



EG-Wasserrahmenrichtlinie

Die wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung in der Flussgebietseinheit Weser

Anhörungsdocument 2024 zur Information der Öffentlichkeit gem. § 83 Abs. 4 WHG und Art. 14, Abs. 1 (b) EG-WRRL



Herausgeber:

Flussgebietsgemeinschaft Weser
An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
(Vorsitz der Flussgebietsgemeinschaft bis 31.12.2024)
Archivstraße 2, 30169 Hannover

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München

Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft der Freien Hansestadt Bremen
An der Reeperbahn 2, 28217 Bremen

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat
Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
Emilie-Preyer-Platz 1, 40479 Düsseldorf

Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt
Leipziger Straße 58, 39112 Magdeburg

Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz
Beethovenstraße 3, 99096 Erfurt

Bearbeitung:

Geschäftsstelle der FGG Weser

Digital verfügbar:

Geschäftsstelle der FGG Weser
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim
Telefon: 05121/509-712
E-Mail: info@fgg-weser.de
www.fgg-weser.de

Bildquellen Umschlag:

Geschäftsstelle der FGG Weser

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Anhörung	1
Die wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung in der Flussgebietseinheit Weser	4
1 Einleitung	4
2 Ausgangssituation Ende 2021	6
3 Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels	9
4 Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit	15
4.1 Verbesserung der Gewässerstruktur	16
4.2 Verbesserung der Durchgängigkeit	19
5 Reduzierung der anthropogenen Nähr- und Schadstoffeinträge	22
5.1 Reduzierung von Nährstoffeinträgen	22
5.2 Reduzierung von Schadstoffeinträgen	28
6 Reduzierung der Salzbelastung in Werra und Weser	31
7 Zusammenfassung	40
8 Literaturverzeichnis	42
9 Abbildungsverzeichnis	44
10 Tabellenverzeichnis	46
11 Abkürzungsverzeichnis	47
Anlage: Für die Anhörung zuständige Behörden	49

Hinweise zur Anhörung

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss. Seit jeher bewirtschaftet der Mensch die Gewässer in seinem Einflussbereich, sei es zur Trinkwassergewinnung, für die Erzeugung von Energie, für die Landwirtschaft, die Industrie, zum Transport oder zur Freizeitnutzung. Für diese Nutzungen wurden Küstengewässer, Flüsse und Seen zu großen Teilen den Ansprüchen angepasst und häufig erheblich verändert. Aber auch die Flusssauen und -täler waren und sind erheblichen Veränderungen unterworfen.

Vor allem vor diesem Hintergrund ist die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates, verabschiedet am 23. Oktober 2000, zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-Wasserrahmenrichtlinie, EG-WRRL), am 22. Dezember 2000 in Kraft getreten. Das grundsätzliche Ziel der Richtlinie ist die Erhaltung naturnaher Gewässer und die Verbesserung belasteter Gewässer. Dazu haben sich EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, einen „guten ökologischen und chemischen Zustand“ für alle Oberflächengewässer und einen „guten mengenmäßigen und chemischen Zustand“ für das Grundwasser zu erreichen - möglichst bis 2015, in Ausnahmefällen bis 2027. Dies bedarf eines umfangreichen Programms an verschiedenen Maßnahmen, um Flüsse, Seen, Küsten- und Übergangsgewässer sowie das Grundwasser in einen „guten Zustand“ zu versetzen.

Durch die Umsetzung der EG-WRRL mit der Vielzahl an Tochterrichtlinien und Verordnungen konnten in vielen Gewässern oder Teilabschnitten Verbesserungen erreicht werden. In der Flussgebietseinheit Weser konnten seit 2009 zahlreiche Maßnahmen umgesetzt werden. Zudem wurden im Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser (MNP 2021) (FGG Weser, 2021g) seitens der Länder alle erkennbar notwendigen Maßnahmen zur Zielerreichung der EG-WRRL ggf. auch über 2027 hinaus aufgenommen.

Die EG-WRRL sieht vor, dass die für ihre Umsetzung wesentlichen Arbeitsschritte alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert werden. Damit ist gewährleistet, dass neue Erkenntnisse und aktuelle Entwicklungen in die Pläne einfließen können. Darüber hinaus liefern die fortlaufend ermittelten Ergebnisse der Überwachungsprogramme neue Anhaltspunkte darüber, in welchen Gewässern Zustandsverbesserungen erzielt werden konnten und in welchem Umfang weiterer Handlungsbedarf besteht.

Wir haben Ihnen bei der Aufstellung des ersten Bewirtschaftungsplans und auch im Prozess der beiden Aktualisierungen die Möglichkeit gegeben, unsere Arbeit mit Hinweisen und Anregungen zu unterstützen. Auch für die Vorbereitung des vierten Bewirtschaftungszeitraums, der am 22.12.2027 beginnt, laden wir Sie ein, uns zu begleiten.

Die für die Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms der FGG Weser für den vierten Bewirtschaftungszeitraum vorgesehenen Anhörungsverfahren und entsprechenden Termine können Sie (Tab. 0.1) entnehmen. Abweichend vom bisherigen Vorgehen haben sich die Länder für den vierten Bewirtschaftungszeitraum darauf verständigt, die Anhörung zu den wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung um ein Jahr vorzuziehen und gemeinsam mit der Anhörung zum Zeitplan und Arbeitsprogramm (www.fgg-weser.de) für die Aufstellung des Bewirtschaftungsplans bereits am 22.12.2024 zu starten. Dieser frühe Start soll es ermöglichen, die Stellungnahmen aus der Anhörung besser zu würdigen und die Ergebnisse in den Entwurf des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms zielgerichtet einfließen lassen zu können.

Ihre Mithilfe ist uns dabei sehr wichtig. Sie haben daher die Gelegenheit, sich zu den fortgeschriebenen wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung in der Flussgebietseinheit Weser zu äußern. Dieses Dokument ist auch auf der Internetseite der FGG Weser (www.fgg-weser.de) als Download verfügbar. Weitere Einzelheiten zum Anhörungsverfahren finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

Tab. 0.1: Terminübersicht der Anhörungsverfahren im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL

Zeitplan und Arbeitsprogramm für den vierten Bewirtschaftungszeitraum	
22.12.2024	Veröffentlichung des Entwurfs und Beginn der Anhörung
23.06.2025	Ende der Anhörung
anschließend	Auswertung der Stellungnahmen und Berücksichtigung der Hinweise im finalen Dokument und bei der Erstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme
Wichtige Fragen der Gewässerbewirtschaftung	
22.12.2024	Veröffentlichung des Entwurfs und Beginn der Anhörung
23.06.2025	Ende der Anhörung
anschließend	Auswertung der Stellungnahmen und Berücksichtigung der Hinweise im finalen Dokument und bei der Erstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme
Bewirtschaftungsplan (einschl. Maßnahmenprogramm und Umweltbericht) für den vierten Bewirtschaftungszeitraum	
22.12.2026	Veröffentlichung der Entwürfe und Beginn der Anhörung
22.06.2027	Ende der Anhörung
anschließend	Auswertung der Stellungnahmen und Berücksichtigung in den finalen Dokumenten

Was müssen die Stellungnahmen beinhalten?

Um eine ordnungsgemäße Bearbeitung der eingegangenen Hinweise zu gewährleisten, muss Ihre Stellungnahme folgende Angaben enthalten:

- E-Mail-Adresse
- Vor- und Nachname sowie Ihre Adresse,
- Name und Adresse des Verbandes oder der Institution die Sie vertreten,
- Bezeichnung Ihres Unternehmens/Ihrer Firma bzw. Name und Sitz bei juristischen Personen.

An wen richten Sie Ihre Stellungnahme?

Ihre Stellungnahme senden Sie bitte an die in der Anlage: angegebene Stelle in Ihrem Land oder an die Geschäftsstelle der Flussgebietsgemeinschaft Weser.

Grundsätzlich können Sie Ihre Stellungnahme in schriftlicher Form, entweder per Post oder per E-Mail abgeben. Eine elektronische Signatur ist hierfür nicht erforderlich. Bei allen in der Anlage genannten zuständigen Stellen können Sie Ihre Stellungnahme zum Anhörungsdokument auch zur Niederschrift mündlich vortragen, zudem bieten einige Länder eine Einsichtnahme und die Abgabe von Stellungnahmen über spezifische Internetportale an.

Bis wann können Sie Ihre Stellungnahme abgeben?

Die EG-WRRL gibt Anhörungsfristen von mindestens sechs Monaten vor. Für die Flussgebietseinheit Weser ist für die Anhörung zu den wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung der Zeitraum vom 22.12.2024 bis 23.06.2025 vorgesehen. Wir bitten Sie, Ihre Stellungnahme in diesem Zeitraum abzugeben. Abgaben nach der Frist können leider nicht berücksichtigt werden.

Wie erfolgt die Auswertung der Stellungnahmen?

Nach Abschluss der Anhörung werden alle eingehenden Stellungnahmen ausgewertet und - soweit möglich - im weiteren Arbeits- und Planungsprozess berücksichtigt. Regionale Fragestellungen werden auf Ebene des zuständigen Landes erörtert, die überregionalen Aspekte werden in den zuständigen Gremien der FGG Weser beraten und abgestimmt. Nach Bewertung der Stellungnahmen erfolgt abschließend eine zusammenfassende Dokumentation der Anhörungsergebnisse auf der Homepage der FGG Weser unter www.fgg-weser.de. Weiterhin werden die Ergebnisse zusammenfassend im Bewirtschaftungsplan 2027 bis 2033 dargestellt. Die Veröffentlichung der Entwürfe des Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms 2027 bis 2033 erfolgt am 22.12.2026.

Die wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung in der Flussgebietseinheit Weser

1 Einleitung

Gemäß § 83 Abs. 4 WHG (Art. 14 Abs. 2 EG-WRRL) ist im Rahmen der Information und Anhörung der Öffentlichkeit ein vorläufiger Überblick über die für das Einzugsgebiet festgestellten **wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung** zu erstellen. Unter diesen Fragen werden die in einem Einzugsgebiet vorrangigen Handlungsfelder von überregionaler Bedeutung verstanden.

Gemeinsam und länderübergreifend widmen sich die Weser-Anrainerländer Bayern, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, die sich 2003 zu der Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG Weser) zusammengeschlossen haben, diesen Aufgaben. Aufgrund der Novellierung des Bundeswassergesetzes fallen der WSV neue Aufgaben im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL zu. Dafür arbeiten die Länder der FGG Weser und die WSV bei der Aufstellung des Bewirtschaftungsplans 2027 bis 2033 eng zusammen. In der Flussgebietseinheit Weser (Abb. 1.1) wurden über die bisherigen Bewirtschaftungszeiträume auf Basis der Auswertung der Gewässerbelastungen folgende überregionale Handlungsfelder als wichtige Fragen der Gewässerbewirtschaftung identifiziert:

- **Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels** (s. Kap. 3)
- **Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit** (s. Kap. 4)
- **Reduzierung der anthropogenen Nährstoff- und Schadstoffeinträge** (s. Kap. 5)
- **Reduzierung der Salzbelastung der Werra und Weser** (s. Kap. 6)

Um die Umweltziele der EG-WRRL, insbesondere den Erhalt bzw. das Erreichen eines guten Zustands der Gewässer zu verwirklichen, wurden zu den genannten überregionalen Handlungsfeldern Strategien und Konzepte entwickelt und fortgeschrieben. Die zur Verbesserung der Oberflächengewässer und des Grundwassers erforderlichen Maßnahmen werden dabei über die Ländergrenzen hinweg abgestimmt.

Die Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels ist ein integrales Thema, das in die Bewältigung der anderen Fragestellungen einfließen muss.

Auf den nachfolgenden Seiten dieses Dokumentes werden die wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung beschrieben.

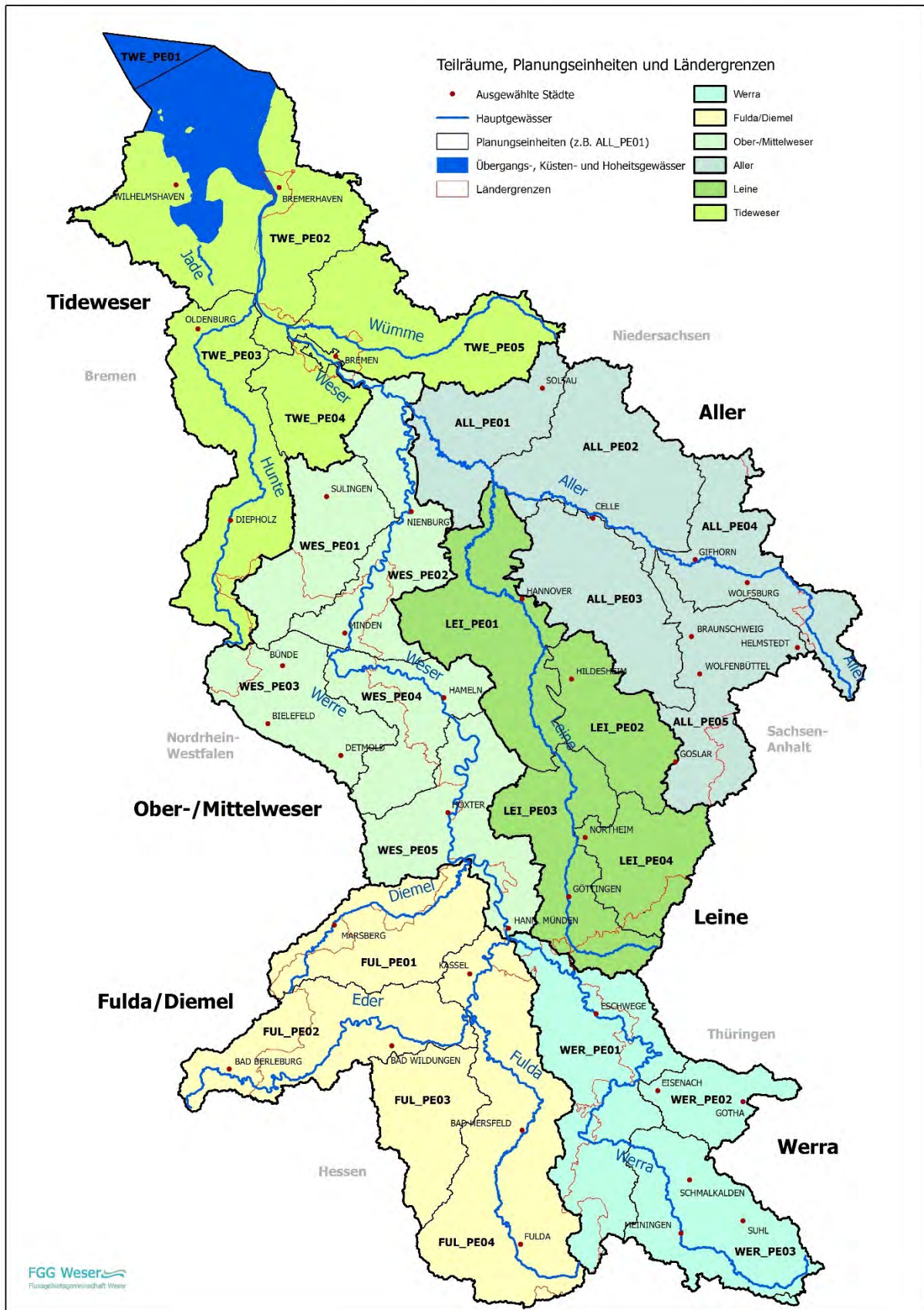


Abb. 1.1 Teilräume mit Planungseinheiten und Ländergrenzen der Flussgebietseinheit Weser (Stand November 2024)

2 Ausgangssituation Ende 2021

In der Flussgebietseinheit Weser wurden bis Ende 2021 bei der überwiegenden Zahl der Oberflächenwasserkörper aufgrund der weiterhin unzureichenden Qualität der Gewässerstruktur sowie der Durchgängigkeit für Fische und andere wassergebundene Organismen der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial verfehlt (Abb. 2.1 links). Die Gewässerstruktur in der Flussgebietseinheit Weser zeigt sich überwiegend verändert. Dies wird z. B. deutlich an den Befestigungen des Uferbettes, den verbauten Uferbereichen zur Gewährleistung der Schifffahrt und zur Reduzierung des Hochwasserrisikos sowie den Uferbereichen mit einer Unterbrechung der Anbindung von Auen an die Fließgewässer. Die im Fokus stehende lineare Durchgängigkeit auf den Hauptwanderwegen ist in der Flussgebietseinheit Weser in vielen Gewässerstrecken eingeschränkt (s. Kap. 4.2). Dies liegt u. a. an der geänderten Linienführung durch Begradigungen der Bach- und Flussläufe und an der Steuerung des Abflusses durch zahlreiche Querbauwerke zur Regulierung der Abflussmenge und auch zur Energiegewinnung.

Über landwirtschaftlich genutzte Flächen und durch Abwasser aus kommunalen und industriellen Kläranlagen werden große Mengen an Nährstoffen in die Gewässer eingetragen, die zu einer Überdüngung führen und woraus eines der größten Probleme der Gewässer in Deutschland resultiert. Trotz vollumfänglicher, bundesweiter Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG und der damit einhergehenden Frachtreduzierung gelangt aber heute noch nahezu ein Drittel der Phosphorfracht über Kläranlagen und urbane Systeme in die Gewässer. Dadurch ist an einzelnen Anlagen eine über die Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie hinausgehende Phosphorreduzierung erforderlich. Mit der kommenden Novellierung der Kommunalabwasserrichtlinie werden dafür die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen, dass diese Anlagen entsprechend angepasst werden müssen.

Aber auch die Belastungen der Fließgewässer durch diffuse Nährstoffeinträge überwiegend von landwirtschaftlich genutzten Flächen sind nach wie vor problematisch. Da hohe Stickstofffrachten aus Fließgewässern auch zur Eutrophierung der Küstengewässer beitragen, wurde zum Schutz der Meeresgewässer in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV (OGewV, 2020)) zusätzlich ein Bewirtschaftungsziel von 2,8 mg/l Gesamtstickstoff als Jahresmittel für die in die Nordsee mündenden Flüsse festgelegt (s. Kap. 5.1).

Durch eine immer weiter verbesserte Analytik lassen sich immer mehr Schadstoffe und Schadstoffgruppen in geringsten Konzentrationen im Gewässer nachweisen. Den erheblichen Risiken durch diese Gewässerverschmutzungen für die aquatische Umwelt trägt die europäische Umweltqualitätsnormen-RL (UQN-RL, (Europäische Kommission, 2013)) mit der Liste prioritärer und prioritär gefährlicher Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen (UQN) Rechnung. Die UQN-RL wurde mit der OGewV in nationales Recht umgesetzt. Neben den UQN für die prioritären und prioritär gefährlichen Stoffe enthält die OGewV auch UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe. Auf dieser Basis wurden für die Flussgebietseinheit Weser die Schadstoffe identifiziert, die dort in signifikanten Mengen eingetragen werden. Insgesamt führt die überall verbreitete, ubiquitäre Belastung mit Stoffen wie z. B. Quecksilber oder bromierte Diphenylether dazu, dass der chemische Zustand für die gesamte Flussgebietseinheit Weser aufgrund der in Deutschland zugrunde gelegten Bewertungsmethodik als nicht gut eingestuft wird. Betrachtet man den chemischen Zustand der Oberflächengewässer ohne die ubiquitären Stoffe, ergibt sich ein anderes Bild (Abb. 2.1 rechts). Pflanzenschutzmittel werden meist in kleineren Nebengewässern und in der Hauptanwendungszeit nachgewiesen. Schwermetalle weisen in einigen Wasserkörpern Konzentrationen auf, die auf natürliche geologische Gegebenheiten zurückzuführen sind. Eine der bekannten Quellen der Schwermetallbelastung von Aller und Weser ist der Harz mit seiner langjährigen historischen Bergbautätigkeit.

Auch das Grundwasser ist insbesondere durch Nährstoffeinträge (vorrangig durch Stickstoffeinträge) und Schadstoffeinträge (überwiegend durch Einträge von Pestiziden) belastet. Die Bewertungen zum Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser (BWP 2021, (FGG Weser, 2021k)) haben ergeben, dass sich noch ca. 30% der Grundwasserkörper in einem schlechten chemischen Zustand befinden, von denen ca. 7% zudem einen signifikant steigenden Trend aufweisen (Abb. 2.2 links). Diese Grundwasserkörper befinden sich überwiegend in den landwirtschaftlich stark genutzten Gebieten im norddeutschen Flachland. Dagegen weisen derzeit noch alle Grundwasserkörper einen guten mengenmäßigen Zustand auf (Abb. 2.2 rechts). Vor dem Hintergrund häufiger auftretender längerer Trockenzeiten ist jedoch ein besonderes Augenmerk darauf zu richten, dies zu erhalten.

In der Flussgebietseinheit Weser werden Salze zur Kaligewinnung gefördert, bei deren Aufbereitung große Mengen von Abfallsalzen und Salzabwasser anfallen, die auf Halden abgelagert bzw. in die Werra

eingeleitet werden. Trotz deutlicher Verbesserungen u. a. der Produktionsverfahren und der Reduzierung der Abwassermengen stellt die Salzabwassereinleitung insbesondere in die Werra immer noch die wesentliche Belastung der Gewässergüte dar. Deren weiträumige und länderübergreifende Auswirkung entlang der Werra und Weser beeinträchtigen die Gewässerflora und -fauna erheblich und machen die gegenüber den übrigen Handlungsfeldern besondere Bedeutung dieser Belastung für die Flussgebietseinheit Weser aus. Daher hatte sich die FGG Weser bereits 2015 entschieden, einen detaillierten Bewirtschaftungsplan Salz mit einer ausführlichen Beschreibung der Salzbelastung, des daraus resultierenden Zustands und der besonderen geplanten Maßnahmen aufzustellen. Darüber hinaus erscheint seit 2016 jährlich ein „Statusbericht Salz“ (www.fgg-weser.de), der über den aktuellen Umsetzungsstand des detaillierten Maßnahmenprogramms Salz und die aktuelle Gewässergüte in Bezug auf die Salzbelastung informiert. Die Statusberichte sind auf der Internetseite der Flussgebietseinheit Weser abrufbar.

Der anthropogen verstärkte Klimawandel und die Abschätzung seiner möglichen Folgen gewinnt deutschlandweit, und somit auch in der Flussgebietseinheit Weser, in der Gewässerbewirtschaftung immer mehr an Bedeutung. Mittlerweile stehen Prognosen des Klimawandels mit hoher Zuverlässigkeit auch auf regionaler Ebene zur Verfügung. Mit diesen Prognosen und anhand der aktuellen Situation lassen sich Auswirkungen auf die Belastungen der Gewässer erkennen. Diese können z. B. die Erhöhung der Wassertemperatur bei allen Gewässern, die veränderte Abflussdynamik der Fließgewässer, der Anstieg des Meeresspiegels sowie die Wasserverfügbarkeit und -qualität für Flüsse/Seen und das Grundwasser sein. Neben grundsätzlichen Klimaanpassungsstrategien von Bund und Ländern können entsprechende regionale Klimaanpassungsstrategien entwickelt und in das Maßnahmenprogramm der FGG Weser aufgenommen werden. Da sich die Klimafolgen auf alle anderen überregionalen Handlungsfelder der Gewässerbewirtschaftung auswirken, sind sie in diesem Dokument an den Anfang gestellt worden.

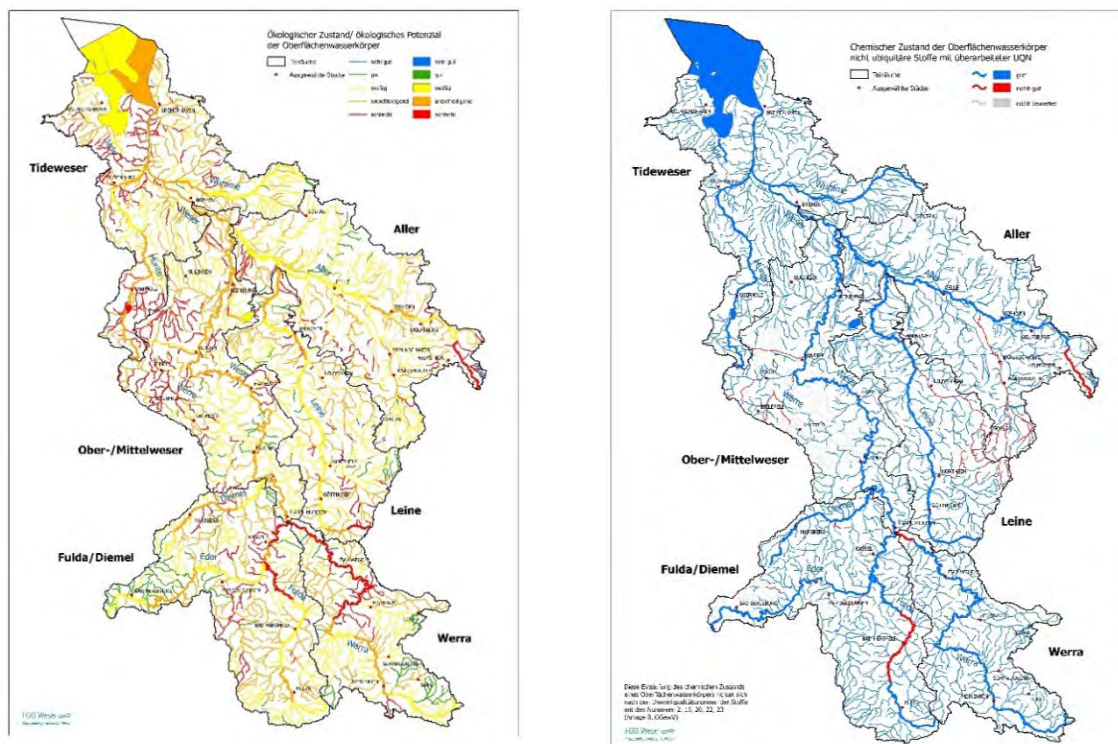


Abb. 2.1: Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial (links) und chemischer Zustand (rechts) der Oberflächenwasserkörper ohne ubiquitäre Stoffe in der Flussgebietseinheit Weser (FGG Weser, 2021k)

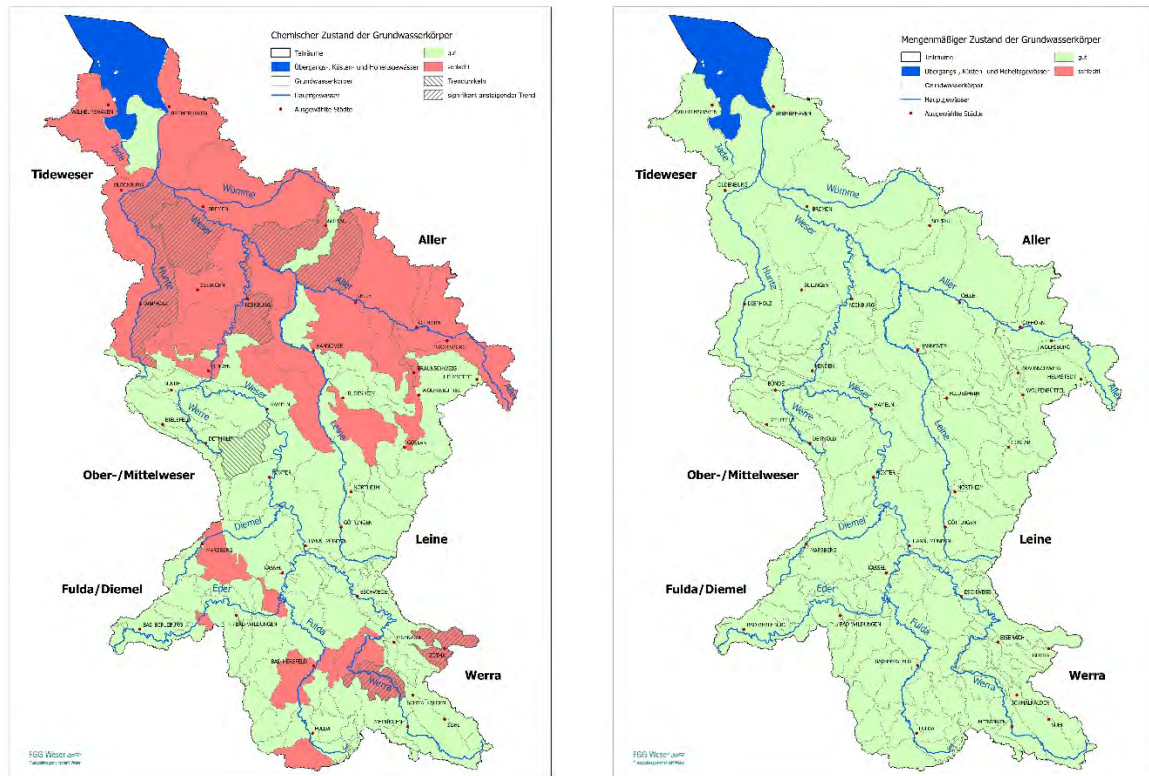


Abb. 2.2: Chemischer (links) und mengenmäßiger (rechts) Zustand der Grundwasserkörper in der Flussgebietseinheit Weser (FGG Weser, 2021k)

3 Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels

Die Auswirkungen des Klimawandels sind allgegenwärtig, und auch in Deutschland sind die Klimafolgen bereits deutlich spürbar. Es gibt regional mehr Starkregen, Überschwemmungen nehmen zu, Hitze- und Dürrephasen häufen sich und dauern länger an. Daher stehen Maßnahmen zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz im Fokus, um die drohenden Beeinträchtigungen und Schäden zu verhindern oder möglichst abzumildern. Dies betrifft auch die wasserwirtschaftlichen Belange in der Flussgebietseinheit Weser.

Die langfristigen Veränderungen von Temperatur und Niederschlag beeinflussen den Landschaftswasserhaushalt, das Abflussregime der Flüsse und die Grundwasserneubildung. Sie wirken sich auch auf den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer sowie den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers aus. Auch wenn die Auswirkungen des Klimawandels im Flussgebiet variieren können, so erfordern sie dennoch ein gemeinsames strategisches Handeln aller beteiligten Akteure. Daher ist die Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels eine wichtige Frage der Gewässerbewirtschaftung, die eine umfassende und über alle wasserwirtschaftlichen Handlungsfelder integrierende Betrachtungsweise notwendig macht.

Ein weiterer Aspekt ist die umfassende Berücksichtigung der potenziellen Auswirkungen des Klimawandels bei der Maßnahmenauswahl einschließlich der ggf. dadurch veränderten Wirksamkeit der Maßnahmen. Um den zu erwartenden und auch bereits schon jetzt deutlich spürbaren Einfluss der Klimaänderung auf Bewirtschaftungsmaßnahmen zu berücksichtigen, wurden alle Maßnahmentypen des LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalogs einer „Klimawandelprüfung“ unterzogen. Im Ergebnis unterstützt der größte Teil der Maßnahmentypen die Anpassung an den Klimawandel. Es gibt aber auch einen geringen Anteil von Maßnahmentypen, deren Wirksamkeit durch den Klimawandel verändert werden kann. Im BWP 2027 bis 2033 wird dem Rechnung getragen und das Maßnahmeninventar angepasst, wenn es geboten ist.

Eine Veränderung von Lufttemperatur und Niederschlagsverteilung aufgrund des Klimawandels wirkt sich direkt auf die Wassertemperatur und den Wasserhaushalt aus. Mit der Änderung der Wassermenge und -temperatur variieren auch die Stoffkonzentrationen im Gewässer, wodurch sich wichtige Rahmenbedingungen für zahlreiche physikalisch-chemische und biologische Prozesse ändern können.

Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) beträgt die langjährige mittlere Jahrestemperatur (Referenzperiode: 1961 bis 1990) für Deutschland rund 8,2 °C; sie ist seit 1881 bis 2021 im Mittel um ca. 1,6 °C angestiegen und liegt damit über der globalen mittleren Zunahme von ca. 1 °C. Seit 1881 wurde 2023 als das bisher wärmste Jahr (10,6 °C) in Deutschland beobachtet (Pawlik, V., 2024)). In der Folge des Anstiegs der Lufttemperatur sind auch mehr Tage mit sehr hohen Temperaturen und Hitzeperioden aufgetreten. Abb. 3.1 zeigt deutlich, wie sich in der Flussgebietseinheit Weser (hier am Beispiel der Messstellen Hessisch Oldendorf (Mittelgebirge) und Verden (Flachland)) die durchschnittlichen saisonalen Lufttemperaturen in den letzten vier Jahren gegenüber den vorherigen langjährigen saisonalen Zeiträumen (1961-1990 und 1991-2020) in ganz Deutschland erhöht haben. Die Grafik verdeutlicht besonders im Sommer, Herbst und Winter einen starken Temperaturanstieg an den Stationen Hessisch Oldendorf und Verden in den letzten vier Jahren im Vergleich zur bundesweiten langjährigen mittleren Jahrestemperatur.

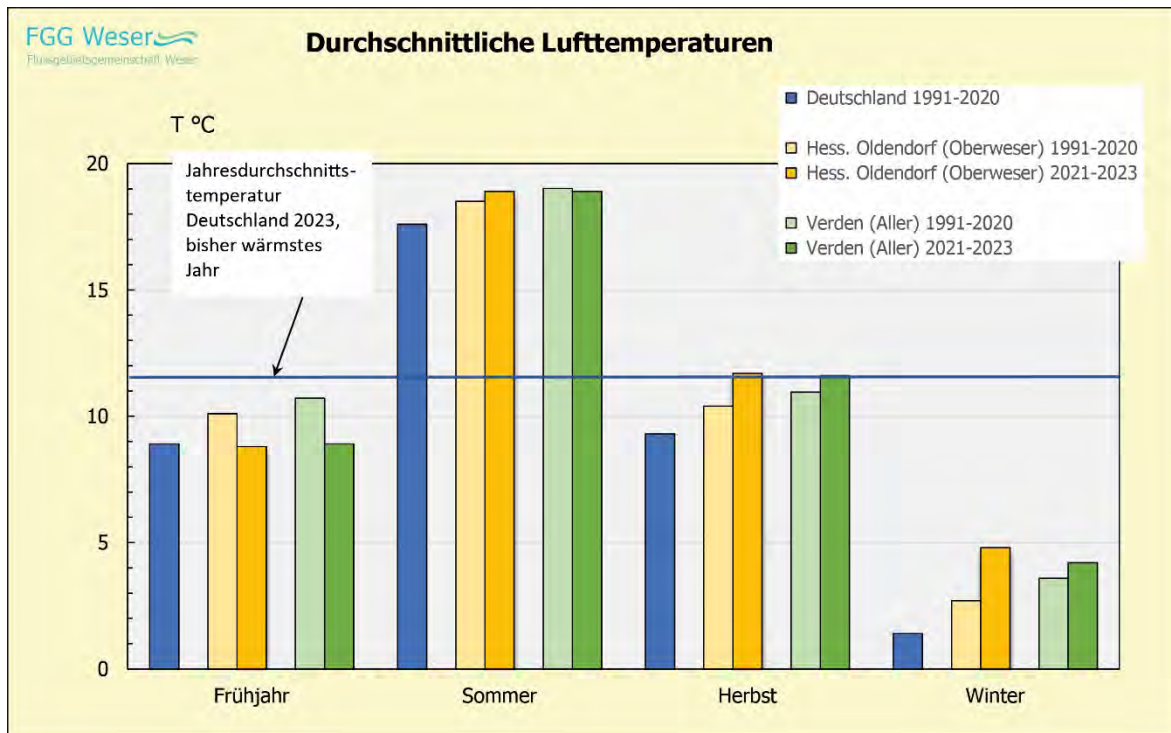


Abb. 3.1: Jahreszeitliche Mittelwerte langjähriger Datenreihen der Lufttemperaturen in Deutschland und an ausgewählten Messstellen in der Flussgebietseinheit Weser (eigene Darstellung, Quellen DWD und Messprogramm zur Qualitätsüberwachung Weser)

Bis zur Mitte des Jahrhunderts werden für Deutschland kaum Änderungen der mittleren Jahressumme des Niederschlags prognostiziert. Allerdings wird sich die Hauptniederschlagsperiode in den Winter verschieben, sodass die mittleren Abflüsse im Winter zunehmen werden. Darüber hinaus werden Extremwetterereignisse, die sich bereits in Hoch- und Niedrigwasserereignissen in der Flussgebietseinheit Weser sowie in ganz Deutschland in den letzten Jahren zeigten, in den nächsten Dekaden signifikant zunehmen.

Die bisherigen wesentlichen topographischen Strukturen zeigen sich in der Niederschlagsklimatologie (Abb. 3.2). So liegt der mittlere langfristige Jahresniederschlag (1991 bis 2020) in der Flussgebietseinheit Weser bei ca. 770 mm und schwankt zwischen weniger als 600 mm am Übergang zur Magdeburger Börde im östlichen Bereich des Teilraums Aller und mehr als 1.700 mm im Oberharz.

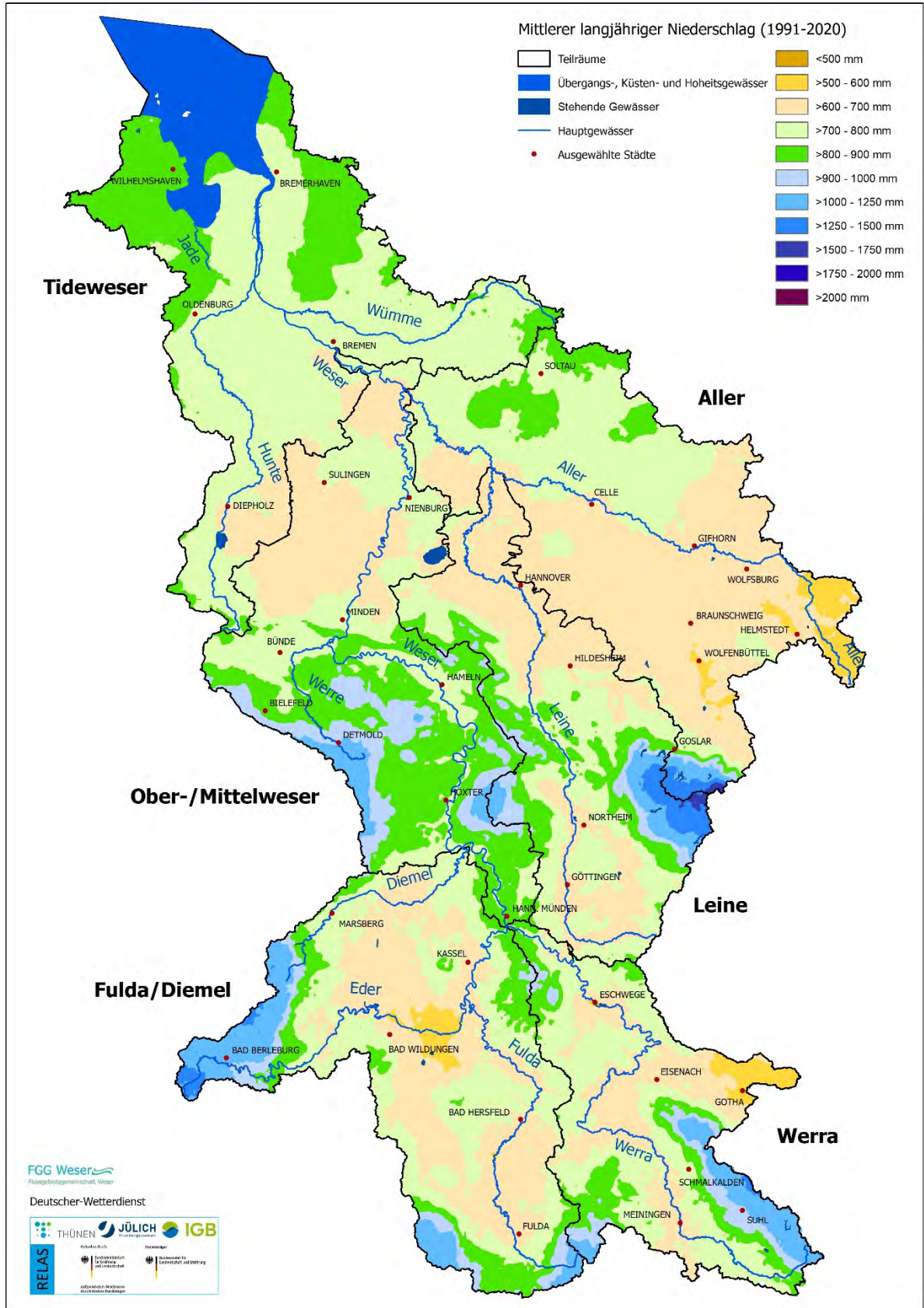


Abb. 3.2: Mittlerer langjähriger Niederschlag (1991 bis 2020) in der Flussgebietseinheit Weser (Quelle: DWD (HYRAS-DE-PRE v5.0), Forschungszentrum Jülich, Projekt RELAS)

Im Folgenden wird beschrieben, welche Auswirkungen die Folgen des Klimawandels auf die verschiedenen Gewässer in Deutschland sowie in der Flussgebietseinheit Weser zukünftig haben können.

Flüsse und Seen werden durch die globale Erwärmung zunehmend beeinträchtigt. Trockenjahre häufen sich auch in der Flussgebietseinheit Weser. Bei weniger Wasser erhöht sich die Schadstoffbelastung durch geringere Verdünnung und gefährdet das ökologische Gleichgewicht. Lokale Starkregenereignisse können Sedimente und Schadstoffe in die Gewässer eintragen und durch die Verschlämzung können Wasserqualität und Ökologie geschädigt werden. Höhere Temperaturen verschlechtern den Sauerstoffhaushalt im Gewässer. Bei gesteigerter biologischer Aktivität und damit einhergehendem erhöhten Sauerstoffverbrauch ist gleichzeitig die Löslichkeit von Sauerstoff im Wasser mit zunehmender Wassertemperatur geringer. In Gewässern wie Werra, Fulda und Weser, in denen zahlreiche Stauhaltungen zu einer verringerten Durchmischung des Wassers führen, kann es gerade in den Sommermonaten vermehrt zu Sauerstoffmangelsituationen kommen. Auf Dauer bewirkt dies, dass zahlreiche Organismen nicht überleben können. Niedrigwasserphasen können dazu führen, dass sich z. B. Salze und Nährstoffe aufkonzentrieren und sich so auch der pH-Wert im Gewässer ändert. Kälteliebende Arten leiden unter den erhöhten Wassertemperaturen und wärmeliebende Arten breiten sich stärker aus. Auch die Ausbreitung aquatischer Neozoen und Neophyten (wasserlebende, nicht heimische Tier- und Pflanzenarten) wird so begünstigt und kann zur Verdrängung heimischer Arten führen, so dass die biologische Vielfalt gefährdet ist.

Zudem zeigen neuste Studien (Breznikar, A. & Mehl, D., 2024), dass anthropogen beeinträchtigte Binnengewässer im Vergleich zu natürlichen Gewässern Hotspots für Treibhausgas-Emissionen sind. Die wichtigsten Belastungen bzw. Ursachen dabei sind der Eintrag von organischen und anorganischen Stoffen und hydromorphologische Veränderungen.

In flachen Küstenregionen, wie sie in den **Übergangs- und Küstengewässern** der Nordsee vorkommen, sind die Auswirkungen des durch den Klimawandel bedingten Meeresspiegelanstieges besonders groß. Ein Anstieg von wenigen Zentimetern kann dort zu einem erheblichen Rückzug der Küstenlinie führen. Als weitere Konsequenz dieses Anstiegs werden Sturmfluten an den deutschen Küsten zu höheren Wasserständen führen als bisher. Wasserstände, die heute als Sturmflut gelten, treten häufiger auf und können Menschen und Sachgüter gefährden. Die bisherigen Extremwasserstände bei Sturmfluten (= Bemessungswasserstände für Deiche) werden immer öfter erreicht bzw. überschritten und verstärkter Seegang führt zu beschleunigter Sedimentumlagerung und Erosion im Uferbereich. Auch im Weserästuar ist mit einer Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten während der Flutphase zu rechnen. Dadurch werden vermehrt Sedimente ins Ästuar und ins Wattenmeer transportiert. Für die Weser muss mit erhöhten Baggermengen gerechnet werden, um die Häfen und Hafenzufahrten für den Schiffsverkehr frei zu halten. Dabei ist jedoch die Beeinträchtigung von Lebensraumtypen, Arten und Funktionen des Ästuars, die der Zielerreichung der WRRRL entgegenstehen würde, möglichst gering zu halten. Die Übergangs- und Küstengewässer werden auch durch die Nordsee beeinflusst. Eine Bewertung des Meeresszustandes wird im Rahmen der Meeresstrategierahmenrichtlinie (MSRL; (Europäische Kommission, 2008)) vorgenommen.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf das **Grundwasser** sind vielfältig. Sie können, je nach Region und standortspezifischen Voraussetzungen, sowohl zu einer Zu- als auch zu einer Abnahme von Grundwasserneubildung und -dargebot führen. Vermehrte Niederschläge vor allem in den Wintermonaten können zu einer Zunahme der Grundwasserneubildung führen. Eine Abnahme der Grundwasserneubildung kann durch höhere Oberflächentemperaturen und daraus resultierender höherer Verdunstung insbesondere in den Sommermonaten auftreten. Weiterhin führen Starkregenereignisse dazu, dass Niederschlagswasser schnell aus der Landschaft abfließt und damit dem Grundwasser nicht zu Gute kommt. Gleichzeitig kann weniger verfügbares Oberflächenwasser dazu führen, dass ein höherer Bedarf besteht, Grundwasser z. B. für Bewässerung zu entnehmen, was den Rückgang der Grundwasserstände zusätzlich verstärken kann. Dies kann zur Folge haben, dass nicht mehr genügend Grundwasser für eine potenziell notwendige erhöhte Entnahme zur Trinkwasserversorgung zur Verfügung steht. In der Flussgebietseinheit Weser werden mehr als 80% des Trinkwassers aus dem Grundwasser gewonnen. Im zunehmend wärmer werdenden oberflächennahen Grundwasser verändern sich auch die chemischen, physikalischen und biologischen Prozesse. Sinkt der Grundwasserstand unter bestimmte kritische Werte, könnte nicht nur die zur Verfügung stehende Grundwassermenge nicht mehr ausreichend sein. In Folge der geringeren Wassermengen könnte sich auch die Qualität durch Aufkonzentrierung geogener und vom Menschen eingetragener Schadstoffe verschlechtern.

Daher ist es wichtig, sich mit verschiedenen Aspekten des Wassermengenmanagements wie z. B. überregionalen Wasserversorgungskonzepten, Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung sowie Wasserverfügbarkeit u. a. für Natur, Landwirtschaft und Industrie in den einzelnen Ländern frühzeitig auseinanderzusetzen. Einem strategischen Wassermanagement kommt insbesondere in flussgebietsbezogenen ökologischen Fragen eine besondere Bedeutung zu (z. B. durch Kriterien für eine flussgebietsbezogene Festlegung einer Mindestwasserführung/-abgabe).

Wie in allen deutschen Flussgebieten unterscheidet man auch in der Flussgebietseinheit Weser im Wesentlichen nach Niedrigwassermanagement und Hochwasserrisikomanagement.

Das **Niedrigwassermanagement** beschäftigt sich mit einem Wassermangel. Hier wird zwischen Wasserknappheit und Dürre unterschieden. Erstere besteht, wenn der Wasserbedarf der Bevölkerung nicht mehr gedeckt werden kann. Unter Dürre ist ein unüblicher Mangel an Wasser zu verstehen, der durch weniger Niederschlag, eine höhere Verdunstung, erhöhte Temperatur und/oder Wind hervorgerufen wird. Der DWD (DWD, 2024) definiert Dürre entsprechend ihrer Auswirkungen als

- meteorologische Dürre (ein bis zwei Monate trockener als üblich),
- landwirtschaftliche Dürre (zwei Monate und länger trocken, Ernteeinbußen),
- hydrologische Dürre (ab vier Monate, Grundwasser und Pegel betroffen) oder als
- sozio-ökonomische Dürre (ab einem Jahr, Wassermangel bremst produzierende Wirtschaft).

Die Folgen einer Dürre können z. B. Niedrigwasser in Fließgewässern, geringe Wasserstände in Talsperren und Seen und zu geringe Grundwasserneubildung sein. Dadurch können Engpässe in der Wasserversorgung der Bevölkerung, unzureichende Wasserversorgung von Nutzpflanzen und -tieren entstehen. Das wiederum führt beispielsweise zu geringeren Ernten bzw. einer verringerten Tierproduktion, Waldbrand- und Flurbrandgefahr, Bodenerosion sowie Sand- und Staubstürmen. Zudem haben Veränderungen von Niedrigwasserabflüssen und Niedrigwasserperioden wesentliche Auswirkungen auf die Energiewirtschaft, die Wasserversorgung, die Wassergüte- und Wassermengenwirtschaft, die Binnenschifffahrt sowie auf die Gewässerökologie und Fischerei.

Derzeit arbeitet die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) zusammen mit den Ländern an einem Niedrigwasserinformationssystem (NIWIS). Dieses System soll digital ähnlich wie bei Hochwasserwarnsystemen hydrologische Nahe-Echtzeit-Daten sowie auch Vorhersagen deutschlandweit einheitlich und in ansprechender Art und Weise präsentieren. Dabei sollen die Inhalte für Laien und Fachleute gleichermaßen verständlich und interessant sein. Eine erste Basisversion soll im Jahr 2025 fertig gestellt und operationell eingesetzt werden. In weiteren Ausbaustufen werden Parameter, Indikatoren und Inhalte sukzessive erweitert.

Bereits vor der Veröffentlichung der Nationalen Wasserstrategie des Bundes (<https://www.bmu.de/wasserstrategie>) im März 2023 (formulierte Handlungsziele und Aktionen mit Bezug auf Trockenheit und Niedrigwasser) haben die Länder Hessen (Zukunftsplan Wasser) und Thüringen (Niedrigwasserstrategie) im Jahr 2022 umfassende Strategien zu den Themen Trockenheit/Niedrigwasser vorgelegt (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2022; Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz, 2022). Weitere Länder stellen gegenwärtig entsprechende strategische Planungen auf; so hat im Sommer 2023 Nordrhein-Westfalen mit der Aufstellung einer landesweiten Wasserstrategie und Niedersachsen im Sommer 2024 mit der Erarbeitung eines Masterplan Wasser begonnen.

Ziel des **Hochwasserrisikomanagements** (HWRM) ist die Verringerung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte. Dabei bezieht ein nachhaltiges HWRM im Sinne der EG-HWRM-Richtlinie (Europäische Kommission, 2007a) alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasserereignis ein. Diese Phasen werden auch als die Aspekte Vermeidung, Schutz und Vorsorge vor einem möglichen Hochwasserereignis sowie die Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung nach einem Ereignis bezeichnet. Für die Flussgebietseinheit Weser ist das Hochwasserrisikomanagement im HWRM-Plan (FGG Weser, 2021n) beschrieben.

Für eine Gesamtübersicht über Hochwassergefahren in Deutschland werden zusätzlich zu den einzelnen Länderportalen sämtliche hochwasserrelevanten Daten im länderübergreifenden Hochwasserportal (LHP) der Öffentlichkeit über das Internet verfügbar gemacht (www.hochwasserzentralen.de). Dabei hat jedes beteiligte Land entsprechende Meldestufen festgelegt, bei deren Überschreitungen die

zuständigen Stellen in den Landkreisen Warnungen an die Bevölkerung sowie gegebenenfalls an den Katastrophenschutz ausgeben. Weiterhin haben alle Länder Meldewege zur Information der Nachbarländer eingerichtet.

Klimaveränderungen zeigen Auswirkungen auf verschiedene Komponenten des Wasserkreislaufs. Vor dem Hintergrund, dass sie weiter fortschreiten und die Folgen erhebliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt haben, ergeben sich für alle Flussgebietseinheiten veränderte Ansprüche an die Wasserwirtschaft. Somit ist die Berücksichtigung der Folgen des fortschreitenden Klimawandels auch für die Flussgebietseinheit Weser nicht nur eine wichtige Frage der Gewässerbewirtschaftung, sondern sie verändert auch die Rahmenbedingungen und nimmt direkt Einfluss auf die Maßnahmenplanungen für die Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit (s. Kap. 4) sowie für die Reduzierung der anthropogenen Nähr- und Schadstoffeinträge (s. Kap.5) und der Salzbelastung in Werra und Weser (s. Kap. 6).

4 Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit

Die Hydromorphologie der Fließgewässer, d. h. die Laufentwicklung, der Querschnitt des Gewässers, die Gestaltung des Ufers, die Substratbeschaffenheit der Gewässersohle, die Anbindung der Auen und die Durchgängigkeit der Flüsse und Bäche, ist für den Erhalt und die Entwicklung der aquatischen Flora und Fauna von höchster Bedeutung. Eine abwechslungsreich strukturierte Gewässersohle (Substratdiversität) bietet verschiedene Habitate für unterschiedliche Lebensraumansprüche einzelner Arten und Altersstadien. In einem Gewässer mit natürlichem Geschiebe und einer intakten Gewässerflora finden die jeweils charakteristischen Fischarten notwendige Lebensräume. Die Artenzusammensetzung und die Vielfalt des Makrozoobenthos in den jeweiligen Gewässerabschnitten stehen in direktem Zusammenhang mit dem vorliegenden Gewässertyp. In der Gewässersohle findet ein wesentlicher Teil der Selbstreinigung eines Gewässers statt und sie zeichnet sich durch die Besiedlung mit zahlreichen Mikroorganismen aus. In naturnahen Fließgewässern entsteht durch kontinuierliche Sedimentations- und Erosionsprozesse ein abwechslungsreiches Relief der Uferzone. Gefördert durch den ständigen Wechsel zwischen Überflutung und Austrocknung sowie durch die Bildung von langsam fließenden sowie stark strömenden Bereichen wird Raum für eine hoch angepasste Tier- und Pflanzenwelt geschaffen. Zudem sind strukturreiche Uferzonen als Kinderstuben für viele Fischarten, Insektenlarven und andere Wirbellose (Krebstiere, Muscheln, Schnecken) von Bedeutung. Durch temporäre Überschwemmung der Auen mit ihren Auengewässern, Mooren, Grünländern und Auwäldern entstehen in den Kulturlandschaften Zentren mit einer hohen Biodiversität. Die Auengewässer werden von vielen Fischarten als Winter- und Laichhabitat genutzt. Für ein intaktes Ökosystem ist daher eine Vernetzung aller Lebensräume erforderlich. Somit muss für alle Fließgewässer eine intakte lineare Durchgängigkeit (Vernetzung entlang des Gewässerverlaufs stromauf- und abwärts) und laterale Durchgängigkeit (Quervernetzung zwischen dem Fließgewässer und Überschwemmungsaue, aber auch zwischen der Gewässersohle und der freifließenden Welle) gewährleistet werden.

Fließgewässer sind nicht nur für die heimische Flora und Fauna wichtig, sondern bilden auch eine wichtige Lebensgrundlage für den Menschen. Seit jeher gestaltet der Mensch die Gewässer zu Gunsten seiner Bedürfnisse und Nutzungsansprüche um. Während die Nutzung der Fließgewässer als Transportweg auf eine lange Tradition zurückblickt, kamen Aspekte wie Gewinnung von Nutz- und Siedlungsflächen, Energiegewinnung durch die Wasserkraft und die Eindämmung des Hochwasserrisikos mit zunehmender Technisierung hinzu. Dies führte zu ökologischen Veränderungen durch Begradigung der Bach- und Flussläufe, Steuerung des Abflusses durch Querverbauung sowie Befestigungen des Uferbettes und der Uferbereiche mit einer Unterbrechung der Verbindung von Aue und Fließgewässer. Die Veränderungen der Hydromorphologie und der Bau von Querbauwerken zur Abflussregulierung gehen bis ins Mittelalter zurück. Der systematische Ausbau der Weser zur Schifffahrtsstraße begann im 19. Jahrhundert infolge der Industrialisierung und des Bedürfnisses, leistungsfähigere Transportwege zu erschaffen. Im Zuge des Mittelweserausbau wurde der Querschnitt der Weser verengt und das Gewässerbett durch zahlreiche Uferbefestigungen fixiert. Es wurden Staustufen errichtet und mit Kraftwerken ausgerüstet. Die Rückstaubereiche oberhalb der Wehrstandorte haben eine Anreicherung von Nährstoffen und eine Akkumulation von Feinsubstraten auf der Fließgewässersohle zur Folge. Die Uferzonen sind überwiegend durch Steinschüttungen befestigt. Für viele Organismen ist es schwierig bis unmöglich, diese anthropogen veränderten Fließgewässerabschnitte und Querbauwerke zu passieren. Ein durch Querbauwerke oder Verrohrungen gestörtes Ökosystem bietet keine Vernetzung der aquatischen Lebensräume und somit nur noch einen stark eingeschränkten Wanderkorridor und Habitatflächen. Neben den stofflichen Belastungen durch erhöhte Nährstoff-, Schadstoff- und Salzkonzentrationen wirken sich auch hydraulische Belastungen z. B. infolge von stoßweise erfolgenden Mischwasserentlastungsereignissen negativ auf die Gewässer aus, da sie beispielsweise zu einer Abdrift von aquatischen Wirbellosen oder schwimmschwachen Arten und Altersstadien z. B. bei Fischen führen können. Zudem verschärfen die Folgen des Klimawandels die Abweichung vom guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial.

Zukünftig häufiger auftretende und länger anhaltende Niedrig- und Hochwasserereignisse wirken sich unter anderem auf die Sedimentations- und Abflussprozesse in den Fließgewässern aus, wodurch es zu Veränderungen der Gewässerstruktur und sonstigen Lebensbedingungen für Flora und Fauna kommt. Prinzipiell können sich Hochwasserereignisse positiv auf die Gewässerstruktur auswirken, da sie zu Umstrukturierungen (Habitat- und Substratdiversität) führen und neue Lebensräume schaffen. Teilweise können bei höheren Abflüssen einzelne Wanderhindernisse besser passiert werden, und eine Anbindung

von Aue und abgeschnittenen Altarmen wird für die Dauer des Ereignisses verbessert. Hohe Abflüsse führen aber gerade in ausgebauten und strukturarmen Gewässern durch übermäßige Verdriftung von Organismen immer auch zu einem Verlust von Individuen bei Makrozoobenthos und Fischen. Die Zunahme von Belastungsschüben durch Starkregenereignisse kann sich u. a. negativ auf den Reproduktionserfolg oder auch die Entwicklung von Arten auswirken. Dabei sind Mischwasserentlastungen (Kanalisation) und Regenwassereinleitungen aus Siedlungsräumen ebenso wie diffuse Oberflächenabflüsse z. B. von landwirtschaftlichen Flächen Eintragspfade. Durch erhöhte Niederschläge oder Starkregenereignisse wird mehr Feinsediment aus den Flächen in die Gewässer eingetragen. Dies setzt den Lückenraum im Flussbett zu und somit wird die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers stark beeinträchtigt. Dies führt zu negativen Auswirkungen auf die aquatische Lebensgemeinschaft.

Durch Niedrigwasserereignisse oder Austrocknungserscheinungen entsteht nicht nur für die Fischfauna, sondern auch für die Wirbellosen eine Konkurrenz um den verbleibenden Lebensraum und setzt Flora und Fauna zusätzlichem Stress aus. Zudem schränkt das Trockenfallen die Durchwanderbarkeit eines Gewässers ähnlich wie ein Querbauwerk deutlich ein oder verhindert sie vollständig. Eine erfolgreiche Abwanderung der Gewässerorganismen, um ungeeigneten Lebensbedingungen auszuweichen, wird dadurch wesentlich erschwert oder sogar verhindert. Daher sind funktionierende Wanderwege (z. B. Fischaufstiegs- und -abstiegsanlagen, Wehrüberfälle) essentiell, um in geeignetere Gewässerabschnitte ausweichen zu können. Sind diese nicht vorhanden oder nur mit stark eingeschränkter Auffindbarkeit und Passierbarkeit vorhanden, wird dieser Prozess wesentlich erschwert oder sogar verhindert. Ebenso kann eine anschließende Wiederbesiedlung nur sehr eingeschränkt und zeitlich stark verzögert stattfinden.

Eine dauerhafte Erwärmung der Gewässer (siehe Kap. 3) ggf. in Verbindung mit einer Abflussverringering kann zu einer Verlagerung der Fließgewässerlebensgemeinschaften in Richtung Quelle, also in kühlere Bereiche, führen. Direkte Reaktionen einzelner gewässerspezifischer Arten können sich in einer Verschiebung von Wander- oder Laichzeiten oder einer Abwanderung zeigen, aber auch als Störungen in der Nahrungskette. Neben den Fischen sind davon auch alle anderen temperaturempfindlichen Gewässerorganismen betroffen. Eine Einwanderung wenig temperatursensitiver Neozoen und Neophyten kann vorkommen (LAWA, 2020g).

4.1 Verbesserung der Gewässerstruktur

Die Gewässerstruktur als Sammelbegriff beschreibt das Gewässerbett und sein näheres Umfeld mit allen natürlichen und künstlichen Strukturen. Morphologische, hydraulische und hydrobiologische Eigenschaften bilden die Grundlage für verschiedene Lebensraumtypen. Als unterstützende Komponente bei der Bewertung der Oberflächenwasserkörper gibt die Gewässerstruktur Hinweise auf deren ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial. Für die deutschlandweite Bewertung der Gewässerstruktur wurde von der LAWA ein Verfahren entwickelt, bei dem verschiedene Komponenten in einem 7-stufigen Klassensystem bewertet werden (Abb. 4.1).

Bei der Betrachtung der Wanderfischkulisse in der Flussgebietseinheit Weser weist die Gewässerstruktur nach wie vor in der überwiegenden Zahl der OWK der Flussgebietseinheit Weser, und hier insbesondere auf den Wanderrouten (Abb. 4.1), Defizite auf. Daraus resultiert eine Vielzahl von Maßnahmen zur Fließgewässerentwicklung. Viele Umbaumaßnahmen, z. B. naturnaher Gewässerausbau sowie Renaturierungsmaßnahmen, sind mit sehr hohen Kosten verbunden. Durch detaillierte Planungen werden je nach Nutzungsgrund kosteneffiziente Lösungen erarbeitet. Planungsschritte und Bauvorhaben sind in der Regel komplex und bedürfen eines erhöhten Zeitaufwands. Dies ist eine Ursache, warum viele Wasserkörper und Gewässerabschnitte auch heute noch stark (Strukturklasse: 5-6) bis vollständig (Strukturklasse: 7) verändert sind.

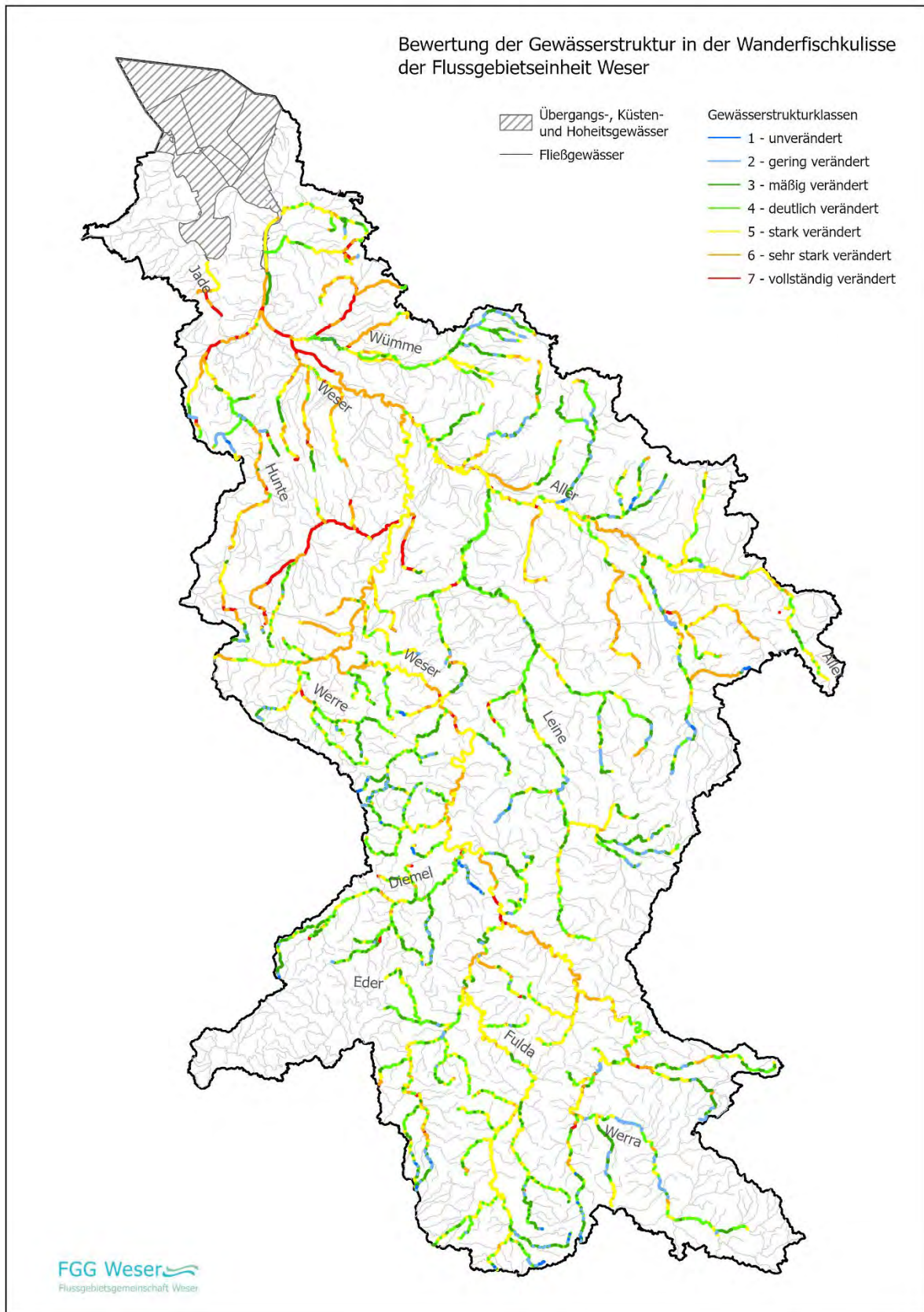


Abb. 4.1: Bewertung der Gewässerstruktur im Gewässernetz der Wanderfischkulisse in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)

Das Gesetz über den wasserwirtschaftlichen Ausbau an Bundeswasserstraßen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der EG-WRRL vom Juni 2021 und den damit verbundenen Änderungen des Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) regelt im Schwerpunkt die Übertragung der hoheitlichen Zuständigkeit für Teile des wasserwirtschaftlichen Ausbaus an Binnenwasserstraßen des Bundes von den Ländern auf die WSV, soweit dieser Ausbau zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie erforderlich ist. Somit fallen neben der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit auch hydromorphologische Maßnahmen an Bundeswasserstraßen in den Zuständigkeitsbereich der WSV.

Um die ökologischen Ziele unserer Gewässer zu erreichen, sind weiterhin große Anstrengungen notwendig. Bei vielen gewässerstrukturellen Maßnahmen tritt eine Verbesserung des Zustands, nachgewiesen durch die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten, erst deutlich zeitversetzt ein. Ursache ist, dass anspruchsvollere Arten zunächst die neuen Lebensräume besiedeln und sich dann auch etablieren müssen.

Am Beispiel der Wanderfischarten wird die Notwendigkeit einer überregionalen Betrachtung der Gewässerstruktur deutlich. Für die Erhaltung und Entwicklung von Wanderfischbeständen sind nicht nur die Durchgängigkeit in den Wanderrouen und damit die Erreichbarkeit von Laich- und Aufwuchsgewässern von hoher Bedeutung. Entscheidend ist ebenfalls die Durchgängigkeit der Laich- und Aufwuchsgewässer selbst sowie deren möglichst naturnahe Gewässerstruktur. Denn nur dann können die Gewässer ihre ökologischen Funktionen erfüllen. So stellt die Verbesserung der Gewässerstruktur weiterhin ein überregionales Handlungsfeld der FGG Weser dar.

4.2 Verbesserung der Durchgängigkeit

Die Durchgängigkeit ist eine weitere hydromorphologische Komponente, die den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial deutlich prägt. Vor dem Hintergrund, dass Wanderfische wie Europäischer Aal, Atlantischer Lachs, Meerforelle, Meer- und Flussneunauge in ihrem Lebenszyklus auf Wanderungen zwischen dem Meer und den Binnengewässern angewiesen sind, wird die Bedeutung passierbarer Gewässer deutlich. Neben den gerade genannten diadromen Arten zeigen potamodrome Fischarten (Tab. 4.1) ein ausgeprägtes Wanderverhalten und legen dabei große Strecken zwischen ihren Laich-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Winterhabitaten innerhalb der Binnengewässer zurück. Auf die Vernetzung von Lebensräumen sind nicht nur die „klassischen“ Wanderfischarten, sondern in unterschiedlicher Ausprägung auch alle anderen Fischarten und die aquatischen Wirbellosen angewiesen.

Tab. 4.1: Übersicht der in der Flussgebietseinheit Weser heimischen Wanderfischarten mit einem besonders hohen Bedarf an überregionaler Vernetzung von Lebensräumen

Eingruppierung hinsichtlich Wanderungen		Beschreibung	Art
Diadrom	anadrom	Laich- und Aufwuchsgewässer im Süßwasser - Aufwuchsgewässer im Meer	Atlantischer Lachs
			Meerforelle
			Flussneunauge
	Meerneunauge		
	katadrom	Laichgewässer im Meer – Aufwuchsgewässer im Süßwasser	Europäischer Aal
Potamodrom		Laich- und Aufwuchsgewässer sowie Sommer- und Winterhabitats in unterschiedlichen Abschnitten eines Flusssystem	Quappe
			Barbe
			Zährte
			Aland

Die ca. 4.700 Querbauwerke in der Flussgebietseinheit Weser (Abb. 4.2), die sich auf eine Gesamtstrecke von ca. 16.700 Kilometer Fließgewässerstrecke verteilen, dienen vor allem zur Steuerung der Wasserstände und des Abflusses, Be- und Entwässerung von Nutzflächen sowie Hochwasserschutz und zur Aufrechterhaltung der Schifffahrt und zur Nutzung der Wasserkraft. Die Querbauwerke führen zu erheblichen Veränderungen der Strömungsverhältnisse, zur Störung des natürlichen Geschiebetransports, zur Temperaturerhöhung und Ablagerung von Feinsedimenten in den Rückstauräumen, zur Entstehung von Algenblüten und Sauerstoffmangelsituationen, zur Nivellierung der Grundwasserdynamik in den Auen und letztlich zu einer Fragmentierung von Lebensräumen. Dies resultiert in einer verminderten Biodiversität in den Gewässern. Besonders erkennbar wird dies an den Wanderfischarten, die von gravierenden Rückgängen ihrer Bestände bis hin zum lokalen Aussterben bedroht sind. Eine eingeschränkte Durchwanderbarkeit behindert auch die Wiederbesiedlung der schwer erreichbaren Gewässerabschnitte durch dauerhaft wassergebundene Arten. Dabei wird die heutige Nutzung der Gewässer berücksichtigt und die Erreichbarkeit der Laich- und Aufwuchsgewässer bewertet. Die Durchgängigkeit in den überregional bedeutenden Wanderrouten, hier besonders im Blickpunkt die Hauptwanderroute mit den 18 zentralen Querbauwerken (Abb. 4.2), die alle im Bereich von Bundeswasserstraßen liegen, werden zur Vernetzung dieser Lebensräume in enger Kooperation mit den Fachbehörden der Länder und der BfG überprüft.

Ein grundlegendes überregionales Bewirtschaftungsziel ist daher die Wiederherstellung bzw. Optimierung der Durchgängigkeit in den überregionalen Wanderrouten zur Erschließung und Vernetzung von Laich- und Aufwuchshabitats. Hierbei sind zusätzlich den Anforderungen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie an den Schutz und die Entwicklung von wasserabhängigen Lebensraumtypen und Zielarten sowie der europäischen Aalverordnung Rechnung zu tragen. In der Flussgebietseinheit Weser betrifft dies die Vernetzung und Entwicklung der FFH-Gebiete für Meerneunauge, Flussneunauge, Atlantischer Lachs und Barbe sowie die Gewährleistung einer erfolgreichen Auf- und Abwanderung für einen langfristigen Erhalt der Population des Europäischen Aals.

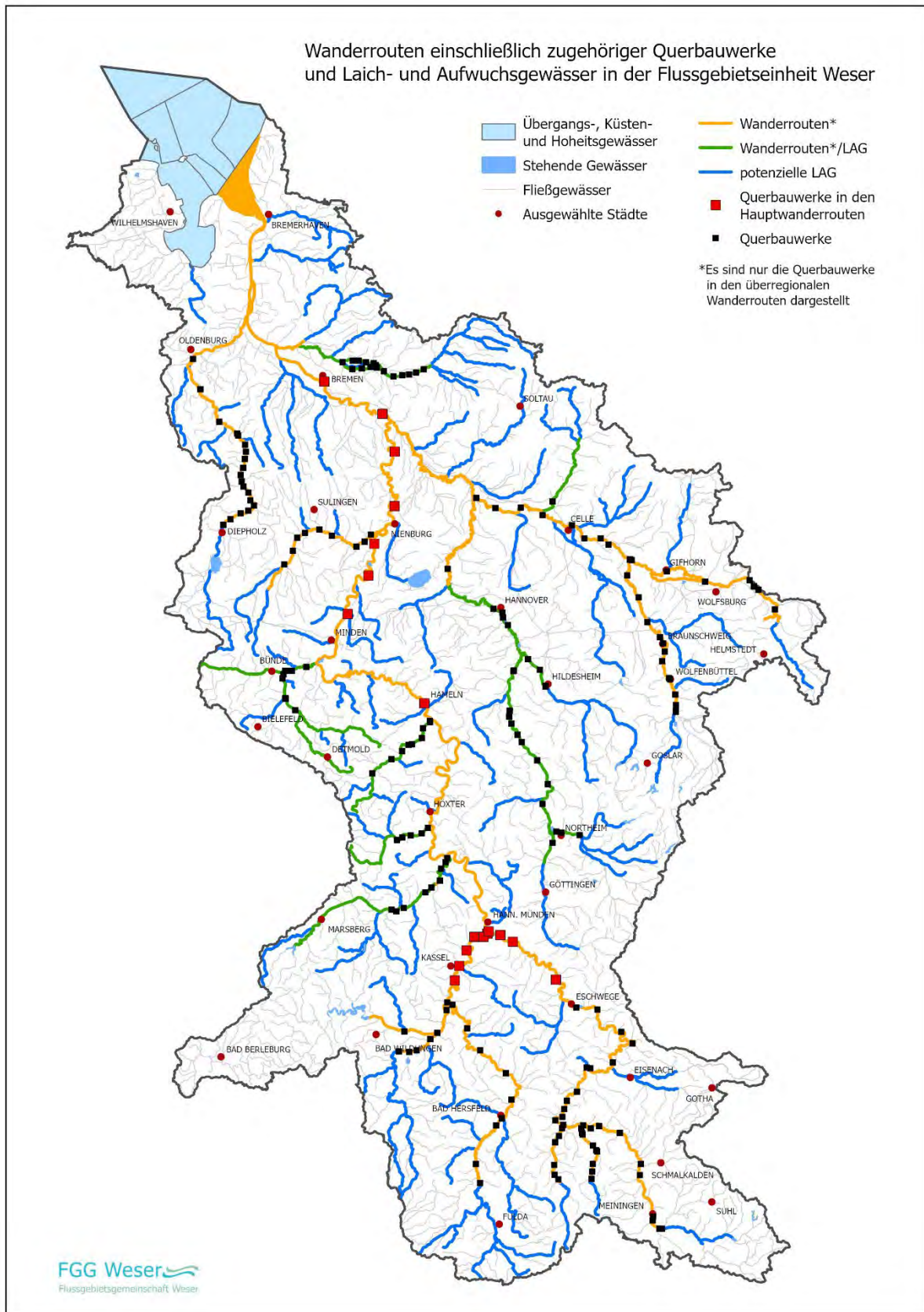


Abb. 4.2: Gewässernetz der Wanderfischkulisse und Lage der zentralen Querbauwerksstandorte in den überregionalen Wanderrouten in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)

Im Rahmen der „Gesamtstrategie Wanderfische in der Flussgebietseinheit Weser“ (FGG Weser, 2009b) wurden überregional bedeutsame Gewässer für Wanderfische in der Flussgebietseinheit Weser identifiziert. Mit dieser Strategie wurden länderübergreifende Handlungsempfehlungen für die Durchgängigkeit in den überregionalen Wanderrouen ermittelt, konkrete Maßnahmen für eine Verbesserung der Durchgängigkeit vorgeschlagen und diese anhand der Kosteneffizienz mit Prioritäten versehen. Vorrangig betrachtet die FGG Weser damals wie heute die zentralen Querbauwerksstandorte von Weser, unterer Werra und Fulda. Die Maßnahmenempfehlungen umfassen die Aspekte Fischaufstieg, Fischabstieg und Fischschutz.

Mit dem Inkrafttreten der Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes im Jahr 2010 wurde die Verantwortung für die Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den Stauanlagen der Bundeswasserstraßen, die von ihr errichtet oder betrieben werden, auf die WSV übertragen, soweit dies erforderlich ist, um die Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 WHG zu erreichen. Hierzu hat die WSV ein Priorisierungskonzept zur Umsetzung erarbeitet. Im September 2020 wurde die Aktualisierung des Priorisierungskonzepts den Flussgebietsgemeinschaften und Ländern zur Verfügung gestellt. Das Konzept wurde mit dem Stand 2021 (<https://izw.baw.de/publikationen/Priorisierungskonzept.pdf>) veröffentlicht und weist alle für das Erreichen der EG-WRRL-Ziele erforderlichen WSV-Maßnahmen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen aus, also auch jene an den 29 Querbauwerken in der Flussgebietseinheit Weser. Zudem sind darin die seitens des BMDV festgelegte Priorisierung und die Zeitplanungen enthalten. Bei der Maßnahmenumsetzung wurden bundesweit einheitliche Grundsätze und eine möglichst effiziente Aufgabenerledigung (Bündelung, Nutzung von Synergien, Ressourcenschonung) berücksichtigt.

5 Reduzierung der anthropogenen Nähr- und Schadstoffeinträge

Neben strukturellen Defiziten hat auch die Wasserqualität einen bedeutenden Einfluss auf die Lebensbedingungen der Biozönose (Lebensgemeinschaft) in den Gewässern und die Nutzbarkeit durch den Menschen. Die Gewässergüte wird auch durch anthropogene Einträge z. B. aus Industrie, Kläranlagen und Landwirtschaft beeinflusst. Dabei spielen neben den Einträgen von Nährstoffen auch die Einträge von Schadstoffen eine wesentliche Rolle.

Insbesondere Stickstoff- und Phosphoreinträge aus Punktquellen und diffusen Quellen führen zu einer Nährstoffanreicherung (Eutrophierung) mit der Folge einer unnatürlichen Vermehrung des Phytoplanktons (Algenwachstum). Ebenso können auch erhöhte Kaliumkonzentrationen, wie z. B. in der Werra durch die Einleitung von salzhaltigen Abwässern der Kaliindustrie, zu erhöhtem Algenwachstum führen. Der augenfälligste Effekt ist eine Eintrübung des Wassers. Weitere negative ökologische Folgen ergeben sich durch Sauerstoffmangel aufgrund des nächtlichen Sauerstoffverbrauchs und durch sauerstoffzehrende Abbauprozesse nach Absterben der Algen. Erhöhte Nährstoffeinträge haben weiterhin zur Folge, dass die Sedimente im Flussbett mit Algen überwachsen werden und sich in strömungsberuhigten Bereichen Faulschlammablagerungen bilden können. Somit wird die Lebensraumqualität für das Makrozoobenthos und die Reproduktion vieler strömungsliebender Flussfische eingeschränkt.

In der OGewV sind für die sogenannten flussgebietspezifische Schadstoffe national verbindliche Umweltqualitätsnormen definiert. Zudem wurden durch die EU für prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe (z. B. Quecksilber) europaweit gültige Umweltqualitätsnormen festgelegt und mit der OGewV in nationales Recht überführt. Die Auswertung von Monitoringdaten hat gezeigt, dass in der Flussgebietseinheit Weser insgesamt 16 prioritäre Stoffe bzw. Stoffgruppen relevant sind. Die flussgebietspezifischen Stoffe spielen hingegen in der Flussgebietseinheit Weser nur eine untergeordnete Rolle.

5.1 Reduzierung von Nährstoffeinträgen

Die Mehrzahl aller Gewässer in der Flussgebietseinheit Weser ist durch Einträge von Stickstoffverbindungen in Form von Ammonium und Nitrat und Einträge von Phosphorverbindungen in anorganischer und organischer Form beeinträchtigt.

Hierbei spielt bei Phosphor der punktuelle Eintrag über Kläranlagen eine maßgebliche Rolle. Darüber hinaus wird Phosphor diffus hauptsächlich von landwirtschaftlich genutzten Flächen durch Erosion, Dränagen und Grundwasser in die Oberflächengewässer eingetragen. Stickstoff hingegen gelangt überwiegend diffus über Zwischenabfluss und Grundwasser in die Oberflächengewässer.

Bei Stickstoff liegen die diffusen Einträge sowie die der Einträge aus urbanen Systemen und Punktquellen in die Oberflächengewässer bei 87% bzw. 13%, bei Phosphor bei 69% bzw. 31% (Abb. 5.1).

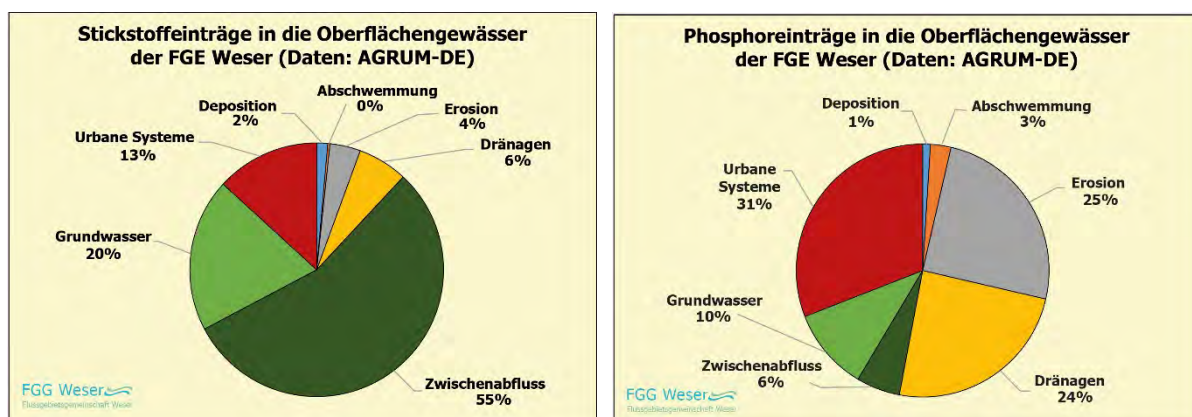


Abb. 5.1: Stickstoff- und Phosphoreinträge in der Flussgebietseinheit Weser über die verschiedenen Eintragspfade (Datenquelle: (Zinnbauer, et al., 2023))

Die Eutrophierung ist weiterhin eines der größten ökologischen Probleme der deutschen Nordsee, da sich dadurch die Artenzusammensetzung in den Küstengewässern verändert. Die Nährstoffüberangebote können sogar Sauerstoffmangel in den Wasserschichten nahe dem Meeresgrund verursachen (BMU, 2018).

Während im Übergangs-, Küsten- und Hoheitsgewässer sowie in der Nordsee vor allem der verfügbare Stickstoff und nur unter bestimmten Umweltbedingungen auch der Phosphor das Ausmaß des Algenwachstums bestimmt, ist in Fließgewässern und insbesondere in Stauhaltungen im Binnenland vorrangig der Phosphorgehalt die Ursache übermäßigen Algenwachstums.

Im Vergleich zu Fließgewässern reagieren Seeökosysteme sehr viel empfindlicher auf einen Anstieg der Phosphorkonzentration. Gelangt zu viel Phosphor über die Zuflüsse in die Seen, so können Algenblüten mit weitreichenden ökologischen Folgen entstehen, die bis hin zu Sauerstoffmangel im Gewässer und in der Folge zu Fischsterben führen können. Analoge Situationen können auch oberhalb der großen Stauhaltungen in der Weser auftreten, da in diesen Bereichen sehr geringe Fließgeschwindigkeiten vorherrschen und sich somit ähnliche Bedingungen wie in Seen einstellen können.

Für die Gewässer sind die unterschiedlichen Anforderungen an die Nährstoffbelastung in die Gesetzgebung eingeflossen. So ist in § 14 der OGewV (OGewV, 2020) im Hinblick auf die Erreichung des guten ökologischen Zustands in den Küstengewässern das Bewirtschaftungsziel von 2,8 mg N_{ges}/l als Jahresmittelwert an der letzten Messstelle im Übergang vom Binnenland zu den Küstengewässern festgesetzt. Für die Flussgebietseinheit Weser sind das die Referenzmessstellen Bremen-Hemelingen (Weser) bzw. Reithörne (Hunte). Die dortigen Gesamtstickstoffkonzentrationen gehen zwar kontinuierlich zurück, es besteht aber weiterhin Handlungsbedarf (Abb. 5.2).

Weitere Anforderungen für Nährstoffkonzentrationen in Gewässern sind in Tab. 5.1, Tab. 5.2 und Tab. 5.3 zusammengefasst.

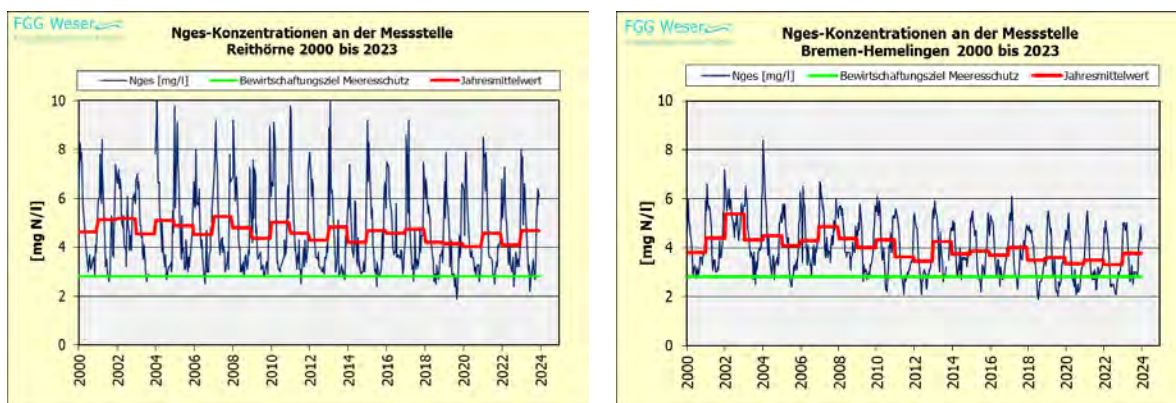


Abb. 5.2: Gesamtstickstoffkonzentrationen an den Referenzmessstellen für den Meeresschutz in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)

Tab. 5.1: Anforderungen für Nährstoffe an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial der Übergangs- und Küstengewässer (OGewV, 2020) bzw. Bewirtschaftungsziel für den Meeresschutz

	Gesamtphosphor	Gesamtstickstoff	gelöster anorganischer Stickstoff
	P _{ges}	N _{ges}	DIN
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Referenzmessstellen*	-	2,8	-
Übergangsgewässer	0,045	1,0	0,8
Küstengewässer	0,030 bis 0,036	0,32 bis 0,56	0,26 bis 0,44

* Referenzmessstellen für Meeresschutz Bremen Hemelingen (Weser) und Reithörne (Hunte)

Tab. 5.2: Anforderungen für Nährstoffe an den guten ökologischen bzw. chemischen Zustand und das gute ökologische Potenzial der Fließgewässer und Seen (OGewV, 2020)

	Nitrat	Gesamt-Phosphor	Ortho-Phosphat-Phosphor	Ammoniumstickstoff	Ammoniakstickstoff	Nitritstickstoff
	NO ₃	P _{ges}	o-PO ₄ -P	NH ₄ -N	NH ₃ -N	NO ₂ -N
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Fließgewässer	50	0,1 bis 0,3	0,07 bis 0,2	0,1 bis 0,3	0,001 bis 0,002	0,03 bis 0,05
Seen	-	0,009 bis 0,09	-	-	-	-

Tab. 5.3: Schwellenwerte für Nährstoffe im Grundwasser (GrwV, 2022)

	Nitrat	Nitrit	ortho-Phosphat
	NO ₃	NO ₂	PO ₄ ³⁻
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Grundwasser	50	0,5	0,5

Im Grundwasser beeinträchtigt u. a. Nitrat die Nutzung als Trinkwasser. Daher wurde in der Grundwasserverordnung (GrwV, 2022) ein Schwellenwert von 50 mg Nitrat /l festgelegt. Aufgrund der Überschreitung dieses Schwellenwertes oder aufgrund steigender Trends in einigen Grundwasserkörpern besteht in weiten Teilen der Flussgebietseinheit Weser weiterhin Handlungsbedarf.

Um mögliche Maßnahmenoptionen hinsichtlich ihres Umfangs und der Verortung auswählen zu können, sind möglichst flächendifferenzierte Kenntnisse über die Nährstoffeinträge und ihren Weg in Binnen- und Küstengewässer und das Grundwasser sowie ihre zukünftigen Veränderungen notwendig. Zudem unterliegen Stickstoff und Phosphor auf dem Fließweg (Boden-Grundwasser-Oberflächengewässer-Küstengewässer) einer Vielzahl von Abbau- und Umsetzungsprozessen, die nur mit Hilfe numerischer Modelle annähernd simuliert werden können. Weiterhin können Wirkungen von Maßnahmen aufgrund langer Fließzeiten im Grundwasser (in der Flussgebietseinheit Weser im Mittel bis zu 30 Jahre) erst viel später in den Oberflächengewässern gemessen werden. Daher hat die FGG Weser 2005 das Modellvorhaben AGRUM Weser gestartet, in dem erstmals mit Hilfe eines Modellverbands die Auswirkungen von diffusen und punktuellen Nährstoffeinträgen untersucht und der Handlungsbedarf flächendifferenziert in einer gesamten Flussgebietseinheit vor dem Hintergrund vorliegender Schwellen-, Ziel- und Orientierungswerte abgeschätzt werden konnte (Kreins, et al., 2010). Dieser Modellverbund wurde für die weiteren Berichtszeiträume angewandt und wird seit 2015 auch zur Prognose des Nährstoffreduzierungsbedarfs in allen Wasserkörpern für gesamt Deutschland herangezogen (Zinnbauer, et al., 2023). Im Rahmen des Wirkungsmonitorings zur Umsetzung der Düngeverordnung (DüV, 2021) werden diese Berechnungen im Projekt RELAS aktuell fortgeführt und weiter vorangetrieben. Um aus dem Projekt auch für den Bewirtschaftungszeitraum 2027 bis 2033 Informationen zur Bewirtschaftungsplanung und zur Berichterstattung nach EG-WRRL zu erhalten, wird dieses Vorhaben im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms der LAWA begleitet.

Diese Modellierungen bilden auch die aktuelle Basis für das Nährstoffmanagement der FGG Weser, dessen Strategie 5 Schritte umfasst (Abb. 5.3).

Danach wird zunächst in Schritt 1 in einem Ausgangszustand die Nährstoffbelastung der Gewässer innerhalb der Flussgebietseinheit Weser im Modell abgebildet und durch den Vergleich berechneter und gemessener Werte validiert. Ausgehend von diesem Ausgangszustand wird im 2. Schritt die Reduzierungswirkung der grundlegenden Maßnahmen (= gesetzlich verankerte Mindestanforderungen wie z. B. der Umsetzung der DüV) für alle Oberflächen- und Grundwasserkörper abgeschätzt (Baseline-Szenario).

Diese Ergebnisse bilden dann im Vergleich mit den Zielwerten (Tab. 5.1 bis Tab. 5.3) die Basis für die Abschätzung des Handlungsbedarfes zur Erreichung des guten chemischen Zustands im Grundwasser (Schritt 3) und darauf aufbauend zur Erreichung des guten ökologischen Zustands/Potenzials in den Oberflächengewässern (Schritt 4).

Im letzten Schritt können dann flächendifferenziert geeignete landwirtschaftliche Maßnahmen identifiziert werden, deren Wirkung den jeweiligen Handlungsbedarf im Grundwasser bzw. in den Oberflächengewässern abdecken kann. Dieses Maßnahmenzenario stellt ein mögliches Szenario dar und bildet u. a. eine Grundlage für die Länder, um ihre Förderprogramme für Agrarumweltmaßnahmen auszugestalten.

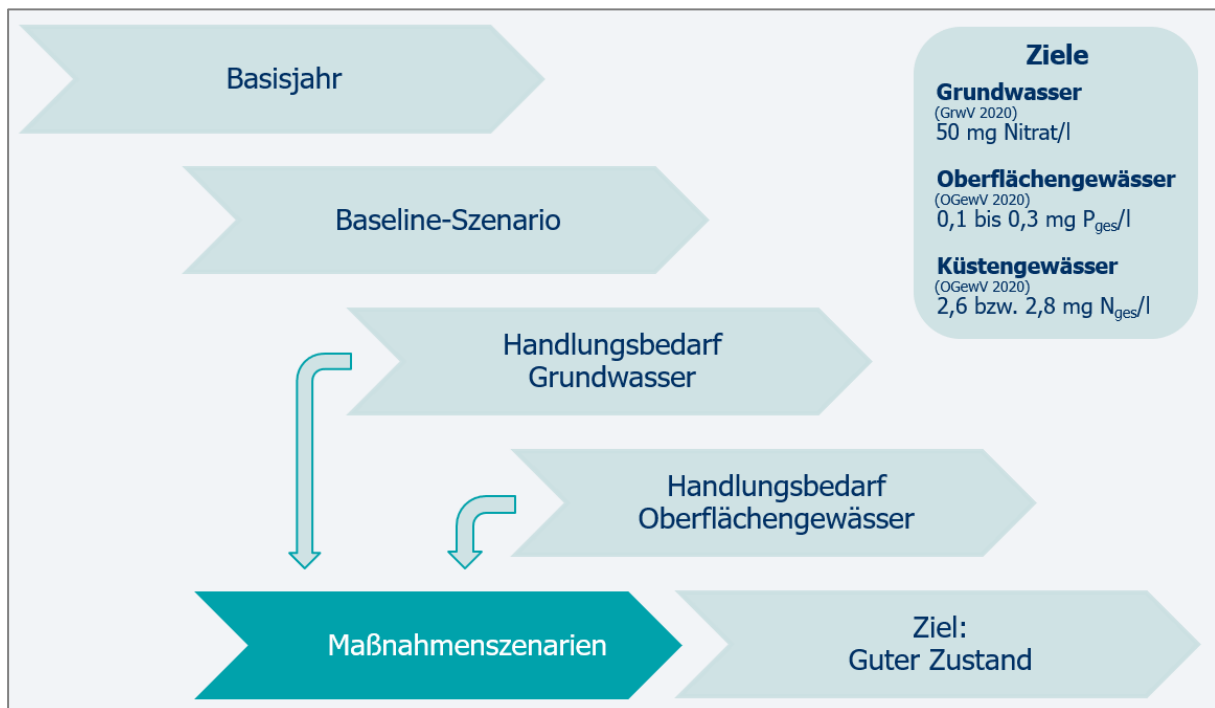


Abb. 5.3: Strategie des Nährstoffmanagements der FGG Weser / Vorgehensweise AGRUM-Modellverbund (angepasst nach (Schmidt, et al., 2020))

Neben der Betrachtung der Zielwerterreichung in jedem einzelnen Wasserkörper steht im überregionalen Handlungsfeld „Reduzierung der Nährstoffeinträge“ vorrangig der Meeresschutz im Blickfeld. Dieser wird, wie bereits oben angeführt, durch den Zielwert von 2,8 mg N_{ges} /l an den Messstellen Bremen-Hemelingen (Weser) und Reithörne (Hunte) vor dem Übergang in die Küstengewässer der Flussgebietseinheit Weser beschrieben.

Die Stickstoffbelastung an den beiden genannten Messstellen ist auf die Stickstoffeinträge in alle oberhalb liegenden Wasserkörper in der Flussgebietseinheit Weser zurückzuführen. Der beschriebene Modellverbund AGRUM bietet die Möglichkeit, flächendifferenziert durch eine Rückrechnung von den Küstengewässern ins Binnenland abzuschätzen, wo und um wieviel die Stickstoffeinträge zu reduzieren sind, um die Zielkonzentration in Bremen-Hemelingen und Reithörne zu erreichen bzw. zu unterschreiten. Zur Kontrolle wurden für jeden Teilraum ausgewählte Messstellen festgelegt und für diese rückgerechnete Zielkonzentrationen ermittelt. Diese liegen höher als die Zielkonzentrationen für die Küstengewässerkörper, da die Stickstoffbelastung im Gewässer vielen Abbau- und Umsetzungsprozessen (Gewässerretention) unterliegt und sich daher flussabwärts reduziert. Abb. 5.4 zeigt für diese ausgewählten Messstellen, wie weit die gemessene Konzentration noch von der berechneten Zielkonzentration abweicht bzw. wo sie schon erreicht ist. Danach besteht wie oben bereits angesprochen, in allen Teilräumen der Flussgebietseinheit Weser weiterhin Handlungsbedarf.

Daher werden weiterhin Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung durchgeführt. Eine wichtige Komponente ist dabei die Umsetzung der DüV. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf den § 13 (Länderermächtigungsparagraph) in Ergänzung mit dem § 13a zu legen. Nach § 13a sind mit Nitrat belastete oder eutrophierte Gebiete in Grundwasserkörpern mittels Rechtsverordnung der Länder auszuweisen sowie jeweils zwei zusätzliche Maßnahmen zu den bestehenden grundlegenden Maßnahmen des § 13 Abs. 2 festzulegen.

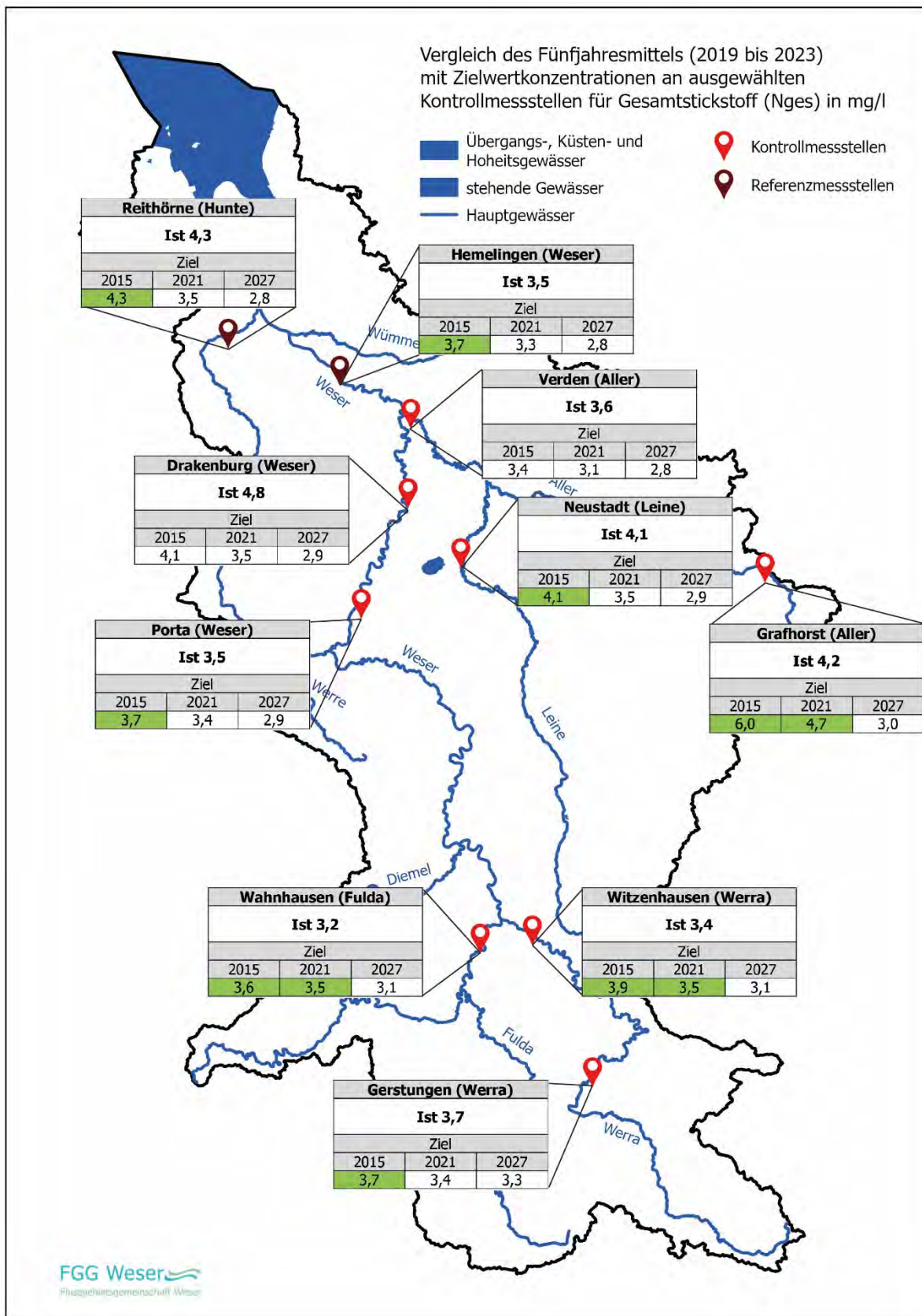


Abb. 5.4: Vergleich des Istzustandes der Stickstoffbelastung (Fünfjahresmittel 2019 bis 2023) mit Zielwertkonzentrationen für Gesamtstickstoff (N_{ges}) in mg/l an ausgewählten Kontrollmessstellen (grün = Zielwert erreicht)

Zur weiteren Förderung gewässerschonender Landbewirtschaftung bieten die Länder finanzielle Anreizprogramme an, um die Anwendung sogenannter Agrarumweltmaßnahmen (AUM) zu fördern. Diese Programme bauen auf den Erfahrungen aus Kooperationen von Land- und Wasserwirtschaft in Trinkwasserschutzgebieten auf und dienen der Reduzierung von Nährstoffeinträgen und Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer. Für die Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen ist die Beratung von Landwirtinnen und Landwirten vor Ort ein wichtiger Faktor. Sie dient dazu, das Bewusstsein der Landwirtinnen und Landwirte für den Gewässerschutz auch vor dem Hintergrund betriebswirtschaftlicher Gesichtspunkte zu stärken.

Erosionsbedingte Phosphoreinträge können z. B. durch Uferrandstreifen vermindert werden. In erosionsgefährdeten Bereichen wurden daher gezielt Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge in das MNP 2021 aufgenommen. Zur Reduzierung punktueller Phosphoreinträge aus Kläranlagen wurden vielerorts weitergehende Maßnahmen in das Maßnahmenprogramm aufgenommen.

Die Belastung der Gewässer durch Nährstoffe kann sich durch die Folgen des Klimawandels verschärfen (s. Kapitel 3). Vermehrtes Niedrigwasser wird bei gleichbleibender Mengenbelastung zu erhöhten Konzentrationen der unerwünschten Substanzen führen. Diese Aufkonzentrierung von Nährstoffen in Trockenperioden kann für die Wasserorganismen vermehrten Stress bedeuten.

Für Kläranlagen, die aufgrund ihrer Einleiterlaubnis einen bestimmten Konzentrationswert im Gewässer einhalten müssen, bedeutet ein Niedrigwasserzeitraum, dass sie nur begrenzte Mengen an Stoffen einleiten können. Durch die kommunale Verpflichtung zur Abwasserübernahme und dem kontinuierlichen Abwasseranfall ist weder eine Reduzierung der einzuleitenden Abwassermenge noch auf Grund der anfallenden Menge eine Zwischenspeicherung möglich. Daher sind weitergehende Maßnahmen zur Abwasserbehandlung erforderlich, die höhere Reinigungsziele ermöglichen.

Infolge häufiger auftretender Hochwasserereignisse können durch Bodenabtrag oder Überschwemmungen Nährstoffe, insbesondere Phosphor, in die Gewässer eingetragen werden. Ebenso wie Hochwasserereignisse können häufigere kurzzeitige Starkregenereignisse zu vermehrten Mischwasserentlastungsereignissen und Erosionen und hierdurch zu erhöhten Einträgen in die Gewässer führen.

Die erhöhten Wassertemperaturen können insbesondere in flacheren Gewässern mit einer stärkeren Nährstoffbelastung zu beträchtlichem, aber unerwünschtem Algenwachstum führen (Abb. 5.5). Höhere Temperaturen gehen zudem mit einer geringeren Sauerstoffsättigungskonzentration einher und können sich negativ auf Fische und wirbellose Tiere auswirken, indem dies zu physiologischem Stress und erhöhten Stoffwechselraten führt. Bei Vorhandensein von Ammoniumstickstoff können erhöhte Wassertemperaturen, insbesondere in Kombination mit hohen pH-Werten als Folge der Eutrophierung, zu einer Verschiebung des Ammonium-/Ammoniak-Gleichgewichtes zum fischgiftigen Ammoniak führen. Ebenso führen höhere Temperaturen zu einer höheren Reaktivität der Substanzen.



Abb. 5.5: Links: Eutrophierung in einem Gewässer (Borchardt; FGG Weser 2006); Rechts: Schaumbildung durch Eutrophierung vom Juni 2001 in der Fulda (Borchardt; FGG Weser 2006)

5.2 Reduzierung von Schadstoffeinträgen

Die Zahl der Schadstoffe, die von der chemischen Industrie für die unterschiedlichsten Zwecke hergestellt werden oder die in verschiedensten Prozessen entstehen, ist unübersehbar groß. Es gibt natürliche und synthetische, anorganische und organische Schadstoffe. Entsprechend groß sind auch ihre Vorkommen in der aquatischen Umwelt, da diese Schadstoffe über den Eintrag aus kommunalen und industriellen Abwässern aus der Luft oder durch unsachgemäßen Umgang in die Gewässer gelangen können. Einige Schadstoffe findet man in geringen Konzentrationen überall auf der Erde, sie sind global verteilt. Diese „ubiquitären“ Stoffe, wie z. B. Quecksilber, die bromierten Diphenylether (BDE) oder bestimmte bei der Verbrennung entstehenden polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) führen dazu, dass der chemische Zustand der Gewässer in ganz Deutschland, und somit auch in der Flussgebietseinheit Weser, als „nicht gut“ eingestuft wird. Für diese Stoffe besteht praktisch keine Chance auf flächendeckende Einhaltung der Umweltqualitätsnormen (UQN). Einige Schadstoffe, wie die Salzionen oder die Schwermetalle, weisen in einigen Wasserkörpern Konzentrationen auf, die auf die natürlichen geologischen Gegebenheiten zurückzuführen sind. Wegen der außerordentlichen Relevanz der Salzbelastung für Werra und Weser wird zum Thema Salz auf das separate Kap. 6 „Reduzierung der Salzbelastung in Werra und Weser“ verwiesen.



Abb. 5.6: Links: Pestizidaufbringung in der Landwirtschaft (FGG Weser 2006); Rechts: Einleitung von geklärtem Abwasser (FGG Weser 2006)

In der Oberflächengewässerverordnung (OGewV, 2020) ist der gute chemische Zustand derzeit über die Einhaltung der UQN für 45 prioritäre Stoffe definiert. Die Stoffliste umfasst u. a. Schwermetalle, Industriechemikalien und Pflanzenschutzmittel. In der sogenannten Beobachtungsliste „Watchlist“ ist darüber hinaus ein EU-weites Messprogramm für Stoffe definiert, deren Überwachung schwierig ist oder verstärkt werden soll, um ihre Relevanz für die aquatische Umwelt einschätzen zu können. Die Liste enthält maximal 14 Stoffe oder Stoffgruppen und wird alle 2 Jahre aktualisiert. In dieser Liste sind auch Arzneimittelstoffe einschließlich bestimmter Antibiotika, die immer mehr in den Fokus der Gewässerbelastungen rücken, berücksichtigt. Für einige Stoffe aus der Liste liegen mittlerweile ausreichend Überwachungsdaten vor und die Priorisierungsverfahren sind abgeschlossen. Demnach sollen mit dem in 2024 von der KOM vorgestellten Entwurf zur Änderung der EG-Wasserrahmenrichtlinie und ihrer Tochterrichtlinie über Umweltqualitätsnormen zahlreiche weitere Stoffe, wie z. B. Pestizide, Human- und Tierarzneimittel (u. a. Diclofenac, Ibuprofen und Carbamazepin und einzelne Antibiotika) in die Liste der prioritären Stoffe aufgenommen werden.

Für die Flussgebietseinheit Weser wurden im Rahmen der Aufstellung des BWP 2021 insgesamt drei Industriechemikalien, sieben Pflanzenschutzmittel, vier Schwermetalle und fünf PAK als Schadstoffe identifiziert, die in signifikanten Mengen eingeleitet oder eingetragen werden (Tab. 5.4). Dabei werden Quecksilber und die Gruppe der bromierten Diphenylether (BDE) als in allen deutschen Flussgebietseinheiten relevante Stoffe benannt. Dies gilt mit Ausnahme der Flussgebietseinheit Eider auch für Benzo(a)pyren (PAK).

Die Verschmutzung durch Schadstoffe stellt eine Gefahr für die aquatische Umwelt und für das Trinkwasser dar. Daher ist die Überprüfung des chemischen Zustands der Gewässer eine zentrale Säule der EG-WRRL. Neben der Bestimmung der Schadstoffkonzentration in Wasser und Feststoffen (Schwebstoffe und Sedimente) werden auch aquatische Organismen, insbesondere Fische, zur Überprüfung der Anreicherung bestimmter Schadstoffe in Lebewesen untersucht. Die zu untersuchenden Stoffe lassen sich wie folgt einteilen: Schwermetalle, Pestizide, industrielle Schadstoffe und andere Stoffe wie die

polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe. In Niedersachsen sind es unter anderem die Stoffe Tributylzinn oder Cadmium, die in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen werden.

Tab. 5.4: Schadstoffe, die in signifikanten Mengen in die Gewässer der FGG Weser eingeleitet oder eingetragen werden (Abschätzung aufgrund von Immissionsdaten, Stand BWP 2021 bis 2027, eine neue Bewertung erfolgt 2025 im Rahmen der Bestandsaufnahme und bildet die Grundlage für den BWP 2027 bis 2033) (prioritär gefährliche Stoffe sind rot hinterlegt)

Stoff	Stoffgruppe	Verwendung
Bromierte Diphenylether(p-BDE)	Industriechemikalie	Flammschutzmittel, keine Produktion oder Verarbeitung in Deutschland
Cadmium und Cadmiumverbindungen	Schwermetall (-verbindungen)	Hauptsächlich für Batterien und Akkumulatoren
pp'-DDT	Pflanzenschutzmittel	Insektizid, Herstellung und Vertrieb in Deutschland seit 1977 verboten
Fluoranthen	Polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoff	PAK entstehen bei der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe
Isoproturon	Pflanzenschutzmittel	Herbizid, Wirkstoff in Deutschland seit 2016 nicht mehr zugelassen
Blei- und Bleiverbindungen	Schwermetall (-verbindungen)	Hauptsächlich in Akkumulatoren, Pigmenten, Katalysatoren u. a.
Quecksilber- und Quecksilberverbindungen	Schwermetall (-verbindungen)	Chloralkalielektrolyse, Zahnmedizin, Leuchtstoffröhren, Batterien u. a.
Nickel- und Nickelverbindungen	Schwermetall (-verbindungen)	Hauptsächlich in Metalllegierungen, Batterien, Akkumulatoren, Katalysatoren
Benzo(a)pyren Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(g,h,i)perylen	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	PAK entstehen bei der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe
Tributylzinnverbindungen (Tributylzinn-Kation)	Organische Zinnverbindung (Industriechemikalie)	Antifoulingmittel in Schiffsanstrichen, ab 2003 Anwendungsverbot in der EU
PFOS	Perfluoriertes Tensid (Industriechemikalie)	Hauptsächlich zur Imprägnierung von Textilien, Teppichen, Papier u. a.
Cybutyrn	Pflanzenschutzmittel	Biozid und Fungizid
Cypermethrin	Pflanzenschutzmittel	Insektizid
Dichlorvos	Pflanzenschutzmittel	Insektizid, ab 2012 Anwendungsverbot in der EU
Heptachlor/Heptachlorepoxid	Pflanzenschutzmittel	Insektizid, weltweites Verbot zur Herstellung, Verkauf und Anwendung seit 2004
Terbutryn	Pflanzenschutzmittel	Herbizid

Darüber hinaus sind in der OGewV für weitere derzeit 67 Einzelstoffe, die sogenannten flussgebietspezifischen Schadstoffe (weitere Schwermetalle, Pflanzenschutzmittel, Industriechemikalien), bundesweite Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt. Überschreitungen dieser UQN gibt es nur regional, wie z. B. Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln in kleineren Nebengewässern oder die Schwermetallbelastung durch den historischen Bergbau sowie die geogene Ausgangssituation des Harzes. Somit werden die flussgebietspezifischen Schadstoffe nicht als wichtige Frage der Gewässerbewirtschaftung angesehen und flussgebietsweite Strategien sind hier nicht erforderlich. Soweit regional notwendig, müssen jedoch lokale Maßnahmen ergriffen werden. Auch die Liste der flussgebietspezifischen Schadstoffe wird regelmäßig auf Grundlage neuer Erkenntnisse in einem bundesweiten Abstimmungsprozess angepasst.

Die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber haben keine biologische Funktion und wirken ausschließlich als Schadstoffe. Nickel hingegen ist für einige Organismen lebensnotwendig, wirkt jedoch in höheren Konzentrationen giftig. Im Gegensatz zu vielen anderen Umweltchemikalien lassen sich Schwermetalle nicht weiter abbauen und werden über die Nahrungskette in Organismen angereichert. Einige Pflanzenschutzmittel wie Insektizide und Herbizide wirken direkt auf Schädlinge und die Erreger von Pflanzenkrankheiten, können aber auch andere Lebewesen beeinträchtigen.

Alle Schadstoffe können in Oberflächengewässern bereits in Spurenkonzentrationen toxische Wirkungen auf Tiere und Pflanzen haben und mittelbar über verschiedene Nutzungspfade wie Trinkwassergewinnung, Fischverzehr und landwirtschaftliche Nutzung die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. Der Eintrag der „prioritären Stoffe“ in die Gewässer muss bei Überschreitung der UQN entsprechend reduziert werden. Auch der Eintrag ungeregelter Mikroschadstoffe wie z. B. Röntgenkontrastmittel oder Arzneistoffe sollte reduziert werden.

In der Liste der prioritären Stoffe wurden die „prioritären gefährlichen Stoffe“ besonders hervorgehoben. Diese gelten als toxisch, bioakkumulierend und persistent oder geben einen vergleichbaren Anlass zur Besorgnis. Hierzu gehören z. B. Quecksilber und Cadmium. Die Einleitungen und Emissionen dieser Stoffe sollen, unabhängig von festgestellten Messwerten im Gewässer, innerhalb von 20 Jahren ganz eingestellt werden. Dazu müssen langfristige Maßnahmen zur Vermeidung dieser Stoffe angegangen werden.

Die in Form von Gesetzen, Verordnungen oder anderen Regelwerken eingeführten grundlegenden Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffbelastungen werden durch eine Emissionsüberwachung von Industriechemikalien, Schwermetallen und weiteren Schadstoffgruppen begleitet bzw. kontrolliert.

Insbesondere bei Überschreitungen der UQN durch punktuelle Einleitungen müssen ganz gezielt Verringerungs- und Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Kreislaufführung, verbesserte Abwasserbehandlung) an der Quelle überprüft werden. Um Auswirkungen auf die Gewässer zu vermeiden oder zumindest zu verhindern, müssen, je nach Anlage, der Stand der Technik, die allgemein anerkannten Regeln der Technik oder die beste verfügbare Technik angewendet werden.

Bei Überschreitungen durch diffuse Belastungen (z. B. durch bestimmte Pflanzenschutzmittel aus der landwirtschaftlichen Anwendung) muss die gute landwirtschaftliche Praxis konsequent umgesetzt und ggf. durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen (Gewässerrandstreifen) unterstützt werden. Da Pflanzenschutzmittel nicht zwingend nur aus der Landwirtschaft, sondern auch über Verkehrsflächen bzw. Kleingärten und Siedlungsgebiete in die Gewässer gelangen, sind, wo erforderlich, die vorsorgliche Beratung und Information aller Anwender zu intensivieren. Dies gilt vor allem bei Überschreitungen der UQN für nicht (mehr) zugelassene Pflanzenschutzmittel, da hier bereits mit dem Handels- und Anwendungsverbot die weitest gehende Maßnahme ergriffen wurde.

Darüber hinaus wirken sich auch Maßnahmen aus der Siedlungs- und Abwasserwirtschaft, z. B. weitergehende Abwasserbehandlung bei großen kommunalen Kläranlagen (Membranfiltration, Aktivkohlezugabe), weitergehende Abwasserbehandlung bei relevanten Industriebranchen sowie Regenwasserbewirtschaftung urbaner Flächen (Entsiegelung, Behandlung und Versickerung von Niederschlagswasser) positiv auf die Reduzierung vieler Schadstoffe aus.

Atmosphärische Deposition, also der Austrag von Luftschadstoffen aus der Atmosphäre auf die Erdoberfläche durch Luftbewegung und Niederschlag bzw. Luftemissionen aus den Bereichen Verkehr, industrielle Anlagen und Hausbrand sind zu mindern. Des Weiteren sind im Bereich Altlasten/Altbergbau die Emissionen sowie die Schadstoffbelastungen der Sedimente in Gewässern und Häfen zu mindern.

Die 2016 initiierte „Spurenstoffstrategie des Bundes“ zur Umsetzung von Maßnahmen für die Reduktion von Spurenstoffeinträgen in die Gewässer bringt Hersteller, Verbraucher und weitere Akteure zusammen, um Strategien für einen besseren Schutz der Gewässer vor Spurenstoffen (Medikamente, Pflanzenschutzmittel oder andere Chemikalien) zu entwickeln. Wesentliches Element ist der intensive Dialog mit den Stakeholdern aus Industrie, Wasserwirtschaft, Umweltorganisationen und den Bundesländern. Auf Grundlage von Vereinbarungen und Regeln sollen die Einträge von Spurenstoffen in Gewässer verringert werden.

Der aktuelle Bericht der LAWA zur Grundwasserbeschaffenheit in Deutschland, Berichtszeitraum 2017 bis 2021 (LAWA, 2024) zeigt auf, dass auch Grundwasserkörper mit Pflanzenschutzmitteln belastet sind. Dies hat u. a. auch Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung. Im Trinkwasser werden PSM-Wirkstoffe und deren relevante Metaboliten (Abbauprodukte) anhand verbindlicher Vorsorgegrenzwerte bewertet und begrenzt. Ein Metabolit gilt als relevant, wenn er eine pestizide Restaktivität und ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial aufweist. Ins Blickfeld von Wasseruntersuchungen sind jedoch zunehmend auch die sog. „nicht relevanten Metaboliten“ (nrM) gerückt, die diese Eigenschaften nicht besitzen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die nrM eine deutlich höhere Nachweisdichte und höhere Konzentrationen als relevante Metaboliten aufweisen. Sie stellen damit ein wichtiges Indiz dar, mit dem Pestizeinträge frühzeitig erkannt werden können.

6 Reduzierung der Salzbelastung in Werra und Weser

Seit mehr als 100 Jahren werden in der Flussgebietseinheit Weser Kalisalze zur Düngemittelproduktion industriell abgebaut und aufbereitet. Dabei fallen große Mengen an Abfallsalzen und Salzabwasser an. Das Salzabwasser wurde über lange Zeit vollständig in die Werra und andere Gewässer eingeleitet bzw. in den Untergrund versenkt. Die Abfallsalze werden aufgehaldet, jedoch löst sich durch Niederschläge das aufgehaldete Salz auf, so dass entstehendes salzhaltiges Haldenwasser aufgefangen und dann kontrolliert ins Oberflächenwasser eingeleitet wird oder durch Versickerung durch den Haldenkörper in den Untergrund gelangen kann. Dies hat bis heute Auswirkungen auf die Salzkonzentrationen entlang der gesamten Werra und Weser (Abb. 6.1).

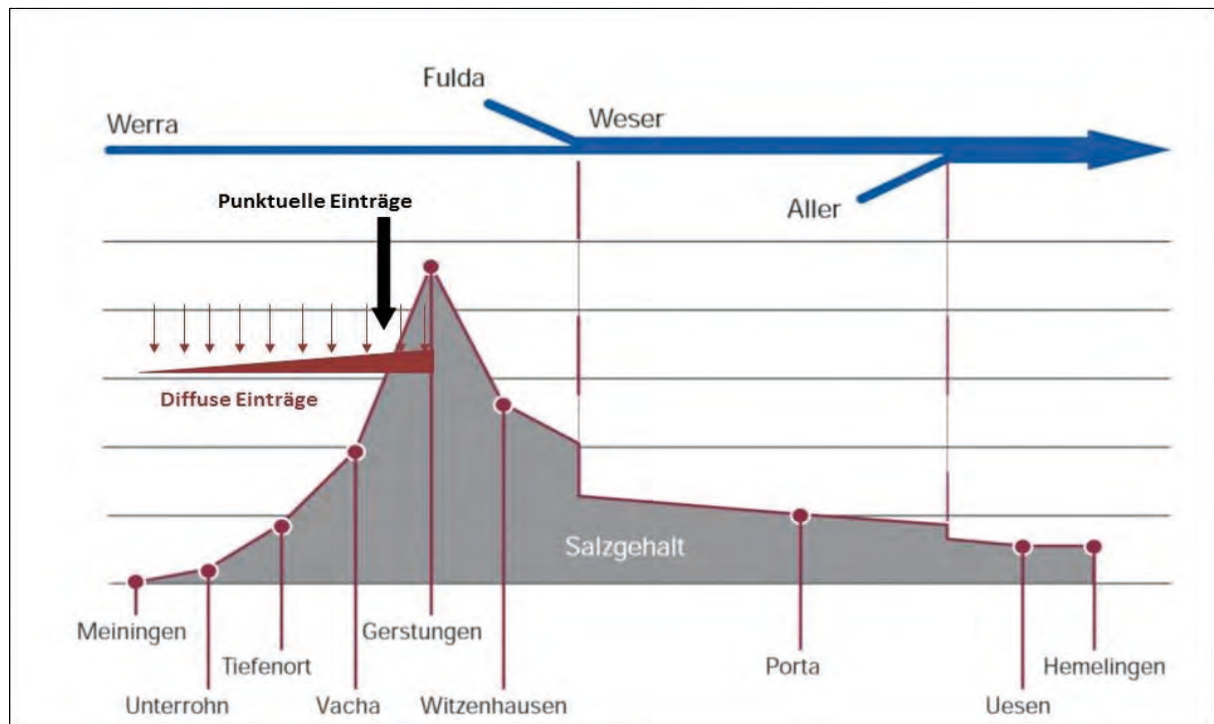


Abb. 6.1: Schematische Darstellung der Chloridkonzentration im Längsverlauf von Werra und Weser (verändert nach (Runder Tisch Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion, 2010))

Die Grafik der Chloridkonzentrationen vermittelt ein Bild von der Belastung der Werra bei Gerstungen seit 1968 (Abb. 6.2) Die Salzbelastung von Werra und Weser hatte ihren Höhepunkt vor der deutschen Wiedervereinigung in den Jahren 1970 bis 1990. In dieser Zeit stiegen die Salzkonzentrationen in der Werra zeitweilig auf über 40.000 mg/l Chlorid. In den letzten Jahren ist es zu einer erheblichen Reduzierung des Salzabwasseranfalls und zu einer damit verbundenen Entlastung für die Grundwasser- und Oberflächenwasserkörper gekommen.

Reduzierungen der Salzabwassermengen wurden in den 1980er Jahren in Hessen durch die teilweise Umstellung der abwasserintensiven Produktionsverfahren auf die trockene ESTA-Variante erreicht. Dies ist ein Verfahren zur trockenen elektrostatischen Auftrennung der Rohsalzpartikel. Die Umstellung hat jedoch eine Erhöhung der trockenen Salzabfallmengen zur Folge, die auf Salzhalden verbracht werden.

Nach der Wiedervereinigung Deutschlands wurden aufgrund wirtschaftlicher Schwierigkeiten als erstes die beiden Kaliwerke Dorndorf und Merkers in Thüringen 1991 bzw. 1993 geschlossen. Im Jahr 1992 wurde ein Verwaltungsabkommen zwischen dem Bund und den Ländern zur Durchführung eines mit insgesamt 117 Millionen DM geförderten technischen Salzreduzierungskonzeptes unterzeichnet. Mit dem Salzreduzierungskonzept konnten die Chloridkonzentrationen in der Werra um ca. 90% verringert werden. Durch die Errichtung einer abflussabhängigen Salzlaststeuerung in der Werra wurden seit Mai 1999 am Pegel Gerstungen für Chlorid 2.500 mg/l und für die Gesamthärte 90° deutscher Härte (°dH) als Immissionsgrenzwerte eingehalten.

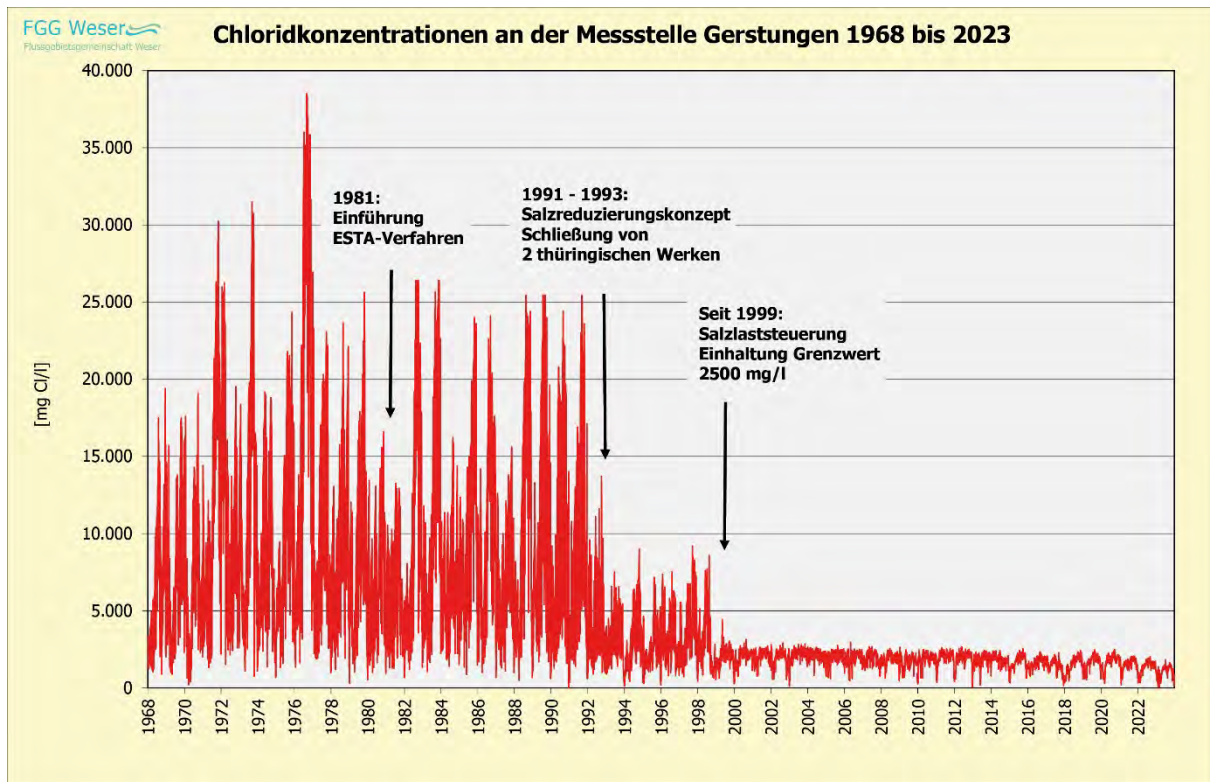


Abb. 6.2: Chloridkonzentrationen an der Messstelle Gerstungen/Werra 1968 bis 2023 (Stand: November 2024)

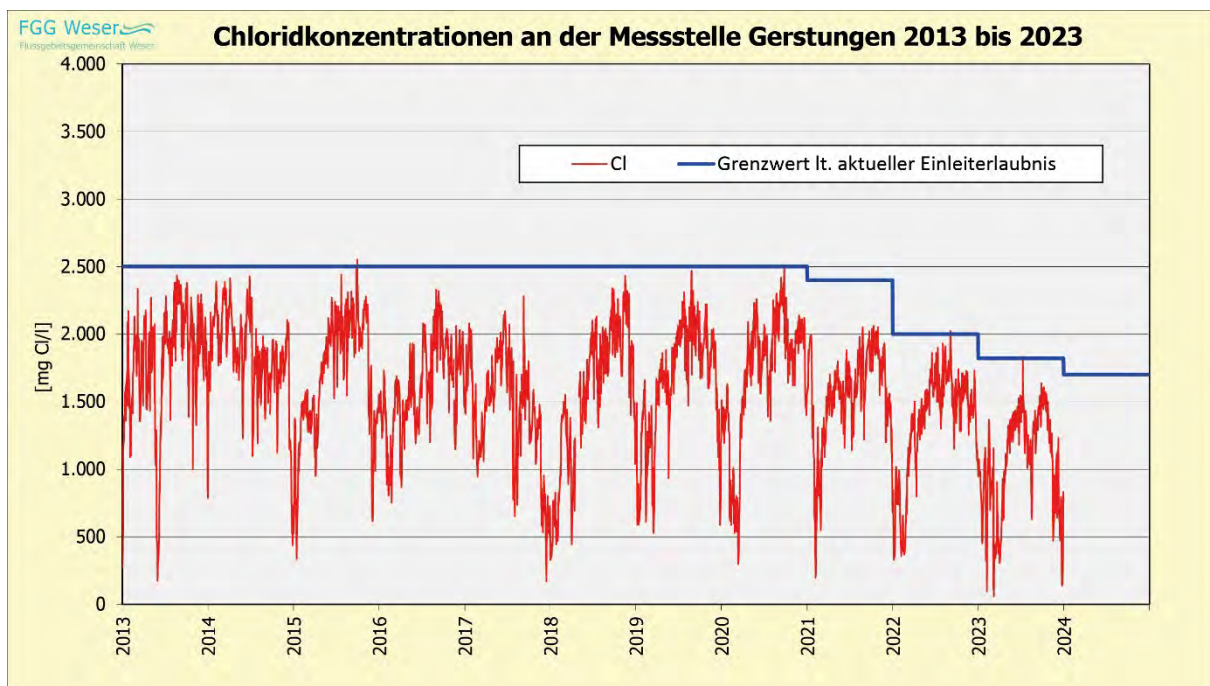


Abb. 6.3: Chloridkonzentrationen an der Messstelle Gerstungen/Werra 2013 bis 2023 (Stand: November 2024)

Mit einem weiteren umfangreichen Maßnahmenpaket konnten die flüssigen Rückstände aus der Kaliproduktion an allen Standorten im Werrarevier bis 2015 schrittweise von 14 Millionen m³/a (Stand 2006) auf 7 Millionen m³/a in 2015 halbiert werden.

In Thüringen werden seit Ende 2012 keine Produktions- und Haldenwässer mehr vom Standort Unterbreizbach in die Oberflächengewässer eingeleitet. Teile der in Unterbreizbach anfallenden Prozesslösungen werden nach Hessen transportiert und dort an den Standorten Hattorf und Wintershall in der Produktion eingesetzt. Die Einleitung in das Grundwasser ist bereits seit 2007 in Thüringen eingestellt.

Seit der Veröffentlichung der wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung 2020 (FGG Weser, 2020a) wurden die Aktivitäten zur Salzreduzierung fortgesetzt.

Mit der bis zum 31.12.2027 befristeten Erlaubnis zur Einleitung salzhaltiger Abwässer aus den Werken Werra und Neuhoof-Ellers in die Werra vom 23.12.2021 wurden die Grenzwerte der Einleiterlaubnis vom 23.12.2020 in der Werra am Pegel Gerstungen erneut schrittweise gesenkt und damit den Vorgaben der Bewirtschaftungsplanung der FGG Weser Rechnung getragen. Der Grenzwert für Chlorid wurde stufenweise zunächst von 2.400 mg/l auf 2.000 mg/l, ab dem 1. Januar 2023 weiter auf 1.820 mg/l und ab dem 1. Januar 2024 nochmals auf 1.700 mg/l reduziert (Abb. 6.3). Die Grenzwerte für die Parameter Magnesium und Kalium wurden ebenfalls stufenweise bis auf 235 mg/l bzw. 150 mg/l im Jahr 2024 gesenkt.

Die Versenkung von Prozessabwasser in den Untergrund wurde Ende 2021 endgültig eingestellt. Dies führt in der Folge zu einer sukzessiven Reduzierung der diffusen Einträge aus dem Grundwasser in die Oberflächengewässer. Prognosen über den Rückgang sind schwierig. Z. Z. wird ein Rückgang von 70% bis zum Jahr 2075 geschätzt. Bis 2035 wird sich voraussichtlich eine Reduzierung der diffusen Einträge infolge der jahrzehntelangen Versenkung um ca. 30% einstellen (FGG Weser, 2021d).

Trotz der bisher erreichten erheblichen Verringerung der Salzbelastung verfehlen mehrere Oberflächen- und Grundwasserkörper der Flussgebietseinheit Weser den guten Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial insbesondere aufgrund der hohen Konzentrationen der bzgl. des Kalibergbaus relevanten Salzionen (Chlorid, Magnesium und Kalium). Deren weiträumige länderübergreifende Auswirkung entlang der Werra und Weser machen die Bedeutung dieser Belastung für die Flussgebietseinheit Weser aus und beeinträchtigen die Gewässerflora- und -fauna erheblich. Daher ist die „Reduzierung der Salzbelastung der Werra und Weser“ nach wie vor eine wichtige Frage der Gewässerbewirtschaftung im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung.

Erstmals bei der Aufstellung des Bewirtschaftungsplans 2015 bis 2021 wurden auf Basis des Kenntnisstandes für die Beurteilungen der Salzbelastung Bewirtschaftungsziele und Maßnahmen für die Flussgebietseinheit Weser abgeleitet, da bis heute bundesweit keine verbindlichen UQN für die relevanten Salzionen Chlorid, Kalium und Magnesium vorliegen. Es wurden für die Flussgebietseinheit Weser einheitlich die Richtwerte 300 mg/l Chlorid, 20 mg/l Kalium und 30 mg/l Magnesium als maximal zulässige Konzentrationen (90-Perzentile) für die Erreichung des guten Zustands herangezogen, bis bundesweit verbindliche Vorgaben festgelegt werden. Danach wird derzeit der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial, bezogen auf die Salzbelastung, in zehn Oberflächenwasserkörpern nicht erreicht. Die Richtwerte werden zeitweise erst 500 Kilometer unterhalb der Einleitungen in der Weser bei Bremen erreicht. Weiterhin verfehlen sieben Grundwasserkörper aufgrund der Versenktätigkeit den guten chemischen Zustand bzgl. der Salzbelastung (Abb. 6.4). Dies zeigt, dass weiterhin erheblicher Handlungsbedarf zur Reduzierung der Salzbelastung besteht.

Die salzbelasteten Wasserkörper der Werra/Weser verfehlen den guten Zustand derzeit in der Regel auch aufgrund anderer Belastungen u. a. durch Nährstoffeinträge (s. Kapitel 5.1) oder Defizite in der Hydromorphologie (s. Kapitel 4). Durch die überprägende Wirkung der hohen Salzbelastung kann der gute Zustand ohne eine deutliche Reduzierung der Salzbelastung auch bei ausreichender Minimierung der weiteren Belastungen nicht erreicht werden.

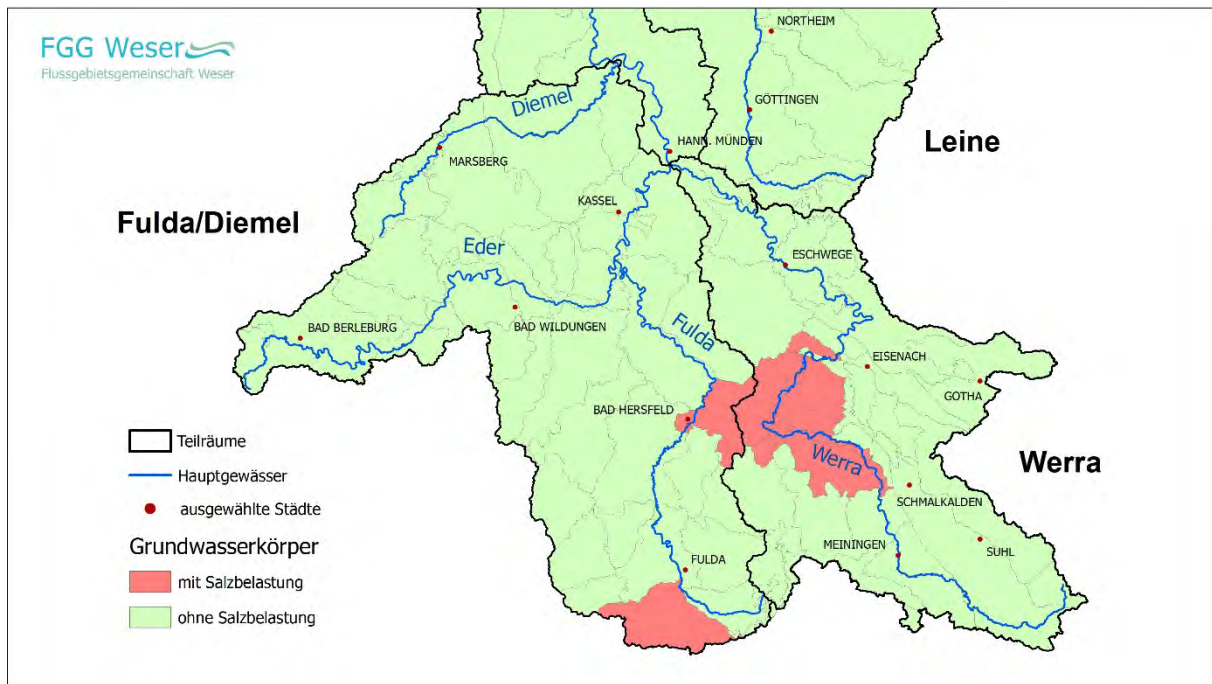


Abb. 6.4: Grundwasserkörper mit Belastung durch Salzeinträge (FGG Weser, 2021d)

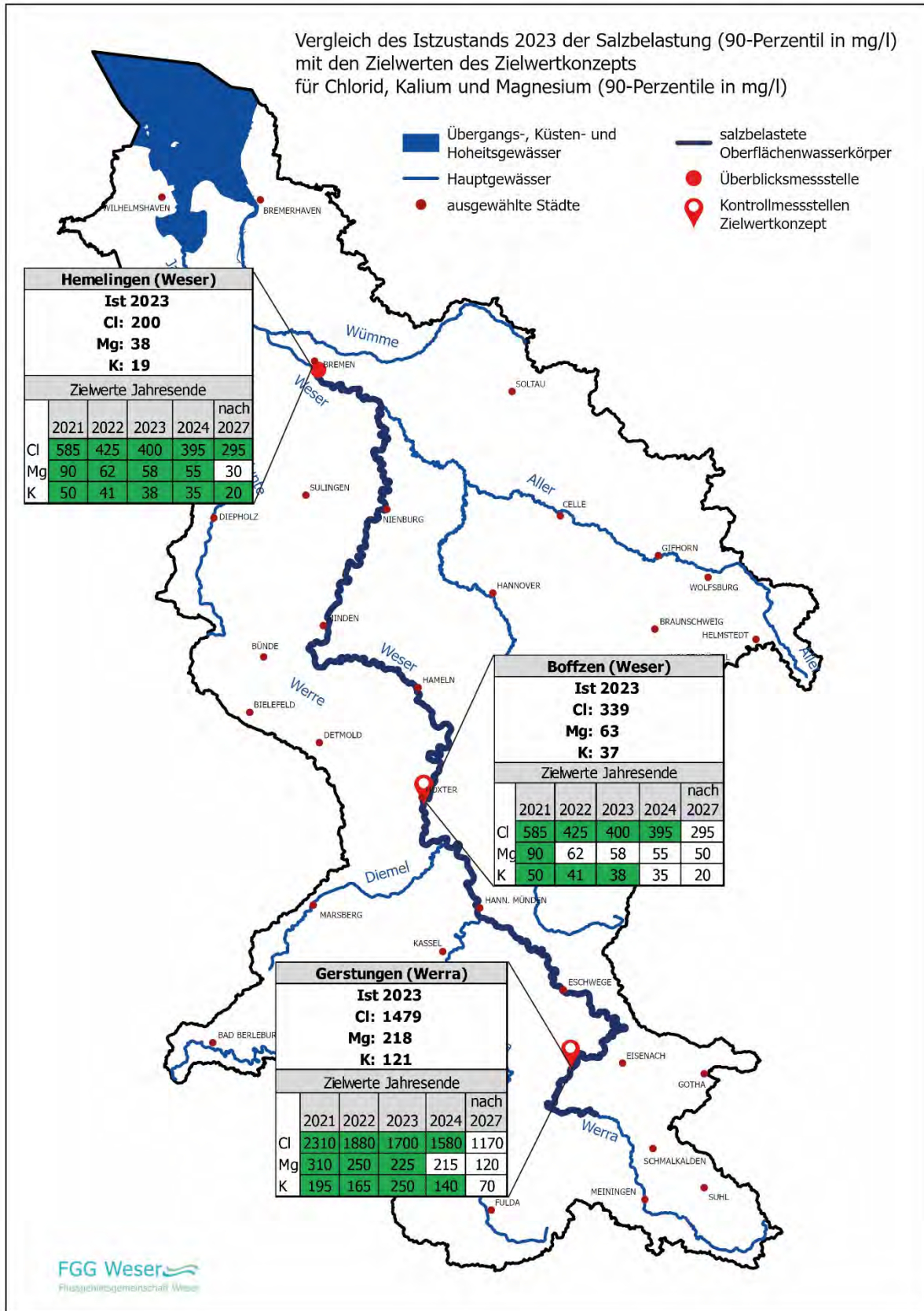


Abb. 6.5: Vergleich des Istzustands 2023 (90-Perzentil) der Salzbelastung mit den Zielwerten des Zielwertkonzepts für Chlorid, Kalium und Magnesium (90-Perzentile) (grün = Zielwert erreicht) (Stand: November 2024)

Zur Erreichung der vorgenannten Richtwerte in den Oberflächengewässern sind im Rahmen der Erstellung des detaillierten Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms bezüglich der Salzbelastung 2021 bis 2027 (FGG Weser, 2021d) und (FGG Weser, 2021c) Maßnahmen und Bewirtschaftungsziele abgeleitet worden. Dabei wurde festgestellt, dass mehrere technisch umsetzbare, grundsätzlich genehmigungsfähige und grundsätzlich verhältnismäßige Maßnahmenoptionen zur Reduzierung der Salzbelastungen vorliegen, mit denen die Erreichung des guten ökologischen Potenzials bis 2027 für die Wasserkörper der Weser bzgl. der Salzbelastung möglich ist. In der Werra können die Salzkonzentrationen durch die in 2021 erfolgte Einstellung der Versenkung und weitere Maßnahmen vor Ort zwar erheblich reduziert werden, die Erreichung der Ziele ist aber unmöglich, weil natürliche Gegebenheiten und die diffusen Eintritte von Salzwässern aus der ehemaligen Versenkung dazu führen, dass die Richtwerte nicht bis 2027 erreicht werden können.

Die Zielwerte für die Parameter Chlorid, Kalium und Magnesium, die in der Weser (Pegel Boffzen bis Pegel Hemelingen) und der Werra (Pegel Gerstungen zur Überwachung der Salzeinleitungen des Werkes Werra bis Pegel Witzenhausen) bis Ende 2027 erreicht werden sollen, wurden im sogenannten „Zielwertkonzept“ (Abb. 6.7 bis Abb. 6.9) der FGG Weser festgeschrieben. Mit dem 90-Perzentil des Jahres 2023 werden am Pegel Gerstungen die Zielwerte bis Ende 2021, Ende 2022 und Ende 2023 für alle drei Ionen Chlorid, Kalium und Magnesium eingehalten. Weiterhin werden mit dem 90-Perzentil 2023 auch bereits die Zielwerte für Chlorid und Kalium für Ende 2024 erreicht. Am Pegel Boffzen werden die Zielwerte für Chlorid und Kalium ebenfalls bis Ende 2023 eingehalten. Bei Magnesium besteht dahingehend noch ein Defizit. Bei Chlorid wird aber bereits der Zielwert bis Ende 2024 erreicht. Am Pegel Hemelingen werden alle Zielwerte bis Ende 2024 und darüber hinaus für Chlorid und Kalium bereits die Zielwerte ab Ende 2027 eingehalten (Abb. 6.5).

Die Weiterentwicklung der identifizierten Maßnahmenoptionen in Verbindung mit dem Zielwertkonzept führte 2021 zu dem endgültigen Maßnahmenprogramm Salzreduzierung (Abb. 6.6). Das Programm beinhaltet im Wesentlichen eine Kombination aus fünf festgesetzten Maßnahmen. Zusätzlich umfasst die Kombination weitere begleitende und darüber hinaus gehende Maßnahmen.

	Maßnahme	Reduzierungsziel
Festgelegte Maßnahmen	• Betrieb einer Kainit-Kristallisations-Flotationsanlage (KKF)	1,5 Mio. m³/a
	• Einstapeln flüssiger Prozessabwässer unter Tage	3,2 Mio. m³/a
	• Haldenabdeckung der bestehenden/künftigen Halden	1,8 Mio. m³/a
	• Abtransport/Zwischenspeicherung	-> Zielerreichung
	• Einstellung der Versenkung seit Ende 2021	sukz. Verminderung der GW-Belastung und Rückgang diff. Einträge
Begleitende Maßnahmen	• Ökonomisches und ökologisches Monitoring	
	• F+E-Vorhaben	
	• Arbeitsgruppe Salzreduzierung (Controlling Maßnahmenumsetzung)	
Weitere mögliche Maßnahmen	• Kurz- und mittelfristige Maßnahmen	
	• Langfristige Maßnahmen	

Abb. 6.6: Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 zur Reduzierung der Salzbelastung an Werra und Weser (FGG Weser, 2021c)

Auf Grundlage des damaligen Kenntnisstandes waren die Weserminister Ende 2021 der Meinung, dass das MNP Salz 2021 eine vorzeitige Absenkung der Zielwerte in den Jahren 2026/2027 möglich macht, weswegen die FGG Weser für die beiden Jahre abgesenkte Werte zur Überprüfung festgelegt hat. Da die Werte hinsichtlich der erforderlichen Voraussetzungen gem. EG-WRRL (technische Durchführbarkeit, Verhältnismäßigkeit) noch nicht abgesichert werden konnten, wurde weiterhin festgelegt, dass das Unternehmen K+S bis zum Herbst 2024 darlegen kann, „ob Risiken bezüglich der technischen

Realisierbarkeit und der Zumutbarkeit bestehen, die einer Festlegung der Werte als Zielwerte für die Jahre 2026 und 2027 entgegenstehen.“ (s. BWP Salz 2021, Kap. 5.2.4, Seite 5-16 (FGG Weser, 2021d))

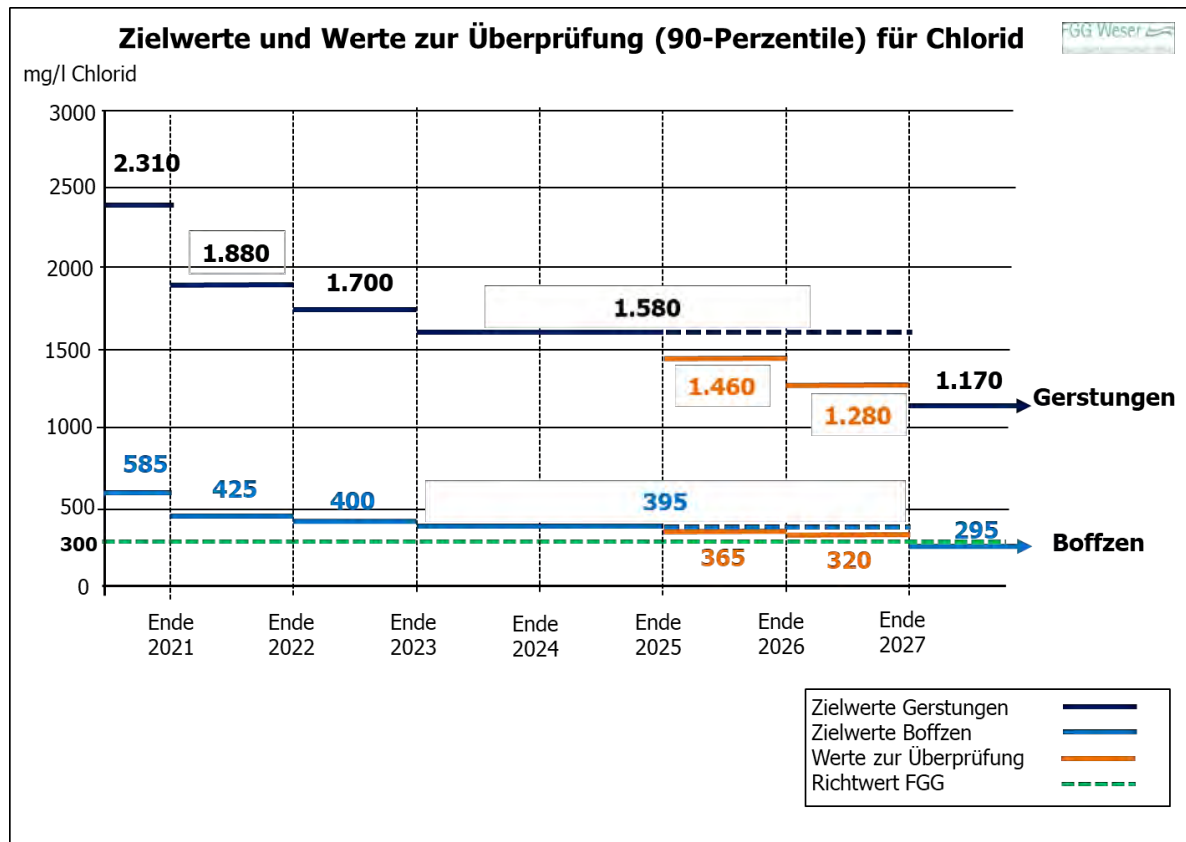


Abb. 6.7: Festlegung Zielwerte für die Pegel Gerstungen und Boffzen bzgl. der Chloridkonzentrationen (FGG Weser, 2021d)

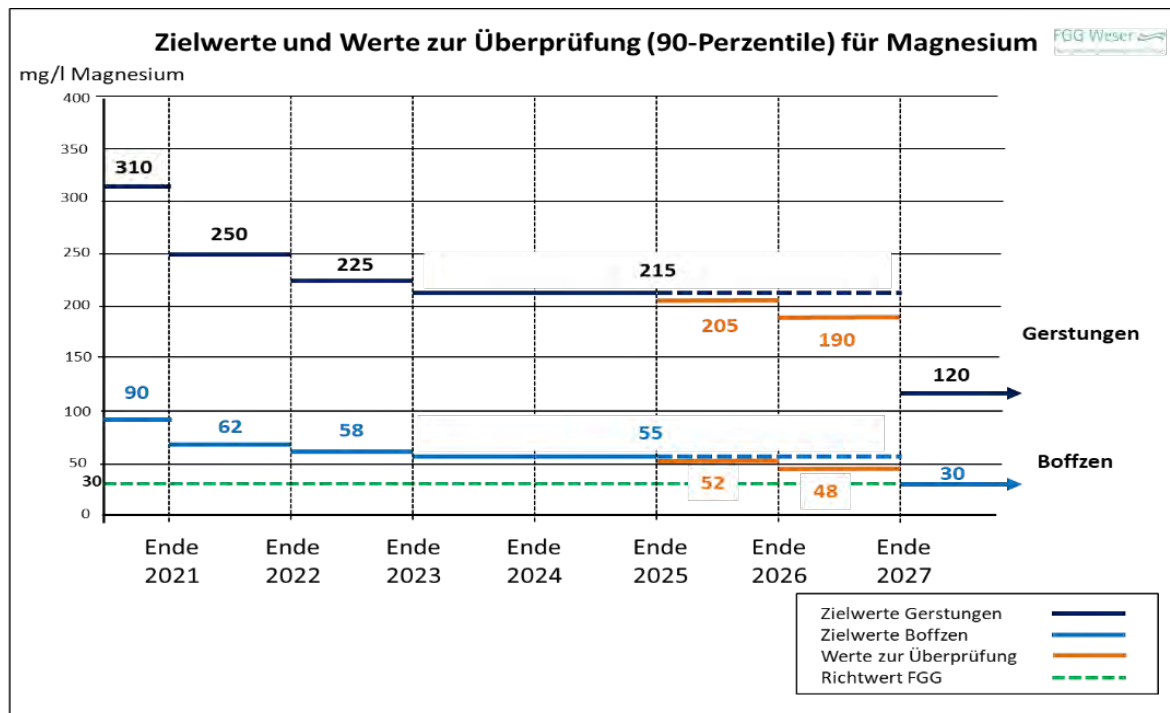


Abb. 6.8: Festlegung Zielwerte für die Pegel Gerstungen und Boffzen bzgl. der Magnesiumkonzentrationen (FGG Weser, 2021d)

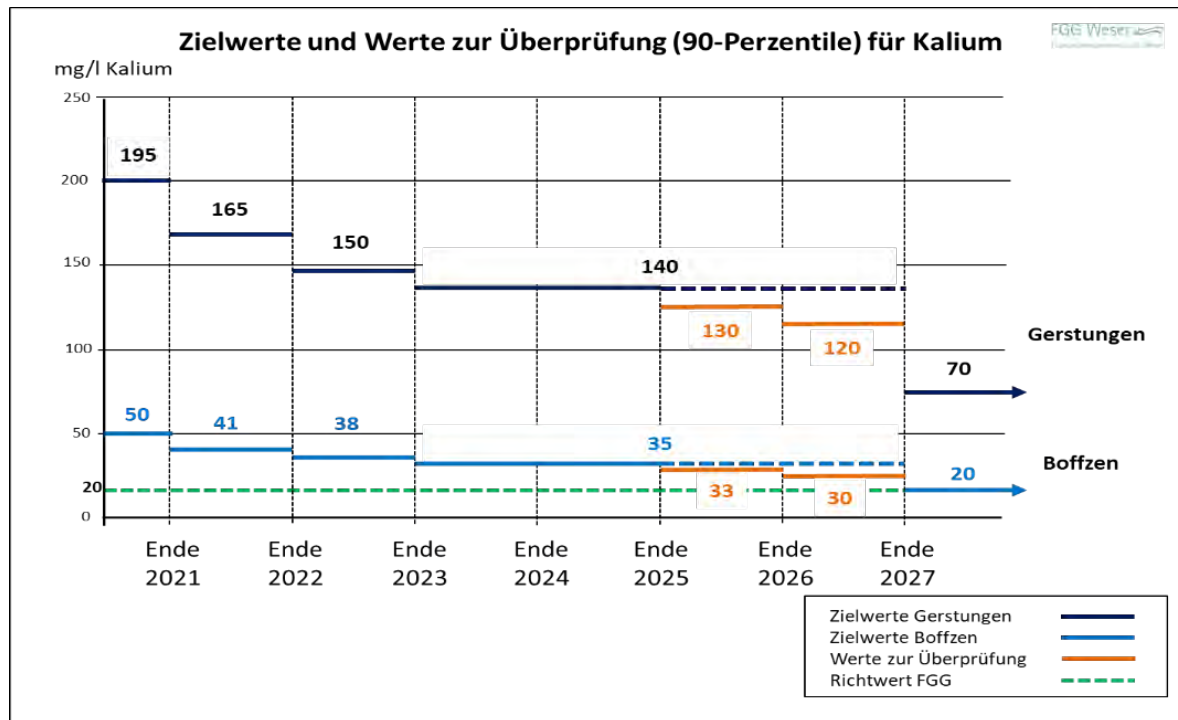


Abb. 6.9: Festlegung Zielwerte für die Pegel Gerstungen und Boffzen bzgl. der Kaliumkonzentrationen (FGG Weser, 2021d)

In Bezug auf die betroffenen Grundwasserkörper gibt es nach derzeitigem Kenntnisstand keine geeignete Maßnahmenkombination zur Erreichung des guten Zustands bzgl. der Salzbelastung bis 2027. Zentrale Maßnahme für die Regeneration der Grundwasserleiter ist die Einstellung der Versenkung, die Ende 2021 erfolgt ist. Damit wird eine weitere Salzbelastung des Grundwassers vermieden und dadurch eine allgemeine Verringerung der Salzkonzentrationen aufgrund der Verdünnung durch die natürliche Grundwasserneubildung erreicht.

Zur engen Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Maßnahmenprogramms Salzreduzierung und des Dialogs mit dem Unternehmen K+S wurde die Arbeitsgruppe Salzreduzierung der FGG Weser eingerichtet, die seit 2016 regelmäßig viermal im Jahr tagt. Die Arbeitsgruppe setzt sich aus Vertretern der Länder, der Geschäftsstelle der FGG Weser und des Unternehmens K+S zusammen.

Der Stand der Umsetzung der im Maßnahmenprogramm Salz 2021 (FGG Weser, 2021c) festgesetzten Maßnahmen stellt sich aktuell wie folgt dar:

Die Kainit-Kristallisations-Flotations-Anlage läuft seit Anfang 2019 im störungsfreien Regelbetrieb. Das angestrebte Reduzierungsziel von 1,5 Mio. m³/a gegenüber der Menge in 2015 wird erreicht.

Am Werk Werra wird die in 2021 angepasste und optimierte Haldenabdeckung, bestehend aus einer Bodenabdeckung mit unterlagernder Kunststoffdichtungsbahn auf dem Plateau und einer Dünnschichtabdeckung an den Flanken, umgesetzt. Die Anpassung und Optimierung des Systems gewährleistet nach Aussage von K+S eine komplette Begrünbarkeit der Haldenoberfläche und eine gesteigerte Haldenwasserreduzierung.

Mit der Zulassung der Abdeckung der Plateauflächen erübrigt sich der weitere Bau von Poldern auf dem Plateau, da die Polder durch die geplante Abdeckung ersetzt werden.

Für die Abdeckung der bestehenden Plateaufläche der Halde Hattorf liegt seit Mitte Juni 2022 die Genehmigung vor. Bis Ende 2024 sollen die gesamten 6,5 ha abgedeckt sein. Außerdem sollen ein Jahr nach dem künftigen Ende der Aufschüttungen auf der Halde weitere 3 ha Abdeckung erfolgen. Das Genehmigungsverfahren für die geplante Flankenabdeckung auf der Halde Hattorf läuft noch.

Die Genehmigung für die Plateaubdeckung der Halde Wintershall (Fläche des Plateaus rd. 27 ha) ist im Dezember 2022 erteilt worden. Mit dem Start der Grobprofilierung ist der Baubeginn noch 2022 erfolgt. Bis 2035 soll sich die abgedeckte Fläche auf 15,4 ha aufsummieren.

Die Pläne von K+S zur Abdeckung der Halde Neuhof in ihrer bisherigen Form befinden sich zurzeit in nochmaliger Prüfung. Nach Aussage von K+S wäre für die Halde Neuhof eine Dickschichtabdeckung

(DS) möglich gewesen. Eine DS mittels Boden und Bauschutt weist die höchste Effizienz bei der Reduzierung salzhaltiger Sickerwässer auf und verhindert diese langfristig fast vollständig. Die Wirksamkeit des zunächst an der Halde Neuhoof-Ellers vorgesehenen Innovativen Erosionsschutzes (IES) wäre damit deutlich übertroffen worden. Den Planungen war Ende 2022 und Anfang 2023 erhebliche Kritik durch regionale Stakeholder entgegengebracht worden, da die Umsetzung der Maßnahme einen Antransport einer großen Menge an Abdeckmaterial und einen großen zusätzlichen Flächenverbrauch bedeutet hätte und von einer Projektdauer von mehreren Jahrzehnten ausgegangen wurde. Daher hat sich das Unternehmen K+S entschlossen, die Planung einer DS in der bisherigen Form nicht weiterzuverfolgen. Zurzeit laufen Planungen für alternative, geeignete Handlungsvarianten zur Haldenwasserreduzierung, die weiterhin auch die Vorgaben der Bewirtschaftungsplanung berücksichtigen.

Reicht aufgrund länger anhaltender niedriger Wasserführung der Entsorgungsweg über die Einleitung in die Werra nicht aus, werden zur Einhaltung der Zielwerte Salzabwasser per LKW/Bahn/Schiff zu geeigneten Gruben oder Gaskavernen zur Entsorgung bzw. zur Nutzung für Verarbeitungsarbeiten abtransportiert. Aktuell steht für die dauerhafte Entsorgung von Prozessabwasser und Haldenwasser der Werke Werra und Neuhoof-Ellers das stillgelegte Kalibergwerk Sigmundshall (Bokeloh/Region Hannover) mit einem Gesamthohlraumvolumen von 36,4 Mio. m³ zur Verfügung. Davon standen mit Stand Oktober 2024 noch ca. 29 Mio. m³ Flutungsvolumen zur Verfügung.

Die Folgen des Klimawandels, wie in Kapitel 3 beschrieben, beeinflussen das Abwassermanagement eines Unternehmens wie K+S, das aufgrund seiner Einleiterlaubnis bestimmte Konzentrationswerte im Gewässer einhalten muss, ganz entscheidend. Ein Niedrigwasserzeitraum bedeutet, dass nur begrenzte Mengen an Salzabwasser eingeleitet werden können. Der dadurch entstehende Abwasserüberschuss ist dann über andere Wege (z. B. Zwischenspeicherung oder Abtransport per LKW und/oder Bahn) zu kompensieren. Dies wird von K+S bereits seit mehreren Jahren praktiziert.

In Hochwasserzeiträumen kann der sog. Ausuferungswasserstand überschritten werden. Dann tritt das Gewässer über die Ufer und es werden mehr oder minder große Flächen überschwemmt. Daher ist zum Schutz der Pflanzen- und Tierwelt der Auen- und Uferbereiche der Werra vor salzbelastetem Werrawasser in der „Erlaubnis zur Einleitung salzhaltiger Abwässer aus den Werken Werra und Neuhoof-Ellers in die Werra“ eine Einleitbeschränkung bezogen auf den Pegelstand am Pegel Gerstungen festgelegt. Beim Erreichen eines Pegelstandes von 390 cm darf dann eine Konzentration von maximal 250 mg/l Chlorid am Pegel Gerstungen nicht überschritten werden. Auch in diesem Fall muss das Unternehmen seine Abwasserentsorgung über andere Wege regeln.

Im August 2022 fand ein massenhaftes Fischsterben in der Oder statt. Als Ursache für diese Umweltkatastrophe wurde ein hoher Salzgehalt im Gewässer identifiziert, der zusammen mit höheren Temperaturen und niedrigen Wasserständen zu einer massiven Vermehrung der salzliebenden Brackwasseralge *Prymnesium parvum* geführt hat. Die Alge erzeugt eine giftige Substanz, die für Fische und andere Wasserorganismen tödlich sein kann. Da u. a. ein hoher Salzgehalt zu diesem Fischsterben geführt hat, prüfen die Länder aktuell in allen Flussgebieten, ob die Gefahr auch in anderen salzbelasteten Gewässern besteht. Die FGG Weser prüft das Risiko für Werra und Weser insbesondere vor den Hintergrund der oben beschriebenen Salzbelastung.

7 Zusammenfassung

In der Flussgebietseinheit Weser wurden über die bisherigen Bewirtschaftungszeiträume auf Basis der Auswertung der Gewässerbelastung folgende überregionale Handlungsfelder identifiziert:

- **Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels**
- **Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit**
- **Reduzierung der anthropogenen Nährstoff- und Schadstoffeinträge**
- **Reduzierung der Salzbelastung der Werra und Weser**

Die wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung wurden in den vorangegangenen Kapiteln einzeln betrachtet. Alle Handlungsfelder stehen aber in Beziehung zueinander und müssen deshalb gemeinsam betrachtet werden. Dies zeigt sich besonders bei den Folgen des Klimawandels, die sich auf alle übrigen Handlungsfelder auswirken können.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind allgegenwärtig und auch in der Flussgebietseinheit Weser sind die Klimafolgen bereits spürbar. Es gibt regional mehr Starkregenereignisse, Überschwemmungen nehmen zu, aber auch Trockenzeiten, Dürren und Hitzephasen häufen sich und dauern länger an. Die langfristigen Veränderungen von Temperatur und Niederschlagsverteilung beeinflussen den Landschaftswasserhaushalt, das Abflussregime der Flüsse und die Grundwasserneubildung. Sie wirken sich auch auf den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer sowie den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers aus. Ein weiterer Aspekt ist die umfassende Berücksichtigung der potenziellen Auswirkungen des Klimawandels bei der Maßnahmenauswahl einschließlich der ggf. infolge des Klimawandels veränderten Wirksamkeit der Maßnahmen.

Der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Gewässer wird anhand der Gewässerflora und -fauna und der flussgebietspezifischen Schadstoffe bewertet, unterstützend werden zusätzlich hydromorphologische und physikalisch/chemische Komponenten betrachtet. Einen deutlichen Anzeiger für ein intaktes Gewässer stellt die Fischfauna dar. Diese empfindliche biologische Qualitätskomponente weist auf Defizite bei der Wassergüte, der Gewässerstruktur und der Vernetzung von Gewässersystemen durch die Wiederherstellung der Durchgängigkeit hin. Gerade für die diadromen Wanderfische, wie der Europäische Aal und der Atlantische Lachs, sind störungsfreie, passierbare Lebensräume für ihren Wanderungs- und Fortpflanzungszyklus zwischen marinen und limnischen Systemen von großer Bedeutung. Hier liegt in der Flussgebietseinheit Weser der Fokus primär auf der Wiederherstellung der Durchgängigkeit in den Hauptwanderrouten. Zur Erschließung und Vernetzung von Laich- und Aufwuchsgewässern muss vorrangig die Durchgängigkeit auf den überregionalen Wanderrouten wiederhergestellt werden. Diese ist vor allem für die potamodromen Fischarten wichtig, damit sie ihre Laich-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Winterhabitate erreichen. Daher sind nicht nur die „klassischen“ Wanderfischarten, sondern in unterschiedlicher Ausprägung auch alle anderen Fischarten und die aquatischen Wirbellosen auf die Vernetzung von Lebensräumen angewiesen. Gleichzeitig ist die Verbesserung der Gewässerstruktur, vor allem in den Laich- und Aufwuchsgewässern, essenziell.

Neben den Defiziten bei der Durchgängigkeit und der Gewässerstruktur beeinträchtigen nach wie vor Nährstoff- und Schadstoffeinträge aus Kläranlagen und der Landwirtschaft den geforderten guten Zustand von Oberflächengewässern. Zur Minderung der Nährstoffeinträge wurden das Bewirtschaftungsziel für Stickstoff und die Anforderungen für Nährstoffe an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial der Oberflächengewässer 2016 in der deutschen Gesetzgebung verankert (OGewV, 2020). Zudem ist die bundesweite Nährstoffmodellierung mit RELAS (Fortführung von AGRUM-DE) ein wichtiger Schritt, um deutschlandweit ein gemeinsames Verständnis und eine gemeinsame Akzeptanz der Wasser- und Landwirtschaft für die weiteren notwendigen Schritte zur Reduzierung der Nährstoffeinträge zu finden. Neben Düngemitteln gelangen auch Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel aus der Landwirtschaft in Flüsse, Seen, Meere und ins Grundwasser. Aber auch Schadstoffeinträge aus Industrie und Verkehr, durch Altlasten und undichte Kanalisation verunreinigen die Gewässer. Für einen effektiven Schutz vor Schadstoffeinträgen müssen alle Eintragspfade betrachtet und jeweils die kosteneffizienteste Maßnahmenkombination zur Minderung und Vermeidung der Einträge ermittelt werden. Dabei muss das Verursacherprinzip berücksichtigt werden.

Trotz deutlicher Verringerungen des Salzabwasseranfalls aus der Kaliindustrie verfehlen immer noch mehrere Oberflächen- und Grundwasserkörper der Flussgebietseinheit Weser den guten Zustand bzw.

das gute ökologische Potenzial im Hinblick auf die Salzbelastung, die im Wesentlichen durch die Salzionen Chlorid, Magnesium und Kalium hervorgerufen wird. Mit dem detaillierten Maßnahmenprogramm Salz, das vorrangig auf eine weitgehende Vermeidung und Verminderung von Produktionsabwässern vor Ort abzielt, soll der gute Zustand bis 2027 für die Wasserkörper der Weser erreicht werden. In der Werra können die Salzkonzentrationen durch die Ende 2021 erfolgte Einstellung der Versenkung und durch weitere Maßnahmen vor Ort zwar erheblich reduziert werden, die Erreichung der Ziele bis 2027 ist aber aufgrund natürlicher Gegebenheiten und diffuser Eintritte von Salzwässern aus der Versenkung unmöglich.

Als Fazit kann festgestellt werden, dass die Umsetzung der Maßnahmen in der Flussgebietseinheit Weser gut vorangeschritten ist. So konnten je nach Handlungsfeld zwischen 15% und 85% der Maßnahmen bis 2021 abgeschlossen werden (FGG Weser, 2021k). Trotz bisheriger großer Bemühungen bedarf es jedoch weiterer Anstrengungen. Im MNP 2021 wurden alle nach aktuellem Kenntnisstand erforderlichen Maßnahmen aufgelistet, die in den kommenden Jahren dazu führen, dass sich ein „guter Zustand“ im Hinblick auf die Biologie und Chemie der Gewässer sowie die Wassermenge einstellt.

8 Literaturverzeichnis

- BMU. (2018). *Zustand der deutschen Nordseegewässer 2018*.
- Breznikar, A. & Mehl, D. (2024). *Climate-relevant greenhouse gas emissions of inland waters gas emissions of inland waters their mitigation potential by restoration measures*. Dessau-Roßlau: UBA-Texte 107/2024.
- DüV. (2021). *Düngeverordnung vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305), die zuletzt durch Artikel 97 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist*.
- DWD. (23. Februar 2024). *DWD - Wetter- und Klimalexikon*. Von <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=100578&lv3=603288> abgerufen
- Europäische Kommission. (2007a). *Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 23.10.2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (ABl. EG Nr. L 288 S. 27)*.
- Europäische Kommission. (2008). *Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.06.2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie ABl. EG Nr. L 164 S. 19)*.
- Europäische Kommission. (2013). *Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und Rates vom 12.08.2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik*.
- FGG Weser. (2009b). *Fischfauna Weser - Gesamtstrategie Wanderfische in der Flussgebietseinheit Weser Potenzial, Handlungsempfehlungen und Maßnahmenvorschläge*.
- FGG Weser. (2020a). *Die wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung in der Flussgebietseinheit Weser*.
- FGG Weser. (2021c). *Detailliertes Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser bzgl. der Salzbelastung in Ergänzung zum Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 82 WHG*.
- FGG Weser. (2021d). *Detaillierter Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser bzgl. der Salzbelastung in Ergänzung zum Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG*.
- FGG Weser. (2021g). *Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 82 WHG*.
- FGG Weser. (2021k). *Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG*.
- FGG Weser. (2021n). *Hochwasserrisikomanagementplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 75 WHG bzw. Art. 7 und Art. 8 EG-HWRM-RL*.
- GrwV. (2022). *Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist*.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. (2022). *Zukunftsplan Wasser - Wasserwirtschaftlicher Fachplan Hessen*.
- LAWA. (2020g). *Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder*.
- LAWA. (2024). *Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit in Deutschland. Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und Metaboliten. Funde und Tendenzen. Berichtszeitraum 2017 bis 2021*.
- OGewV. (2020). *Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist*.

- Pawlik, V. (05. 07 2024). *Wärmste Jahre in Deutschland nach Durchschnittstemperatur bis 2023*. Von <https://de.statista.com>:
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/164050/umfrage/waermste-jahre-in-deutschland-nach-durchschnittstemperatur/> am 01.08.2024 abgerufen
- Schmidt, B., Kuhn, U., Trepel, M., Kreins, P., Zinnbauer, M., Eysholdt, M., . . . Nguyen, H. (01-02 2020). Modellansatz zur Bestimmung der Nährstoffbelastung und ihrer Reduktion in allen deutschen Flussgebieten. *Wasser und Abfall*, S. 30-35.
- Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz. (2022). *Thüringer Niedrigwasserstrategie - ergänzungsband zum Landesprogramm Gewässerschutz*.
- Zinnbauer, M., Eysholdt, M., Henseler, M., Kreins, P., Hermann, F., Kunkel, R., . . . Wendland, F. (2023). *Quantifizierung aktueller und zukünftiger Nährstoffeinträge und Handlungsbedarfe für ein deutschlandweites Nährstoffmanagement – AGRUM-DE – Abschlussbericht*. Braunschweig (Thünen-Report 108): Johann Heinrich von Thünen Institut.

9 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1	Teilräume mit Planungseinheiten und Ländergrenzen der Flussgebietseinheit Weser (Stand November 2024).....	5
Abb. 2.1:	Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial (links) und chemischer Zustand (rechts) der Oberflächenwasserkörper ohne ubiquitäre Stoffe in der Flussgebietseinheit Weser (FGG Weser, 2021k)	7
Abb. 2.2:	Chemischer (links) und mengenmäßiger (rechts) Zustand der Grundwasserkörper in der Flussgebietseinheit Weser (FGG Weser, 2021k)	8
Abb. 3.1:	Jahreszeitliche Mittelwerte langjähriger Datenreihen der Lufttemperaturen in Deutschland und an ausgewählten Messstellen in der Flussgebietseinheit Weser (eigene Darstellung, Quellen DWD und Messprogramm zur Qualitätsüberwachung Weser).....	10
Abb. 3.2:	Mittlerer langjähriger Niederschlag (1991 bis 2020) in der Flussgebietseinheit Weser (Quelle: DWD (HYRAS-DE-PRE v5.0), Forschungszentrum Jülich, Projekt RELAS)	11
Abb. 4.1:	Bewertung der Gewässerstruktur im Gewässernetz der Wanderfischkulisse in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)	17
Abb. 4.2:	Gewässernetz der Wanderfischkulisse und Lage der zentralen Querbauwerksstandorte in den überregionalen Wanderrouten in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)	20
Abb. 5.1:	Stickstoff- und Phosphoreinträge in der Flussgebietseinheit Weser über die verschiedenen Eintragspfade (Datenquelle: (Zinnbauer, et al., 2023))	22
Abb. 5.2:	Gesamtstickstoffkonzentrationen an den Referenzmessstellen für den Meeresschutz in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)	23
Abb. 5.3:	Strategie des Nährstoffmanagements der FGG Weser / Vorgehensweise AGRUM-Modellverbund (angepasst nach (Schmidt, et al., 2020)).....	25
Abb. 5.4:	Vergleich des Istzustandes der Stickstoffbelastung (Fünfjahresmittel 2019 bis 2023) mit Zielwertkonzentrationen für Gesamtstickstoff (N_{ges}) in mg/l an ausgewählten Kontrollmessstellen (grün = Zielwert erreicht)	26
Abb. 5.5:	Links: Eutrophierung in einem Gewässer (Borchardt; FGG Weser 2006); Rechts: Schaumbildung durch Eutrophierung vom Juni 2001 in der Fulda (Borchardt; FGG Weser 2006)	27
Abb. 5.6:	Links: Pestizidaufbringung in der Landwirtschaft (FGG Weser 2006); Rechts: Einleitung von geklärtem Abwasser (FGG Weser 2006)	28
Abb. 6.1:	Schematische Darstellung der Chloridkonzentration im Längsverlauf von Werra und Weser (verändert nach (Runder Tisch Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion, 2010))	31
Abb. 6.2:	Chloridkonzentrationen an der Messstelle Gerstungen/Werra 1968 bis 2023 (Stand: November 2024)	32
Abb. 6.3:	Chloridkonzentrationen an der Messstelle Gerstungen/Werra 2013 bis 2023 (Stand: November 2024)	32
Abb. 6.4:	Grundwasserkörper mit Belastung durch Salzeinträge (FGG Weser, 2021d).....	34
Abb. 6.5:	Vergleich des Istzustands 2023 (90-Perzentil) der Salzbelastung mit den Zielwerten des Zielwertkonzepts für Chlorid, Kalium und Magnesium (90-Perzentile) (grün = Zielwert erreicht) (Stand: November 2024).....	35
Abb. 6.6:	Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 zur Reduzierung der Salzbelastung an Werra und Weser (FGG Weser, 2021c)	36

Abb. 6.7:	Festlegung Zielwerte für die Pegel Gerstungen und Boffzen bzgl. der Chloridkonzentrationen (FGG Weser, 2021d)	37
Abb. 6.8:	Festlegung Zielwerte für die Pegel Gerstungen und Boffzen bzgl. der Magnesiumkonzentrationen (FGG Weser, 2021d)	37
Abb. 6.9:	Festlegung Zielwerte für die Pegel Gerstungen und Boffzen bzgl. der Kaliumkonzentrationen (FGG Weser, 2021d)	38

10 Tabellenverzeichnis

Tab. 0.1:	Terminübersicht der Anhörungsverfahren im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL.....	2
Tab. 4.1:	Übersicht der in der Flussgebietseinheit Weser heimischen Wanderfischarten mit einem besonders hohen Bedarf an überregionaler Vernetzung von Lebensräumen	19
Tab. 5.1:	Anforderungen für Nährstoffe an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial der Übergangs- und Küstengewässer (OGewV, 2020) bzw. Bewirtschaftungsziel für den Meeresschutz.....	23
Tab. 5.2:	Anforderungen für Nährstoffe an den guten ökologischen bzw. chemischen Zustand und das gute ökologische Potenzial der Fließgewässer und Seen (OGewV, 2020)	24
Tab. 5.3:	Schwellenwerte für Nährstoffe im Grundwasser (GrwV, 2022)	24
Tab. 5.4:	Schadstoffe, die in signifikanten Mengen in die Gewässer der FGG Weser eingeleitet oder eingetragen werden (Abschätzung aufgrund von Immissionsdaten, Stand BWP 2021 bis 2027, eine neue Bewertung erfolgt 2025 im Rahmen der Bestandsaufnahme und bildet die Grundlage für den BWP 2027 bis 2033) (prioritär gefährliche Stoffe sind rot hinterlegt).....	29

11 Abkürzungsverzeichnis

AbwV	Abwasserverordnung
AGRUM	Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
dH	deutsche Härte
EG	Europäische Gemeinschaft
EG-GWRL	EG-Grundwasserrichtlinie
EG-WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie
ESTA	Verfahren zur trockenen elektrostatischen Auftrennung von Rohsalzpartikeln
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
F + E	Forschung und Entwicklung
FFH-Richtlinie	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, eine Naturschutz-Richtlinie der EU
FGG Weser	Flussgebietsgemeinschaft Weser
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
IGB	Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
K+S	K+S Minerals and Agriculture GmbH
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
nrM	nicht relevante Metaboliten
OGewV	Oberflächengewässerverordnung

OWK	Oberflächenwasserkörper
RL	Richtlinie
rM	relevante Metaboliten
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WK	Wasserkörper
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Anlage: Für die Anhörung zuständige Behörden

Stellungnahmen zu den Anhörungsdokumenten können in schriftlicher Form bei folgenden Behörden eingesandt werden:



Bayern

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München

Fax: 089/9214-2266

E-Mail: poststelle@stmuv.bayern.de

Link Datenschutz: <https://www.stmuv.bayern.de/datenschutz/index.htm>



Bremen

Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft der Freien Hansestadt Bremen
An der Reeperbahn 2, 28217 Bremen

E-Mail: office@umwelt.bremen.de

Link Datenschutz: <https://umwelt.bremen.de/impressum/datenschutzerklaerung-4349>



Hessen

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat
Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden

Fax: 0611/815-1941

E-Mail: poststelle@umwelt.hessen.de

Link Datenschutz: <https://landwirtschaft.hessen.de/datenschutz>



Niedersachsen

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Am Sportplatz 23, 26506 Norden

Fax: 0511/120-3399

E-Mail: wrrl@nlwkn.niedersachsen.de

Link Datenschutz: <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/service/hinweise-zum-datenschutz-164838.html>



Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
Emilie-Preyer-Platz 1, 40479 Düsseldorf

Fax: 0211/456-6388

E-Mail: poststelle@munv.nrw.de

Link Datenschutz: <https://www.umwelt.nrw.de/datenschutzerklaerung>

Bezirksregierung Detmold
Leopoldstraße 15, 32756 Detmold

Fax: 05231/71-1295

E-Mail: poststelle@bezreg-detmold.nrw.de

Link Datenschutz: <https://www.bezreg-detmold.nrw.de/datenschutzhinweise>

**Sachsen-Anhalt**

Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt
Ernst-Kamieth-Str. 2, 06112 Halle (Saale)

Fax: 0345/514-1477

E-Mail: wrrl-anhoerung@lvwa.sachsen-anhalt.de

Link Datenschutz: <https://www.sachsen-anhalt.de/meta/datenschutz>

**Thüringen**

Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz
Göschwitzer Str. 41, 07745 Jena

E-Mail: poststelle@tlubn.thueringen.de

Link Datenschutz: <https://umwelt.thueringen.de/datenschutz>

**Geschäftsstelle der FGG Weser**

An der Scharlake 39
31135 Hildesheim

E-Mail: info@fgg-weser.de

Link Datenschutz: <https://www.fgg-weser.de/datenschutz>