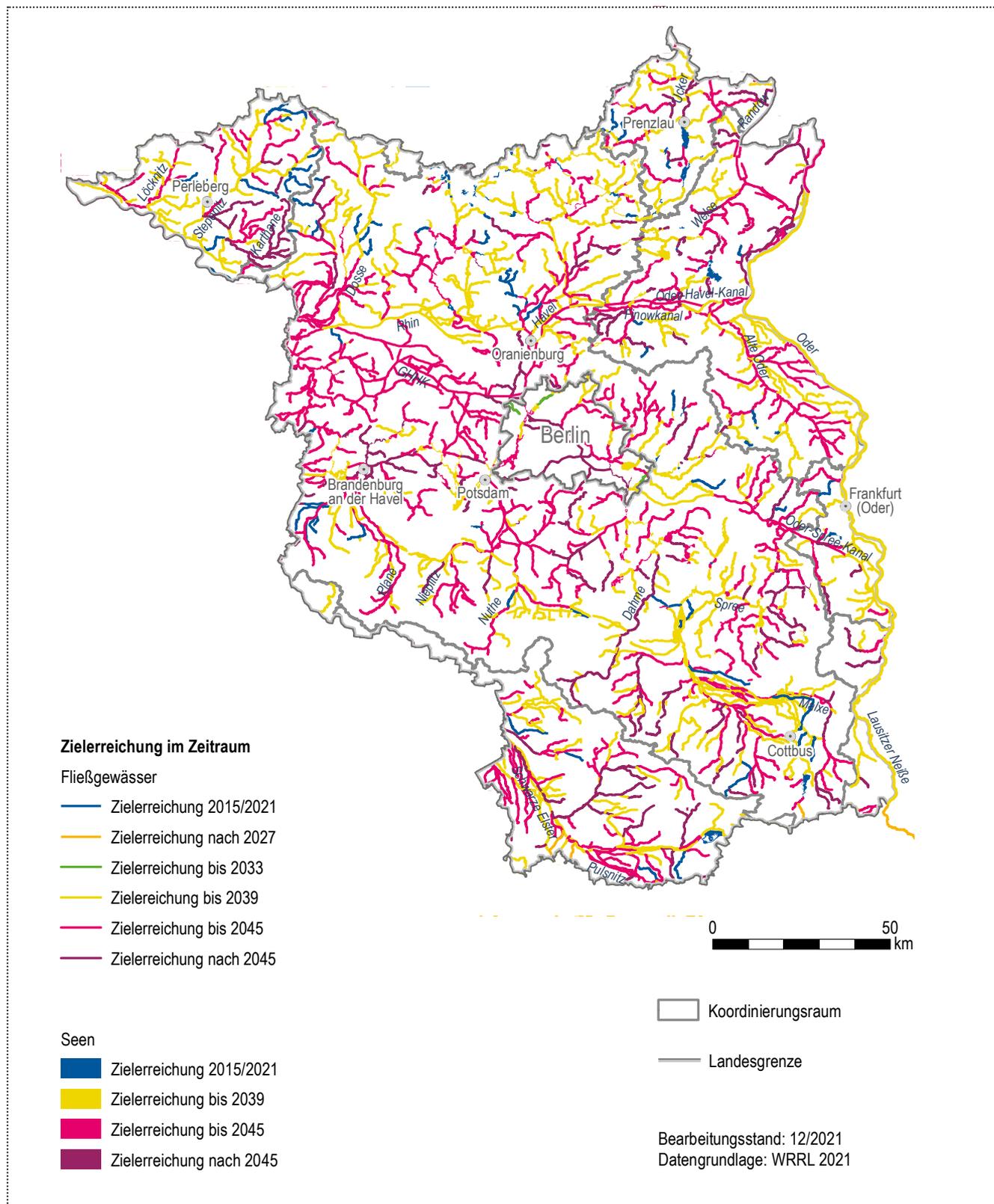
Karte 22 Verteilung der wasserrechtlichen Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses



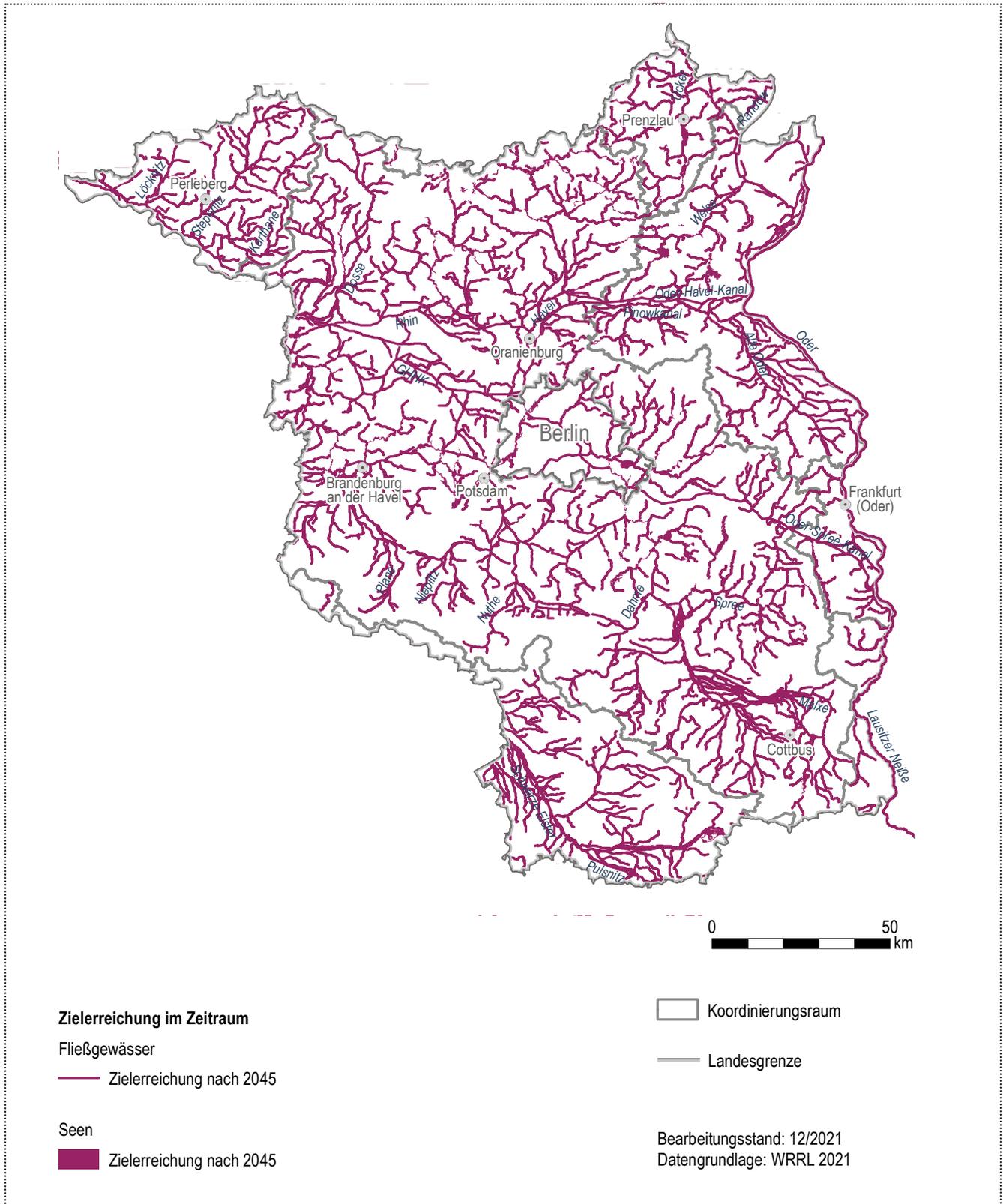
Karte 23 Treibhausgasemissionen aus Moorböden



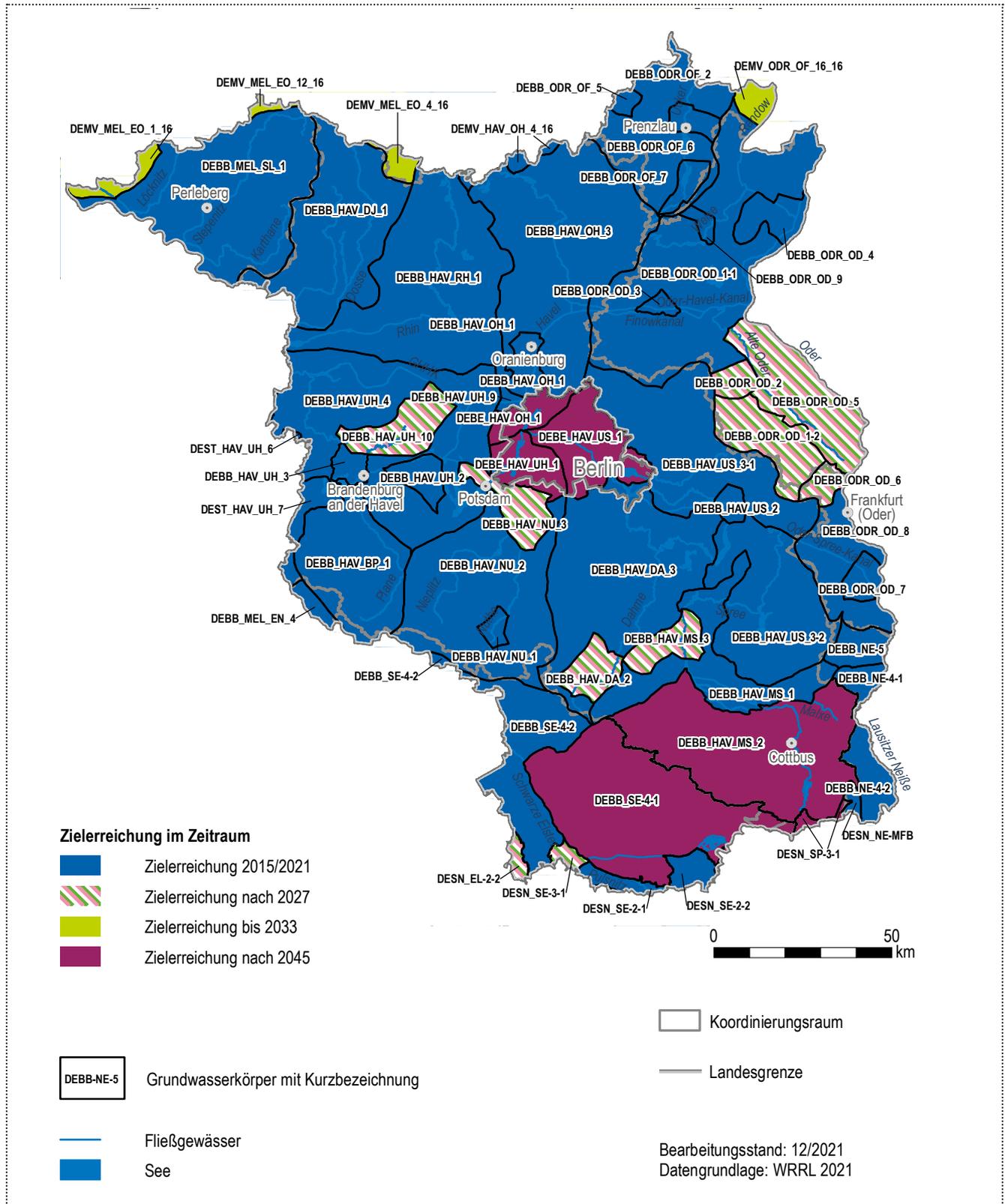
Karte 24 Bewirtschaftungsziele der Oberflächenwasserkörper – Ökologie



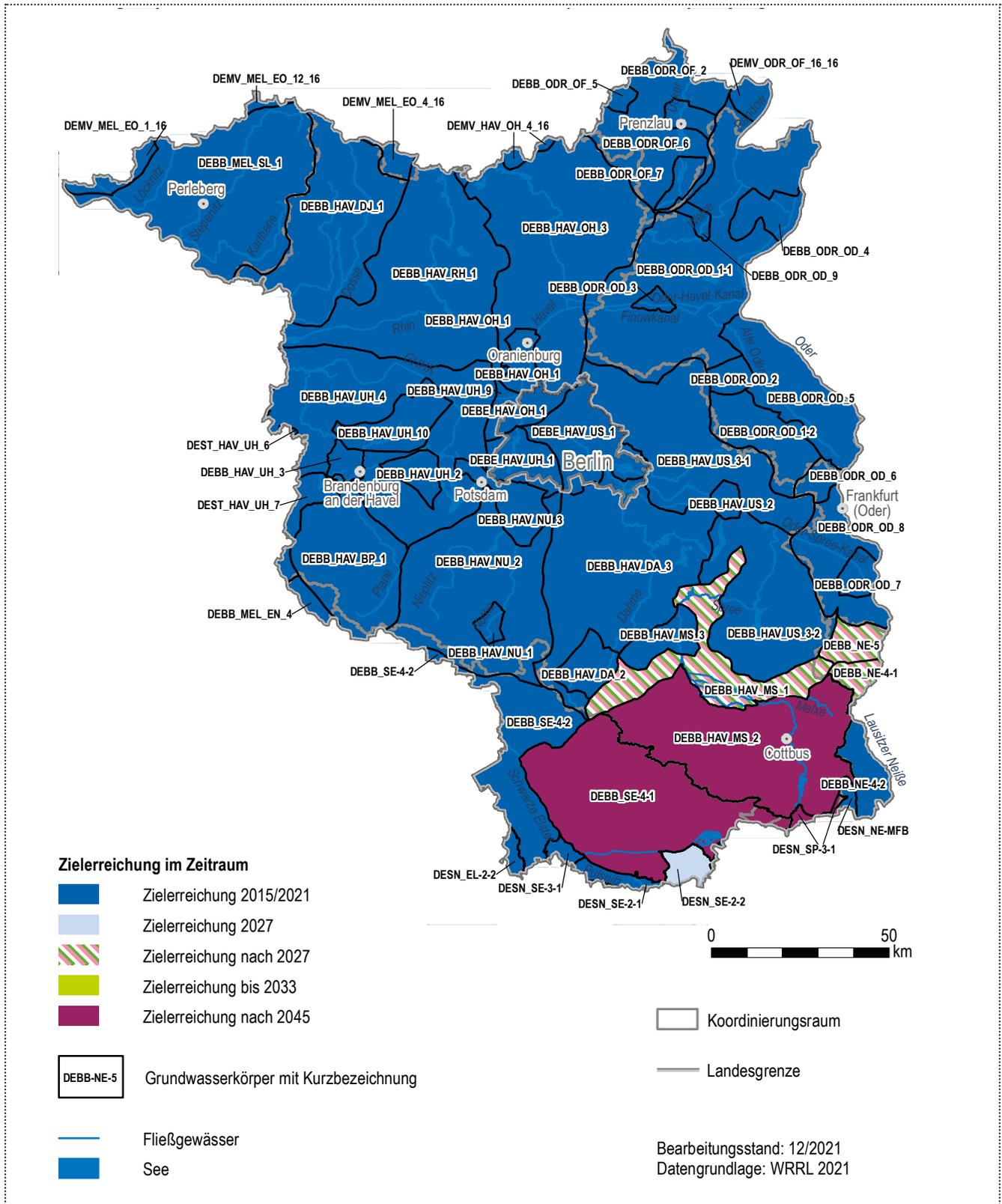
Karte 25 Bewirtschaftungsziele der Oberflächenwasserkörper – Chemie



Karte 26 Bewirtschaftungsziele für die Grundwasserkörper – Chemie



Karte 27 Bewirtschaftungsziele für die Grundwasserkörper – Menge



REVITALISIERUNG DER SCHNELLEN HAVEL – UFERSTRUKTURIERUNG BEI LIEBENWALDE

- Zielstellung:** Verbesserung der Gewässerstruktur und der Abflussdynamik
- Beschreibung:** Die Schnelle Havel fließt auf etwa 46 Kilometern zwischen Zehdenick und Oranienburg. Sie ist auf längeren Abschnitten stark ausgebaut. Bei dem Projekt wurden auf etwa 4,7 Kilometern verschiedene Maßnahmen umgesetzt, um die Strukturvielfalt zu erhöhen. Dazu gehören Uferabflachungen, Profileinengungen und -aufweitungen, der Einbau von Totholz und Buhnen, die Anlage von Gewässerverzweigungen und der Anschluss eines Altarmes sowie die Einrichtung eines Randstreifens mit Gehölzpflanzungen an Böschung und Ufer.
- Projektträger:** Landesamt für Umwelt
- Umsetzung:** 2012–2015
- Instrument:** Verwaltungsvorschrift zur Umsetzung von Maßnahmen in Trägerschaft des Landes zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern (VV GewSan)



Uferstrukturierung an der Schnellen Havel bei Liebenwalde (Foto: Lukas Landgraf, LFU, W26)

URSACHENERMITTLUNG HOHER NITRAT-KONZENTRATIONEN IM EINFLUSSBEREICH URBANER GEBIETE

- Zielstellung:** In diesem Projekt wurden an Grundwassermessstellen des Landesamtes für Umwelt organische Spurenstoffe untersucht sowie Isotopenanalysen im Einflussbereich urbaner Gebiete durchgeführt. So konnten Einträge durch kommunales Abwasser qualitativ ermittelt beziehungsweise ausgeschlossen und der Ursprung des Nitrats im Grundwasser näher bestimmt werden.
- Beschreibung:** In einem Zeitraum von zwei Monaten wurden an insgesamt 29 Grundwassermessstellen im Abstand von circa drei Wochen jeweils drei Grundwasserproben genommen. Typische anthropogene organische Spurenstoffe, die im Projekt untersucht wurden, sind Wirkstoffe und deren Abbauprodukte in Arzneimitteln, Wasch- und Reinigungsmitteln aber auch künstliche Süßstoffe und Koffein. Mit Hilfe der stabilen Isotope ^{15}N und ^{18}O konnte zusätzlich ermittelt werden, ob es sich um Nitrateinträge aus Abwasser/Gülle oder dem Einsatz von mineralischem Dünger handelt.
- Projektträger:** Landesamt für Umwelt
- Umsetzung:** 06.2020 – 10.2020
- Kosten:** ca. 70.000 €



Abfüllen einer Grundwasserprobe (Foto: Tania Birner, LfU, W15)

VERBESSERTE PHOSPHORFÄLLUNG DER KLÄRANLAGE WERDER (HAVEL)

- Zielstellung:** Phosphor-Minderungsbedarf in der Havel (mit Zernsee bei Phöben) basierend auf Ergebnissen des Nährstoffreduzierungskonzeptes Berlin-Brandenburg
- Beschreibung:** Ziel der Maßnahme ist die Ermittlung des Optimierungspotenzials für den Eintrag von Gesamtphosphor. Es fand ein Vor-Ort-Termin mit der unteren Wasserbehörde, dem Wasser- und Abwasserzweckverband und dem LfU statt. Im Jahr 2017 lag die Optimierungsstudie mit dem Ergebnis vor, dass ein geringerer Überwachungswert für die Einleitung von Gesamtphosphor im Ablauf der Kläranlage prinzipiell möglich ist. 2019 erging durch die zuständige Wasserbehörde eine neue Wasserrechtliche Erlaubnis. Im Ergebnis war der Überwachungswert von zwei Milligramm/Liter Gesamtphosphor zunächst weiter gültig. Ab 1.1.2021 wurde der neue Überwachungswert von einem Milligramm/Liter Gesamtphosphor festgelegt.
- Projektträger:** Wasser- und Abwasserzweckverband Werder-Havelland
- Umsetzung:** 2015 – 2021
- Instrument:** Richtlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) des Landes Brandenburg über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Öffentlichen Abwasseranlagen und Öffentlichen Wasserversorgungsanlagen vom 25. Januar 2018



Kläranlage Werder, SBR-Becken mit Maschinenhaus und Klärschlammvererdungsbecken © Wasser- und Abwasserzweckverband Werder-Havelland (Foto: Alexander Korn, WAZV Werder-Havelland)

DER PARSTEINER SEE – SCHUTZ EINES WERTVOLLEN KLARWASSERSEES

Zielstellung: Umsetzung des Nährstoffreduzierungskonzeptes Parsteiner See, Reduzierung von Nährstoffeinträgen in den See und Sicherung seines ökologischen Zustands

Beschreibung: Zur Sicherung des ökologischen Zustandes des Parsteiner Sees wurde vorab eine umfangreiche Flächensicherung (Erwerb potenzieller Tauschflächen für betroffene Bewirtschafter) vorgenommen. Anschließend wurde mit einem Teilprojekt zur Einrichtung von Gewässerrandstreifen als Schutz vor Erosionseinträgen begonnen, die Maßnahmen des Nährstoffreduzierungskonzeptes umzusetzen.

Umsetzung: seit 2019

Instrument: Richtlinie Gewässerentwicklung/Landschaftswasserhaushalt des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (RL GewEntw/LWH)



Der Parsteiner See ist eingebettet in die dort überwiegend landwirtschaftlich genutzte sanft-hügelige Landschaft der Uckermark. (Foto Antje Barsch, LfU W14)



Der See hat eine wertvolle und schützenswerte Unterwasservegetation (Arملهuchteralgen-Grundrasen), die durch einen steigenden Nährstoffgehalt im Wasser gefährdet ist. (Foto: Silke Oldorff, LfU N5)

RICHTLINIE FÜR DIE UNTERHALTUNG VON FLIESSGEWÄSSERN IM LAND BRANDENBURG

- Zielstellung:** Verbesserung der Gewässerstruktur, Vorgaben für die Gewässerunterhaltung
- Beschreibung:** Die Gewässerunterhaltung ist nach Maßgabe der von der obersten Wasserbehörde eingeführten Richtlinie und unter Beachtung der Ergebnisse der Gewässerschauen durchzuführen. In der Richtlinie werden die aktuellen gesetzlichen Grundlagen und der gesetzliche Rahmen für die Gewässerunterhaltung in Brandenburg ausführlich dargestellt und erläutert. Ausgehend von der Darstellung der Ziele der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie werden die Besonderheiten der Gewässer in Brandenburg herausgestellt und die Anforderungen bei deren Pflege und Entwicklung abgeleitet. Die wichtigsten Unterhaltungsmaßnahmen zur Pflege und Entwicklung werden in Steckbriefen mit Hinweisen und Empfehlungen abgebildet.
- Projektträger:** Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Landesamt für Umwelt
- Umsetzung:** 2016 – 2019
- Instrument:** § 78 Abs. 1 Brandenburgisches Wassergesetz



UMSETZUNG DES NÄHRSTOFFREDUZIERUNGSKONZEPTE VIELITZSEE

- Zielstellung:** Reduzierung der Nährstoffeinträge in den See und Verbesserung seines ökologischen Zustands
- Beschreibung:** Im Rahmen dieses Projektes wurden wesentliche Eintragspfade für Nährstoffe quantifiziert, Maßnahmen abgeleitet, um die Gütesituation zu verbessern, und mit deren Umsetzung begonnen. Aktuelle Schwerpunkte sind: Flächensicherung, Einrichtung von Gewässerrandstreifen als Schutz vor Erosionseinträgen und Extensivierung von intensiv bewirtschafteten Flächen, ebenso Maßnahmen im Bereich diffuser Abwassereinträge sowie zum Wasser- und Nährstoffrückhalt im Einzugsgebiet.
- Umsetzung:** seit 2019
- Instrument:** Richtlinie Gewässerentwicklung/Landschaftswasserhaushalt des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (RL GewEntw/LWH)



Der Vielitzsee bei Lindow (Mark). (Foto: Antje Barsch, LfU W14)

TALSPERRE SPREMBERG – BETREIBEN DER TECHNISCHEN ANLAGEN ZUR VERBESSERUNG DES EISENRÜCKHALTS

- Zielstellung:** Reduzierung der Eisenfrachten in der Spree
- Beschreibung:** Durch Zugabe von Flockungsmitteln fällt die Eisenfracht in der Spree in der Vorsperre Bühlow aus, sedimentiert und bildet eine stetig wachsende Schlammauflage. Diese Auflage wird über Saug- und Spültechnik regelmäßig in nahegelegene Sedimentationsbecken verlagert und anschließend verwertet. Indem die Eisenfracht unter das ökologische Mindestmaß gesenkt wird, verbessern sich die Bedingungen für die Gewässerflora und -fauna in der Spree. Eine Verschlammung des unteren Spreegebietes wird so verhindert.
- Projektträger:** Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV)
- Umsetzung:** dauerhafte Konditionierung und entsprechende Räumung
- Kosten:** Maßnahme des § 2 des Verwaltungsabkommens Braunkohlesanierung



Saug- und Spültechnik der Firma TWB an der Vorsperre Bühlow (01/2021) (Foto: Marius Schlösser, LMBV (2021))

HERSTELLUNG DER ÖKOLOGISCHEN DURCHGÄNGIGKEIT AM GROSSEN SPREEWEHR IN DER COTTBUSER SPREE

- Zielstellung:** Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit für Fische
- Beschreibung:** Die Spree hat als überregionales Vorranggewässer für die ökologische Durchgängigkeit eine besondere Bedeutung. Am Großen Spreewehr in Cottbus war die Durchgängigkeit erheblich eingeschränkt. Daher wurde ein neuer Schlitzpass gebaut. Hier wird der vorhandene Höhenunterschied von rund drei Metern über 27 Becken auf einer Gesamtlänge von etwa 150 Metern abgebaut. Fische wie beispielsweise die Zielarten Aal, Lachs, Meerforelle, Barbe und Döbel können das Querbauwerk somit durchwandern und ihren Lebensraum in der Spree ausdehnen.
- Projektträger:** Wasser- und Bodenverband Oberland Calau
- Umsetzung:** 2011 – 2020
- Instrument:** Verwaltungsvorschriften zur Umsetzung von Maßnahmen in Trägerschaft des Landes zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern (VV GewSan und ELER-VV-GewSan)



Baustelle des Schlitzpasses am Großen Spreewehr (Foto: Markus Grimm, Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft mbH)

Literaturverzeichnis

- BAH Berlin (2018) (Büro für Angewandte Hydrologie) (2018): Ermittlung hydrologischer Kennwerte der Fließgewässer im Land Brandenburg und Ableitung ihrer Mindestabflüsse aus den Modellergebnissen von ArcEGMO (Zeitreihe 1991 – 2015). Projektbericht (unveröffentlicht)
- Döbbelt-Grüne, S., Koenzen, U., Hartmann, C., Sondermann, M., Birk, D. & Hering, D. (2015): Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP. Endbericht. Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Projekt Nr. O 1.13 im Länderfinanzierungsprogramm Wasser, Boden und Abfall, 1 – 63
- DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) (2015): Merkblatt DWA-M 610 – Neue Wege der Gewässerunterhaltung – Pflege und Entwicklung von Fließgewässern (mit CD-ROM) – Juni 2010; fachlich auf Aktualität geprüft 2015: <https://shop.dwa.de/DWA-M-610-Neue-Wege-der-Gewaesserunterhaltung-Pflege-und-Entwicklung-von-Fließgewässern-mit-CD-ROM-Juni-2010-fachlich-auf-Aktualitaet-geprueft-2015/M-610-Hauptprodukt-10-main> (zuletzt aufgerufen am: 16.11.2023)
- DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) (2021): Folgewirkungen des Klimawandels für den Zustand der Fließgewässer – Bedeutung für Bewertung und Management vor dem Hintergrund der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, Themenband T3/2021, September 2021, 33 Seiten <https://de.dwa.de/de/regelwerk-news-volltext/dwa-themenband-zu-folgewirkungen-des-klimawandels-f%C3%BCr-den-zustand-der-flie%C3%9Fgew%C3%A4sser-ver%C3%B6ffentlicht.html> (zuletzt geöffnet am 16.11.2023)
- EU-Kommission (2003a) COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC). Guidance Document No 3. Analysis of Pressures and Impacts. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/cf49b7ef-f70b-4fcf-80b1-5e9e6de26a61/language-en/format-PDF/source-search> (zuletzt aufgerufen am: 16.11.2023)
- EU-Kommission (2003b): CIS-Leitfaden Übergreifender Leitfaden zur Bedeutung der Feuchtgebiete im Zusammenhang mit der Wasserrahmenrichtlinie. https://www.wrrl-info.de/docs/Feuchtgebiete_WRRRL_Endfassung_deutsch.pdf (zuletzt aufgerufen am: 16.11.2023)
- EU-Kommission (2011): Fachliche Umsetzung der EG-WRRL Teil 5 Bundesweit einheitliche Methode – zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- FGG (Flussgebietsgemeinschaft) Elbe (2021a): Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027 <https://www.fgg-elbe.de/berichte.html> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- FGG (Flussgebietsgemeinschaft) Elbe (2021b): EG-WRRL Hintergrunddokumente 3. BP <https://www.fgg-elbe.de/hintergrundinformationen.html> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- IFB (Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam Sacrow (2016) Landeskonzept ökologische Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs Teil III, <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fluessgewaesser-und-seen/gewaesserbelastungen/durchgaengigkeit/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Klett, G. & Irmer, U. (2006): Übersicht über chemische Qualitätsanforderungen an Oberflächengewässer. Umweltbundesamt II 2.4 Stand 13.09.2006 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/fluesse/ueberwachung-bewertung/chemisch#eu-weit-festgelegte-umweltqualitaetsnormen-chemischer-zustand> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- KFGE (koordinierte Flussgebietseinheit) Oder (2021): Dokumente zur EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewirtschaftungsplanung für den Zeitraum 2021 – 2027, deutscher Teil der Oder <http://kfge-oder.de/kfge-oder/de/service/ver%C3%B6ffentlichungen/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (1993): Richtlinien zur Beobachtung und Auswertung Teil 3 – Grundwasserbeschaffenheit https://www.lawa.de/documents/grundwasser_richtlinien_beobachtung_auswertung_teil_3_grundwasserbeschaffenheit_1993_1552306535.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2010) Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“ Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/lawa_strategiepapier.pdf?command=downloadContent&filename=lawa_strategiepapier.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)

- LAWA (2011): Fachliche Umsetzung der EG-WRRL. Teil 5. Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands. https://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2012): Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/WRRL_2.2.7_Handlungsempfehlung_gwaLOES.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_2.2.7_Handlungsempfehlung_gwaLOES.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2013a): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung 2013 Produktdatenblatt 2.1.2. Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach EG-Wasserrahmenrichtlinie bis zum Ende 2013. – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2021 – Stand 30. Januar 2013; Kap. 5.1.3 14.10.2015 aktualisiert. https://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/WRRL_2.1.2_SignPapier_2015_10_14.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_2.1.2_SignPapier_2015_10_14.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2013b): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung 2013 Produktdatenblatt 2.1.6. Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach EG-Wasserrahmenrichtlinie bis zum 22. Dezember 2013. https://wasserblick.bafg.de/servlet/is/142651/WRRL_2.1.6_%20Arbeitshilfe_Bestandsaufnahme_GW.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_2.1.6_%20Arbeitshilfe_Bestandsaufnahme_GW.pdf (zuletzt aufgerufen am: 16.11.2023)
- LAWA (2016a): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016 https://www.lawa.de/documents/geringfuegigkeits_bericht_seite_001-028_1552302313.pdf (zuletzt aufgerufen am: 16.11.2023)
- LAWA (2016b): Ausschuss Oberirdische Gewässer und Küstengewässer: Technische Anleitung zur Oberflächengewässerverordnung, Arbeitspapier 2. Berücksichtigung der Bioverfügbarkeit bei der Beurteilung von Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen von Blei und Nickel. Stand: 31.01.2016 https://wasserblick.bafg.de/servlet/is/205333/TA_zur_OGewV_AP2_Bioverfuegbarkeit_Ni_Pb.pdf?command=downloadContent&filename=TA_zur_OGewV_AP2_Bioverfuegbarkeit_Ni_Pb.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2017a): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – vorläufige Verfahrensempfehlung: a) Handlungsanleitung. LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblatt AO 2 – Teil Wasserhaushalt https://www.researchgate.net/publication/333618550_Klassifizierung_des_Wasserhaushalts_von_Einzugsgebieten_und_Wasserkorpern_-_vorlaufige_Verfahrensempfehlung_a_Handlungsanleitung#pf18 (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2017b): LAWA-AO Handlungsempfehlung zur Ableitung der bis 2027 erreichbaren Quecksilberwerte in Fischen (PDB AO 17), Stand 24.05.2017 https://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/WRRL_AO_17_Handlungsempfehlung_Quecksilber_20170524.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_AO_17_Handlungsempfehlung_Quecksilber_20170524.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2018): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung. Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027 – (redaktionell fortgeschriebenes Produktdatenblatt 2.1.2) https://www.lawa.de/documents/lawa_-_bestandsaufnahme_wrll_endfassung_2_1595415905.pdf (zuletzt aufgerufen am: 16.11.2023)
- LAWA (2019a): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper. Stand: 30. August 2019, rev. 31.12.2019 https://www.wasserblick.net/servlet/is/218717/handlungsanleitung_chem_owk.pdf?command=downloadContent&filename=handlungsanleitung_chem_owk.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2019b) LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung 2019. Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach EG-Wasserrahmenrichtlinie bis zum 22. Dezember 2019. Aktualisierung und Anpassung der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teil 3, Kapitel II.1.2 – Grundwasser. https://www.lawa.de/documents/arbeitshilfe_umsetzung_wrll_kap_grundwasser_1575970330.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2020a): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft. Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder https://www.lawa.de/documents/mustertexte-klimawandel-wrll_1689861412.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2020b): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen zur Bewertung flussgebietspezifischer Schadstoffe bei der Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächenwasserkörper. Stand: 29. Januar 2020 https://www.lawa.de/documents/handlungsanleitung_oeko_owk_1597407212.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWA (2020c): LAWA – Arbeitspapier IV.3: Konzeption für Biota-Untersuchungen zur Überwachung von Umweltqualitätsnormen nach der Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), Stand 14.02.2020

- LAWA (2020d): LAWa – Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie §§ 2 und 3 Grundwasserverordnung für den Bewirtschaftungszeitraum 2021 – 2027 (Handlungsempfehlung und Mustertext) Bearbeitet im Auftrag der LAWa-VV von den Mitgliedern des LAWa-Expertenkreises „Wirtschaftliche Analyse“ (Stand 28.02.2020) https://www.lawa.de/documents/handlungsanleitung-wirtschaftliche-analyse_2_3_1607682700.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2020)
- LAWa (2021): LAWa-AO RAKON Arbeitspapier I: Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen: Gewässertypen und Referenzbedingungen vom 06.08.2021 https://www.lawa.de/documents/lawa-rakon-teil-b-i-gewtyp-ref-210806-final-barrierefrei_1689850884.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LAWa (2023): (Hrsg.) Wasser-DE Zentraler Informationsknoten Wasserwirtschaft Deutschland. <https://www.wasser-de.de/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LBGR (2020): (Hrsg.) Erarbeitung eines strategischen Hintergrundpapiers zu den bergbaubedingten Stoffeinträgen in den Flussgebieten Spree und Schwarze Elster – Teil 1 – 3: Maßnahmenkonzept. <https://lbgr.brandenburg.de/lbgr/de/aktuell/buergerinformationen/bergbaubedingte-stoffeintraege-in-die-spree/strategisches-hintergrundpapier/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2018): Konzept für weiterführende Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen aus dränierten landwirtschaftlich genutzten Flächen, Teil 1 <https://www.isip.de/isip/servlet/isip-de/infothek/massnahmen-zur-reduzierung-von-naehrstoffaustraegen-aus-draenierten-landwirtschaftlichen-flaechen-13290> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2020): Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit, Teil IV. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fliessgewaesser-und-seen/gewaesserbelastungen/durchgaengigkeit> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2021): Wasserrahmenrichtlinie 3. Bewirtschaftungszyklus 2022 – 2027 – Datensammlung 3. BWZ WRRL 2021. <https://geobroker.geobasis-bb.de/gbss.php?MODE=GetProductInformation&PRODUCTID=0AA402F1-D79D-45D0-8076-72375B68800A> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2022a): Kartenanwendung 3. WRRL Bewirtschaftungszyklus 2022 – 2027 und Umsetzung der WRRL-Maßnahmenprogramme im Land Brandenburg <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fliessgewaesser-und-seen/gewaesserzustandsbewertung/wasserrahmenrichtlinie-karten/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2022b): Nährstoffreduzierungskonzept <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fliessgewaesser-und-seen/gewaesserbelastungen/naehrstoffreduzierungskonzept> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2022c): Landeskonzept zur Ableitung und zum Schutz des ökologisch begründeten Mindestabflusses für die Fließgewässer Brandenburgs. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fliessgewaesser-und-seen/gewaesserbelastungen/mindestwasserkonzept/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2022d): Ergebnisse-Klimamodellierung Brandenburg <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Ergebnisse-Klimamodellierung-BB-2021.pdf> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2022e): Umsetzung der WRRL-Maßnahmenprogramme im Land Brandenburg: <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/gewaesserschutz-und-entwicklung/europaeische-wasserrahmenrichtlinie-im-ueberblick/bewirtschaftungsplaene-und-massnahmenprogramme/umsetzung-wrrl-massnahmenprogramme/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023) Direktlink Kartenanwendung: https://apw.brandenburg.de/LFUBRB.aspx?th=WRRL_MN_05%7CWRRL_MN_07&feature=showNodesInTree%7C%5b%5b239.301%5d,true . (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LfU (2023a): Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit im Land Brandenburg 2013 – 2018. (unveröffentlicht)
- LfU (2023b): Aktuelle Daten aus den Messstationen des Landes Brandenburg. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fliessgewaesser-und-seen/gewaesseruueberwachung/wasserguetemessnetz/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LUA (Landesumweltamt Brandenburg) (1997): Fachinformationssystem Bodenschutz Brandenburg: digitale Moorkarte. (unveröffentlicht)
- LUA (Landesumweltamt Brandenburg) (2005): Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie – C-Bericht, Bericht zur Bestandsaufnahme im Land Brandenburg <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/ueber-uns/veroeffentlichungen/detail/~01-09-2005-umsetzung-der-europaeischen-wasserrahmenrichtlinie-c-bericht> (zuletzt aufgerufen am: 16.11.2023)
- LUA (Landesumweltamt Brandenburg) (2008, 2009): Hintergrundpapiere zu Bewirtschaftungszielen und Ausnahmen, Leitfaden Fließgewässertypen. <https://www.wasserblick.net/servlet/is/114140/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- LUA (Landesumweltamt Brandenburg) (2009): Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie für den 1. Bewirtschaftungsplan (2010 – 2015). (unveröffentlicht)

- LUGV (Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg) (2015): Methodik der Nährstoffbilanzierung in Brandenburg – Fachbeiträge des Landesamtes für Umwelt Brandenburg, Heft 144 <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/ueber-uns/veroeffentlichungen/detail/~01-01-2015-methodik-der-naehrstoffbilanzierung-in-brandenburg-fachbeitraege-heft-144> (zuletzt aufgerufen am: 16.11.2023)
- Meier, C., Böhmer, J., Rolauffs, P. & Hering, D. (2006a): Kurzdarstellungen „Bewertung Makrozoobenthos“ & „Core Metrics Makrozoobenthos“: https://gewaesser-bewertung-berechnung.de/files/downloads/perlodes/Kurzdarstellungen_MZB_Begleittext.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Meier, C., Haase, P., Rolauffs, P., Schindehütte, K., Schöll, F., Sundermann, A. & Hering, D (2006b): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. https://www.gewaesser-bewertung.de/media/meier_handbuch_mzb_2006.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Meinert, N. (1988) Grundwasserbilanzierungsmethode <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/grundwasser/umsetzung-wasserrahmenrichtlinie-grundwasser/mengenmaessiger-zustand-der-grundwasserkoerper/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2021a): Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in der öffentlichen Abwasserbeseitigung (RiLi Abwasser/WRRL). <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/wasser/abwasseranlagen/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2021b): Landesniedrigwasserkonzept. <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Landesniedrigwasserkonzept-Brandenburg.pdf> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2021c): Förderung des natürlichen Erbes und des Umweltbewusstseins. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/natur/natuerliches-erbe-und-umweltbewusstsein/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2021d): Förderung der naturnahen Entwicklung von Gewässern und von Maßnahmen zur Stärkung der Regulationsfähigkeit des Landschaftswasserhaushaltes. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/wasser/richtlinie-gewentw-lwh>
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2021e): Kinderbuch. Gewässergeschichten aus Brandenburg – Der goldene Taler. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/ueber-uns/oeffentlichkeitsarbeit/veroeffentlichungen/detail/~06-08-2021-gewaessergeschichten-aus-brandenburg-der-goldene-taler> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2022a): Bergbaufolgen für den Wasserhaushalt. Wasserhaushalt in der Lausitz. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/bergbaufolgen-fuer-den-wasserhaushalt/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2022b): Wasserschutzgebiete in Brandenburg. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/grundwasser-und-wasserversorgung/wasserschutzgebiete/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2022c): Investitionen in eine klimagerechte Landnutzung und Entwicklung von organischen Böden – Klima-/Moorschutz – investiv. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/fachuebergreifend/rl-klima-moorschutz-investiv/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2022d): Gewässerschutz und -entwicklung im Rahmen der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/gewaesserschutz-und-entwicklung/europaeische-wasserrahmenrichtlinie-im-ueberblick/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2023a): Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (2023 bis 2027). <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/landwirtschaft/agrarpolitik/neue-gap-foerderperiode-ab-2023/agrarumwelt-und-klimamassnahmen/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2023b): Richtlinie zur Förderung der Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Beratungsdienstleistungen. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/landwirtschaft/foerderung-von-beratungsdienstleistungen/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUK (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2023c): Rechtliche Vollzugshilfe zur Prüfung der wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziele in Zulassungsverfahren vom 24. April 2023. <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/rechtsvorschriften/wasser/vollzugshilfe-bewirtschaftungsziele/> (zuletzt aufgerufen 16.11.2023)

- MLUL (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg) (2019): Richtlinie für die Unterhaltung von Fließgewässern im Land Brandenburg. <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Gewaesserunterhaltungsrichtlinie.pdf> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg) (2020): Ausweisung nitratbelasteter Gebiete nach §13a Düngeverordnung. Informationsportal. <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Ausweisung-nitratbelasteter-Gebiete-Paragraph13a-Duengeverordnung.pdf> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- MSGIV (Ministerium für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg) (2023): Badegewässer <https://msgiv.brandenburg.de/msgiv/de/themen/verbraucherschutz/wasserhygiene/badegewaesser/> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- 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
- Pätzolt, J. (2007): Der Makrophytenindex Brandenburg – ein Index zur Bewertung von Seen mit Makrophyten. In Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 16 (4) 2007. https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Heft%20N%26L_4_2007.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Pottgießer, T. (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie: Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen https://www.gewaesser-bewertung.de/media/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Pottgießer, T., Sommerhäuser, M. (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen. Steckbriefe und Anhang https://wiki.reformrivers.eu/images/d/de/Pottgiesser_Sommerhaueser_2008.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Riedmüller, U., Mischke, U., Pottgießer, T., Böhmer, J., Deneke, R., Ritterbusch, D., Stelzer, D. & Hoehn, E. (2013): Steckbriefe der deutschen Seentypen. Begleittext und Steckbriefe. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/00_begleit-text_steckbriefe_deutscher_seentypen_intenet.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- UBA (Umweltbundesamt) (2003): Erfassung und Bewertung von Grundwasserkontaminationen durch punktuelle Schadstoffquellen – Konkretisierung der Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erfassung-bewertung-von-grundwasserkontaminationen> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- UBA & LAWa (Umweltbundesamt und Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) (2023): Informationsportal zur Bewertung der Oberflächengewässer gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie. <https://www.gewaesser-bewertung.de> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2019): Minamata Convention on Mercury (Text and Annexes): <https://www.mercury-convention.org/en/documents/minamata-convention-mercury-text-and-annexes> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Universität Bremen (2022) Lagerstättenkundliche Sammlung Fachbereich 05. II. Sulfide, Arsenide und Sulfosalze. <https://www.geo.uni-bremen.de/projektarbeiten/Lucy-Schlicht/susu.html> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- WFBB (Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH) (2021): Energiestrategie des Landes Brandenburg.11. Monitoringbericht (Berichtsjahr 2019). <http://www.wfbb.de/sites/wfbb.de/files/2021-08/11.%20Monitoringbericht%20zur%20Energiestrategie%20-%20Berichtsjahr%202019.pdf> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)

Rechtsquellenverzeichnis

- 2003/11/EG: RICHTLINIE 2003/11/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 6. Februar 2003 zur 24. Änderung der Richtlinie 76/769/EWG des Rates über Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (Pentabromdiphenylether, Octabromdiphenylether) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32003L0011> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- AbwAG Abwasserabgabengesetz Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz – AbwAG) <https://www.gesetze-im-internet.de/abwag/BJNR027210976.html> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- AVV GeA Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV Gebietsausweisung – AVV GeA) <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/FcgQDbaytsLULZaJsUc/content/FcgQDbaytsLULZaJsUc/BAnz%20AT%2010.11.2020%20B4.pdf?inline> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Badegewässerrichtlinie Richtlinie 2006/7/EG über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG <https://www.bmuv.de/gesetz/richtlinie-2006-7-eg-ueber-die-qualitaet-der-badegewaesser-und-deren-bewirtschaftung-und-zur-aufhebung-der-richtlinie-76-160-ewg> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BbgAbwAG Brandenburgisches Abwasserabgabengesetz – Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes im Land Brandenburg – (Brandenburgisches Abwasserabgabengesetz BbgAbwAG) <https://bravors.brandenburg.de/gesetze/bbgabwag> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BbgBadV Brandenburgische Badegewässerverordnung Verordnung über die Qualität und die Bewirtschaftung der Badegewässer im Land Brandenburg (Brandenburgische Badegewässerverordnung BbgBadV) https://bravors.brandenburg.de/verordnungen/bbgbadv_2016 (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BBodSCHG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten <https://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/BJNR050210998.html> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BBodSchV Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung <https://www.bmuv.de/gesetz/bundes-bodenschutz-und-altlastenverordnung-bbodschv> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BbgDüV (2020) Brandenburgische Verordnung über besondere Anforderungen an die Düngung in belasteten Gebieten (Brandenburgische Düngeverordnung – BbgDüV) <https://bravors.brandenburg.de/verordnungen/bbgduev> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BbgKAbwV Verordnung über die Behandlung von kommunalem Abwasser im Land Brandenburg (Brandenburgische Kommunalabwasserverordnung BbgKAbwV) https://bravors.brandenburg.de/verordnungen/bbgkabwv_2016 (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BbgNatSchG (2013): Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz – BbgNatSchAG) https://bravors.brandenburg.de/gesetze/bbgnatschag_2016/list
- BbgWG Brandenburgisches Wassergesetz <https://bravors.brandenburg.de/gesetze/bbgwg> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BVerwG (2014): Verfahren über den Ausbau der Weser – Beschluss vom 2. Oktober 2014 – 7 A 14.12 <https://www.bverwg.de/021014B7A14.12.0> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BVerwG (2017), Urt. V. 09.02.2017 – 7 A 2.15 (7 A 14.12), DVBL 2017 <https://dejure.org/dienste/vernetzung/rechtsprechung?Gericht=BVerwG&Datum=09.02.2017&Aktenzeichen=7%20A%202.15> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BVerwG (2019): 7. Senat, Beschluss vom 20.12.2019 – 7 B 5/19 (Welzow Süd) <https://dejure.org/dienste/vernetzung/rechtsprechung?Gericht=BVerwG&Datum=20.12.2019&Aktenzeichen=7%20B%205.19> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- BVerwG (2020): Urteil vom 30. November 2020 – 9 A 5.20 – juris Rn. 38 <https://dejure.org/dienste/vernetzung/rechtsprechung?Gericht=BVerwG&Datum=30.11.2020&Aktenzeichen=9%20A%205.20> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- DüV (2017): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV) [http://www.gesetze-im-internet.de/d_v_2017/BJNR130510017.html](http://www.gesetze-im-internet.de/d_v_2017/BJNR130510017.htmlEG) EG Verordnung Nr. 782/2003

- EG-Verordnung Nr. 782/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. April 2003 über das Verbot zinnorganischer Verbindungen auf Schiffen [Verordnung \(EG\) Nr. 782/2003 \(lexparency.de\)](#) (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- EuGH (2015): Urt. v. 1. 7. 2015 – C-461/13 –, NVwZ 2015 <https://dejure.org/dienste/vernetzung/rechtsprechung?Gericht=EuGH&Datum=01.07.2015&Aktenzeichen=C-461/13> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- EuGH (2020): Urt. v. 28. 5. 2020 – Rs. C-535/18 <https://dejure.org/dienste/vernetzung/rechtsprechung?Gericht=EuGH&Datum=28.05.2020&Aktenzeichen=C-535%2F18> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Gesetz zur Weiterentwicklung des Strommarktes (Strommarktgesetz) vom 26. Juli 2016, BGBl Jg. 2016 Teil I Nr. 37, S. 1786 – 1817 <https://dejure.org/BGBl/2016/BGBl. I S. 1786> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- GrwV (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers*) (Grundwasserverordnung – GrwV; BGBl. I S. 1513 vom 9. November 2010) https://www.gesetze-im-internet.de/grwv_2010/BJNR151300010.html
- GWRL Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschlechterung und Verschmutzung Grundwasserrichtlinie (GWRL) [Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschlechterung und Verschmutzung \(bml.gv.at\)](#) (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- HWRM-RL Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:de:PDF> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- IED Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung), IED <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:334:0017:0119:de:PDF> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- IZÜV Verordnung zur Regelung des Verfahrens bei Zulassung und Überwachung industrieller Abwasserbehandlungsanlagen und Gewässerbenutzungen (Industriekläranlagen-Zulassungs- und Überwachungsverordnung – IZÜV IZÜV – Verordnung zur Regelung des Verfahrens bei Zulassung und Überwachung industrieller Abwasserbehandlungsanlagen und Gewässerbenutzungen ([gesetz-im-internet.de](#)) (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Kommunalabwasserrichtlinie Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser, Kommunale Abwasserrichtlinie <https://www.bmuv.de/gesetz/richtlinie-91-271-ewg-ueber-die-behandlung-von-kommunalem-abwasser> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Nitratrichtlinie Richtlinie 91/676/EWG zum Schutz der Gewässer durch Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen <https://www.bmuv.de/gesetz/richtlinie-91-676-ewg-zum-schutz-der-gewaesser-vor-verunreinigung-durch-nitrat-aus-landwirtschaftlichen-quellen> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV; BGBl. I Nr. 28 vom 23.06.2016) https://www.gesetze-im-internet.de/ogewv_2016/BJNR137310016.html (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- PflSchAnw Pflanzenschutzrichtlinie Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung Verordnung über Anwendungsverbote für Pflanzenschutzmittel (PflSchAnwV) [PflSchAnwV_1992.pdf \(gesetz-im-internet.de\)](#) (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- PflSchG Pflanzenschutzgesetz Gesetz zum Schutz von Kulturpflanzen (PflSchG) [PflSchG – nichtamtliches Inhaltsverzeichnis \(gesetz-im-internet.de\)](#) (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- 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 (WRRL). https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0003.02/DOC_1&format=PDF (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Nitratrichtlinie Richtlinie 91/676/EWG zum Schutz der Gewässer durch Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen <https://www.bmuv.de/gesetz/richtlinie-91-676-ewg-zum-schutz-der-gewaesser-vor-verunreinigung-durch-nitrat-aus-landwirtschaftlichen-quellen> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) – Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen <https://www.bfn.de/abkommen-richtlinie/fauna-flora-habitat-richtlinie-ffh-richtlinie-richtlinie-9243ewg-des-rates-vom> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Richtlinie für die Unterhaltung von Fließgewässern im Land Brandenburg, MLUK 1.8.2019: https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/land_bb_test_02.a.189.de/Gewaesserunterhaltungsrichtlinie.pdf (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Richtlinie zur Förderung des natürlichen Erbes und des Umweltbewusstseins im Land Brandenburg und Berlin, MLUK 05.08.2015 zuletzt geändert am 03.05.2021) <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/RL-Natuerliches-Erbe-Umweltbewusstsein.pdf> (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)

- Seveso-II-Richtlinie Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen [EUR-Lex – 32012L0018 – EN – EUR-Lex \(europa.eu\)](#) (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Trinkwasserrichtlinie Richtlinie (EU) 2020/2184 EU-Trinkwasserrichtlinie [DVGW e.V.: Trinkwasser-Richtlinie](#) (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- TrinkwV Trinkwasserverordnung (TrinkwV) (2001): Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch Vom 21. Mai 2001 (BGBl. I Nr. 24 vom 28.05.2001 S. 959; 25.11.2003 S. 2304; 31.10.2006 S. 2407 06; 03.05.2011 S. 748 11; 28.11.2011 S. 3044 aufgehoben) Gl.-Nr.: 2126-13-1 <https://www.umwelt-online.de/recht/wasser/tvo/tkv1.htm> zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- Vogelschutzrichtlinie – Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten [Vogelschutzrichtlinie – Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten | BFN](#) (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)
- WHG vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408) geändert worden ist. https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/BJNR258510009.html (zuletzt aufgerufen am 16.11.2023)

Glossar

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 Altablagerungen (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 beeinflusst oder verursacht
aquatich	dem Wasser zugehörend, im Wasser befindlich
Artendiversität	bezeichnet in der Biologie die Anzahl biologischer Arten innerhalb eines bestimmten Lebensraumes oder eines geographisch begrenzten Gebietes
Artenabundanz	bezeichnet in der Ökologie die Anzahl der Individuen einer Art, bezogen auf ihr Habitat
artificial waterbody	künstlicher Wasserkörper
ASTERICS	Software zur Makrozoobenthos basierten Fließgewässerbewertung gemäß WRRL
at risk	Zielerreichung bezogen auf das Bewirtschaftungsziel unwahrscheinlich
Atrazin	Herbizid, Einsatz wurde 1991 in Deutschland verboten
Belastung	Einwirkung, die der Mensch gezielt oder ungezielt auf ein Gewässer ausübt und die ein Gewässer in biologischer, chemischer, physikalischer, hydromorphologischer und mengenmäßiger Hinsicht nachteilig verändert
benthisch	auf/in dem Gewässerboden/Sediment lebend
benthische wirbellose Fauna	Siehe Makrozoobenthos
Benzo(a)pyren	polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff
Bestandsaufnahme	für jede Flussgebietseinheit erstmalig zum 22.12.2004 erstellte erste Analyse der Merkmale der Flussgebietseinheit, Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten und wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung. Die erste Überprüfung erfolgte im Jahr 2013, die zweite im Jahr 2019
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. Die erste Aktualisierung erfolgte im Jahr 2015, die zweite im Jahr 2021
Bewirtschaftungsziele	in Wasserkörpern zu erreichende ökologische und chemische, bei Grundwasserkörpern chemische und mengenmäßige Ziele der WRRL (Artikel 4 §27 WHG)
Bewirtschaftungszeitraum	Zeitraum, für den die jeweiligen Bewirtschaftungspläne gelten
Biota	bezeichnet alle Lebewesen und Pflanzen eines Ökosystems
biotisch	auf Lebewesen bezogen
Biotop	Lebensraum einer Biozönose, verschiedene Habitate umfassend
Biozönose	Gemeinschaft von Organismen verschiedener Arten in einem abgrenzbaren Lebensraum (Biotop) bzw. Standort
biozönotisch	die Biozönose betreffend, darauf beruhend
CIS-Leitlinien	Gemeinsame Strategie von EU-Kommission und Mitgliedstaaten zur Umsetzung der WRRL (engl.: Common Implementation Strategy); siehe auch Guidance Documents
Codeliste WFD 22	Codeliste für das digitale Reporting über Wasserblick, Stand 2022
CORINE Land Cover	Daten zur Landabdeckung und Landnutzung in Europa
Desethylatrazin	Metabolit von Atrazin
Diatomeen	schwebende oder am Boden siedelnde Kieselalgen, Teilmodul der Qualitätskomponente „Gewässerflora“
Dichlorvos	Insektizid aus der Gruppe der Phosphorsäureester
Dichlorprop	Wirkstoff, der als Herbizid und Pflanzenwachstumsregulator benutzt wird
diffuse Einträge	flächenhaft ausgedehnte Eintragspfade von Stoffen über die Sohle und die Böschungen der Gewässer sowie über atmosphärische Deposition
Durchgängigkeit	bezeichnet in einem Fließgewässer die auf- und abwärts gerichtete Wandermöglichkeit, 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.
Ecological Quality Ratio	Der multimetrischer Index EQR wird durch gewichtete Mittelwertbildung aus den Werten der [0;1]- Intervalle der Einzelmetrics berechnet. Das Ergebnis des EQR wird für jeden Gewässertyp auf dieselbe Art in die Qualitätskomponenten überführt

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
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
epilitoral	Bereich 50 m oberhalb der Wasserwechselzone
ergänzende Maßnahmen	zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen geplante Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele
eulitoral	Bereich der Wasserwechselzone
eutroph	nährstoffreich, stark algenproduktiver Zustand eines Gewässers
Eutrophierung	Anreicherung von Nährstoffen in einem Oberflächengewässer, die ein übermäßig starkes Wachstum von Algen und höheren Pflanzen bewirken
Fauna	Tierwelt
FiBS	Verfahren zur Ermittlung der ökologischen Qualität von Fließgewässern mittels der Qualitätskomponente Fische
Flora	Pflanzen
Fluoranthen	ungesättigter polyzyklischer Kohlenwasserstoff
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
geogen	natürlich entstanden, ohne menschlichen Einfluss
Gewässergüte	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 Lebensraumsansprüche 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.
Grundwasserdeckschicht	oberste Schicht des Bodens, die sich über einem Grundwasserleiter befindet
Grundwasserkörper	ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter
Guidance Dokument	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
Heavily modified waterbody	erheblich veränderter Wasserkörper
Hydrogenkarbonat	Salz der Kohlensäure
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)
Imidacloprid	die Substanz ist ein systemisches Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide
Immission	das Einwirken von chemischen, physikalischen und biologischen Belastungen auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Luft, Wasser und andere Umweltbereiche, hier: insbesondere bezogen auf die Gewässer

Interkalibrierung	nach WRRL vorgesehener Abgleich der Bewertungssysteme der Mitgliedstaaten mit dem Ziel, eine vergleichbare Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächenwasserkörper zu erreichen
Inventare Kategorie	hier: belasteter Boden und Sedimente die WRRL unterscheidet in die Gewässerkategorien Flüsse, Seen, Küsten- und Übergangsgewässer und das Grundwasser
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
Kubisch Landschaftswasserhaushalt	würfelförmig 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.
Landökosysteme Makrophyten	Ökosysteme der festen Landoberfläche höhere Wasserpflanzen (Samenpflanzen, Moose und Armleuchteralgen) bezeichnet, die im oder am Gewässer wachsen
Makrozoobenthos	die mit dem Auge erkennbare (im allgemeinen mindestens 1 mm große) wirbellose Tierwelt des Gewässerbodens = Benthische wirbellose Fauna
Matrix/Matrizes Maßnahme	bezeichnet einen Bereich der aquatischen Umwelt, nämlich Wasser, Sedimente oder Biota geplantes Vorhaben zur Minderung/Beseitigung von Belastungen oder Defiziten gegenüber der Bewirtschaftungsziele; 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
Maßnahmenprogramm	enthält die zur Erreichung der WRRL-Bewirtschaftungsziele erforderlichen Maßnahmenplanungen auf Ebene der Flussgebietseinheiten oder der deutschen Anteile von Flussgebietseinheiten
Märkisch Blau Mecoprop Metabolit Methylierung	Initiative des Landes Brandenburg zum Schutz seiner Gewässer und Feuchtgebiete Wirkstoff, welcher als Unkrautvernichter Verwendung findet ist ein Zwischenprodukt in einem, meist biochemischen Stoffwechselvorgang Transfer von Methylgruppen innerhalb einer chemischen Reaktion von einem Molekül auf ein anderes
MIB	Verfahren zur Bewertung von Makrophyten nach LAWA in Brandenburg (Makrophyten Index Bewertung)
Monitoring Morphologisch Naphtalin Natura 2000 Neobiota	Untersuchungs-/Überwachungsprogramm die äußere Gestalt und der Form entsprechend ein polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff FFH- und Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) nicht am Standort natürlich vorkommende, sondern durch anthropogenen Einfluss bewußt oder unbewußt eingeführte Tier- und Pflanzenarten
not at risk orthorhombisch Oberflächenwasserkörper	Zielerreichung bezogen auf das Bewirtschaftungsziel wahrscheinlich rautenförmig ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers (Fließgewässer, See, Küstengewässer, Übergangsgewässer)
ökologischer Zustand	Zustand eines natürlichen 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 naheliegen. Die Bewertung erfolgt in den Klassen gut und besser, mäßig, unbefriedigend, schlecht.
PERLODES	Verfahren zur Ermittlung der ökologischen Qualität von Fließgewässern mittels der Qualitätskomponente Makrozoobenthos
Pestizid Pflanzenschutzmittel (PSM)	siehe Pflanzenschutzmittel Sammelbegriff für biologische und chemische Mittel zur Vernichtung pflanzlicher und tierischer Pflanzenschädlinge, zur Bekämpfung oder Abschreckung von tierischen und pflanzlichen Schaderregern sowie zur Unkrautbekämpfung

PHYLIP	Verfahren zur Ermittlung der ökologischen Qualität von Fließgewässern mittels der Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos
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)
PHYTO Fluss	Verfahren zur Ermittlung der ökologischen Qualität von Fließgewässern mittels der Qualitätskomponente Phytoplankton
Phytoplankton	pflanzliche Lebensgemeinschaft, die frei im Wasser schwebt und von der Wasserbewegung abhängig ist
PHYTO See	Verfahren zur Ermittlung der ökologischen Qualität von Seen mittels der Qualitätskomponente Phytoplankton
Phytozönosen	Pflanzengemeinschaften
ph-Wert	zeigt den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung an
Poolbildung	Zur fischbasierten Fließgewässerbewertung (Bewertung der Qualitätskomponente Fische als Teilbewertung des ökologischen Zustands) können die innerhalb eines Berichtszeitraumes pro Probestrecke erhobenen Daten gepoolt werden, d. h. ohne weitere Normierung aufaddiert, sofern alle Daten mit derselben Befischungsmethode erhoben wurden
possibly at risk	Zielerreichung bezogen auf das Bewirtschaftungsziel möglicherweise gefährdet
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	Der chemische Zustand nach EG-Wasserrahmenrichtlinie wird unabhängig vom Gewässertyp ermittelt. Aufgrund ihrer europaweiten Relevanz wurden dafür 45 prioritäre Stoffe festgelegt, deren Vorkommen zur Beurteilung des chemischen Zustandes herangezogen werden. Hierzu gehören Schwermetalle, polychlorierte Biphenyle, schwer abbaubare chlorierte Kohlenwasserstoffe und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe.
polybromierte Diphenylether (BDE)	bromhaltige organische Chemikalien, die als Flammschutzmittel in vielen Kunststoffen und Textilien eingesetzt werden
Polychlorierten Biphenyle	Organschädigende organische Chlorverbindung
polymiktisch	Bezeichnung für Seen mit mehrmaliger Vollzirkulation pro Jahr. Polymiktische Seen zirkulieren häufig, zum Teil täglich. Es sind in der Regel Flachseen in den Tropen oder auch in den gemäßigten Breiten, deren Wasser nur geringe vertikale Temperaturunterschiede aufweist.
Potamalisierung	Durch den Menschen verursachte Veränderung im Unterlauf eines Fließgewässers
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
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.
Redundanz	gleichzeitig mehrfaches Vorkommen von identischen Werten bei gleichen Komponenten
Sediment	verwittertes Gestein und organische Bestandteile, die von Wasser oder Wind transportiert wurden und sich bei Nachlassen der Transportkraft wieder abgelagert haben
signifikant	bedeutsam, hier im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie
significantPressureTYPECode	Codierungswerte für die Belastungen an den Wasserkörpern der WRRL nach Codeliste WFD22
spezifische Schadstoffe	Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern, z. B. Chlorbenzole, Nitroaromaten, Phenole, Polychlorierte Biphenyle, Pflanzenschutzmittel, Tetrabutylzinn, Chrom, Kupfer, Zink
Strahlursprung	naturnaher Gewässerabschnitt, der sich durch eine dem Gewässertyp entsprechende stabile, arten- und individuenreiche Biozönose auszeichnet und auf benachbarte Gewässerabschnitte eine positive Strahlwirkung haben kann. Der Strahlursprung kann im Hauptlauf des Fließgewässers oder auch in einmündenden Nebengewässern, Altwässern oder anderen Gewässerbereichen (z. B. Bühnenfelder) liegen.
Strahlwirkung	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) siehe auch Trittstein
Sublitoral	Bereich unterhalb der Wasserwechselzone
Substrat	Material oder Untergrund von Gewässern, auf dem Organismen siedeln können, z. B. Sand, Steine, Pflanzen, Totholz; es wird oft zwischen Hart- und Weichsubstrat unterschieden

Substrattypen	kennzeichnen bestimmte Merkmale der Substrate, die klassifiziert werden können.
Synergie	bezeichnet das Zusammenwirken von Lebewesen, Stoffen oder Kräften im Sinne von „sich gegenseitig fördern“ bzw. einen daraus resultierenden gemeinsamen Nutzen.
thermophil	wärmeliebend
Trittstein	kleiner strukturreicher Gewässerabschnitt mit guten Habitateigenschaften, der die von einem Strahlursprung ausgehende positive Strahlwirkung auf den ökologischen Zustand eines Gewässers verbessern kann
ubiquitär	überall verbreitet
Umweltqualitätsnorm	Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Lebewesen aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf
Verschlechterungsverbot	die Mitgliedstaaten der EU 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 Bewirtschaftungsplan zu verhindern. Eine vorübergehende Verschlechterung ist unter bestimmten Bedingungen zulässig (Artikel 4 Abs. 6)
Verweilzeit	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 Grundwasseroberfläche zu gelangen, bezogen auf den jeweils oberflächennahen Grundwasserleiter mit dauerhafter Wasserführung. Die Sickerzeit/Verweilzeit ist ein direktes Maß für die Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers
Wasserschutzgebiet	abgegrenzter Teil eines Grundwasserkörpers, der im Interesse der derzeit bestehenden oder künftigen Trinkwasserversorgung durch Verordnung vor nachteiligen Einwirkungen geschützt wird
Wanderfischarten	Fische, die im Laufe ihres Lebens verschiedene Gewässer oder Gewässerregionen als Lebensraum nutzen und beim Wechsel zwischen den Lebensräumen größere Strecken zurücklegen
Wasserkörper	kleinste nach WRRL zu bewirtschaftende Einheit; Nachweisraum für die Umweltziele der WRRL. Es werden Oberflächenwasserkörper (natürliche, künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper) und Grundwasserkörper unterschieden
Wirtschaftliche Analyse	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
Zoobenthos	Wirbellose tierische Organismen, die die Gewässersohle besiedeln. s. a. Makrozoobenthos
Zustandsklasse	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)

**Ministerium für Landwirtschaft,
Umwelt und Klimaschutz
des Landes Brandenburg**

Referat Öffentlichkeitsarbeit

Henning-von-Tresckow-Str. 2 – 13, Haus S,
14467 Potsdam

Telefon: +49 (0) 331 866-7237

E-Mail: bestellung@mluk.brandenburg.de



mluk.brandenburg.de
vimeo.com/mlukbrandenburg
x.com/mlukbrandenburg