

Die Wasserrahmenrichtlinie

**Gewässer in Deutschland 2021
Fortschritte und Herausforderungen**



Für Mensch & Umwelt



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Umwelt 
Bundesamt

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de
 /umweltbundesamt
 /umweltbundesamt
 /umweltbundesamt

Autorinnen und Autoren:

Jeanette Völker, Stephan Naumann (UBA)

Jens Arle (UBA), Corinna Baumgarten (UBA), Katrin Blondzik (UBA), Jörg Frauenstein (UBA), Falk Hilliges (UBA), Maximilian Hofmeier (UBA), Manuela Krakau (UBA), Julian Mönnich (UBA), Volker Mohaupt (UBA), Dirk Osiek (UBA), Jörg Rechenberg (UBA), Niels Richter (UBA), Anna Schnäckel, Christoph Schulte (UBA), Antje Ullrich (UBA), Franka Vetter

Redaktion:

Jeanette Völker, Stephan Naumann (UBA)
Anett Baum (BMUV)

Satz und Layout:

Atelier Hauer + Dörfler GmbH, Berlin

Publikationen als pdf:

www.umweltbundesamt.de/publikationen

Zitiervorschlag:

BMUV/UBA 2022. Die Wasserrahmenrichtlinie – Gewässer in Deutschland 2021. Fortschritte und Herausforderungen. Bonn, Dessau.

Bildquellen:

Titel: Westend61/AdobeStock; S. 4, 35, 39 (unten), 42, 47, 123: Stephan Naumann; S. 5: Bundesregierung/Steffen Kugler; S. 8/9, 14/15, 18/19, 24/25, 26, 31, 52, 53, 56, 64, 70/71, 83, 88, 91, 98, 99, 100/101, 103, 106, 112/113: shutterstock.com; S. 10: Marc Stephan/AdobeStock; S. 29: Ruud Morijn/AdobeStock; S. 33: Aufwind-Luftbilder/AdobeStock; S. 36: bilanol/Fotolia; S. 39 (oben): Firn/shutterstock.com; S. 48/49: Pablo/AdobeStock; S. 69: Andreas Kücha; S. 78: Hessische Landgesellschaft mbH (HLG); S. 82: Georg Lamberty; S. 86: Dagmar Schwelle; S. 87: EVS; S. 89: K+S Minerals and Agriculture GmbH; S. 92: Roland Schmalfuß; S. 93: Kehl; S. 94, 95: Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung

Stand: September 2022

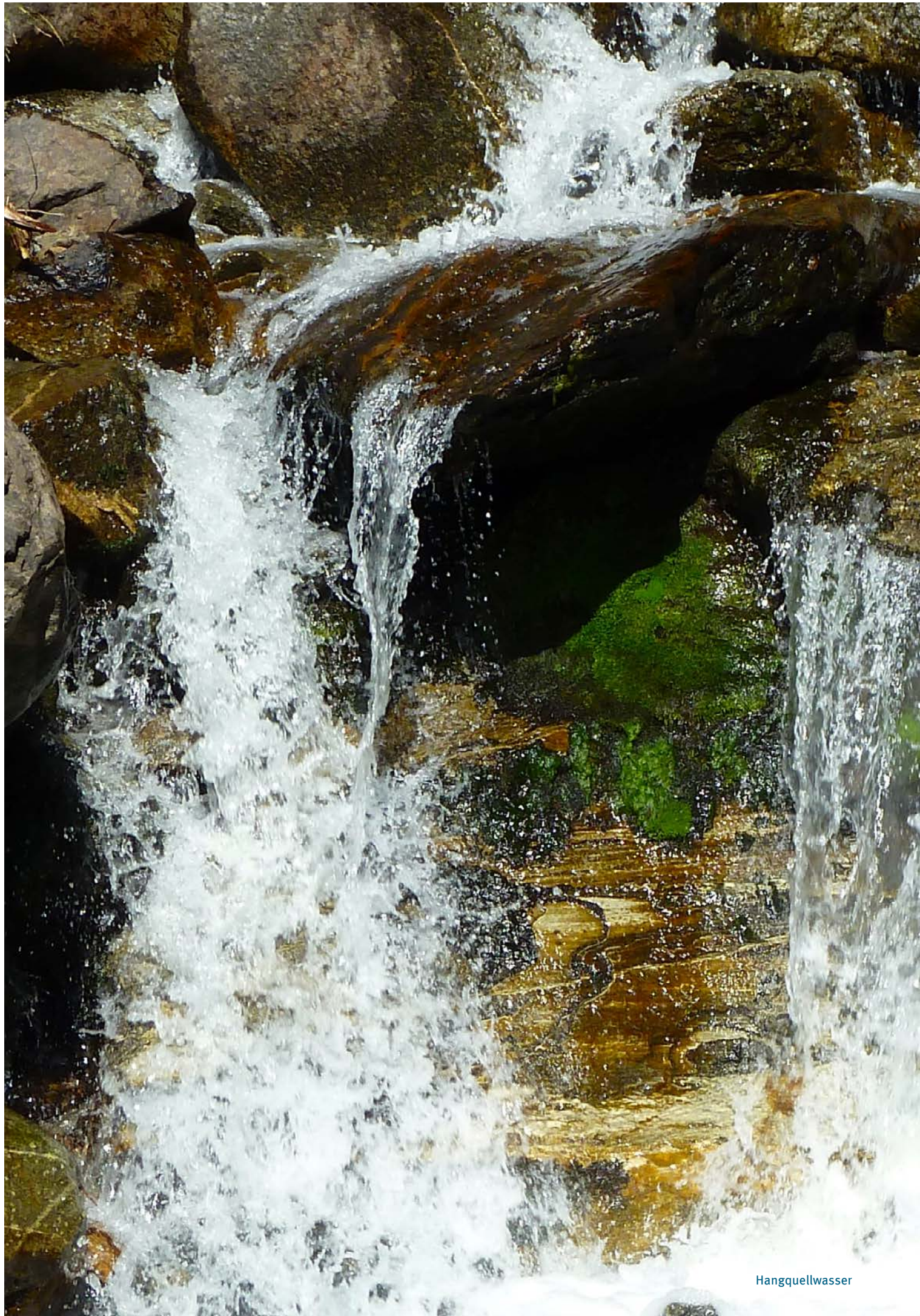
ISSN 2363-8311

ISSN 2363-832X

Die Wasserrahmenrichtlinie

**Gewässer in Deutschland 2021
Fortschritte und Herausforderungen**





Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

Wasser ist unsere wichtigste Lebensgrundlage, die geschützt und sorgsam behandelt werden muss. Wir sind daran gewöhnt, dass Wasser jederzeit in hoher Qualität und beliebiger Menge verfügbar ist. Doch die Ressource Wasser gerät zunehmend unter Druck. Viele Gewässer sind mit Schadstoffen verschmutzt. Durch die Klimakrise werden Extreme wie Hitze und Dürren, Starkregen und Hochwasser zu einer neuen Normalität. Daran müssen wir uns besser anpassen. Intakte Gewässer spielen dabei eine Schlüsselrolle.

Die Europäische Union fordert mit der Wasserrahmenrichtlinie für alle Gewässer einen „guten Zustand“. Das bedeutet: Wasser in ausreichender Menge und hoher Qualität sowie gute Lebensbedingungen für alle Pflanzen und Tiere, die im und am Wasser leben.

Diese Broschüre stellt in Texten, Karten und Grafiken den Zustand der Gewässer in Deutschland im Jahr 2021 vor. Sie beschreibt Belastungen und die Verbesserungen, die in den vergangenen Jahren erzielt wurden. Und sie zeigt notwendige Maßnahmen auf, damit unsere Gewässer Lebensräume für vielfältige Arten bieten und auch langfristig ausreichend sauberes Wasser für alle zur Verfügung steht.

Noch werden die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie für einen Großteil der Gewässer in Deutschland nicht erreicht. Um das zu ändern, haben Bund, Länder und Kommunen mit großem Engagement und hohem finanziellen Aufwand bereits viel geleistet und zahlreiche Maßnahmen angestoßen.



Kläranlagen wurden erweitert, Agrar-Umweltprogramme durchgeführt, Flüsse renaturiert, Hindernisse für Fische entfernt und Deiche rückverlegt. Die Gewässer werden kontinuierlich überwacht und bewertet, neue Bewirtschaftungspläne erarbeitet und Maßnahmen angepasst. Um den vorsorgenden Schutz des Wassers in allen Handlungsfeldern zu verankern, hat das Bundesumweltministerium die Nationale Wasserstrategie mit einem umfangreichen Aktionsprogramm entwickelt. Ein weiterer Hebel ist das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz. Mit diesem Programm sollen Ökosysteme gestärkt, geschützt und wiederhergestellt werden, um ihre natürlichen Funktionen als Wasser- und Kohlenstoffspeicher zu sichern.

Bis zu einem guten Zustand aller Gewässer ist es noch ein weiter Weg. Dem Ziel Schritt für Schritt näherzukommen, dafür setze ich mich ein, gemeinsam mit Bund, Ländern, Kommunen und allen wasserwirtschaftlich engagierten Gruppen. So können Gewässer langfristig nachhaltig genutzt werden und ihren wichtigen Beitrag zur Anpassung an die Klimakrise und zum Erhalt der biologischen Vielfalt leisten.

Ich freue mich, wenn Sie diese Broschüre mit Gewinn lesen und den Schutz unserer Gewässer auch zu Ihrem Anliegen machen.

Steffi Lemke

Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz,
nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Inhalt

1

Gewässerschutz in Deutschland	10
--	----

2

Auf einen Blick – Ergebnisse der dritten Bewirtschaftungspläne	16
---	----

3

Gewässer in Deutschland	20
3.1 Die Oberflächengewässer.....	20
3.2 Grundwasser.....	22

4

Nutzungen, Belastungen und Auswirkungen	26
4.1 Nutzungen und Gewässer	27
4.1.1 Landwirtschaft	27
4.1.2 Industrie	30
4.1.3 Bergbau	31
4.1.4 Kommunen und Haushalte	32
4.1.5 Wasserkraft	34
4.1.6 Schifffahrt	35
4.2 Belastungen der Gewässer	37
4.3 Die Wasserrahmenrichtlinie in Zeiten des Klimawandels.....	41
4.4 Auswirkungen auf die Gewässer	43
4.4.1 Verschmutzung durch Nährstoffeinträge	43
4.4.2 Verschmutzung durch Schadstoffeinträge	44
4.4.3 Veränderte und fehlende Lebensräume	46
4.4.4 Veränderte und fehlende Durchgängigkeit	46

5

Gewässerzustand 2021	50
5.1 Zustand der Oberflächengewässer	51
5.1.1 Der ökologische Zustand und das ökologische Potenzial der Oberflächengewässer.....	51
5.1.2 Der chemische Zustand der Oberflächengewässer.....	58
5.2 Zustand des Grundwassers	62
5.2.1 Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers	62
5.2.2 Der chemische Zustand des Grundwassers	64
5.2.3 Trend der Schadstoffbelastung im Grundwasser	68



6

Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele 72

6.1 Wer führt die Maßnahmen durch?	76
6.1.1 Länder und Kommunen	76
6.1.2 Landwirtschaft	79
6.1.3 Kommunen und Haushalte	84
6.1.4 Bergbau	87
6.1.5 Industrie	90
6.1.6 Wasserkraft	91
6.1.7 Schifffahrt	93
6.2 Wer finanziert die Maßnahmen?	96

7

Wann erreichen wir die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie? ... 102

7.1 Entwicklung des ökologischen Zustands und Potenzials der Oberflächengewässer	104
7.2 Entwicklung des chemischen Zustands der Oberflächengewässer	108
7.3 Entwicklung des Grundwasserzustands	109

8

**Ausblick – Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie
als Generationenaufgabe 114****Bewirtschaftungspläne und
Maßnahmenprogramme der Flussgebiete 116****Abbildungsverzeichnis 118****Karten- und Tabellenverzeichnis 119**



See in Brandenburg



Gewässerschutz in Deutschland

1 Gewässerschutz in Deutschland

Die Wasserrahmenrichtlinie hat den umfassenden Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers zum Ziel. Die Ziele dieser EU-Richtlinie sind anspruchsvoll. Bis spätestens 2027 soll in den Oberflächengewässern ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand und im Grundwasser ein guter chemischer sowie ein guter mengenmäßiger Zustand erreicht werden. Um diesen Zielen eines modernen Gewässerschutzes gerecht zu werden, wird viel getan. Es werden umfangreiche Daten über den Zustand unserer Gewässer erhoben und in Beziehung zu den vielfältigen Belastungen gesetzt, denen Grund- und Oberflächengewässer unterliegen. Auf dieser Wissensbasis werden Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands abgeleitet und in Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen dokumentiert. Diese Pläne und Programme bilden die Handlungsgrundlage für den Gewässerschutz in Deutschland und der Europäischen Union.

Unsere Gewässer erfüllen zahlreiche, auch lebensnotwendige Funktionen. Gleichzeitig sind sie vielen verschiedenen Ansprüchen und Belastungen sowie zunehmenden klimatischen Veränderungen ausgesetzt, die zu einer sinkenden Biodiversität führen. Gewässerschutz muss daher ganzheitlich und integrativ angegangen werden. Der Anwendungsbereich der Wasserrahmenrichtlinie erstreckt sich demzufolge über die Flüsse, Seen, Ästuar, Küstengewässer und das Grundwasser eines gesamten Flussgebietes. Auch in anderen Politikbereichen und Sektoren, etwa Energie und Landwirtschaft, müssen sich die Anforderungen des Gewässerschutzes widerspiegeln – hier dürfen keine widersprüchlichen Ziele formuliert oder dem Gewässerschutz konträre Instrumente eingesetzt werden. Parallel müssen die Bereiche Gewässer-, Natur-, Hochwasser-, Klima- und Meeresschutz bestmöglich aufeinander abgestimmt und zusammen gedacht werden. Viele Maßnahmen bringen hier bereits gemeinsame Fortschritte und führen nicht nur zur Verbesserung des Gewässerzustands. So erhöht beispielsweise eine Renaturierung nicht nur die Biodiversität im Fluss, sondern kann auch dem Hochwasserschutz und der Vermeidung von Unterhaltungskosten dienen. Solche Synergien spielen auch vor dem Hintergrund der Auswirkungen des Klimawandels eine wichtige Rolle. Dürren und Starkniederschlagsereignisse lassen sich am besten durch gut



Eisvogel am Gewässer.

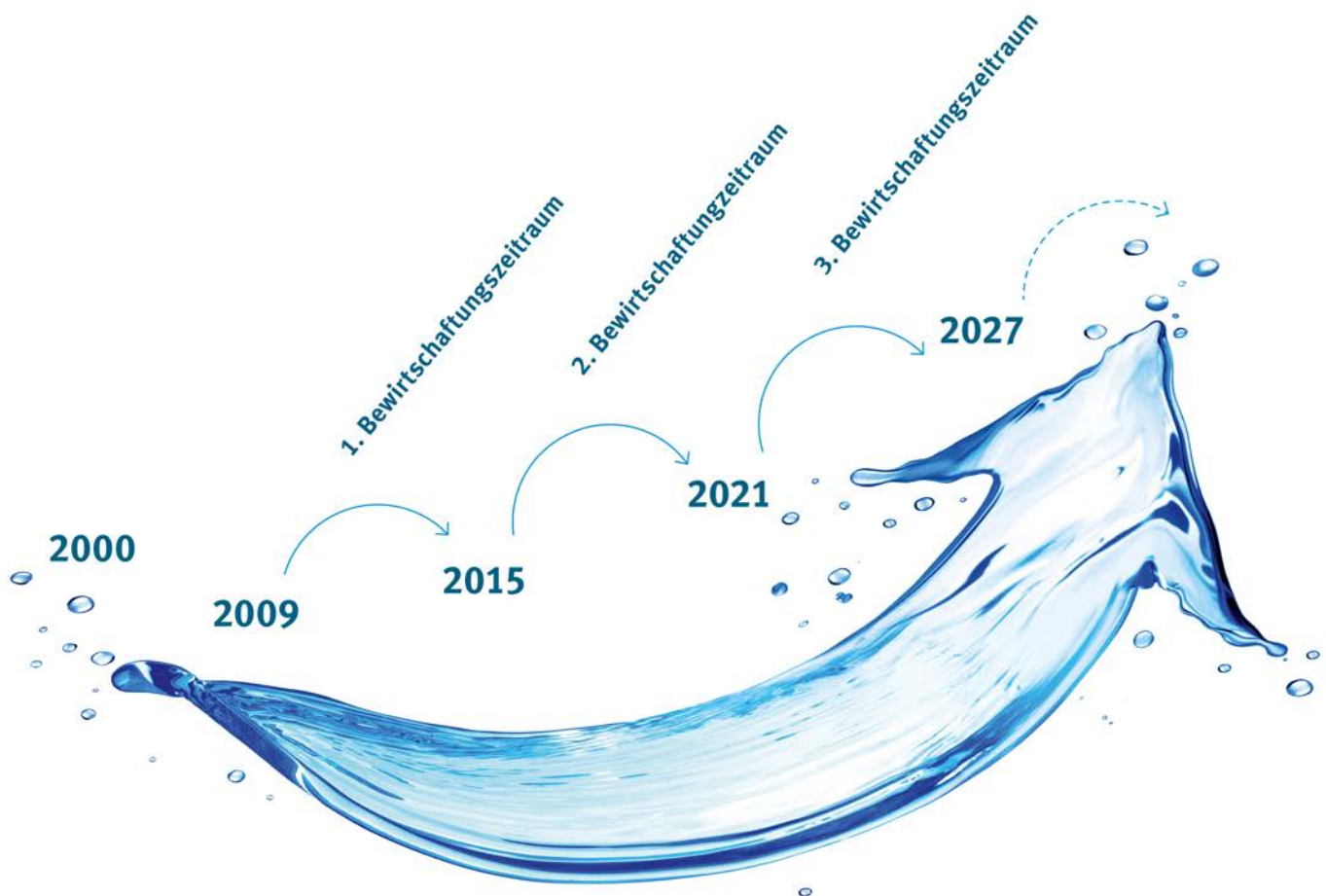
angepasste und naturnahe Gewässer abschwächen. Ein derart übergreifender und nachhaltiger Gewässerschutz wird durch den breiten Ansatz der Wasserrahmenrichtlinie gefördert.

Die Wasserrahmenrichtlinie wird fortlaufend umgesetzt (Abbildung 1), und die dafür erforderlichen Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme werden fortgeschrieben. Dabei werden in einem Turnus von 6 Jahren bestimmte Umsetzungsschritte vorgenommen. Jeder Turnus entspricht einem eigenen Bewirtschaftungszeitraum. Verantwortlich für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie sind vor allem die Bundesländer, wobei auch der Bund für das Erreichen der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie an den Bundeswasserstraßen verantwortlich zeichnet.

Gegenwärtig stehen wir am Beginn des dritten Bewirtschaftungszeitraumes, der bis 2027 dauern wird. Die für diesen Zeitraum entwickelten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme wurden im Dezember 2021 veröffentlicht. Die vorliegende Broschüre baut auf diesen Plänen und Programmen und der digitalen Berichterstattung an die Europäische Kommission auf. Sie informiert darüber, wie wir die Gewässer nutzen, welche Belastungen daraus resultieren und wie sich diese auf die Gewässer auswirken. Ausführlich dargelegt werden sowohl der derzeitige Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers als auch die geplanten Maßnahmen zur Verbesserung dieses Zustands. Es werden die erreichten Fortschritte dargestellt und die Herausforderungen deutlich gemacht, denen wir uns stellen müssen.

Abbildung 1

Zeitachse für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

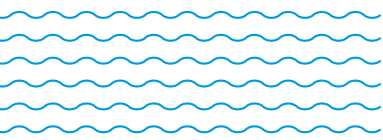


Bewirtschaftungszeitraum

Umsetzung der
Maßnahmen-
programme,
Monitoring und
Bewertung der
Oberflächen-
gewässer und
des Grund-
wassers

- ① Bestandsaufnahme der Gewässerbelastungen und ihrer Auswirkungen, Risikoanalyse zur Zielerreichung, ökonomische Analyse der Wassernutzungen und zur Maßnahmenumsetzung
- ② Anhörung der Öffentlichkeit zur Aufstellung, Zeitplan und Arbeitsprogramm, den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und zu den Entwürfen der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme
- ③ Aufstellung bzw. Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme

Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme und Berichterstattung an die Europäische Kommission



Bewirtschaftung in Flussgebietseinheiten

Die Bewirtschaftungsplanung in der Europäischen Union erfolgt für Flussgebietseinheiten (Karte 1). In Deutschland gibt es deren zehn: Donau, Eider, Elbe, Ems, Maas, Oder, Rhein, Schlei-Trave, Warnow-Pee-ne und Weser. Eine Flussgebietseinheit umfasst alle Gewässer im Einzugsgebiet eines oder mehrerer großer Flüsse und schließt das Grundwasser sowie die zugehörigen Küstengewässer ein. Da Flusseinzugsgebiete oft über Ländergrenzen hinausreichen, ist für die Bewirtschaftung meist mehr als nur ein Mitgliedstaat verantwortlich. Gewässerschutz ist daher eine Gemeinschaftsaufgabe. Dazu koordinieren die Mitgliedstaaten ihre Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme grenzüberschreitend in internationalen Flussgebietskommissionen. Deutschland oder bestimmte Bundesländer sind Mitglieder in den Kommissionen zum Schutz von Donau, Elbe, Maas, Mosel/Saar, Oder, Rhein und Bodensee. Deutschland engagiert sich zudem in bilateralen Kommissionen für den Gewässerschutz mit Dänemark, den Niederlanden, Österreich, Polen und der Tschechischen Republik. Auf europäischer Ebene erarbeiten die Mitgliedstaaten zusammen mit der Europäischen Kommission fortwährend ein gemeinsames Verständnis über die zu leistenden Arbeiten im Umsetzungsprozess der Wasserrahmenrichtlinie. Nur so ist zu gewährleisten, dass die wasserwirtschaftlichen Probleme einheitlich vergleichbar bewertet und bewältigt werden können.

Auch national wird über Bundesländergrenzen hinweg die Zusammenarbeit im Gewässerschutz in mehreren Flussgebietsgemeinschaften koordiniert. Hier stimmen sich Bund und Länder ab. Zudem besteht in der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ein Gremium für den bundesweiten wasserwirtschaftlichen und wasserrechtlichen Austausch, die Entwicklung und Abstimmung wichtiger Fachgrundlagen und Lösungen sowie Empfehlungen für deren Anwendung.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Wasserrahmenrichtlinie misst der Öffentlichkeitsbeteiligung eine besondere Bedeutung zu: Kommunen, Gewässernutzende, Gewässerschützer sowie die interessierten Bürgerinnen und Bürger werden aktiv mit einbezogen. Auf diesem Weg wird nicht nur das öffentliche Bewusstsein für Umweltfragen und für den Zustand der Gewässer gefördert. Auch die Qualität der Maßnahmenplanung verbessert sich, wenn Vor-Ort-Kenntnisse und Erfahrungen lokaler Interessengruppen aufgenommen werden. Eine aktive Beteiligung ist darüber hinaus eine gute Grundlage, langfristige und von allen Beteiligten akzeptierte Lösungen in der Bewirtschaftung zu erzielen. Dadurch lassen sich auch potenzielle Konflikte frühzeitig erkennen und unnötige Kosten vermeiden.

Darüber hinaus ergreifen die Länder vielfältige und erfolgreiche Aktivitäten, um über die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie zu informieren, die Öffentlichkeit anzuhören und sie aktiv zu beteiligen. Mitglieder und Aktive aus Verbänden, Kommunen, Industrie, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei sowie Umwelt- und Naturschutz werden über regelmäßig tagende Wasserrahmenrichtlinie-Beiräte, Runde Tische und andere teilweise themenspezifische Gremien eingebunden. Hier hat jedes Land die für seine Bedürfnisse geeignete Herangehensweise entwickelt und passt diese nach Bedarf an. Netzwerke wie das Wassernetz in Nordrhein-Westfalen, die Gewässernachbarschaften in Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland oder die Patenschaften für Gewässer in Baden-Württemberg dienen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, unterstützen diese und binden die Öffentlichkeit sowie lokale Maßnahmentragende vor Ort ein. Die Länder und der Bund bieten zudem auf verschiedenen digitalen Plattformen zahlreiche Informationen an, beispielsweise zur Maßnahmenplanung, Gewässerbewertung, Gewässerrenaturierung oder interaktive Karten zur Qualität der Gewässer. Darüber hinaus gibt es viele weitere Angebote, wie regionale, ebenso lokale Informationsveranstaltungen zum Gewässerschutz, Mitmachprojekte und Wettbewerbe für den Gewässerschutz.

Karte 1

Die zehn Flussgebietseinheiten in Deutschland (Zahlenangaben ohne Hoheitsgewässer)



— Grenze Flussgebiet

Donau Name Flussgebiet

56.184 km² Größe des Einzugsgebietes (EZG)

9,4 Mio EW Einwohner im EZG

BW, BY Bundesländer mit Anteil am EZG

21.510 km Länge d. Gewässer mit EZG > 10 km²

723 190 Anzahl der
• Grundwasserkörper
• Oberflächenwasserkörper

München ■ Landeshauptstadt

— Staatsgrenze

— Landesgrenze

See

Fluss

Kanal

0 25 50 km

Geobasisdaten:
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)
- DLM1000 (Stand: 2016)
- DLM1000W (Stand: 2016)
EuroGeographics - EuroGlobalMap (EGM)
- Version: 9.0 (Stand: 2016)
European Environment Agency (EEA) -
River Basin Districts (RBD) - Version: 1.3
(Stand: 2010 oder früher)

Kartografie:
Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2022



Baldeneysee Stausee bei Essen im Ruhrgebiet



**Auf einen Blick –
Ergebnisse der dritten
Bewirtschaftungspläne**

2 Auf einen Blick – Ergebnisse der dritten Bewirtschaftungspläne

Der langfristige Schutz der Gewässer als Lebensraum für Tiere und Pflanzen und die Sicherung von Wasserressourcen für den Menschen sind die wesentlichen Ziele der Gewässerbewirtschaftung. Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie ist das rechtliche Instrument dazu. Nun liegen die aktualisierten Ergebnisse zum Gewässerzustand, den wesentlichen Belastungen und Auswirkungen sowie den geplanten Maßnahmen vor.

In Deutschland werden die Gewässer in Oberflächengewässer und Grundwasser unterschieden und in Wasserkörper eingeteilt. Insgesamt gibt es etwa 11.000 Wasserkörper, davon fast 9.000 Flüsse, über 700 Seen, knapp 100 Küsten- und Übergangsgewässer und 1.300 Grundwasserkörper.

Die Gewässer in Deutschland werden vielfältig genutzt. Die Gewässernutzer mit dem größten Einfluss auf unsere Gewässer sind Landwirtschaft, Industrie sowie Kommunen und Haushalte.



Die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland versorgt uns zu fast 90 Prozent, wobei viele landwirtschaftliche Produkte auch exportiert werden. Sie verursacht diffuse Einträge von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln, die immer noch zu hoch sind. Um landwirtschaftliche Flächen zu gewinnen oder die Bewirtschaftung zu vereinfachen sind viele Flüsse und Bäche zudem begradigt und ausgebaut. In 77 Prozent der Oberflächengewässer und 29 Prozent des Grundwassers lassen sich Auswirkungen auf den Gewässerzustand auf die Landwirtschaft zurückführen.



Unser Lebensstandard beruht größtenteils auf der industriellen Produktion, wie der chemischen Industrie, Maschinen- und Fahrzeugbau und der Energiegewinnung. Trotz den Fortschritten bei der Abwasserreinigung und der Luftreinhaltung werden Schadstoffe in die Gewässer eingetragen. In 67 Prozent aller Oberflächengewässer lassen sich Wirkungen auf den Gewässerzustand beobachten, die vorrangig auf Industrie und Bergbau zurückzuführen sind.



Kommunale Kläranlagen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung von Nähr- und Schadstoffeinträgen. Dennoch sind diese Einträge noch zu hoch. Zum Schutz von Siedlungen ist ein umfassender Hochwasserschutz nötig, sodass Gewässer entsprechend ausgebaut werden. In 35 Prozent der Oberflächengewässer lassen sich Wirkungen auf den Gewässerzustand auf Belastungen aus Kommunen und Haushalten zurückführen.

Weitere Gewässernutzende sind Hochwasserschutz, Wasserkraft und Schifffahrt, die ebenfalls zu erheblichen Belastungen und zu Auswirkungen auf den Gewässerzustand führen können. Typisch sind multiple Belastungen und mit vielfältigen Auswirkungen. Fast die Hälfte der Grundwasserkörper ist belastet. In über 80 Prozent der Oberflächengewässer treten zwei bis sechs Belastungen gleichzeitig auf, nur ein Prozent gilt als unbelastet. Wesentliche Auswirkungen dieser Belastungen sind die Veränderungen der Gewässerstruktur, die Unterbrechung der Durchgängigkeit und die Verschmutzung durch zu hohe Nähr- und Schadstoffeinträge.

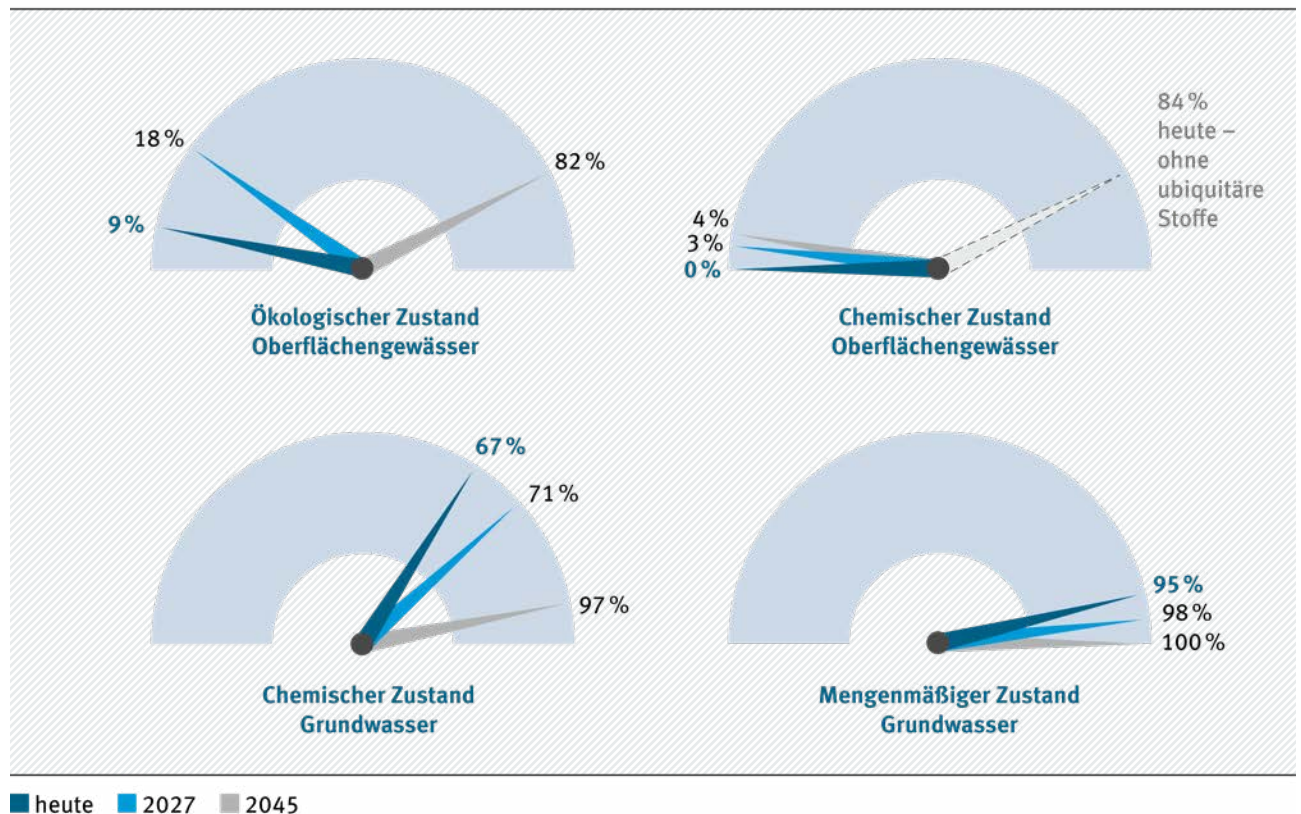
Auch die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer sind zunehmend erkennbar: Die Abflüsse und die Wassertemperaturen ändern sich, Starkregenereignisse und längere Niedrigwasserperioden treten häufiger auf.

Der Gewässerzustand wurde im letzten Bewirtschaftungszeitraum an über 20.000 Messstellen in den Oberflächengewässern und knapp 13.000 Messstellen im Grundwasser erhoben. In den Oberflächengewässern werden der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial und der chemische Zustand beurteilt. Für das Grundwasser sind der chemische und der mengenmäßige Zustand relevant.

Gegenwärtig erreichen 9 Prozent aller Oberflächengewässer einen sehr guten Zustand oder einen guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial. Das sind etwa ein Prozent mehr als 2015. Auch die Zahl der schlecht bewerteten Wasserkörper hat im gleichen Umfang abgenommen. Mit den geplanten Maßnahmen bis 2027 sollen 18 Prozent der Gewässer die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie erreichen (Abbildung 2).

Abbildung 2

Stand der Zielerreichung und Ausblick auf die kommenden Jahre



Fachdaten: WasserBLICK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Heute erreicht keines der Oberflächengewässer einen guten chemischen Zustand. Das ist vorrangig damit begründet, dass sich Quecksilber über die Verbrennung fossiler Brennstoffe über die Luft ausbreitet und sich flächendeckend in Boden und Wasser ablagert. Auch andere Schadstoffe sind Grund für diese Zielverfehlung. Bis 2045 wird durch das Ergreifen umfassender und komplexer Maßnahmen eine leichte Verbesserung des chemischen Zustands auf vier Prozent prognostiziert.

Heute erreichen 67 Prozent der Grundwasserkörper einen guten chemischen Zustand, das sind drei Prozent mehr seit dem letzten Bewirtschaftungszeitraum. Bis zum Jahr 2045 sollen Maßnahmen, vorrangig im landwirtschaftlichen Bereich, eine weitere Verbesserung des chemischen Grundwasserzustands um 30 Prozent bewirken.

Heute erreichen bereits 95 Prozent aller Grundwasserkörper in Deutschland einen guten mengenmäßigen Zustand.

Die Maßnahmen für die Verbesserung der Gewässer sind umfangreich: In über 80 Prozent der Oberflächengewässer sind Renaturierungen zur Verbesserung der Lebensräume für Tiere und Pflanzen vorgesehen, die Nähr- und Schadstoffeinträge sollen in über 60 Prozent aus diffusen Quellen und in fast 30 Prozent aus Punktquellen verringert werden. Im Grundwasser überwiegen mit über 50 Prozent Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich zur Reduzierung der Belastungen aus diffusen Quellen.

Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie für den Schutz unserer Gewässer und die Sicherung dieser unserer wichtigsten Ressource bleibt eine Daueraufgabe.



Bodensee



Gewässer in Deutschland

3 Gewässer in Deutschland

Das feucht gemäßigte Klima Deutschlands sorgt für Niederschlagsmengen, die nicht vollständig vom Untergrund aufgenommen werden können und die zahlreichen und ausgedehnte Oberflächengewässer, wie Flüsse und Seen bilden. Ein Teil der Niederschläge versickert im Boden und führt im Zusammenspiel mit den geologischen Verhältnissen zu großen Grundwasservorkommen.

3.1 Die Oberflächengewässer

Die Oberflächengewässer Deutschlands gliedern sich in Flüsse, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer. Diese Art der Gewässerkategorisierung wird auch in der Wasserrahmenrichtlinie genutzt.

Das Fließgewässernetz in Deutschland umfasst mehr als 500.000 Kilometer. Wenn das Einzugsgebiet eines Flusses größer als zehn Quadratkilometer ist, wird er gegenüber der Europäischen Kommission berichtspflichtig. Dies betrifft etwa ein Viertel aller Fließgewässer in Deutschland. Die rechtlich verankerten Gewässerschutzziele gelten aber unabhängig von der Berichtspflicht für alle Gewässer. Zu den abflussstärksten und längsten deutschen Flüssen zählen Rhein, Donau und Elbe. Der Rhein weist im Mittel den höchsten Abfluss auf. Am Pegel Rees an der Grenze zu den Niederlanden ist der Fluss über 700 Meter breit. Pro Sekunde strömen hier fast 3.000 Kubikmeter Wasser vorbei. Das entspricht der Wassermenge von 25.000 Badewannen, die in einer Sekunde ausgekippt werden. Ein Fußballplatz würde bei dieser Wassermenge in nur 10 Sekunden 5 Meter hoch unter Wasser stehen.

Die natürlichen Seen sind in Deutschland ungleich verteilt. Sie sind meistens während der letzten Eiszeit durch das Wirken des Inlandeises und der Schmelzwässer entstanden. Daher befinden sie sich vor allem in der norddeutschen Tiefebene, im Alpenvorland und den Alpen. Die Anzahl natürlicher Seen liegt hier bei mehr als 12.000. Darüber hinaus gibt es zahlreiche künstliche Seen (Tagebauseen, Bagger- oder Abgrabungsseen im Zuge der Ton-, Sand- und Kiesgewinnung, Talsperren und Flachlandspeicher). Von allen Seen weisen 738 eine Fläche größer als 0,5 Quadratkilometer auf und sind somit auch für die Berichterstattung der Wasserrahmenrichtlinie relevant. Der Bodensee, der zu Teilen in Deutschland liegt, ist der

größte natürliche See mit einer Gesamtfläche von 536 Quadratkilometern. Er ist mit 254 Metern auch der tiefste See Deutschlands. Nach der Fläche folgen die Müritz mit 105 Quadratkilometer und der Chiemsee (80 Quadratkilometer), nach der Tiefe der Königsee und der Walchensee (beide etwa 190 m).

Übergangsgewässer sind die Gewässer der Flussmündungen in die Meere, die zwar noch dem Süßwassereinfluss unterliegen, aber bereits einen gewissen Salzgehalt aufweisen. Dieser Gewässerkategorie gehören die Unterläufe von Eider, Elbe, Ems und Weser bei ihrer Mündung in die Nordsee an.

An die Übergangsgewässer oder direkt an die Küstenlinie schließen sich die Küstengewässer an. Zu ihnen zählen beispielsweise auch die Bodden entlang der Ostseeküste. Die Küstengewässer liegen bis zu einer Seemeile seewärts, daran schließen sich die Hoheitsgewässer an. Die Wasserrahmenrichtlinie bezieht den Schutz der Meeresumwelt ein, indem die Anforderungen an den chemischen Zustand auch in den Hoheitsgewässern Deutschlands einzuhalten sind. Die Flächen der Küsten- und Hoheitsgewässer Deutschlands umfassen über 25.000 Quadratkilometer.

Verschiedene Gewässertypen

Die Gewässer Deutschlands zeigen verschiedene Charaktere und unterscheiden sich in ihren Lebensbedingungen. So leben in einem kleinen Quellbach in den Alpen ganz andere Tier- und Pflanzenarten als im großen Elbestrom im norddeutschen Tiefland. Gleiches gilt für unterschiedliche Seen, Übergangs- oder Küstengewässer. Ursächlich für diese Unterschiede sind die geologischen, klimatischen und hydrologischen Charakteristika der Gewässer und ihrer Einzugsgebiete. Anhand dieser Unterschiede lassen sich Gewässer typisieren. In Deutschland unterscheidet man 25 Fließgewässer-, 14 Seen-, 2 Übergangsgewässer- und 9 Küstengewässertypen. Diese Typisierung ist grundlegend für die Beschreibung der Referenzbedingungen anhand derer die Gewässer bewertet werden. Die Referenz beschreibt den heutigen potenziell natürlichen Zustand eines Gewässers, wie er sich ohne künstliche Bauwerke und ohne weitere menschliche Einflüsse und Belastungen einstellen würde.

Der verbreitetste Gewässertyp in Deutschland ist mit einer Gesamtlänge von 20.000 Kilometern der steinige, kalkarme Mittelgebirgsbach, der 2011 zum Gewässertyp des Jahres gekürt wurde.



Gewässertyp des Jahres.

Eine Auszeichnung des Umweltbundesamts:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaessertyp-des-jahres>

Oberflächengewässer als Wasserkörper

Die Bewertung der Oberflächengewässer erfolgt gemäß Wasserrahmenrichtlinie anhand sogenannter Wasserkörper. Alle Auswertungen, die in dieser Broschüre publiziert sind, beziehen sich daher auf Wasserkörper. Ein Wasserkörper kann aus einem oder mehreren zusammenhängenden Bächen bestehen, aus einem Fluss oder Flussabschnitt, aus einem See oder aus einem Teil eines Küstengewässers. Wasserkörper werden aufgrund von fachlichen Kriterien abgegrenzt. Wichtig ist zum Beispiel, dass der gewählte Abschnitt bedeutend ist, einem bestimmten Gewässertyp entspricht und einen vergleichbaren Zustand aufweist. In Deutschland werden mehr als 9.700 Oberflächenwasserkörper ausgewiesen. Den weitaus größten Anteil haben Bäche und Flüsse mit etwa 92 Prozent (8.925 Wasserkörper) und einer Gesamtlänge von 137.000 Kilometer. Wasserkörper in der Elbe,

Saale oder Mosel sind mit Längen von über 200 km beispielsweise sehr lang. Demgegenüber gibt es eine Vielzahl kleiner Wasserkörper, die kaum einen Kilometer Länge erreichen. Daneben gibt es 738 Seen-Wasserkörper, 5 Übergangs- und 72 Küstengewässer sowie 7 Hoheitsgewässer (Tabelle 1).

Natürliche, erheblich veränderte und künstliche Gewässer

In der Wasserrahmenrichtlinie wird zwischen natürlichen, erheblich veränderten und künstlichen Oberflächengewässern unterschieden. Die Einstufung erfolgt auf der Ebene der Wasserkörper. Ein „**natürlicher**“ Wasserkörper wird kaum oder weniger stark genutzt, hat also noch viele seiner natürlichen Eigenschaften. Als „**erheblich verändert**“ wird hingegen ein Wasserkörper bezeichnet, wenn er wegen einer oder mehrerer spezifischer Gewässernutzungen so stark in seiner Gestalt verändert ist, dass er den „guten ökologischen Zustand“ ohne eine signifikante Beeinträchtigung dieser Gewässernutzungen nicht mehr erreichen kann und diese Nutzungen aber auch nicht ersetzt werden können. Ein typisches erheblich verändertes Gewässer ist zum Beispiel die Mosel, die intensiv für die Schifffahrt und die Stromproduktion genutzt wird und durchgehend gestaut ist. „**Künstliche**“ Gewässer sind von Menschenhand geschaffene Gewässer an Stellen, wo es vorher keine Gewässer gab. Das sind beispielsweise Kanäle oder Tagebauseen.

Tabelle 1

Statistik der Oberflächen- und Grundwasserkörper

Gewässerkategorie	Anzahl Wasserkörper	Länge oder Fläche	
		Summe	Durchschnitt
Flüsse	8.925	137.030 km	15 km
Seen	738	2.423 km ²	3 km ²
Übergangsgewässer	5	834 km ²	167 km ²
Küstengewässer inkl. Hoheitsgewässer	79	14.450 km ²	200 km ²
Grundwasser	1.291	358.000 km ²	284 km ²

Fachdaten: WasserBLICK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, 29.03.2022
Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Für erheblich veränderte und künstliche Gewässer gilt ein anderes Bewirtschaftungsziel als der gute ökologische Zustand: das „gute ökologische Potenzial“. Es besteht in einer bestmöglichen ökologischen Gestaltung, wobei die bereits bestehende intensive Nutzung durch den Menschen beibehalten werden kann. Fallen Nutzungen weg, können erheblich veränderte Gewässer auch wieder als natürlich eingestuft werden. Ob natürlich, erheblich verändert oder künstlich – ein guter chemischer Zustand ist immer zu erreichen.

In Deutschland wurden 35 Prozent aller Oberflächenwasserkörper als erheblich verändert und 17 Prozent als künstlich eingestuft (Karte 2). Das heißt, für insgesamt 52 Prozent der Oberflächenwasserkörper gilt als Ziel das „gute ökologische Potenzial“ anstelle des „guten ökologischen Zustands“. Gewässernutzungen, die am häufigsten als Grund für die Ausweisung erheblich veränderter Gewässer angeführt werden, sind die Entwässerung für die Landwirtschaft (66 Prozent), die Urbanisierung (28 Prozent) und der Hochwasserschutz (19 Prozent), wobei auch mehrere Nutzungen parallel auftreten können.

Zu den erheblich veränderten Gewässern zählen vor allem die Gewässer in den ausgedehnten, stark landwirtschaftlich genutzten Regionen des Tieflands im Norden. Auch im nördlichen oberrheinischen Tiefland werden Gewässer häufig als erheblich verändert ausgewiesen. Als solche gelten auch die großen Ströme wie Rhein sowie Weser und die Übergangsgewässer an Eider, Elbe, Ems und Weser, die als Schifffahrtsstraßen genutzt werden. Auch Abschnitte der großen Gewässer des Alpenvorlandes wie Iller, Lech, Isar und Inn, die für die Energiegewinnung aus Wasserkraft ausgebaut sind, gehören dazu. Lahn, Main, Mosel, Neckar und Saale sowie Abschnitte der Donau sind Beispiele für ausgeprägte Kombinationen der Nutzungen für den Verkehr, den Hochwasserschutz und die Energieerzeugung.

Künstliche Gewässer werden ebenfalls vermehrt im landwirtschaftlich genutzten Tiefland ausgewiesen. Es handelt sich hierbei oft um Gräben und Kanäle zur Entwässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen. Schifffahrtskanäle wie der Dortmund-Ems-Kanal, Mittellandkanal, Nord-Ostsee-Kanal oder Main-Donau-Kanal aber auch Tagebauseen wie der gegenwärtig entstehende Ostsee bei Cottbus zählen dazu.

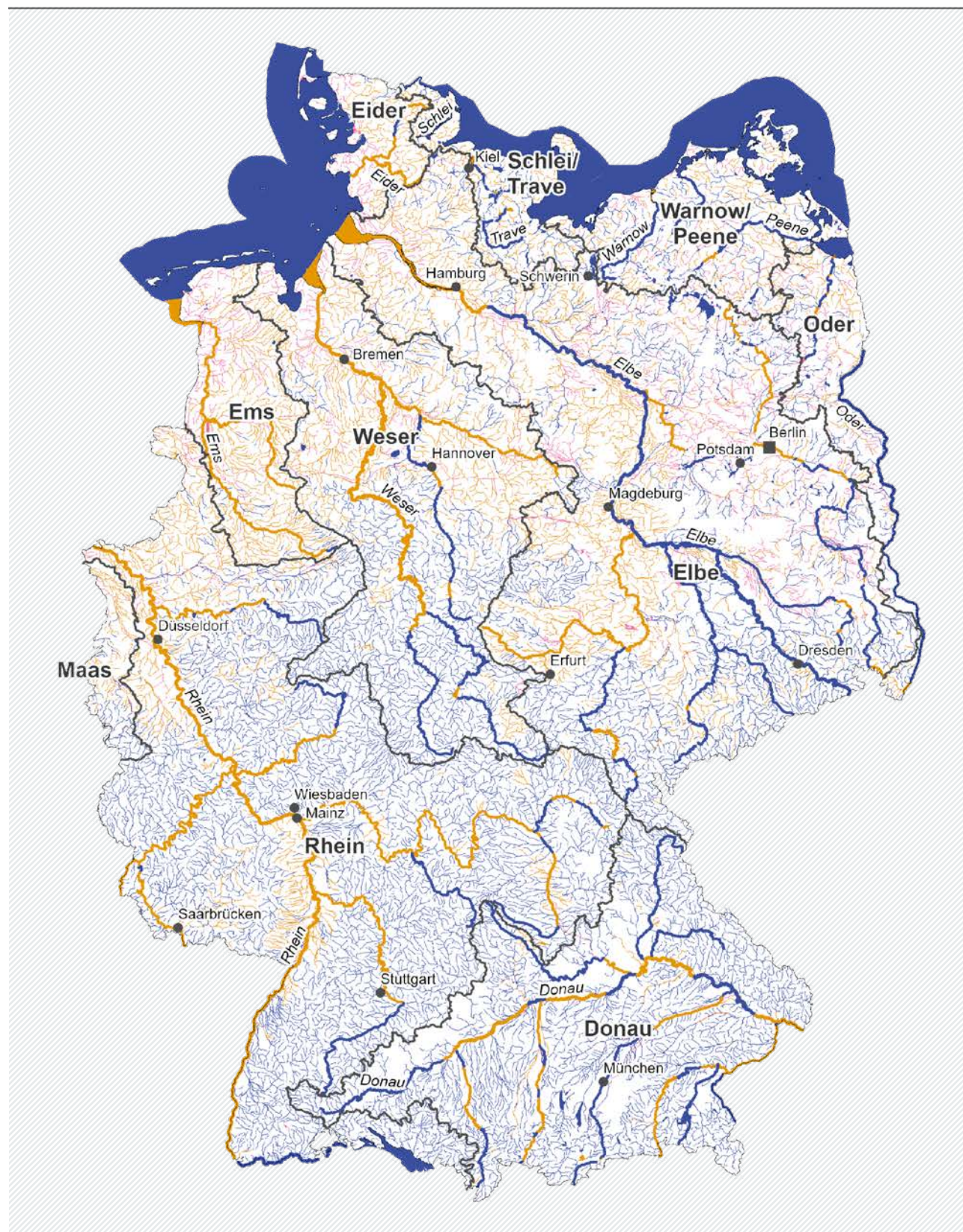
3.2 Grundwasser

Grundwasser ist unterirdisches Wasser und wie das Oberflächenwasser Teil des Wasserkreislaufs. Grundwasser bildet sich durch Regenwasser, welches durch den Boden und den Untergrund sickert. Das Klima Deutschlands führt in der Regel zu einer Grundwasserneubildung in den Wintermonaten. In den Sommermonaten sinken die Grundwasserpegelstände, da beispielsweise Pflanzen Wasser aus dem Boden aufnehmen und es verdunstet. Voraussetzung für die Grundwasserneubildung sind neben den Niederschlägen auch klüftige Gesteine oder Lockersedimente, die das Sickerwasser aufnehmen, speichern und weiterleiten können. Gesteine, die dies besonders gut können, sind beispielsweise Kiese, Schotter oder Sandsteine. Gesteine, die sehr gut geeignet sind Grundwasser aufzunehmen, werden als Grundwasserleiter bezeichnet. Demgegenüber gibt es Gesteine, die Wasser vornehmlich stauen. Dazu zählen beispielsweise Ton, Gneis oder Granit. Sie können für das Grundwasser fast undurchlässig sein. Im Aufbau des Untergrundes wechseln sich oft grundwasserleitende und -stauende Gesteine ab, so dass sich Grundwasserstockwerke bilden.

Oberflächennahe Grundwasservorkommen bilden wertvolle Feuchtbiotope und versorgen Pflanzen mit Wasser. Das Grundwasser tritt in Feuchtgebieten und Quellen zu Tage und speist Bäche und Flüsse. Grund- und Oberflächenwasser stehen in einer engen Beziehung zueinander. Während der Hochwasserphasen und der Überflutung flussbegleitender Auen dringt Oberflächenwasser in das Grundwasser ein. In den regenarmen Zeiten des Jahres kann ein großer Teil des Wassers in unseren Flüssen wiederum aus dem Grundwasser stammen. Qualität und Menge des Grundwassers beeinflussen damit auch die Oberflächengewässer. Rund 74 Prozent des Trinkwassers stammen aus Grundwasser, das damit die wichtigste Trinkwasserressource Deutschlands ist. Ein Grundwasserkörper beschreibt ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Über die gesamte Fläche Deutschlands wurden insgesamt 1.291 Grundwasserkörper ausgewiesen mit einer durchschnittlichen Fläche von etwa 284 Quadratkilometern (Tabelle 1).

Karte 2

Das Gewässernetz Deutschlands. Natürliche, erheblich veränderte und künstliche Gewässer



■ natürliche Gewässer ■ erheblich veränderte Gewässer ■ künstliche Gewässer

Geobasisdaten: GeoBasis-DE | BKG 2015
 Fachdaten: WasserBLICK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)



Containershipf auf dem Rhein



**Nutzungen, Belastungen
und Auswirkungen**

4 Nutzungen, Belastungen und Auswirkungen

Gewässer werden vielfältig genutzt. Viele dieser Nutzungen betreffen Gewässer unmittelbar: Wasser wird für die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen und für die Gewinnung von Trinkwasser entnommen, gereinigtes Abwasser aus Kläranlagen von Kommunen, Haushalten oder Industrie wird eingeleitet, Güter werden via Schiff transportiert oder die Energie aus der Kraft des Wassers gewonnen. Zudem werden Gewässer auch gezielt verändert, begradigt oder verlegt, um beispielsweise Platz für Gewerbe oder Siedlungen zu schaffen. Gewässer werden zudem indirekt beansprucht. Viele Stoffe, die zum Beispiel durch Verbrennungsprozesse freigesetzt oder vom Regenwasser weggespült werden, gelangen auf verschlungenen Pfaden in die Gewässer. Jede dieser unmittelbaren oder indirekt wirkenden Aktivitäten kann für

ein Gewässer zur Belastung werden und zu mehr oder weniger weitreichenden Folgen im Gewässer führen. Beispielsweise können Nährstoffe, die auf landwirtschaftlichen Flächen für das Pflanzenwachstum ausgebracht werden, bei Regen in angrenzende Gewässer gespült werden. Dort kurbeln sie das Wachstum von Algen an. Sterben diese Algen ab, kann der Sauerstoffgehalt des Gewässers so stark abnehmen, dass das Leben von Fischen bedroht wird. Außerdem können Blaualgenblüten auftreten, die die Badewasserqualität mindern. Diese Zusammenhänge zwischen Nutzungen, Belastungen und deren Auswirkungen (Abbildung 3) werden bei der Umsetzung der Wasserahmenrichtlinie beachtet und analysiert; sie sind die Grundlage, um Maßnahmen zur Verminderung von Belastungen festlegen zu können.

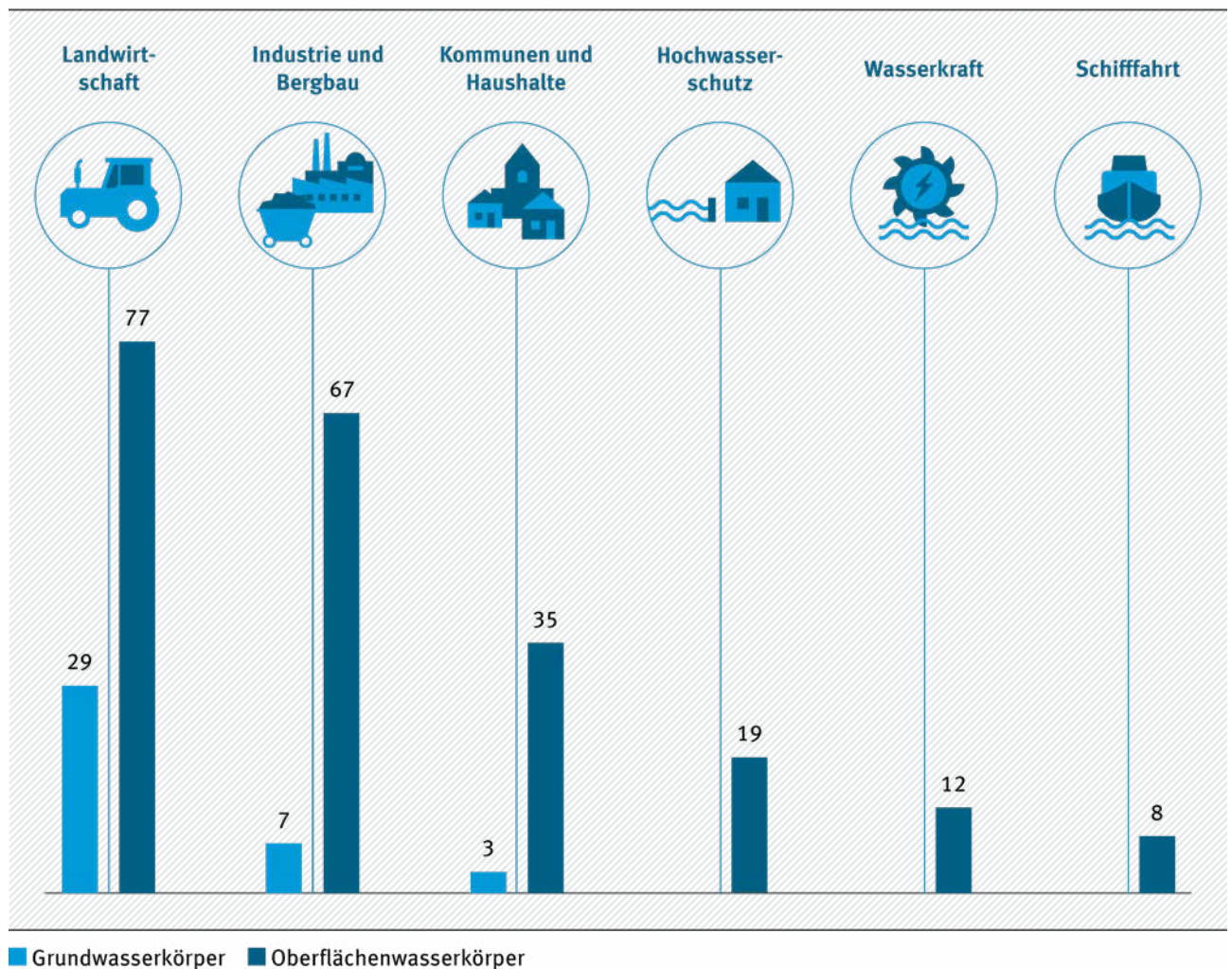
Abbildung 3

Übersicht über die wichtigsten Gewässernutzungen, Belastungen und Auswirkungen



Abbildung 4

Prozentualer Anteil der Oberflächen- und Grundwasserkörper, in denen sich die angegebenen Gewässernutzungen signifikant auf das Erreichen der Bewirtschaftungsziele auswirken



Fachdaten: Berichtportal WasserBLick/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

4.1 Nutzungen und Gewässer

Zu den maßgeblichen Nutzungen, die unsere Gewässer beeinflussen und von denen im Folgenden die sechs Wesentlichsten vorgestellt werden, zählen Landwirtschaft, Industrie, Bergbau, Kommunen und Haushalte, Wasserkraft, Schifffahrt, Fischerei sowie Erholung und Freizeitgestaltung. Das Bedürfnis, diese Nutzungen und Investitionen zu schützen, zieht Hochwasserschutzmaßnahmen nach sich, die ebenfalls eine maßgebliche Belastung für die Gewässer darstellen können (Abbildung 4). Zunehmend rücken auch die Folgen des Klimawandels bei der Bewirtschaftung der Gewässer in den Fokus der Aufmerksamkeit (Kapitel 4.3).



4.1.1 Landwirtschaft

47 Prozent der Fläche Deutschlands – das entspricht 16,6 Millionen Hektar – werden landwirtschaftlich genutzt. Ein Großteil davon ist Ackerland (11,7 Millionen Hektar). Knapp 4,8 Millionen Hektar werden als Dauergrünland und vor allem als Weideland bewirtschaftet. Der Anteil der Landwirtschaft am Bruttoinlandsprodukt beträgt derzeit 0,8 Prozent. Insgesamt erzielt Deutschland einen Selbstversorgungsgrad von knapp 90 Prozent. Die heimischen landwirtschaftlichen Erzeugnisse sind Grundlage der deutschen Lebensmittelwirtschaft. Des Weiteren tragen

die Verarbeitungs- und Zuliefererindustrie, die dem Landwirtschaftssektor zugeordnet sind, zur Wertschöpfung bei und schaffen Arbeitsplätze. 2020 gab es in Deutschland 262.776 Landwirtschaftsbetriebe, in denen 936.900 Personen beschäftigt waren (also rund 2 Prozent der deutschen Erwerbstätigen), die Hälfte davon im Nebenerwerb. Seit 2001 ist ein Rückgang um 41 Prozent bei den Betrieben zu verzeichnen. Der Anteil der Betriebe, die ihre Erzeugnisse im Sinne der ökologischen Landwirtschaft produzieren, liegt bei rund 9,6 Prozent.

Die Belastungen durch landwirtschaftliche Nutzungen sind vielfältig und je nach Standort unterschiedlich ausgeprägt. Vor allem in der konventionellen und intensiv betriebenen Landwirtschaft werden verstärkt Stickstoff und Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässer und in das Grundwasser eingetragen. In über 60 Prozent der Oberflächenwasserkörper und in 38 Prozent der Grundwasserkörper hängen diffuse Stoffeinträge mit einer landwirtschaftlichen Nutzung zusammen. Diese diffusen Stoffeinträge aus der Landwirtschaft sind in Regionen mit großem Tierbestand besonders hoch. In diesen Regionen wird vergleichsweise viel Mist und Gülle auf die Felder aufgebracht, was mit höheren Nährstoffverlusten verbunden ist und wodurch es zu einem Überschuss von Nährstoffen im Boden kommt. Die Belastungen aus der landwirtschaftlichen Nutzung führen hauptsächlich zur Verunreinigung des Grundwassers sowie zur Eutrophierung in Seen, Flüssen und Küstengewässern. Unter die diffusen Stoffeinträge fallen auch Feinsedimente, die von landwirtschaftlichen Nutzflächen abgetragen werden und in die Gewässer gelangen, wo sie die Gewässersohle bedecken und beispielsweise Lebensraumverluste und Sauerstoffmangel verursachen.

Die Höhe der diffusen Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft wird durch den Indikator „Stickstoffüberschuss“ der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie beziffert. Der Überschuss lag 2018 im 5-jährigen Mittel bei 87 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr mit einem fallenden Trend in den vergangenen vier

Jahren. Überschuss bedeutet, dass nicht der gesamte zugeführte Stickstoff in pflanzliche und tierische Produkte umgesetzt wird, sondern potenziell in das Grundwasser, die Gewässer oder die Atmosphäre eingetragen werden kann. Diese Belastungen lassen sich nicht vollständig verhindern. Sie sind jedoch auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist, den Überschuss bis zum Jahr 2030 auf 70 Kilogramm Stickstoff pro Hektar zu reduzieren.

Auch beim Phosphor ist die Landwirtschaft für einen bedeutenden Teil der Einträge in die Gewässer verantwortlich. Diese können, je nachdem wie die Landwirtschaft regional betrieben wird, etwa ein Drittel bis die Hälfte der Gesamt-Phosphor-Einträge ausmachen. Dies liegt wie beim Stickstoff vor allem am ungleich verteilten Viehbesatz, wodurch es regional zu einem besonders hohen Anfall an organischen Düngemitteln und einer Anreicherung von Phosphor in den Böden kommt. Werden Kulturen wie Mais auf geeigneten Flächen angebaut, verstärkt dies die Erosionsanfälligkeit des Bodens. In der Folge erhöht sich bei stärkeren Regenfällen das Risiko von Phosphor- und Feinsedimenteinträgen in die Gewässer deutlich.

Neben Stickstoff und Phosphor können auch Pflanzenschutzmittel und deren Wirkstoffe durch die landwirtschaftliche Bewirtschaftungspraxis in Gewässer gelangen und Gewässerorganismen schädigen.

Der Trend bei der Belastung des Grundwassers mit Pflanzenschutzmittelwirkstoffen ist teilweise rückläufig. Dies ist mit dem Abbau von bereits seit vielen Jahren verbotenen Wirkstoffen wie z. B. Atrazin mit seinem Abbauprodukt Desethylatrazin sowie dem schrittweisen Ersatz von besonders gefährlichen und persistenten Substanzen durch weniger umweltgefährliche Stoffe zu erklären. Der rückläufige Trend ist jedoch nur bei nicht mehr zugelassenen Wirkstoffen zu erkennen. Die Belastung des Grundwassers mit noch zugelassenen Wirkstoffen ist gleichbleibend hoch; auch deren Abbauprodukte konnten in



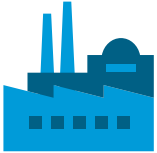
Ausgebautes, begradigtes Gewässer in einer Weidelandschaft. Es fehlt an Beschattung. Durch den Viehtritt wird die spärliche verbliebene Vegetation weiter geschädigt und es können Feinsedimente in das Gewässer gelangen.

den letzten Jahren deutlich häufiger im Grundwasser nachgewiesen werden. Auch die Oberflächengewässer sind mit Pflanzenschutzmitteln belastet. Gerade an kleinen Gewässern, die unmittelbar an intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen liegen, können diese Belastungen hoch sein.

In stark landwirtschaftlich geprägten Räumen werden viele für die Landwirtschaft zu feuchte Flächen durch Dränagen entwässert, Gewässer zum schnelleren Abfluss begradigt, tiefer gelegt und eingengt. Auen oder Überflutungsflächen fehlen häufig, ebenso wie möglichst naturnahe Gewässerrandstreifen, die Nährstoffe und abgetragenen Boden zurückhalten. Intensive landwirtschaftliche Nutzung ist daher in über 5.500 Oberflächengewässern für veränderte oder fehlende Lebensräume oder für eine eingeschränkte Durchgängigkeit der Gewässer verantwortlich. Das Fehlen Schatten spendender Ufervegetation in landwirtschaftlich intensiv genutzten Räumen führt zur Temperaturerhöhung in den Gewässern. Diese Wirkung wird durch die Klimaerwärmung verstärkt. Insgesamt ist der Lebensraum vieler an das Wasser angepasster Tier- und Pflanzenarten eingeschränkt oder

stark verändert. Für die natürliche Gewässerentwicklung stehen kaum Flächen zur Verfügung.

Werden alle Auswirkungen der Landwirtschaft zusammen betrachtet, führen sie in 77 Prozent aller Oberflächengewässer- und in 29 Prozent aller Grundwasserkörper (Abbildung 4) dazu, dass die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie noch nicht erreicht sind. Es sind alle Oberflächengewässer der Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer gleichermaßen stark betroffen. Damit ist die Landwirtschaft die mit Abstand bedeutendste Verursacherin von Gewässerbelastungen in Deutschland. Zusammengefasst sind trotz nachweislicher Verbesserungen die Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge in die Gewässer derzeit insgesamt immer noch zu hoch. Neben den genannten Grundwasserproblemen mit Nitrat und Pflanzenschutzmitteln führen die Nährstoffe dazu, dass der gute Zustand in vielen Seen sowie in sämtlichen Küstengewässern verfehlt wird. Deswegen sind Nährstoffeinträge wie Stickstoff und Phosphor aus der Landwirtschaft weiter deutlich zu vermindern.



4.1.2 Industrie

Größere Industriebetriebe müssen über ihren Schadstoffausstoß berichten. In Deutschland sind über 5.000 Betriebe in dem entsprechenden Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister (PRTR) registriert. Daneben gibt es Altkataster mit problematischen Flächen und Standorten, die aus früheren menschlichen Tätigkeiten herrühren.

Viele Stoffe aus industriellen Prozessen sind besonders dann problematisch, wenn sie toxisch sind, sich in der Umwelt anreichern und kaum oder überhaupt nicht abgebaut werden. Teilweise sind diese Stoffe zusätzlich bioakkumulierend, das heißt, dass sie sich in Organismen anreichern können und somit in die Nahrungskette gelangen. Aus diesem Grund werden bei der Fortschreibung des Standes der Technik auch zunehmend Einsatz- und Anwendungsverbote für bestimmte Stoffe festgeschrieben.

Stoffe aus der Industrie können über das Abwasser, über Emissionen in die Luft oder über noch nicht dekontaminierte Altlasten in Grundwasser und Oberflächengewässer gelangen.

Bei der Abwasserbehandlung überwiegt die Anzahl der Betriebe, die ihr Abwasser für die abschließende Behandlung in eine externe Abwasserbehandlungsanlage leiten, etwa in eine kommunale Kläranlage oder zentrale betriebliche Kläranlage (Indirekteinleiter). Daneben gibt es Betriebe mit eigenen abschließenden Behandlungsanlagen (Direkteinleiter). Die Abwässer aus Industriebranchen wie der chemischen Industrie oder dem Maschinen- und Fahrzeugbau können

biologisch schwer zu entfernende Stoffe enthalten und werden daher meist in werkseigenen Anlagen mit teilweise besonderen Verfahren behandelt. Mindestanforderungen für das Einleiten des behandelten Abwassers finden sich für die unterschiedlichen Branchen in der Abwasserverordnung. Die Stoffe in Industrieabwässern aus der Nahrungsmittelbranche, wie Schlachthäusern, Brauereien, Brennereien und Molkereien, sind zumeist biologisch gut abbaubar. Häufig sind diese Betriebe daher oft an die kommunalen Kläranlagen angeschlossen. Trotz der Einhaltung des Standes der Technik können problematische Stoffe in die Oberflächengewässer gelangen. Einleitungen aus der Industrie können daher lokal und auch regional zu Problemen in Gewässern führen.

Industrielle Emissionen in die Luft verbreiten sich auch über Landesgrenzen hinweg und tragen zur Belastung der Böden und Gewässer bei. Emittiert werden beispielsweise prioritäre Gewässerschadstoffe wie Quecksilber oder polycyclische Aromaten, deren Hauptquelle entweder die Kohleverbrennung ist oder die direkte Verbrennungsprodukte sind.

In 67 Prozent aller Oberflächengewässer und in 7 Prozent aller Grundwasserkörper lassen sich Auswirkungen auf den Gewässerzustand beobachten, die auf Industriebetriebe und den Bergbau (Kapitel 4.1.3) zurückzuführen sind (Abbildung 4). Diese Auswirkungen führen dazu, dass die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie nicht erreicht werden.



4.1.3 Bergbau

In Deutschland werden vor allem Braunkohle sowie Kali- und Steinsalz abgebaut. Die drei größten Braunkohlelagerstätten befinden sich im Rheinischen, im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier. Wirtschaftlich bedeutende Salzlagerstätten sind die großen Abbaugebiete in Hessen und Thüringen. Für den Gewässerschutz von Bedeutung sind zudem die Auswirkungen des ehemaligen Steinkohlebergbaus im Ruhr- und Saargebiet, Erzgebirgsvorland und im Dresdner Raum, des ehemaligen Uranbergbaus in Sachsen und Thüringen sowie des ehemaligen Erzbergbaus im Erzgebirge, im Harz und in anderen Regionen Deutschlands. Bergbauaktivitäten können während der aktiven Phase, aber auch noch lange nach Ende des Abbaus erhebliche Auswirkungen haben.

Bergbauliche Aktivitäten greifen in vielen Fällen drastisch in den natürlichen Wasserkreislauf ein. Beispielsweise hat der Steinkohlebergbau in Teilen des Ruhrgebietes zu großflächigen Bergsenkungen

geführt. Würde der Grundwasserspiegel wieder seinen natürlichen Stand erreichen, ständen große Flächen unter Wasser. Daher sind kontinuierliche Grundwasserabsenkungen (Sümpfungen) notwendig, um das Grundwasser ausreichend tief unterhalb der Geländeoberfläche zu halten (Polderung). Außerdem sind zum Beispiel die Umlegung oder Eindeichung von Gewässerläufen, Abflussregulierungen durch Querbauwerke und der Bau und Betrieb von Pumpwerken erforderlich.

In der Flussgebietseinheit Weser ist der Abbau von Kalisalz bedeutend. Neben den trockenen Salzabfällen, die aufgehaldet werden, wurde bis 2021 ein Teil des in der Produktion anfallenden Salzabwassers in den Untergrund versenkt oder direkt in die Werra eingeleitet. Untersuchungen haben ergeben, dass das Salzabwasser aus dem Untergrund in höhere Grundwasserstockwerke oder an die Oberfläche gelangt. Zum Teil fließt es dann als diffuser Eintrag in die Werra. Durch Salzeinträge sind Grundwasserleiter



Landschaftsgestaltung in Gebieten nach dem Braunkohleabbau in der Lausitz, Brandenburg.

bereits verunreinigt worden. Mit der endgültigen Einstellung der Versenkung Ende 2021 ist zukünftig mit einer allmählichen Reduzierung der Verunreinigung des Grundwassers und der diffusen Einträge in die Werra zu rechnen.

Der Erzbergbau in der Flussgebietseinheit Weser wurde 1930 weitgehend eingestellt. Die letzte Mine schloss 1992, dennoch ist die diffuse Schwermetallbelastung aus dem Harz eine signifikante Gewässerbelastung in der Leine und der Aller. Ursache hierfür sind Austräge aus Abraumhalden, von belasteten Auenböden und aus metallhaltigen Flusssedimenten. In der Flussgebietseinheit Elbe verursacht der über 800jährige Erzbergbau im Erzgebirge großflächig irreversible, diffuse Belastungen des Grundwassers zum Beispiel mit Schwermetallen.

Besonders bei Tagebauen sind großflächige Absenkungen des Grundwasserspiegels erforderlich, die gravierende Auswirkungen auf angrenzende aquatische und terrestrische Ökosysteme haben können. Für den Abbau von Braunkohle im Lausitzer Revier musste das Grundwasser weiträumig und bis zu 80 m tief abgesenkt werden. Die Gesamtfläche der betroffenen Regionen entspricht annähernd der Größe des Saarlandes. Das dabei entstandene Grundwasserdefizit wird mit etwa 13 Milliarden Kubikmetern beziffert. Das abgepumpte Grundwasser wurde in Flüsse, beispielsweise die Spree, eingeleitet. Dies führte zu einer massiven Erhöhung des Abflusses der Spree und zu nachhaltigen Veränderungen flussnaher Ökosysteme, etwa dem Spreewald. Aufgrund des Ausmaßes der Grundwasserabsenkungen braucht es auch nach Einstellung der Arbeiten noch mehrere Jahrzehnte, bis sich ein weitgehend ausgeglichener Grundwasserstand wiederingestellt hat. Dem Flutungsbedarf der Tagebaue stehen nur begrenzte Wassermengen

aus Oberflächengewässern und sich neu bildendem Grundwasser gegenüber. Diese werden durch den Klimawandel weiter abnehmen und möglicherweise zu Wassernutzungskonkurrenzen in den Flusseinzugsgebieten und bei den Anrainerinnen und Anrainern führen. Daher ist die Wiederherstellung eines ausgeglichenen Wasserhaushaltes eine der anspruchsvollsten Aufgaben im Rahmen der Braunkohlesanierung.

Zudem enthalten die Abraumhalden des Braunkohlenbergbaus, aber auch viele Böden des Lausitzer Reviers oft schwefel- und eisenhaltige Minerale, wie Pyrit und Markasit. Einmal Luft und Regen ausgesetzt, zerfallen diese Minerale; dabei bildet sich unter anderem schweflige Säure, die in das Grundwasser und mit ihm verbundene Oberflächengewässer gelangt. Die Folge sind See mit extrem sauren pH-Werten (pH 2-4) und hohen gelösten Eisen- und Sulfatkonzentrationen. Aufgrund der sauren Bedingungen ist die Besiedlung mit Lebewesen vergleichsweise wenig vielfältig und eine Nutzung durch den Menschen nicht ohne Gegenmaßnahmen möglich. Auch die hohen Eisenkonzentrationen im Gewässer sind problematisch, da das Eisen in Form von orange-braunem Eisenoxyd ausfällt und zum Ersticken der Gewässerlebewesen am Grund führen kann. Anders als bei Eisen kann sich eine hohe Sulfatkonzentration bis weit nach Unterstrom verlagern und ist dann vor allem bei der Trinkwassergewinnung relevant. Trotz dieser Schwierigkeiten gelang es bereits, viele neue See-Ökosysteme und wertvolle Refugien für seltene Tier- und Pflanzenarten in ehemaligen Tagebaugebieten zu schaffen. Rekultivierte Tagebaue sind zudem für die Naherholung attraktiv.



4.1.4 Kommunen und Haushalte

Mit der Erschließung von Siedlungs- und Verkehrsflächen gehen wichtige Funktionen für das menschliche Leben (wie die Trinkwasserversorgung, die Abwasserentsorgung oder der Schutz der Siedlungen vor Hochwassern) einher. Mit diesen Nutzungsansprüchen sind verschiedene Gewässerbelastungen verbunden.

Sauberes Trinkwasser ist essentiell für die menschliche Gesundheit und den Alltag. Die Trinkwasserversorgung wird in Deutschland zu fast 74 Prozent aus Grund- und Quellwasser gedeckt. Etwa 26 Prozent des Trinkwassers werden aus Seen und Talsperren oder über Grundwasseranreicherung und Uferfiltration gewonnen.

Jedes Jahr fallen in Deutschland rund 10 Milliarden Kubikmeter Abwasser in den öffentlichen Kanalisationssystemen an. Die Zusammensetzung des Abwassers hängt dabei vom Entwässerungssystem ab, also ob es ein Trenn- oder ein Mischsystem ist. Wesentlichen Anteil am Schmutzwasser haben Haushalte und Gewerbe. Bei Mischsystemen gelangt zusätzlich Niederschlagswasser von befestigten Flächen wie Straßen und Gehwegen in die Kläranlage. Der Rest des Abflusses ist sogenanntes Fremdwasser. Dabei handelt es sich zum Beispiel um in die Kanalisation eindringendes Grundwasser. 97 Prozent des Schmutzwassers und ein großer Teil des Niederschlagswassers wird in

den mehr als 9.100 öffentlichen Kläranlagen gereinigt, bevor es wieder in die Gewässer eingeleitet wird. Die Abwasserreinigung in kommunalen Kläranlagen leistet damit einen wesentlichen Beitrag zum Gewässerschutz und reduziert Einträge von Nährstoffen und Chemikalien in die Gewässer.

Trotz der erheblichen technischen Fortschritte bei der Abwasserreinigung sind die Nährstoff- und Schadstoffeinträge aus den kommunalen Kläranlagen in die Oberflächengewässer teilweise noch zu hoch und müssen daher weiter reduziert werden.

Für den Nährstoff Phosphor gehen die Anforderungen für einen guten ökologischen Zustand deutlich über den gesetzlichen Grenzwert für kommunale Kläranlagen hinaus. Für sehr kleine Kläranlagen fehlen Grenzwerte gänzlich und sollen erst in Kürze eingeführt werden. Die Entfernung von Spurenstoffen ist ebenfalls eine aktuelle Herausforderung für die Abwasserbehandlung, da die bisherige Verfahrenstechnik nicht für eine gezielte Entfernung von Spurenstoffen ausgelegt ist. Zwischenzeitlich gibt es jedoch schon eine zweitstellige Anzahl von kommunalen Kläranlagen in Deutschland, bei denen Ozon und/oder Aktivkohle für diesen Zweck eingesetzt wird.



Klärbecken des Klärwerks Hetlingen in Schleswig-Holstein.

Bei Regenereignissen kann mit Schadstoffen belastetes Niederschlagswasser (z. B. Metall von Dächern, Biozide aus Häuserfassaden) in Bäche, Flüsse und Seen gelangen und diese belasten. Wird Schmutz- und Regenwasser (Mischwasser) in einem Kanal zur Kläranlage geleitet, gelangt bei größeren Regenereignissen, das nicht mehr speicherbare Mischwasser, stark verdünnt in die Gewässer. In 22 Prozent der Flusswasserkörper und 6 Prozent der Seen führen daher starke Regenereignisse zu Belastungen des Gewässerzustands. Durch den Klimawandel können Starkregenereignisse künftig zunehmen und zu höheren Belastungen führen.

Neben den stofflichen Belastungen durch Einleitungen beeinflusst die Urbanisierung Gewässerlebensräume. So wurden in der Vergangenheit Gewässer verlegt und Auen entwässert, um Siedlungsflächen zu erschließen. Infolge der Besiedlung und gewerblichen Nutzung wurden viele Gewässer begradigt, verrohrt oder in ein kanalförmiges Abflussprofil gezwungen. Unmittelbare Auswirkungen dieser Ausbaumaßnahmen lassen sich in über 1.600 Oberflächenwasserkörpern feststellen.

Zudem führen Hochwasserschutzmaßnahmen wie Eindeichungen zum Schutz von Siedlungen und Gewerbe zu einem weitreichenden Verlust an Überflutungsflächen und Auen. In mehr als 19 Prozent der Oberflächenwasserkörper werden die Auswirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen als signifikant für die Beeinträchtigung des ökologischen Zustands eingeschätzt (Abbildung 4).

Der Flächenverbrauch für Wohnen, Arbeiten und Fortbewegung ist weiterhin zu hoch. Er beträgt derzeit in Deutschland 52 Hektar pro Tag. Angestrebt wird eine Reduzierung auf 30 Hektar pro Tag. Jede weitere Versiegelung stellt auch höhere Anforderungen an das Management stärkerer Niederschlagsereignisse und vergrößert die Lasten, die uns der Klimawandel aufbürdet.

Werden alle beschriebenen Einflüsse zusammen betrachtet, gehen in 35 Prozent der Oberflächenwasserkörper und in 3 Prozent aller Grundwasserkörper die Belastungen durch Kommunen und Haushalte zurück, was zum Verfehlen der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie führt (Abbildung 4).



4.1.5 Wasserkraft

Die Wasserkraftnutzung hat in den deutschen Flussgebieten eine unterschiedlich große Bedeutung. Vor allem in den abfluss- und gefällereichen Regionen der Mittelgebirge, der Voralpen und der Alpen sowie in allen größeren Flüssen sind die Bedingungen für die Nutzung der Wasserkraft günstig. Über 80 Prozent des Wasserkraftstroms werden daher im Süden Deutschlands erzeugt. Dementsprechend ist die Wasserkraftnutzung vor allem in den bayerischen und baden-württembergischen Teilen der Flussgebiete von Donau und Rhein von besonderer Bedeutung.

Gegenwärtig werden in Deutschland etwa 8.300 Wasserkraftanlagen betrieben. Vor allem kleine Anlagen mit einer installierten Leistung von höchstens einem Megawatt dominieren den Anlagenbestand mit 95 Prozent. Den verbleibenden Anteil teilen sich große Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung über einem Megawatt (Anzahl 436) und Pumpspeicherkraftwerke (Anzahl 31). Über 90 Prozent des Wasserkraftstromes stammt aus großen Wasserkraftanlagen. In das öffentliche Stromnetz speisen etwa 7.300 Wasserkraftanlagen ein; sie tragen je nach der jährlichen Abflussmenge mit 2,9 bis 3,8 Prozent zur Deckung des Bruttostromverbrauchs bei. An der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat die Wasserkraft gegenwärtig noch einen Anteil von acht Prozent. Dieser Anteil wird in Zukunft weiter sinken, da die Potenziale der Wasserkraftnutzung in Deutschland weitgehend erschlossen sind, während



Wasserkraftanlage am Main (Eddersheim).

andere erneuerbare Energieträger weiter ausgebaut werden. Auch die durch den Klimawandel bedingte Zunahme von Trockenperioden kann sich negativ auf den Energieertrag von Wasserkraftanlagen auswirken.

Die Nutzung der Wasserkraft erfolgt in Deutschland vor allem durch Laufwasserkraftwerke, von denen ein Viertel direkt im Fluss liegen und drei Viertel mit Wasser betrieben werden, das aus dem Flussbett ausgeleitet wird. Nur ein geringer Teil der Anlagen entfällt auf Speicherkraftwerke (etwa 2,5 Prozent).

Bau und Betrieb von Wasserkraftwerken sind mit erheblichen Belastungen für die Gewässer verbunden. Durch diese Form der Energiegewinnung treten in 12 Prozent aller Wasserkörper nachteilige Wirkungen für den Gewässerzustand auf (Abbildung 4). Bezogen auf die Länge der Wasserkörper entspricht dies über 50.000 Kilometern Fließstrecke und damit mehr als einem Drittel des Gewässernetzes, über dessen Zustand der Europäischen Kommission berichtet wird. Nur in 3 Prozent dieser Strecke werden ein guter ökologischer Zustand oder ein gutes ökologisches Potenzial erreicht.

Die wesentlichen Belastungen resultieren aus der Errichtung von Wehren und dem Turbinenbetrieb. Die Wehre behindern oder unterbrechen die Durchgängigkeit der Flüsse und damit die Laich-, Nahrungs- und Ausbreitungswanderungen der Fische. Auch der Lebensraum wirbelloser tierischer Organismen wird beeinträchtigt. Zudem stören die Anlagen den natürlichen Sedimenttransport. Der Rückstau an den Wehren und ungenügend durchströmte oder trockenfallende Ausleitungsstrecken haben erhebliche Lebensraumverluste zur Folge, da Fließgewässer viel von ihrer Dynamik verlieren und der Stoff- und Temperaturhaushalt der Gewässer verändert wird.

Durch den Turbinenbetrieb wie auch durch andere Anlagenteile werden Fische aller Altersstadien auf ihrer Wanderung flussabwärts verletzt und getötet. Stauketten mit aufeinanderfolgenden Anlagen gefährden in der Summe aller Effekte ganze Populationen. Besonders betroffen sind Fischarten wie Aal, Barbe, Lachs oder Nase, die über weite Strecken wandern und dabei eine Vielzahl von Wasserkraftanlagen passieren müssen. Die Bewirtschaftungsziele der Wasser Rahmenrichtlinie werden hier in weiten Teilen aufgrund der stark veränderten Fischfauna nicht erreicht.



4.1.6 Schifffahrt

Deutschland unterhält 23.000 Quadratkilometer Seeschiffahrtsstraßen und weist mit den Nordseehäfen Hamburg, Wilhelmshaven und Bremen/Bremerhaven drei der bedeutendsten europäischen Häfen auf. In der Ostsee zählen Lübeck, Kiel und Rostock zu den wichtigen Fährhäfen und sind Anlaufpunkte für Kreuzfahrtschiffe.

Vom binnenländischen Gewässernetz werden in Deutschland über 10.000 Kilometer für die Schifffahrt genutzt. Etwa 7.300 Kilometer dieser Strecke verflechten als Bundeswasserstraßen die großen Seehäfen mit Industriezentren. Zu den Binnenwasserstraßen zählen alle großen Flüsse Deutschlands wie Donau, Elbe, Ems, Main, Mosel, Neckar, Oder, Rhein, Saale und Weser und viele Kanäle. Pro Jahr werden bis zu 240 Millionen Tonnen Güter auf den Bundeswasserstraßen transportiert. Dies entspricht einem durchschnittlichen Anteil an der Verkehrsleistung aller Verkehrsträger von 9 Prozent. Der Schwerpunkt der deutschen Binnenschifffahrt liegt im Rheinkorridor. In diesem Gebiet werden rund 88 Prozent des Verkehrs der Binnengüterschifffahrt erbracht. Andere Binnenschiffahrtsstraßen wie Elbe, Ems, Oder und Weser haben demgegenüber eine geringere und zum Teil weiter sinkende Bedeutung als Verkehrsträger.

Weniger intensiv genutzte Wasserstraßen werden häufig zur Erholung genutzt. Wassersport und Wassertourismus sind auch ein wichtiger Motor für die wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Räume.

Um einen natürlichen Fluss als leistungsfähige Wasserstraße nutzen zu können, waren und sind Veränderungen am Gewässer und seinen Auen nötig. Dies führt im Zusammenspiel mit anderen Nutzungen wie der Ausdehnung von Siedlungen und der Landwirtschaft dazu, dass der Fluss eingeeignet, durch Hochwasserschutzbauten von seinen natürlichen Überschwemmungsflächen getrennt und in bestimmten Abschnitten aufgestaut wird. In 8 Prozent der Oberflächenwasserkörper lassen sich signifikante



Flüsse als Verkehrswege.

Auswirkungen auf den Gewässerzustand auf die Schifffahrt zurückführen (Abbildung 4).

In den Bundeswasserstraßen gibt es mehr als 340 für Fische größtenteils nicht durchgängige Stauanlagen. Durch den Aufstau der Gewässer verlangsamt sich in diesen Abschnitten die Fließgeschwindigkeit, wodurch sich dort Nähr- und Schadstoffe anreichern und der natürliche Sedimenttransport nur noch eingeschränkt stattfindet. Durch die geringe Fließgeschwindigkeit erwärmt sich das Gewässer schneller. Algenblüten können leichter entstehen. Vor allem in Verbindung mit Laufverkürzungen wird auch die Abflussdynamik gestört.

Die Gewässerstrukturen sind in den Bundeswasserstraßen zu über 90 Prozent deutlich bis vollständig verändert. Laut Auenzustandsbericht des Bundesamts für Naturschutz stehen an den großen Flüssen Elbe, Donau, Oder und Rhein nur noch maximal 20 Prozent der ehemaligen Überschwemmungsflächen zur Retention von Hochwässern zur Verfügung. Lediglich 9 Prozent der noch erhaltenen Auen an Flüssen mit Einzugsgebieten über 1.000 Quadratkilometern können als natürlich oder naturnah bezeichnet werden. Naturraumtypische Gewässerlebewesen finden daher nicht mehr die notwendigen Lebensbedingungen vor. Ein zusätzlicher Druck auf die Lebensgemeinschaften kann auch durch einwandernde bzw. eingeschleppte Arten (z. B. Wollhandkrabbe, Schwarzmund-Grundel) entstehen. Auf Grund dieser Defizite und ihrer intensiven Nutzung sind die meisten Bundeswasserstraßen auch als erheblich veränderte Wasserkörper ausgewiesen.

4.2 Belastungen der Gewässer

Obwohl die verschiedenen Gewässernutzungen und andere menschliche Aktivitäten unterschiedlichen Zwecken dienen, sind die dafür am Gewässer vorgenommenen Eingriffe oder die Folgen der Nutzungen oft ähnlich. Um zum Beispiel Wasser für die Energiegewinnung, die Bewässerung oder die Trinkwassergewinnung zu entnehmen oder die Schifffahrt zu ermöglichen, wird möglichst gleichmäßig im Jahr genügend Wasser benötigt. Dazu werden Gewässer durch den Bau von Querbauwerken aufgestaut. Die ökologischen Folgen für das Gewässer sind vergleichbar. Daher lassen sich bestimmte typische Belastungen in Gruppen zusammenfassen, die unabhängig von der Art der Nutzung sind. Querbauwerke werden zum Beispiel der großen Gruppe der Abflussregulierungen

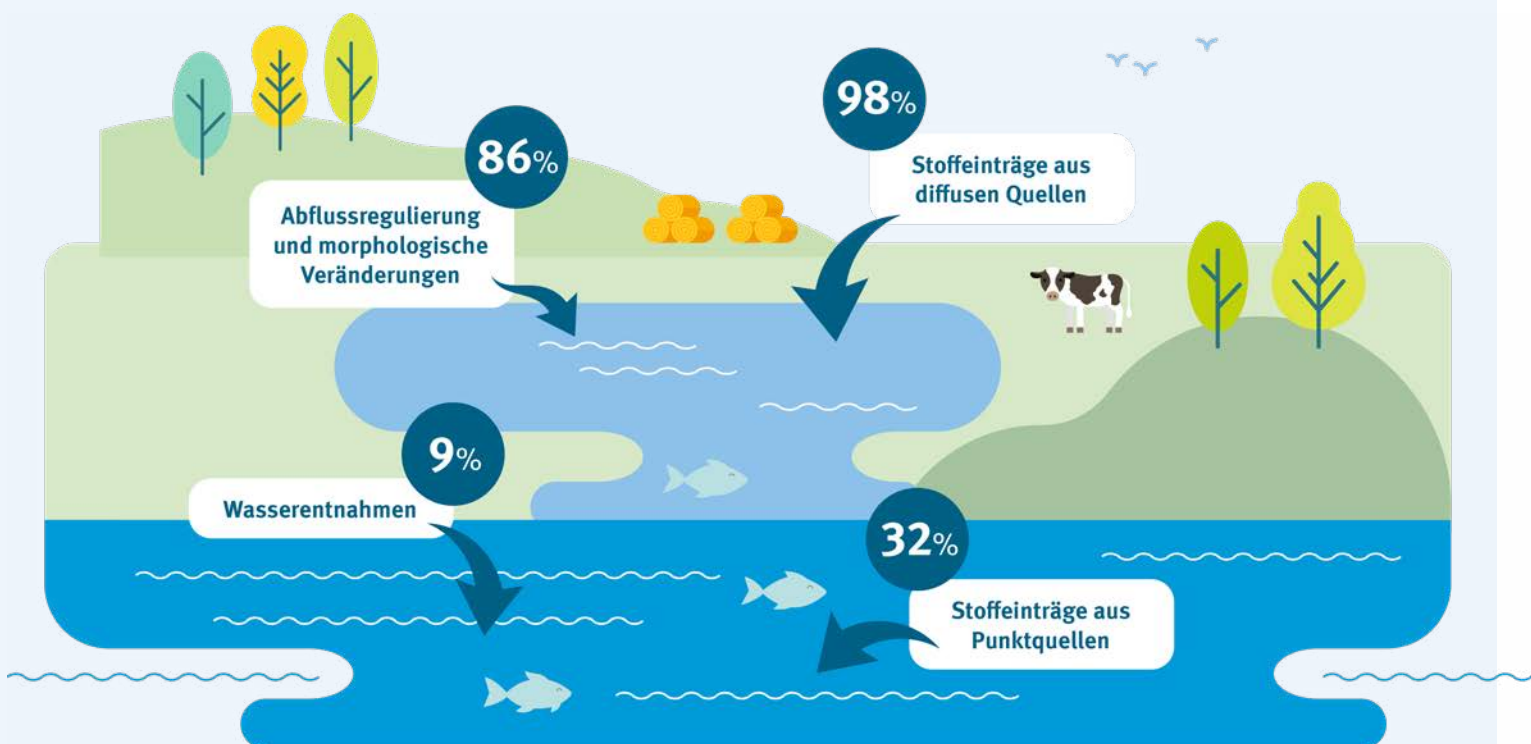
und morphologischen Veränderungen zugeordnet. Im Rahmen dieser Broschüre werden fünf wesentliche Belastungsgruppen unterschieden.

Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen für Landwirtschaft, Kommunen und Haushalte, Energiegewinnung, Hochwasserschutz, Schifffahrt und Bergbau

86 Prozent der Oberflächenwasserkörper sind durch Belastungen betroffen, die dieser Gruppe zuzuordnen sind (Abbildung 5). Gewässernutzungen setzen oft einen gravierenden Ausbau, eine massive Ufersicherung und die Begradigung der Gewässer voraus, wodurch die Gewässermorphologie mitunter vollständig verändert wird. Davon sind 81 Prozent der

Abbildung 5

Mehrfachbelastungen der Oberflächengewässer. Prozentualer Anteil der Oberflächenwasserkörper mit bestimmten Belastungen



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022.
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Wasserkörper betroffen. Durch die Errichtung von Staudämmen oder Wehren wird die Durchgängigkeit in 55 Prozent der Oberflächenwasserkörper unterbrochen und es tritt ein Rückstau im Gewässer auf. Der Wasserhaushalt gilt in 22 Prozent der Wasserkörper als signifikant beeinträchtigt.

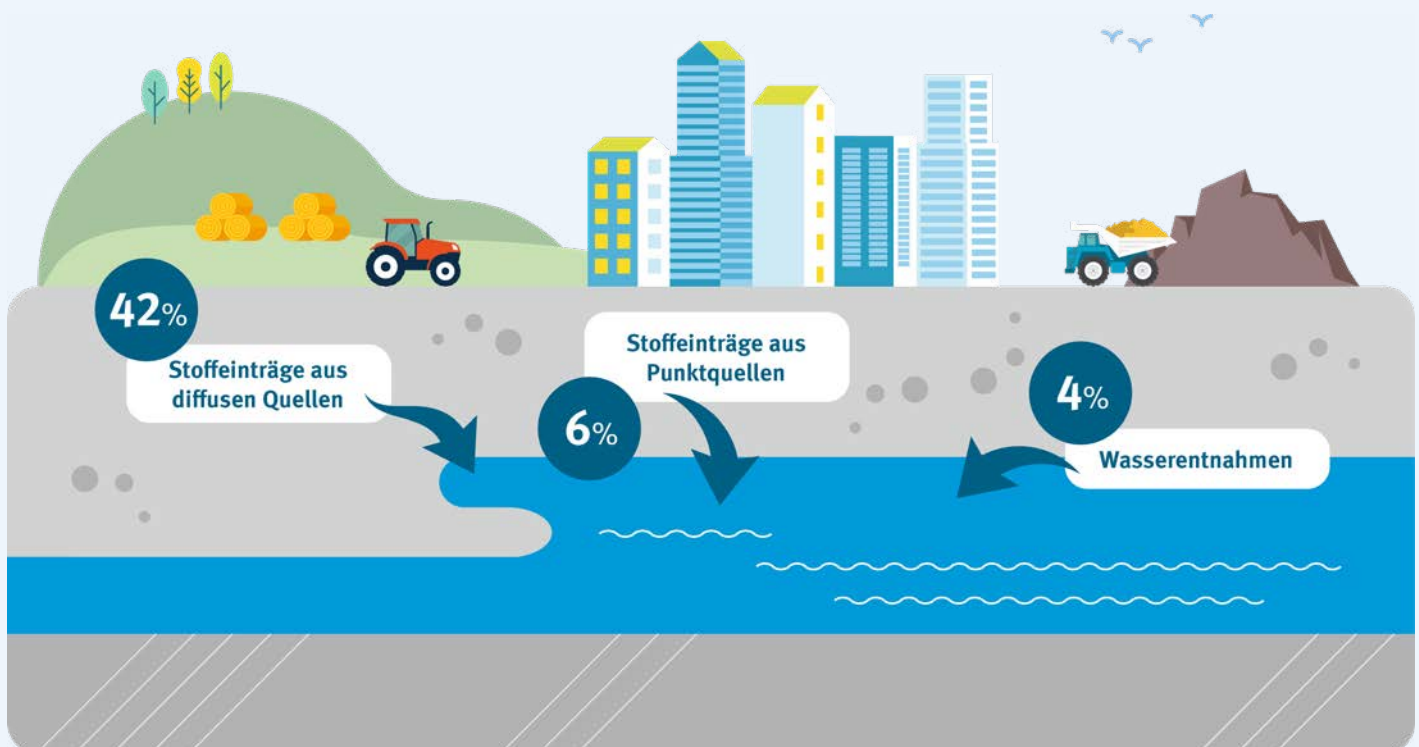
Diffuse Quellen für Stoffeinträge aus Landwirtschaft, Bergbau, bebauten Gebieten, Altlasten oder Altstandorten und unfallbedingte Einträge.

Ob Grundwasser oder Oberflächengewässer, Belastungen durch Stoffeinträge aus diffusen Quellen treten fast überall auf. Sie belasten 42 Prozent der Grundwasserkörper und 98 Prozent der Oberflächenwasserkörper (Abbildung 5 und Abbildung 6). Als

diffus werden Stoffeinträge bezeichnet, die keiner Punktquelle zugeordnet werden können. Das sind beispielsweise Einträge von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer über den Abfluss und Bodenabtrag von landwirtschaftlichen Flächen. In 60 Prozent der Gewässer ist die Landwirtschaft Verursacher derartiger Stoffeinträge. Im urbanen Raum spielen beispielsweise die Einträge durch Abläufe aus Siedlungsgebieten eine Rolle. Im Grundwasser sind auch diffuse Stoffeinträge aus Bergbaugebieten relevant.

Abbildung 6

Mehrfachbelastungen des Grundwassers. Prozentualer Anteil der Grundwasserkörper mit bestimmten Belastungen



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022.
Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)



Industriegebiet Ludwigshafen.

Atmosphärische Deposition von Luftschadstoffen der Industrie, Landwirtschaft oder Kommunen und Haushalten

Einträge aus der Luft gehören ebenfalls zu den diffusen Stoffeinträgen. Auf Grund der hohen Bedeutung der atmosphärischen Deposition wird diese Belastungsgruppe besonders hervorgehoben, denn nahezu alle Oberflächengewässer sind flächendeckend durch Einträge aus der Luft belastet, beispielsweise von Quecksilber aus Verbrennungsprozessen in Kraftwerken sowie durch bestimmte Flammschutzmittel. Zu den Einträgen aus der Luft zählen auch landwirtschaftlich bedingte Stickstoffimmissionen sowie der unbeabsichtigte Eintrag durch Abdrift während der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln.

Punktquellen für Stoffeinträge aus Kommunen und Haushalten, Industrie und Gewerbe, Misch- und Niederschlagswasser, Bergbau, Altlasten oder Altstandorten

Punktuelle Stoffeinträge können einer Quelle zugeordnet werden. Sie erfolgen beispielsweise durch die Einleitungen von behandeltem Abwasser aus kommunalen Kläranlagen, aus der chemischen und pharmazeutischen Industrie oder der Nahrungsmittel-, Papier- und Zellstoffindustrie. Von Stoffeinträgen aus Punktquellen sind 32 Prozent der Oberflächenwasserkörper betroffen, die sich hauptsächlich Nutzungen in Kommunen und Haushalten, punktuellen Einträgen über Misch- und Niederschlagswasser oder Industrie und Gewerbe sowie dem Bergbau zuordnen lassen. Im Grundwasser sind aus Punktquellen resultierende Belastungen weniger häufig. Sie können durch Altlasten (4 Prozent) oder den Bergbau (3 Prozent) verursacht sein (Abbildung 5 und Abbildung 6).

Wasserentnahmen für Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft, Bergbau, öffentliche Wasserversorgung, Energiegewinnung, Schifffahrt oder Fischereiwirtschaft

Wasser wird Gewässern für die Bewässerung, für die öffentliche Wasserversorgung, als Brauchwasser, als Kühlwasser für Kraftwerke oder für Wasserkraftanlagen an Ausleitungsstrecken, für die Rekultivierung ehemaliger Tagebaue, für Schifffahrtskanäle oder für die Bewirtschaftung von Fischteichen entnommen. Als signifikant werden Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern bezeichnet, die beispielsweise für Fischfauna und Makrozoobenthos (tierische Organismen am Gewässerboden – Kapitel 5.1.1) den guten Zustand verhindern, sehr umfangreich sind oder nicht den Mindestwasserregelungen entsprechen. Dies ist in 9 Prozent der Oberflächenwasserkörper und in 4 Prozent der Grundwasserkörper der Fall (Abbildung 5 und Abbildung 6).



Ausgebautes Gewässer in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft.



Die genannten fünf Belastungsgruppen können noch detaillierter betrachtet werden. Sie werden in mehr als 40 verschiedene Einzelbelastungen unterteilt. Nicht jede einzelne Belastung führt zwangsläufig dazu, dass die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie verfehlt werden.

In Deutschland weisen demnach nur noch weniger als 1 Prozent der Oberflächengewässer keine Belastung auf. In über 80 Prozent der Oberflächengewässer treten 2 bis 6 Belastungen gleichzeitig auf und in über 13 Prozent sind es mehr als 6 Belastungen (Abbildung 7). In einigen Flussabschnitten wurden 16 unterschiedliche Belastungen registriert. Diese multiplen Belastungen fordern unterschiedliche Verbesserungsmaßnahmen und erschweren es erheblich, die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen (Kapitel 5).

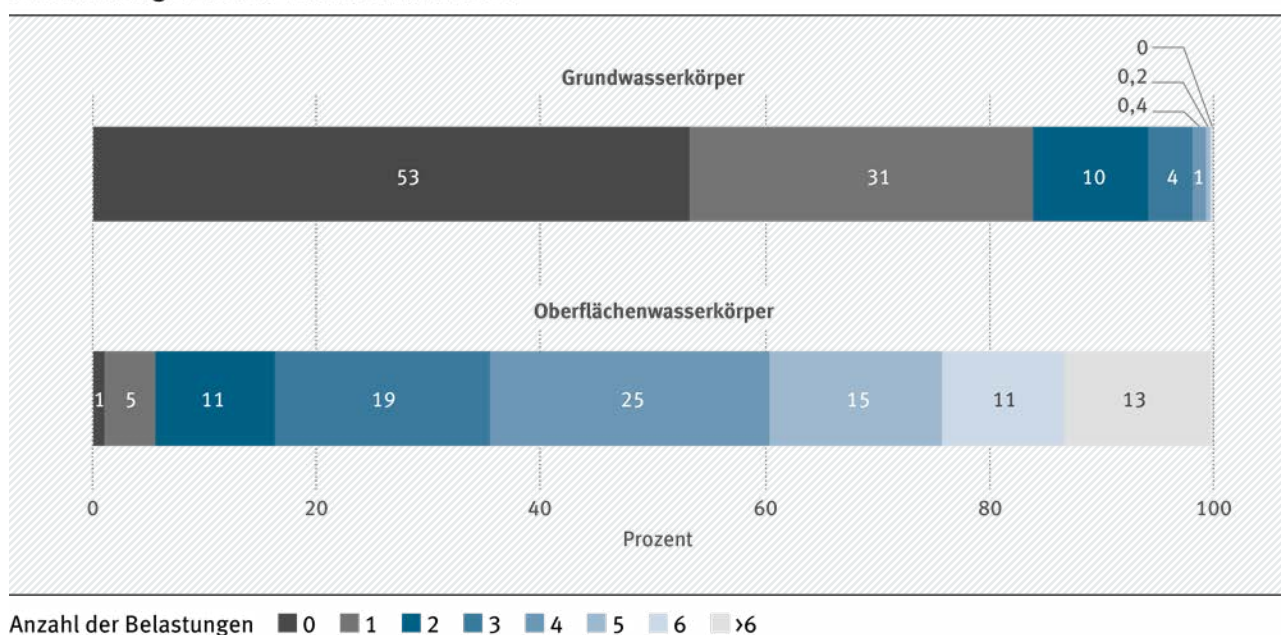
Im Grundwasser stellt sich die Belastungssituation etwas besser dar. Hier gelten 53 Prozent der Grundwasserkörper als belastungsfrei. 31 Prozent weisen 1 Belastung und 16 Prozent multiple Belastungen auf. Maximal 6 Belastungen treten gleichzeitig auf (Abbildung 7).

Aus dieser Belastungssituation wurden für die deutschen Flussgebietseinheiten die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen abgeleitet. Sie sind Teil der Bewirtschaftungsplanung gemäß Wasserrahmenrichtlinie, bilden die Belastungsschwerpunkte in den Flussgebietseinheiten ab und zeigen gleichzeitig den notwendigen Handlungsbedarf zur Verbesserung der Gewässer auf.

In allen zehn Flussgebietseinheiten wurde die Reduzierung der Einträge von Nähr- und Schadstoffen aus diffusen Quellen und aus Punktquellen als wichtig identifiziert. Als Reaktion auf die ausgedehnte Belastung der Wasserkörper durch Abflussregulierungen

Abbildung 7

Prozentuale Häufigkeit der Anzahl unterschiedlicher und gleichzeitiger Belastungen in Oberflächengewässern und im Grundwasser



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

und morphologische Veränderungen wurden die Verbesserung der Gewässerstruktur (Morphologie) und die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische als wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen festgestellt. Neu gegenüber den entsprechenden Fragen in den beiden vorherigen Bewirtschaftungszeiträumen ist die Berücksichtigung der Klimawandelfolgen in allen zehn Flussgebietseinheiten. Weitere wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in einzelnen Flussgebietseinheiten betreffen den Wasserhaushalt, die Reduzierung der Bergbaufolgen, die Bodeneinträge in die Gewässer, die Salzbelastung oder das Wassermengenmanagement (Tabelle 2).

4.3 Die Wasserrahmenrichtlinie in Zeiten des Klimawandels

Die bereits beobachteten Veränderungen des Klimas und die durch die Klimamodelle projizierten zukünftigen Änderungen haben vielfältige Folgen für Oberflächengewässer und Grundwasser. So können sich die mittleren Abflussverhältnisse verändern, aber auch Hoch- und Niedrigwasser häufiger auftreten. Erhöhte Lufttemperaturen und mehr sonnenreiche Tage bewirken steigende Gewässertemperaturen und Verdunstungsraten. Aus veränderten Niederschlägen resultiert ein Rückgang der Grundwasserneubildung. An den Küsten zeigt sich ein Anstieg des Meeresspiegels. Saisonal und regional führt der Klimawandel bereits zu spürbaren Veränderungen. Auch Auswirkungen auf den ökologischen und mengenmäßigen Zustand der Gewässer sind zu erwarten.

Tabelle 2

Übersicht über die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen für den dritten Bewirtschaftungsplan in den 10 Flussgebietseinheiten in Deutschland

	Donau	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser
Nährstoffeinträge	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Schadstoffeinträge	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gewässerstruktur	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Durchgängigkeit	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Klimawandel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wasserhaushalt	x						x			x*
Bergbaufolgen			x		x		x			
Bodeneinträge	x									
Salzbelastung										x
Wassermengenmanagement			x							

*in Verbindung mit Klimawandel



Die mittlere Lufttemperatur in Deutschland ist seit 1881 um ca. 1,6 Grad Celsius angestiegen. Der Temperaturanstieg fällt damit stärker aus als im globalen Mittel. Dabei war die Erwärmung in den letzten Jahrzehnten am deutlichsten. Die Jahre 2014, 2018, 2019 und 2020 waren die wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.

Die Erhöhung der Lufttemperatur führt nicht nur zu erhöhten Wassertemperaturen in den Oberflächengewässern, sondern wirkt sich auch auf das Grundwasser aus. Untersuchungen zeigen eine Zunahme von bis zu einem halben Grad Celsius pro Dekade seit 1990 im oberflächennahen Grundwasser.

Niederschlagsmengen und Verdunstung prägen sowohl den Oberflächenabfluss als auch die Grundwasserneubildung. Im Durchschnitt fallen in Deutschland 789 Millimeter Regen im Jahr. Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten gibt es regionale Unterschiede. Im Nordosten und in den zentralen Landesteilen sind Niederschläge unter 600 Millimeter normal, während in den Alpen oder im Schwarzwald teilweise Niederschläge von mehr als 1.500 Millimeter jährlich üblich sind. Die Niederschlagsmengen haben sich verändert. Der durchschnittliche jährliche Niederschlag nahm seit 1881 bis 2018 um ca. acht Prozent zu, was vorrangig auf die Erhöhung des mittleren Winterniederschlags um 25 Prozent zurückzuführen ist. Der Niederschlag im Sommer ist hingegen gleichbleibend bis leicht fallend.

Für viele Aspekte der Gewässerbewirtschaftung ist aber nicht nur die durchschnittliche Niederschlagshöhe relevant, sondern auch die Tendenz, mit der Extremereignisse wie Starkniederschläge oder anhaltende Trockenheit auftreten.

So lassen trockene Sommer den Oberflächenabfluss stark abnehmen bis hin zum kompletten Trockenfallen von Gewässern und mit immensen ökologischen Auswirkungen für die Flora und Fauna. Niedrigere Wasserstände führen wiederum zu einer temporären Verschlechterung der Wasserqualität. So erhöhen sich bei gleichbleibender Abwassermenge das Verhältnis von natürlichem Abfluss zu Abwasser und damit die hohen Nähr- und Schadstoffkonzentrationen; die Grundwasserpegel sinken. Verstärkt werden diese Probleme zum Beispiel durch den Gewässerausbau, Drainagen oder einen erhöhten Nutzungsdruck beispielsweise zur Bewässerung von Feldern, Gärten und Parks.

Demgegenüber können Starkregenereignisse zu katastrophalen Hochwasserereignissen führen. Ihr Nutzen für die Auffüllung von Grundwasserspeichern ist gering, da die in kurzer Zeit fallenden Wassermassen nicht von den Böden aufgenommen werden können. Starkregenereignisse erhöhen ferner die Gefahr für einen erhöhten Eintrag von mäßig oder stark belastetem Niederschlagswasser aus Straßenabläufen und anderen befestigten Flächen oder den Eintrag von mit Niederschlagswasser verdünntem Schmutzwasser aus Mischkanalisationen (siehe Kapitel 4.1.4). Nach den Projektionen regionaler Klimamodelle ist davon auszugehen, dass sich bis zum



Niedrigwasser in der Mulde bei Dessau. Das Flussbett ist durch die Dürreperiode im Jahr 2018 zu großen Teilen ausgetrocknet.

Jahr 2100 die Tendenz zu mehr Starkniederschlägen weiter fortsetzt. Die Flutkatastrophe im Juli 2021 ist hier ein warnendes Beispiel.

Die Wasserrahmenrichtlinie ist mit den detaillierten Ergebnissen zum Gewässerzustand und dem sich daraus ergebenden Handlungsbedarf zudem eine wichtige Stütze für die Konzeption von Maßnahmen für die Klimaanpassung. Gewässerschutzmaßnahmen, die auch der Klimaanpassung dienen, gibt es viele: Renaturierung von Flüssen und Auen zum Wasserrückhalt in der Fläche und zur Speicherung von Kohlenstoff; Bereitstellung von Gewässerentwicklungsflächen, um den Flüssen mehr Raum zurückzugeben; Uferbepflanzungen zur Beschattung und Verringerung der Wassertemperatur; Ausbau der Abwasserinfrastruktur, um die Reinigungsleistung zu erhöhen und mehr Raum für den Rückhalt von Abwasser zu schaffen. Diese und viele weitere zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie geplante Maßnahmen erhöhen die Widerstandsfähigkeit der Gewässer gegen die Auswirkungen des Klimawandels und schützen so die Wasserressourcen und die Biodiversität.

4.4 Auswirkungen auf die Gewässer

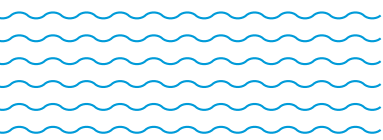
Unter Auswirkungen werden die Folgen der Belastungen für die Gewässer beschrieben. In den Oberflächengewässern sind es vor allem die Veränderungen der biologischen, hydromorphologischen und chemischen Eigenschaften eines Gewässers, die durch Belastungen hervorgerufen werden und den ökologischen oder chemischen Zustand beeinträchtigen. Im

Grundwasser sind es Beeinträchtigungen des mengenmäßigen und des chemischen Zustands infolge einer oder mehrerer Belastungen. Im Folgenden werden die vier wesentlichsten Auswirkungen beschrieben.

4.4.1 Verschmutzung durch Nährstoffeinträge

Pflanzen benötigen für ihr Wachstum Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor. Eine Überversorgung mit Nährstoffen – die so genannte Eutrophierung – ist für Gewässerökosysteme schädlich. In der Vergangenheit wurde bereits viel bei der Vermeidung von Nährstoffeinträgen in Gewässer erreicht. Trotzdem gelangen in unsere Gewässer auch heute noch zu viele Nährstoffe aus der Landwirtschaft (betroffen sind über 5.400 Oberflächenwasserkörper) und aus Kommunen und Haushalten über Kläranlagen (circa 2.300 Oberflächenwasserkörper, Abbildung 8). Die Folgen sind ein verstärktes Algen- und Pflanzenwachstum. Sterben diese Algen oder Pflanzen ab und sinken zu Boden, werden sie dort von Mikroorganismen zersetzt. Für den Zersetzungsprozess verbrauchen die Mikroorganismen viel Sauerstoff. Wird zu viel des für alle Wasserorganismen lebensnotwendigen Sauerstoffs verbraucht, kommt es zu einem im Extremfall tödlichen Sauerstoffmangel im Gewässer.

In Seen, Flüssen und Meeren können erhöhte Nährstoffkonzentrationen zur Verschiebung des Artenspektrums bei Gewässerorganismen und zur Massentwicklung von Algen führen. Diese so genannten Algenblüten können erhebliche Schädigungen für das Wachstum der Unterwasserpflanzen haben, da weniger Sonnenlicht in größere Tiefen vordringt. Sofern es sich um Blaualgen handelt, verringern sie durch die Eintrübung nicht nur die Sichttiefe, sondern bilden zudem gesundheitsschädliche Giftstoffe, die beim Baden zu Hautausschlag und bei Verschlucken des Wassers zu Durchfallerkrankungen führen können. Von starker Blaualgenbildung betroffene Seen müssen daher für Badende gesperrt werden. Auch die Aufbereitung von Oberflächenwasser zu Trinkwasser kann durch Blaualgen-Giftstoffe erschwert werden.



Im Grundwasser reichert sich vor allem der aus dem Boden landwirtschaftlicher Nutzflächen stammende Stickstoff als Nitrat an (circa 60 Grundwasserkörper, Abbildung 8). Erhöhte Nitratgehalte beeinträchtigen die Trinkwasserqualität und können die Gesundheit beeinträchtigen, da Nitrat im Körper zu krebserregenden Nitrosaminen umgewandelt werden kann. Mit Nitrat belastetes Grundwasser gelangt häufig auch in Seen und Bäche, die aus dem Grundwasser gespeist werden.

Betroffen sind auch die Meere, wo hohe Nährstoffeinträge zur Massenvermehrung von Algen führen. An den Stränden zeigen sich die Folgen dieser Massentwicklung in einer Schaumbildung. Der Schaum entsteht, wenn bei der mechanischen Zerstörung der Algen durch Wellenschlag die Zelleiweiße freigesetzt und „zu Schaum geschlagen“ werden. Weitere Folgen

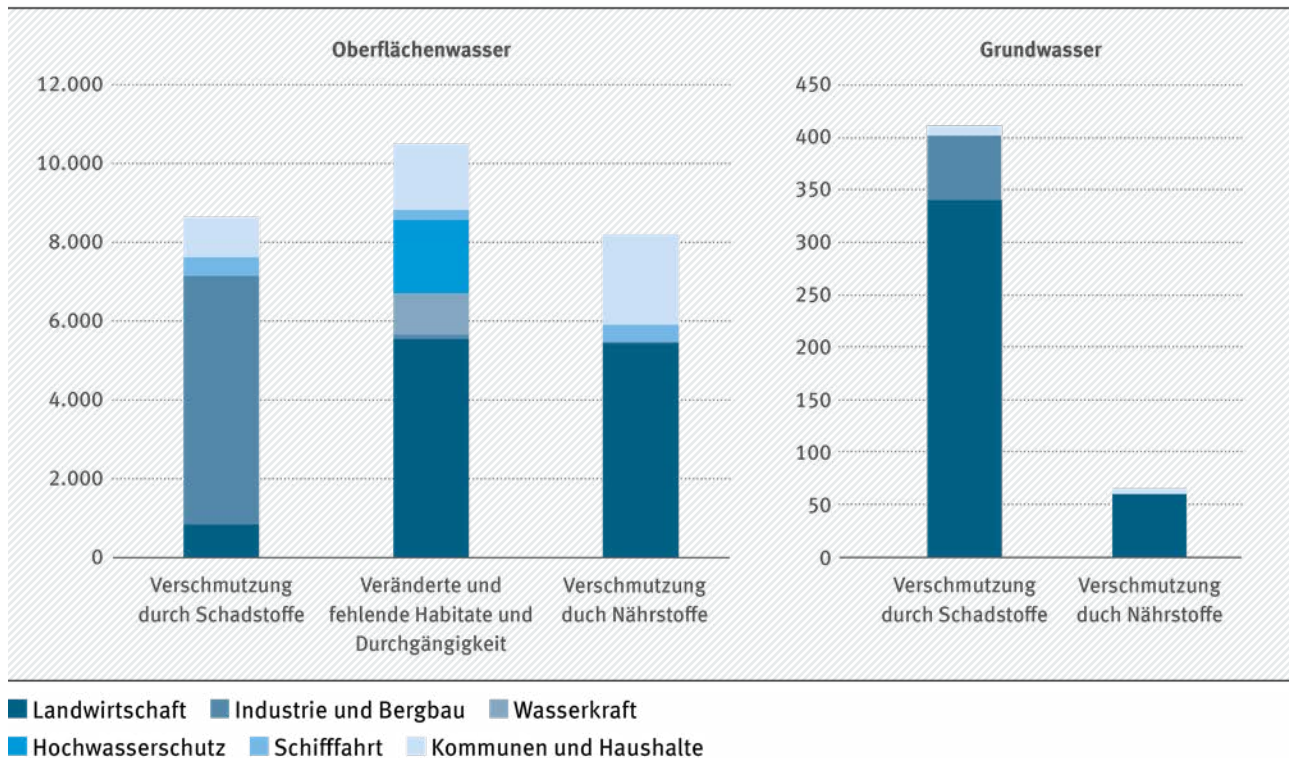
sind eine verringerte Sichttiefe und Tiefenverbreitung der großen Algen (Makrophyten), Sauerstoffmangel und eine Beeinträchtigung der bodenlebenden Tiere (Zoobenthos). Auch Fischsterben können in Folge hoher Nährstoffbelastungen und der resultierenden Algenblüten auftreten.

4.4.2 Verschmutzung durch Schadstoffeinträge

Schadstoffe gelangen auf unterschiedlichsten Wegen in unsere Gewässer und wirken je nach der Art des Stoffes, der Höhe des Eintrags und der Dauer der Wirkung unterschiedlich auf Menschen, Tiere und Pflanzen. Sie können einzelne Individuen, die Artenzusammensetzung einer Organismengemeinschaft oder ganze Wasserökosysteme beeinflussen, in die Nahrungsnetze gelangen und somit auch unsere Gesundheit belasten. Wesentliche Quellen für Schadstoffe

Abbildung 8

Anzahl der Oberflächen- und Grundwasserkörper, die Auswirkungen bestimmter Nutzungen aufweisen



sind die Industrie in über 6.300, die Landwirtschaft in über 1.200 und Kommunen und Haushalte in über 1.000 Oberflächenwasser- und Grundwasserkörpern (Abbildung 8). Die Wirkung eines Stoffes oder eines Stoffgemischs ist dabei oft komplex und teilweise nur langfristig zu erkennen. Schadstoffe können zudem Nutzungen, wie die Trinkwasserversorgung und die Fischerei beeinträchtigen.

Ob die Konzentration eines Stoffes für den Gewässerzustand problematisch ist, wird anhand von Grenzwerten, sogenannten Umweltqualitätsnormen oder Schwellenwerten festgestellt. Für über 100 Schadstoffe gibt es EU-weite bzw. nationale Qualitätsnormen, die nicht überschritten werden dürfen.

Nachfolgend werden die Auswirkungen der wesentlichen Schadstoffe kurz erläutert, die zu einem großen Teil den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers beeinträchtigen.

- ▶ Die Schwermetalle Cadmium, Nickel und Blei schädigen Gewässerorganismen unmittelbar. Bergbau, Altbau oder Altlasten sind bei diesen drei Metallen die Eintragsquellen.
- ▶ Quecksilber verbreitet sich in der Regel über die Luft durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Über die Atmosphäre verteilt es sich flächendeckend über große Entfernungen. Weitere Eintragspfade in die Gewässer entstehen durch Veredelungsprozesse in der metallverarbeitenden Industrie. In der Chloralkalichemie wurde Quecksilber als Beschleuniger für chemische Reaktionen eingesetzt. Es ist giftig und reichert sich vor allem in Tieren am Ende der Nahrungskette an. Betroffen sind daher vor allem Raubfische, Greif- und Wasservögel, Otter und Robben. Als Folgen der Quecksilberanreicherung können Schädigungen des Nervensystems eintreten oder verminderte Fortpflanzungsraten.
- ▶ Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind an Ruß- oder Staubpartikel gebunden und werden beispielsweise über die Luft in die Gewässer eingetragen. Sie entstehen bei unvollständigen Verbrennungsprozessen von organischem Material wie Holz, Kohle oder Öl. Ein großer Teil gelangt durch Waldbrände, Vulkanausbrüche oder von Menschen verursachte Verbrennungsprozesse in die Atmosphäre. Da diese Stoffgruppe auch Bestandteil von Kohle und Erdöl ist, können PAK daher in allen Produkten vorkommen, die aus diesen fossilen Rohstoffen hergestellt werden und in die Umwelt gelangen. Für Mensch und Tier haben viele PAK krebserregende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Eigenschaften. Sie sind langlebig und reichern sich in den Nahrungsnetzen an.
- ▶ Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln, wie Bifenox oder Cypermethrin sind gewollt sehr giftig und teilweise schwer abbaubar, um die gewünschte Wirkung zum Schutz der Feldfrüchte vor Schädlingen und Unkräutern zu erreichen. Sie reichern sich in den Böden an, werden mit dem Regen in Gewässer und das Grundwasser eingetragen und belasten dort die Tier- und Pflanzenwelt. Oft sind sie und ihre Abbauprodukte wie Desethylthiazin schwer wieder zu entfernen und verschmutzen auch lange Zeit nach der Anwendung die Böden und Gewässer.
- ▶ Künstlich hergestellte synthetische Stoffe kommen in der Natur natürlicherweise nicht vor. Sie werden durch menschliche Aktivitäten eingetragen. Einige von ihnen sind schwer abbaubar (persistent), giftig (toxisch) und reichern sich in der Meeresumwelt und in Organismen an (Bioakkumulation). Zu den wichtigsten Verbindungen zählen:
 - Polychlorierte Biphenyle (PCB) gehören zu den persistenten organischen Schadstoffen. PCB können durch ihre frühere Verwendung zum Beispiel in Anstrichen oder Dichtungen in die Gewässer gelangen.



- Bromdiphenylether (BDE) wurden als Flamm-
schutzmittel eingesetzt und werden durch
ihre vielfältige Anwendung noch lange Zeit
die Umwelt belasten. BDE reichern sich in der
Umwelt an und können neurotoxische Effekte
verursachen.
- Perfluorierte Alkylsubstanzen, kurz PFAS sind
eine Gruppe von Industriechemikalien, die
seit Langem in vielen Industriebereichen und
auch im Haushalt verbreitet eingesetzt werden.
Zu den PFAS gehören etwa 4.700 Substanzen.
Sie sind sehr langlebig, viele sind toxisch und
einige reichern sich in den Nahrungsnetzen an.
Sie finden sich beispielsweise in Farben, Leder-
und Textilbeschichtungen oder in Imprägnier-
und Schmiermitteln. Auch die Stoffgruppe der
perfluorierten Alkylsulfonate, beispielsweise
die Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) gehört
dazu. PFOS wurde mit seinen wasser- und
ölabweisenden Eigenschaften in Feuerlösch-
mitteln, Galvanikbetrieben oder für Gewebe
(Jacken, Zelte etc.) und Antihaft-Kochgeschirr
verwendet. Die Verwendung von PFOS ist seit
2006 stark eingeschränkt und inzwischen fast
vollständig unterbunden.

4.4.3 Veränderte und fehlende Lebensräume

Viele Wasserlebewesen benötigen nicht nur sauberes Wasser zum Leben, sondern sind auch an die unterschiedlichsten Gewässerlebensräume angepasst. Diese umfassen beispielsweise flache, kiesige Gewässer-
sohlen, tiefe Stellen im Gewässer, Unterstände unter Wurzeln, Wasserpflanzen, im Wasser liegende oder treibende Bäume, Äste oder Zweige (sogenanntes Totholz) oder lockere Sande. Ein Maß für die Vielfalt der Gewässerlebensräume ist die Qualität der Gewässerstruktur. Sie hat einen bedeutenden Einfluss auf die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer. Je vielfältiger die Gewässerstruktur, je dynamischer sich diese Struktur verändern kann, desto höher ist der Anteil an unterschiedlichen Lebensräumen und desto diverser sind die Lebensgemeinschaften. Die Wiederherstellung einer naturnahen Gewässerstruktur, die sich bei

ausreichend vorhandenen Flächen entwickeln kann, sowie gut vernetzte Biotope sind eine wesentliche Voraussetzung für das Erreichen des guten ökologischen Zustands nach der Wasserrahmenrichtlinie.

Sehr viele unserer Bäche und Flüsse, ebenso Seen und kleine Weiher, wurden in den vergangenen Jahrhunderten durch Begradigungen, Uferverbau oder Aufstau verändert oder zerstört. Die dafür ursächlichen Nutzungen gehen in 5.500 Oberflächenwasserkörpern auf die Landwirtschaft, den Hochwasserschutz (1.800), Kommunen und Haushalte (1.600) und auf die Wasserkraftnutzung (1.000) zurück (Abbildung 8); dabei können Nutzungen, Belastungen und deren Auswirkungen parallel auftreten. Die Folge sind monotone Gewässer, die kaum noch die frühere Vielfalt an Lebensräumen und Lebewesen zu bieten haben. Solche Gewässer haben geringere Selbstreinigungskraft und sind weniger widerstandsfähig, z. B. gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Darüber hinaus entstehen jährlich hohe Kosten, um den Ausbauzustand der Gewässer aufrecht zu erhalten und den negativen Folgen des Ausbaus entgegen zu wirken.

4.4.4 Veränderte und fehlende Durchgängigkeit

In der unberührten Natur sind Flüsse und Bäche stromaufwärts und stromabwärts für die im Gewässer lebenden Organismen frei passierbar und die begleitenden Auen zugänglich. Zu dieser als Durchgängigkeit bezeichneten Eigenschaft gehört zudem der ungehinderte Transport von festen und gelösten Stoffen in den Gewässern. In der Natur kann sich die Durchgängigkeit der Gewässer zu Niedrigwasserzeiten oder durch Biberdämme zwar verringern. Sie wird aber nur im Extremfall z. B. durch natürliche Abstürze wie Wasserfälle tatsächlich unterbrochen.

Anders sieht dies in unserer Kulturlandschaft aus. Durch die Wasserkraftnutzung, Schifffahrt, Trinkwassergewinnung, Bewässerung oder die Anlage künstlicher Stauseen für den Hochwasserschutz oder die Trinkwasserversorgung sind Unterbrechungen der Durchgängigkeit und Abflussregulierungen nicht mehr

die Ausnahme, sondern die Regel. Mehr als 215.000 künstliche Querbauwerke wurden in Deutschland bislang erfasst. Bezogen auf das gesamte deutsche Fließgewässernetz findet sich an fast jedem zweiten Fließkilometer ein technisches Querbauwerk. Nicht jedes davon beeinträchtigt die Durchgängigkeit wesentlich. Vor allem solche Bauwerke sind problematisch, die über die gesamte Breite des Gewässers reichen, permanent betrieben werden und durch ihre Höhe die Wanderung von Gewässerorganismen oder den Geschiebetransport zum Erliegen bringen. Dies betrifft vor allem Staudämme und Wehre für die Schifffahrt, die Wasserkraftnutzung und die Trinkwassergewinnung. Auch die Verbindung zwischen Fluss und Aue wird durch zahlreiche Längsbauwerke, etwa Deiche, unterbrochen. Wenn Wasser in zu großem Ausmaß aus einem Fluss ausgeleitet wird, wie beispielsweise an Wasserkraftanlagen, können Flussabschnitte nur noch sehr geringe Wassertiefen aufweisen oder völlig trockenfallen. Auch derartige Eingriffe können daher die Durchgängigkeit eines Gewässers stark beeinträchtigen.

Insbesondere Fische müssen für ihre Fortpflanzung und die Nahrungssuche ausgedehnte Wanderungen im Gewässer unternehmen, um die

Lebensbedingungen vorzufinden, die sie in den verschiedenen Lebensphasen benötigen. So kann ein für die Fortpflanzung geeigneter Lebensraum viele Kilometer flussaufwärts in einem flach überströmten, kiesigen Gewässerabschnitt liegen, während die Nahrungsgründe eher im tieferen wärmeren Wasser und die Wintereinstände wiederum weit flussabwärts in tiefen Altarmen oder Kolken (durch Erosion entstandenen tiefen Stellen im Gewässer) zu finden sind. Fische benötigen daher entweder einen Rückbau von Wehren, deren Umwandlung in Rampen oder Aufstiegshilfen. Bei ihrer flussabwärts gerichteten Wanderung müssen sie vor den drohenden Schädigungen an den Turbinen von Wasserkraftwerken oder an Wasserentnahmebauwerken geschützt und vorbeigeleitet werden.

Der Geschieberückhalt an Querbauwerken kann flussabwärts für einen Mangel an Sedimenten und schlechte Lebensraumbedingungen sorgen. Wenn dem Fluss Transportmaterial fehlt, erodiert das strömende Wasser die Flusssohle und tieft diese immer stärker ein. Dieser Eintiefung folgt das Grundwasser in den Auen. Dadurch wird der wichtige Rückhalt von Wasser in der Landschaft verschlechtert.



Wehranlage in der Mulde bei Raguhn.



Flusslandschaft an der Isar



Gewässerzustand 2021

5 Gewässerzustand 2021

Die Bewertung des Zustands der Gewässer ist Voraussetzung für die Bewirtschaftungsplanung gemäß Wasserrahmenrichtlinie. Das zu erreichende Bewirtschaftungsziel für alle Oberflächengewässer und das Grundwasser ist der gute Zustand. Der gute Zustand weicht nur gering vom Referenzzustand ab, der ohne störende Einflüsse durch den Menschen vorhanden wäre. Wird dieses Ziel noch nicht erreicht, müssen Maßnahmen für die Verbesserung des Zustands ergriffen werden.

Die Grundlage für die Bewertung des Gewässerzustands ist eine regelmäßige Gewässerüberwachung nach einheitlichen Vorgaben und die Auswertung der gewonnenen Daten nach festgelegten wissenschaftlichen Methoden. Dieses Vorgehen liefert schlüssige und fundierte Ergebnisse über den Zustand und die Belastungssituation in den Gewässern und im Grundwasser. Eine regelmäßige Überwachung macht Veränderungen deutlich. Sie zeigt beispielsweise, ob Renaturierungsmaßnahmen oder die Reduktion von Schadstoffeinträgen zu einer Verbesserung geführt haben. Die Überwachung macht

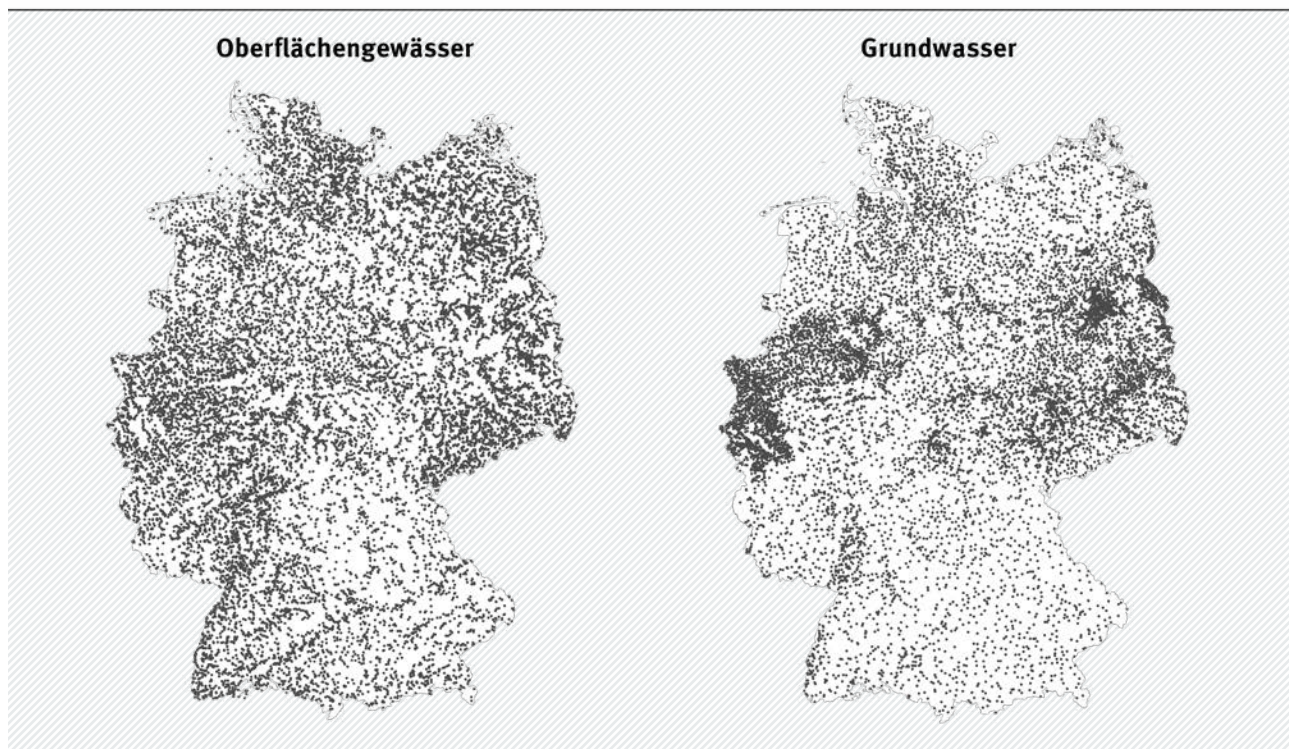
auch Trends der Schadstoffbelastung zum Beispiel im Grundwasser sichtbar.

In den Oberflächengewässern werden regelmäßig Wasserproben entnommen, Tiere und Pflanzen gesammelt, gezählt, bestimmt und ausgewertet oder über viele tausende Kilometer die Strukturen der Fließgewässer kartiert. Dabei wurde die Anzahl der Messstellen in den letzten Jahren von 8.500 Messstellen (bis 2009) erst auf 16.000 (2009 bis 2016) und nun auf über 20.000 erhöht.

Zur Überwachung des Grundwasserzustands werden in Deutschland rund 13.000 Messstellen herangezogen. Davon werden 7.900 auf Nähr- und Schadstoffe beprobt und an 7.700 der mengenmäßige Zustand beurteilt. Ein Teil der Messstellen wird für beide Zwecke verwendet. Auch im Grundwasser wurde die Messstellenanzahl in den letzten Jahren deutlich gesteigert: von 6.500 im ersten auf über 7.200 im zweiten und auf knapp 13.000 im dritten Bewirtschaftungszeitraum (Karte 3).

Karte 3

Übersicht über die Messtellendichte in den Oberflächengewässern und dem Grundwasser



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLick/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

5.1 Zustand der Oberflächengewässer

5.1.1 Der ökologische Zustand und das ökologische Potenzial der Oberflächengewässer

Ob der gute ökologische Zustand oder das gute ökologische Potenzial in einem Oberflächenwasserkörper erreicht wird, hängt in erster Linie von der Bewertung der Gewässerbiologie ab. Die Gewässerbiologie wird als Indikator dafür genutzt, ob die Gewässer im Sinne der Daseinsvorsorge nachhaltig bewirtschaftet werden und funktionsfähig sind. Für die Bewertung in Flüssen werden dazu folgende biologischen Gruppen untersucht: Fischfauna, Makrozoobenthos, Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos (Abbildung 9).

Die Bewertung ergibt sich aus dem Vergleich der im Gewässer gefundenen Arten und ihrer Häufigkeit mit einem Zustand, der frei von menschlichen Störungen wäre (Referenzzustand). Je weniger die Lebensgemeinschaft des Gewässers vom Referenzzustand abweicht, umso besser fällt die Bewertung aus. Für eine gute Bewertung wird eine geringfügige Abweichung vom Referenzzustand akzeptiert. Ein vom Menschen geringfügig gestörtes Gewässer erreicht daher noch das Ziel der Wasserrahmenrichtlinie.

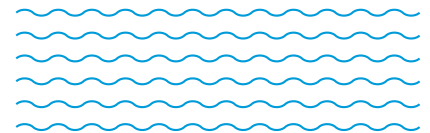
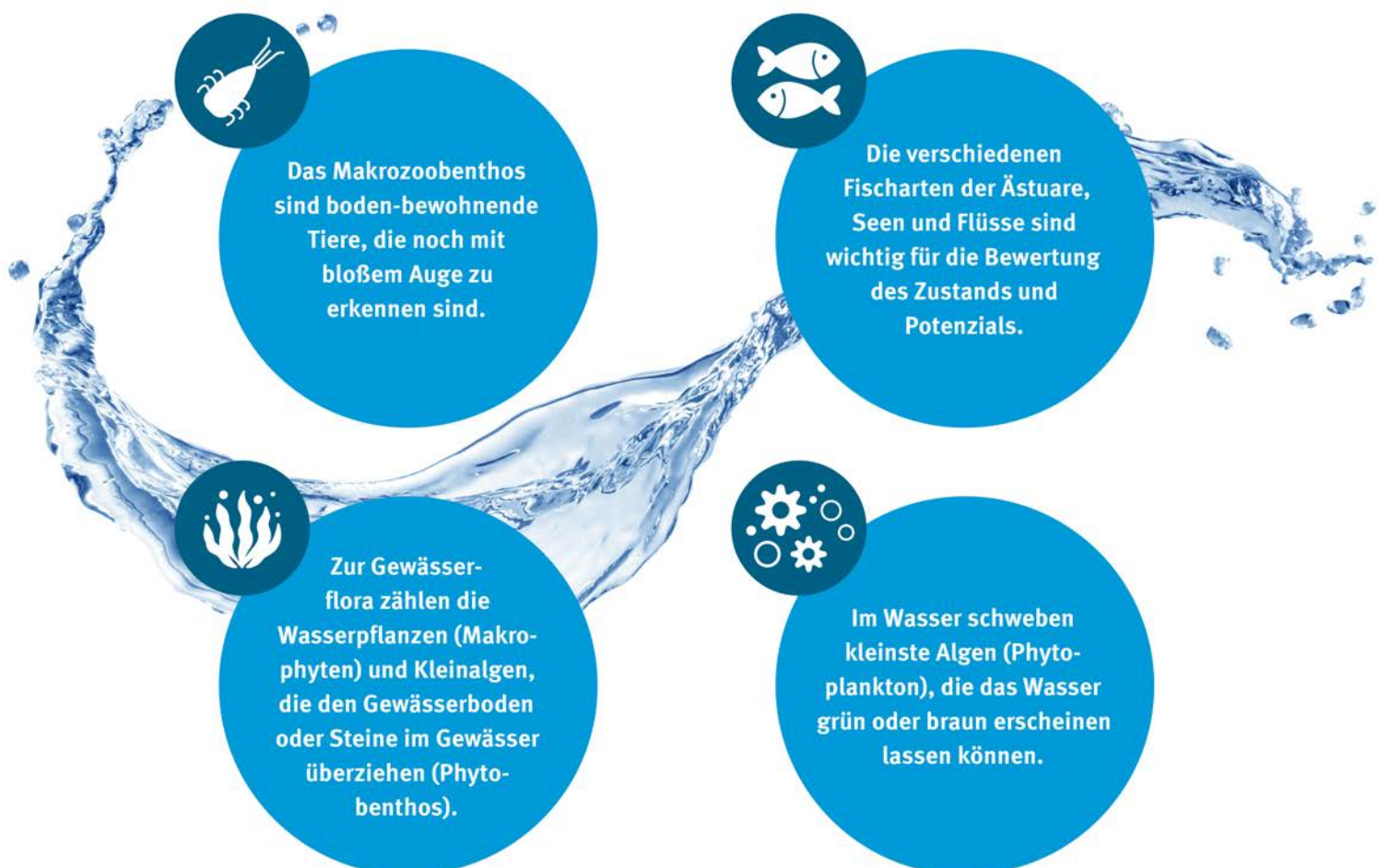


Abbildung 9

Biologische Gruppen, die für eine Bewertung des Gewässerzustands herangezogen werden





Oberhavel bei Henningsdorf, Brandenburg.

Die Bewertung des ökologischen Zustands und des Potenzials erfolgt in verschiedenen Klassen (Tabelle 3). Die Klasse 1 beschreibt den Referenzzustand. Die folgenden Klassen weichen immer weiter von diesem Referenzzustand ab. Von besonderer Bedeutung ist der Wechsel von einem guten zu einem mäßigen Zustand oder Potenzial. Ab einem mäßigen Zustand oder Potenzial müssen Maßnahmen ergriffen werden, um die Ziele zu erreichen.

Tabelle 3

Klassifizierung des ökologischen Zustands und Potenzials

Klasse	Ökologischer Zustand	Ökologisches Potenzial
 Klasse 1	sehr gut	höchstes
 Klasse 2	gut	gut
 Klasse 3	mäßig	mäßig
 Klasse 4	unbefriedigend	unbefriedigend
 Klasse 5	schlecht	schlecht

Unsere Gewässer unterliegen gleichzeitig vielen Belastungen (Kapitel 4.2). Auf diese Belastungen reagiert die Gewässerbiologie unterschiedlich. Zum Beispiel benötigen alle Fischarten zu bestimmten Zeiten verschiedene Lebensräume. Zum Laichen zieht es einige Arten in seichte und kühle Gewässerabschnitte in den Flussoberläufen. Ihre Jagdgründe finden sich dagegen an Stellen, die vor allem reich an Nahrung sind. Im Winter suchen sie wiederum tiefere Flussabschnitte auf. Fische reagieren daher empfindlich auf Gewässerausbaumaßnahmen, die Flussläufe

unterbrechen und sie von ihren Lebensräumen abschneiden. Das Phytobenthos (zum Beispiel Kieselalgen) hingegen reagiert weniger stark auf den Gewässerausbau, aber seine Menge und Zusammensetzung ändern sich sofort deutlich, wenn zu viele Nährstoffe in die Gewässer gelangen (Kapitel 4.4).

Das bedeutet, dass je nach Belastungsart die biologischen Gruppen unterschiedlich reagieren. Ihre Klassifizierung kann daher in einem Wasserkörper unterschiedlich ausfallen. Dies trifft in der Praxis zum Beispiel auf 44 Prozent der Flusswasserkörper zu. Am häufigsten unterscheiden sich die Klassifizierungen der biologischen Gruppen um eine Klasse. In sehr seltenen Fällen treten auch Abweichungen um bis zu 4 Klassenstufen auf, d. h. die Fischfauna ist z. B. ungenügend, das Phytoplankton aber sehr gut. Wenn ein Wasserkörper signifikant belastet ist, wird immer die biologische Gruppe beobachtet, die am empfindlichsten auf diese Belastung reagiert. In 28 Prozent der Flusswasserkörpern werden daher nicht alle, sondern nur eine biologische Gruppe bewertet.

Die ökologische Zustandsklasse eines Wasserkörpers wird von der am schlechtesten bewerteten biologischen Gruppen bestimmt („Worst-Case-Prinzip“). Sind beispielsweise die Fische in einem Wasserkörper mit Klasse 4 und alle anderen biologischen Gruppen mit der Klasse 3 bewertet, so ist die Gesamtbewertung des Wasserkörpers Klasse 4 (unbefriedigend). Dass das Erreichen des guten ökologischen Zustands nur durch eine biologische Gruppe verhindert wird, ist in 15 Prozent der Wasserkörper der Fall.

Weitere Kriterien, die bei der ökologischen Zustands- und Potenzialbewertung als unterstützende Parameter Berücksichtigung finden, sind physikalisch-chemische (z. B. Wassertemperatur, Nährstoffgehalte) und hydromorphologische Parameter (z. B. Gewässerstruktur). Diese unterstützenden Parameter müssen in einer Qualität vorliegen, die einen guten Zustand der Lebensgemeinschaften im Gewässer ermöglicht. Denn nur, wenn auch die Gewässerstruktur und die stofflichen Bedingungen günstig sind, können sich intakte Lebensgemeinschaften etablieren.



Weitere Informationen zur Bewertung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials von Gewässern finden Sie unter www.gewaesser-bewertung.de.

Neben den biologischen Gruppen und den unterstützenden Parametern werden für die ökologische Bewertung auch bestimmte Schadstoffe hinzugezogen. Diese Schadstoffe sind nicht für die Bewertung des chemischen Zustands relevant, vielmehr sind diese typisch für ein Flussgebiet (flussgebietspezifische Schadstoffe), z. B. eine chemische Substanz aus einem ansässigen Industriebetrieb.

In Deutschland wurden für insgesamt 67 flussgebiets-spezifische Schadstoffe Grenzwerte, sogenannte Umweltqualitätsnormen, festgelegt. Sie werden in über 4.000 Oberflächenwasserkörpern gemessen. Schon wenn die Umweltqualitätsnorm nur eines Schadstoffes überschritten wird, kann der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial bestenfalls mit mäßig bewertet werden, auch wenn die biologischen Gruppen die Ziele erreichen.

Für 49 dieser 67 Stoffe wurden Überschreitungen in mindestens einem Wasserkörper registriert. Am Häufigsten betrifft das Zink, gefolgt von Kupfer und Arsen. Während die Probleme mit Arsen in Gewässern im Einzugsgebiet von Altbergbaustandorten wie zum Beispiel der Mulde auftreten, werden die Überschreitungen bei Kupfer und Zink vorwiegend unterhalb von größeren Städten und Ballungsräumen festgestellt. Auch bei Pflanzenschutzmitteln, Bioziden und bei den schwer abbaubaren organischen Schadstoffen treten in vielen Wasserkörpern Überschreitungen auf.

Ergebnisse der Bewertung

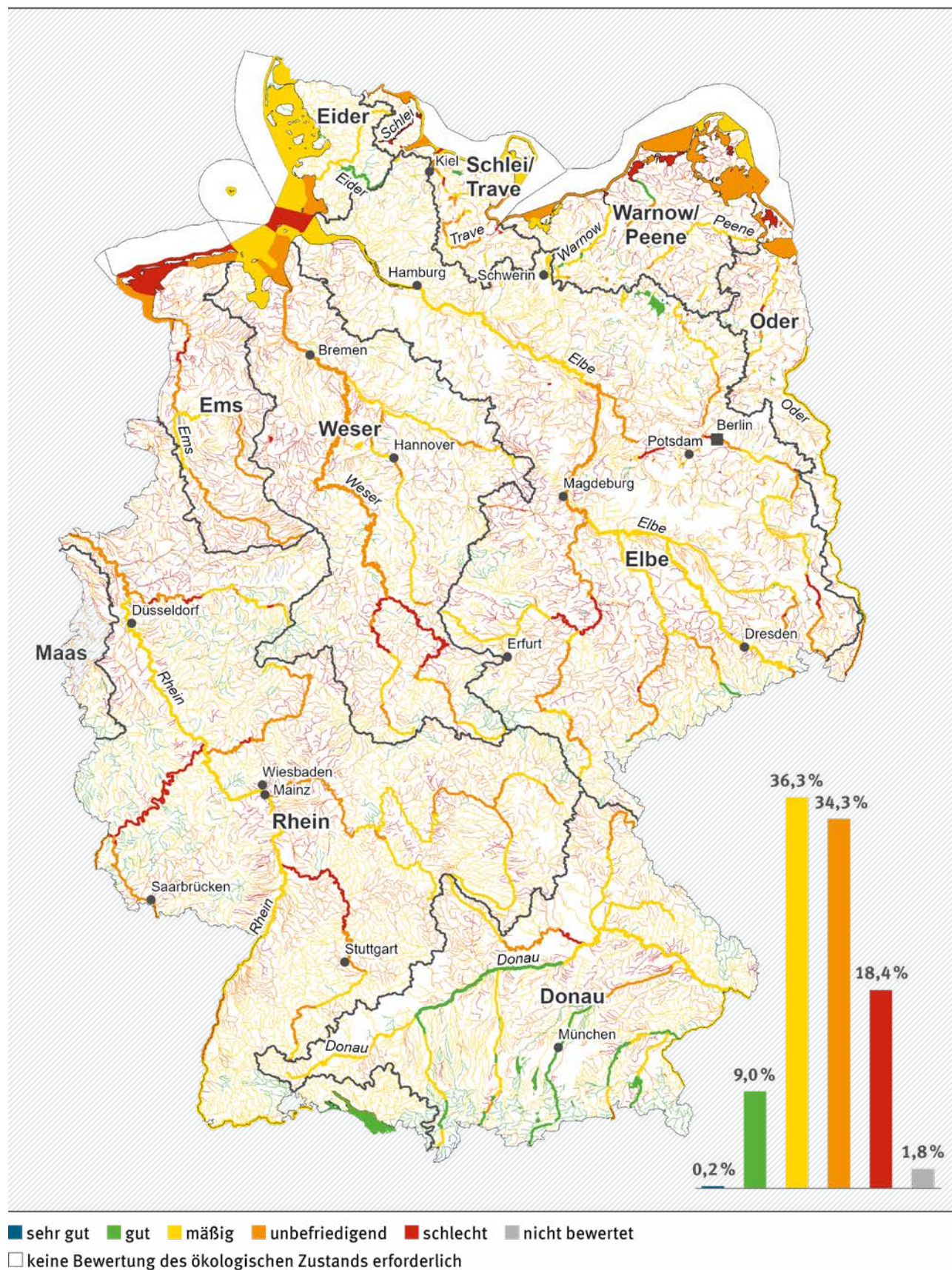
Karte 4 zeigt das Ergebnis des ökologischen Zustands und Potenzials der Oberflächengewässer in Deutschland. Es dominieren die Farben Gelb (= mäßig), Orange (= unbefriedigend) und Rot (= schlecht). Den guten ökologischen Zustand oder das gute ökologische Potenzial erreichen derzeit 9 Prozent der Wasserkörper. Die Wasserkörper im mäßigen Zustand, in denen die Lebensgemeinschaften nur noch eine Stufe vom Ziel entfernt sind, nehmen mit 36 Prozent den größten Anteil ein. Als unbefriedigend gelten 34 Prozent und als schlecht 18 Prozent der Wasserkörper.



Peene in Mecklenburg-Vorpommern.

Karte 4

Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial der Oberflächenwasserkörper, 2021

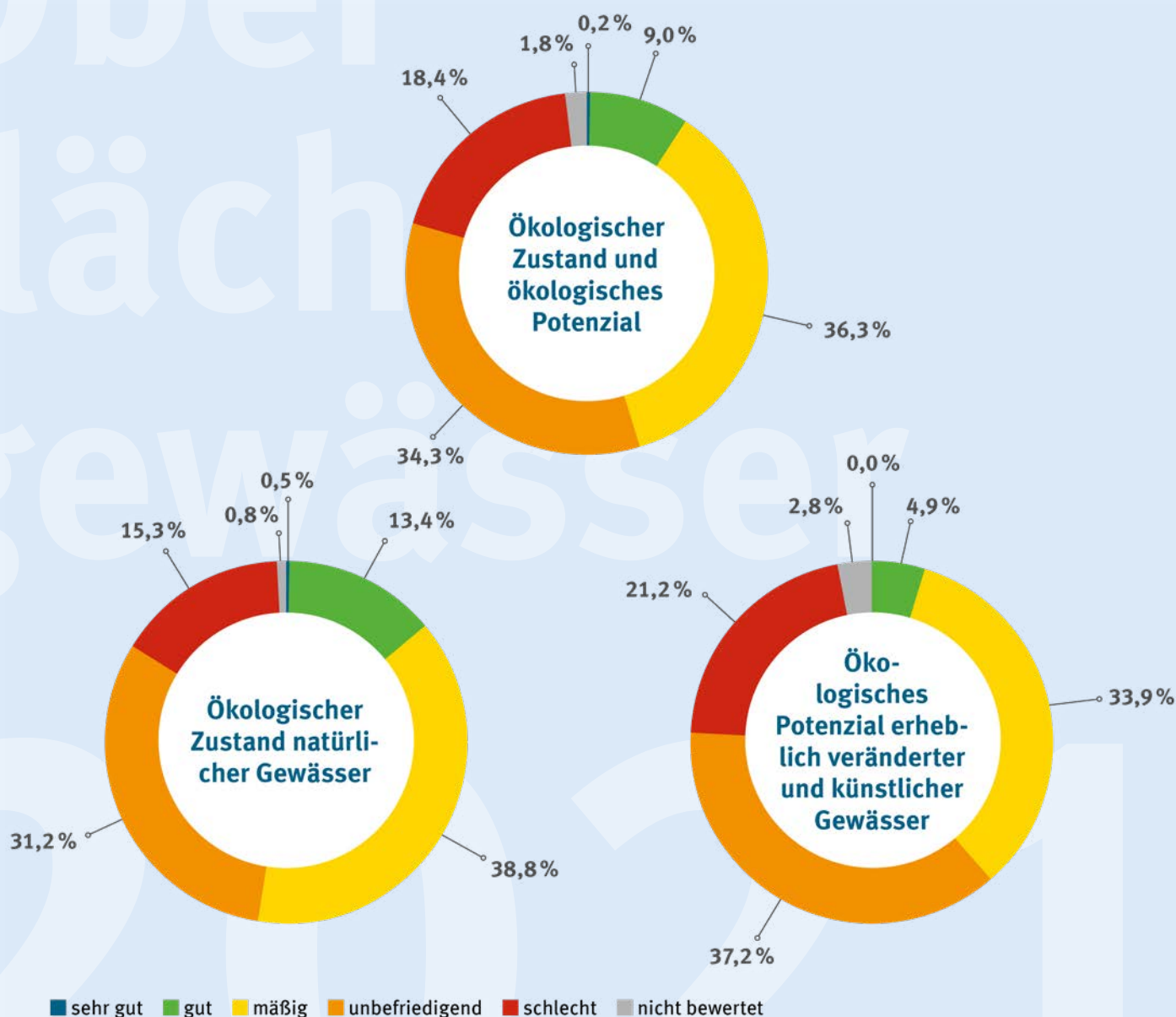


Wird das ökologische Potenzial getrennt vom ökologischen Zustand betrachtet, ergeben sich deutliche Unterschiede im Grad der Zielerreichung (Abbildung 10). In den natürlichen Gewässern erreichen derzeit fast 14 Prozent aller Wasserkörper das

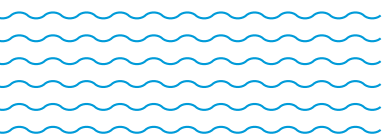
Bewirtschaftungsziel der Wasserrahmenrichtlinie. Demgegenüber sind es in den erheblich veränderten und künstlichen Gewässern nur 5 Prozent. Fast 60 Prozent dieser Gewässer weisen zudem ein Potenzial auf, das nicht über die Klasse 4 hinausgeht.

Abbildung 10

Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial der Oberflächengewässer im Jahr 2021



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)



Flüsse

Das Gesamtergebnis der Bewertung des ökologischen Zustands und Potenzials der Gewässer Deutschlands wird im Wesentlichen durch die Bewertung der Fließgewässer geprägt, da diese die größte Anzahl an Wasserkörpern ausmachen. Betrachtet man nur die Kategorie der Flüsse, haben derzeit 13 Prozent den guten ökologischen Zustand und 4 Prozent das gute ökologische Potenzial erreicht (Abbildung 11). Dies betrifft viele Fließgewässer der Alpen und des unmittelbar anschließenden Alpenvorlands, der Hochflächen des Bayerischen Waldes, des Thüringer Waldes und Schiefergebirges, des Erzgebirges, des Harzes, des Rheinischen Schiefergebirges sowie Teile des nördlichen Landrückens. Auch einige größere Flüsse, Donau, Isar und Inn weisen abschnittsweise bereits einen guten Zustand oder ein gutes Potenzial auf. In den Flüssen ist es oftmals die Bewertung der Fischfauna, die den Gesamtzustand prägt und die multiple Belastungssituation in den Fließgewässern am deutlichsten widerspiegelt.

Seen

Das Bewertungsergebnis für Seen fällt positiver aus. Hier erreichen 20 Prozent einen sehr guten oder guten ökologischen Zustand und 36 Prozent ein mindestens gutes ökologisches Potenzial (Abbildung 11). Bereits mit Blick auf Karte 4 fällt auf, dass selbst viele der größten Seen das Ziel erreichen. Dazu gehören etwa Bodensee, Müritz, Ammersee, Starnberger See und Chiemsee. Wenn die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie

noch verfehlt werden, ist dies häufig in der Bewertung der Makrophyten und des Phytobenthos begründet, die zu hohe Nährstoffkonzentrationen anzeigen.

Übergangsgewässer und Küstengewässer

Keines der Übergangs- oder Küstengewässer erreicht gegenwärtig einen guten ökologischen Zustand oder ein gutes ökologisches Potenzial. Besorgniserregend sind vor allem die mit 21 und 60 Prozent hohen Anteile der Einstufung in den schlechten ökologischen Zustand und das schlechte ökologische Potenzial (Abbildung 11).

In den Übergangsgewässern von Ems und Weser lösen in erster Linie die Rückgänge von Seegrasbeständen Defizite in der Bewertung der Fischfauna und des Makrozoobenthos aus. Seegras reagiert empfindlich auf zu hohe Nährstoffkonzentrationen. Demgegenüber kann das Potenzial der Fische, Makrophyten und Makrozoobenthos im Elbeästuar mit gut bewertet werden.

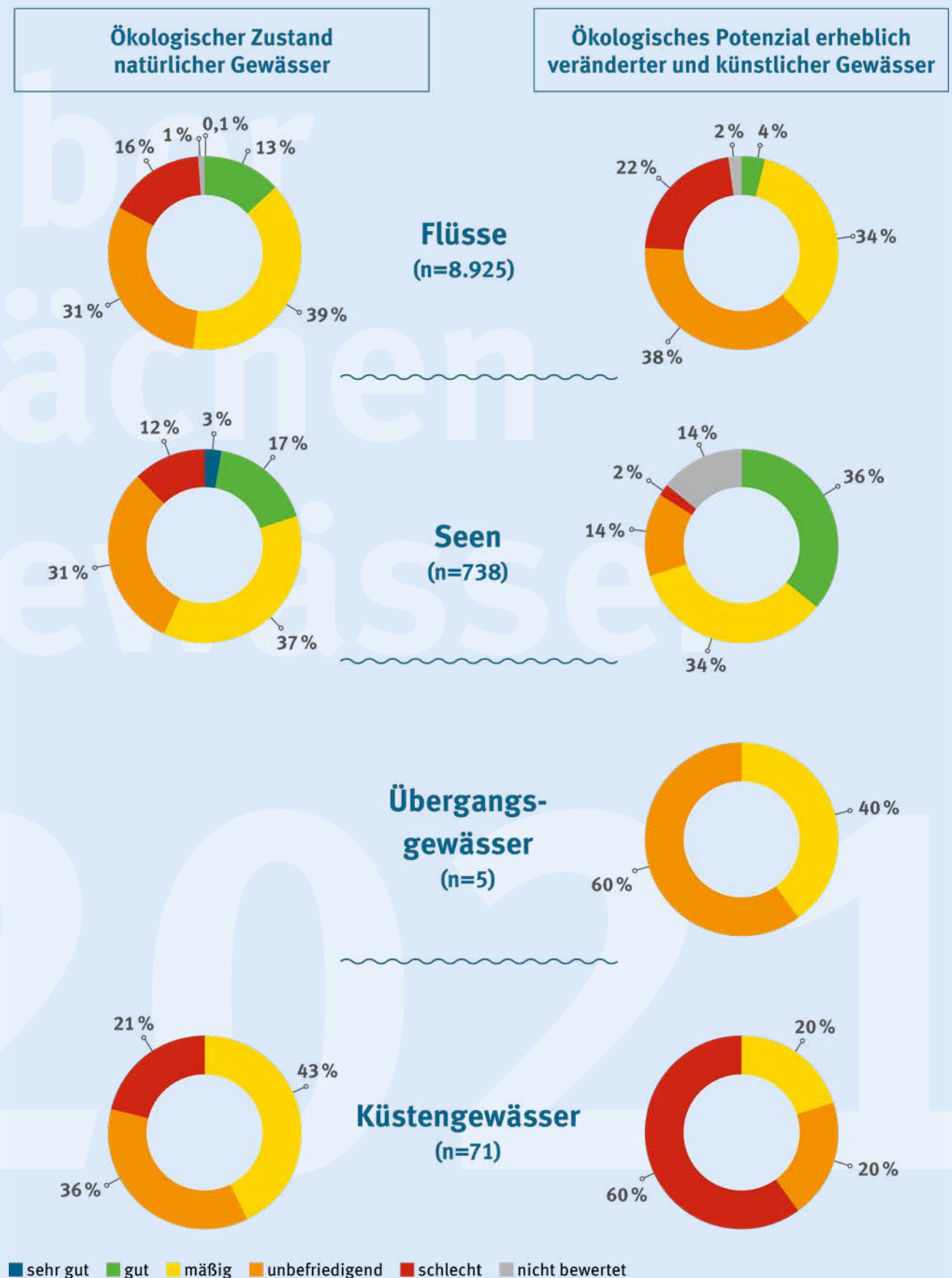
In den Küstengewässern sind die hohen Nährstoffgehalte problematisch. Dies führt in allen Küstengewässern zu Bewertungen des Phytoplanktons, die unterhalb des guten Zustands liegen. Bei den Makrophyten werden Seegras, Großalgen und Röhrichte, Brack- und Salzmarschen bewertet. Die zu hohen Nährstoffgehalte führen auch hier zu einem Rückgang der bewertungsrelevanten Komponenten. Beim Makrozoobenthos hingegen tritt auch der gute Zustand auf.



Müritz Nationalpark in
Mecklenburg-Vorpommern.

Abbildung 11

Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial der Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)



5.1.2 Der chemische Zustand der Oberflächengewässer

Die Einträge von chemischen Stoffen, die in der Industrie, im Haushalt oder in der Landwirtschaft angewendet werden, können zur Schädigung der Gewässerökosysteme und der menschlichen Gesundheit führen.

Die europäischen Gewässer führen eine Vielzahl von Stoffen in ökologisch bedenklichen Konzentrationen mit sich. Dazu wird gemäß Wasserrahmenrichtlinie der chemische Gewässerzustand auf der Basis von Schadstoffen bewertet.

45 Stoffe werden als prioritäre Stoffe bezeichnet, zu denen europaweit festgelegte Grenzwerte (Umweltqualitätsnormen) definiert wurden. Von den prioritären Stoffen geht ein besonders hohes Umweltrisiko aus, das in ihrer giftigen Wirkung auf Menschen und Tiere besteht. 21 dieser Stoffe wurden sogar als prioritär gefährlich eingestuft, sind also besonders problematisch. Die Einträge dieser Stoffe sollen beendet bzw. schrittweise eingestellt werden.

Acht der 45 prioritären Stoffe werden als sogenannte ubiquitäre Stoffe bezeichnet. Dazu zählen unter anderem Bromdiphenylether (BDE), Quecksilber oder auch Tributylzinn. Für sie gelten spezielle Regeln beim Monitoring und sie können bei der Darstellung des chemischen Zustands gesondert betrachtet werden (Karte 6).

Zur Überwachung des chemischen Zustands wird die Konzentration der Schadstoffe entweder im Wasser, in Schwebstoffen, Sedimenten oder in Wasserorganismen, wie Fischen oder Muscheln gemessen. Sind die Umweltqualitätsnorm auch nur eines einzigen Stoffes bereits überschritten, ist der chemische Zustand nicht mehr gut und es müssen Maßnahmen ergriffen werden. Der chemische Zustand der Oberflächengewässer wird in die beiden Klassen gut und nicht gut unterteilt (Tabelle 4).

Tabelle 4

Klassifizierung des chemischen Zustands

Symbol	Chemischer Zustand
	gut
	nicht gut

16 der Stoffe zeigen keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen in den Oberflächengewässern. Dazu gehören unter anderem das im Benzin befindliche Benzol, das als Lösungs- oder Abbeizmittel genutzte Dichlormethan, die nicht mehr zugelassenen Pflanzenschutzmittel Alachlor, Atrazin und Simazin sowie das schwer abbaubare Pentachlorphenol. Dieses wurde als Biozid gegen Pilzbefall beispielsweise in Holzschutzmitteln verwendet.

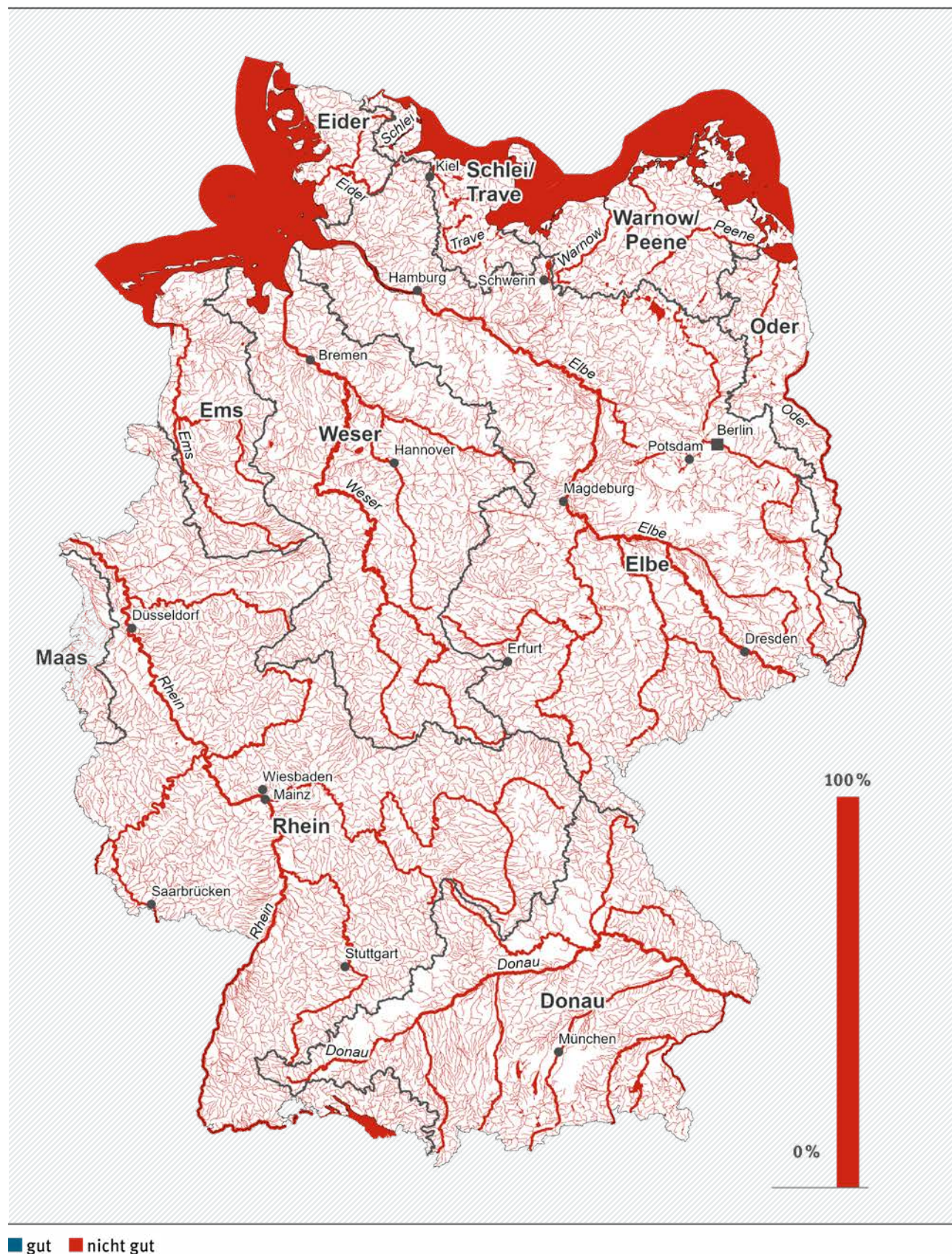
Angesichts dieser Ergebnisse wurde in Deutschland der chemische Zustand aller Wasserkörper als nicht gut bewertet (Karte 5), weil hier die ubiquitären (überall anzutreffenden) Stoffe maßgeblich sind. Die Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und bestimmte Flammenschutzmittel sind in Fischen überall überschritten. Damit stellen diese beiden Stoffe ein flächendeckendes Problem dar.

Auch andere prioritäre Stoffe überschreiten die Umweltqualitätsnormen in den Oberflächengewässern.

- ▶ In 400 Wasserkörpern werden die Umweltqualitätsnorm der für Wasserorganismen giftigen und fortpflanzungsschädigenden Perfluoroktansäure (PFOS) überschritten.
- ▶ In 328 Wasserkörpern wurden polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in zu hohen Konzentrationen gefunden. Zu den PAK gehören auch Anthracen, Fluoranthen und Naphthalin.

Karte 5

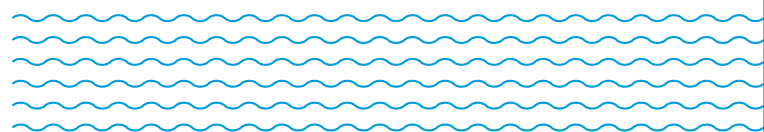
Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper in Deutschland, 2021



- Die Umweltqualitätsnorm von Fluoranthen wird in 227 Wasserkörpern überschritten. Es gilt als sehr giftig für Wasserorganismen und kann Krebs erzeugen.
- In 224 Wasserkörpern wurden Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm des Insektizids Heptachlor gefunden. Die Anwendung dieses Insektizids, das nur langsam abgebaut wird und zu den persistenten organischen Schadstoffen gehört, ist in Deutschland seit 1992 verboten. Bei anderen, inzwischen nicht mehr zugelassenen Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln wie das seit 2016 verbotene Isoproturon konnten ebenfalls Überschreitungen festgestellt werden.
- Die Konzentration von Cadmium wurde in 186 Wasserkörpern, die von Nickel in 137 und die von Blei in 118 mit nicht gut bewertet. Für Nickel und Blei wurde die Umweltqualitätsnorm im Jahr 2013 verschärft. Bergbau, Altbergbau oder Altlasten sind bei den drei Metallen die Eintragsquellen.
- In 119 Wasserkörpern wurde die Norm für Tributylzinn überschritten. Tributylzinn als Biozid wurde bis 2008 als Antifouling-Anstrich z. B. für Boote, in Holzschutzmitteln oder Dachplanen verwendet. Tributylzinn ist als Biozid nicht mehr zugelassen. Hohe Konzentrationen dieses Stoffs treten in den Sedimenten der Gewässer auf, die unterhalb von Häfen oder Industriestandorten liegen, wo der Stoff hergestellt wurde.

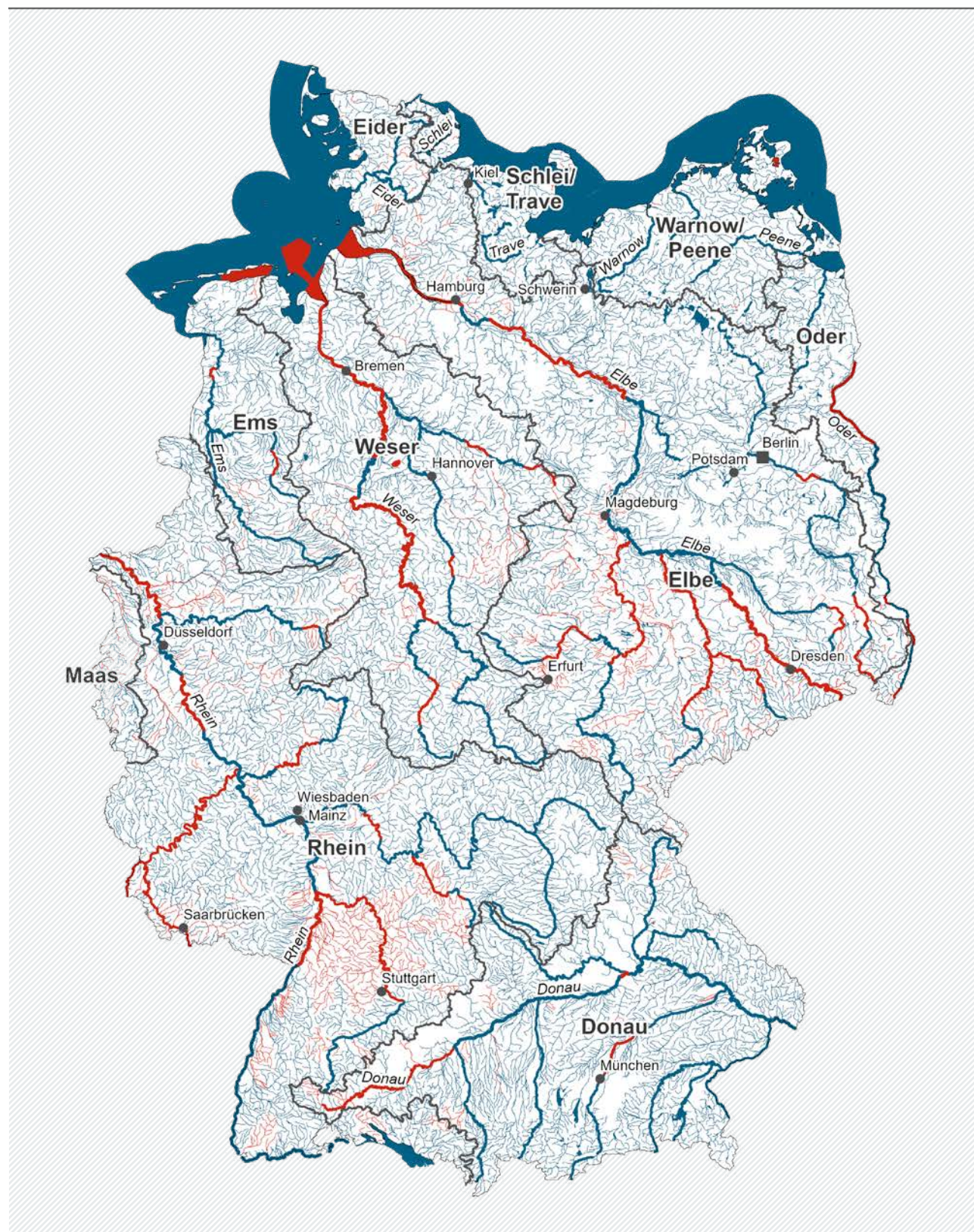
- In 25 Wasserkörpern wurde das Phthalat Diethylhexylphthalat in zu hohen Konzentrationen nachgewiesen. DEHP ist einer der am häufigsten gebrauchten Weichmacher, dessen Einsatz seit 2006 für viele Produkte (z. B. Lebensmittelverpackungen, Kinderspielzeug) eingeschränkt oder verboten ist. Die Belastungen mit diesem und anderen bereits verbotenen Stoffen sollten daher weiter abnehmen.

Werden bei der Bewertung des chemischen Zustands die acht ubiquitären Stoffe nicht mitberücksichtigt, ergibt sich ein ganz anderes Bild (Karte 6). Dann treten nur an 16 Prozent der etwa 5.000 Messstellen für die chemische Gewässerüberwachung Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen auf.



Karte 6

Chemischer Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland – ohne ubiquitäre Stoffe, 2021



■ ohne Überschreitung der Umweltqualitätsnorm ■ mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm

Diese Einstufung des chemischen Zustands eines Oberflächengewässers richtet sich nach den Umweltqualitätsnormen der Stoffe mit den Nummern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6a, 7, 8, 9, 9a, 9b, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 29a, 29b, 31, 32, 33, 34, 36, 38-42, 45 (Anlage 8, OGewV).

Geobasisdaten: GeoBasis-DE | BKG 2015
 Fachdaten: WasserBLICK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

5.2 Zustand des Grundwassers

Die Bewertung des Grundwasserzustands erfolgt auf Ebene der Grundwasserkörper. Bei der Ermittlung des Zustands eines Grundwasserkörpers sind der mengenmäßige und der chemische Zustand zu ermitteln und in den Klassen gut und nicht gut zu bewerten. (Tabelle 5).

Tabelle 5

Klassifizierung des mengenmäßigen und chemischen Zustands

Symbol	Klasse Grundwasserzustand
	gut
	schlecht

5.2.1 Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers

Wichtiges Kriterium zur Beurteilung des guten mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers ist der Grundwasserspiegel. Hierfür sind mehrere Bedingungen einzuhalten.

1. Die natürliche Neubildung der verfügbaren Grundwasserressource darf nicht durch die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme überschritten werden. Das heißt der Grundwasserspiegel darf langfristig nicht absinken.
2. Der Grundwasserspiegel darf keinen von Menschen verursachten Veränderungen unterliegen, die dazu führen, dass
 - a. die ökologischen Ziele in Oberflächengewässern, die mit dem Grundwasser in Verbindung stehen, verfehlt werden,
 - b. die Qualität dieser Gewässer signifikant verschlechtert wird,
 - c. Landökosysteme, die unmittelbar vom Grundwasserkörper abhängen, signifikant geschädigt werden, oder

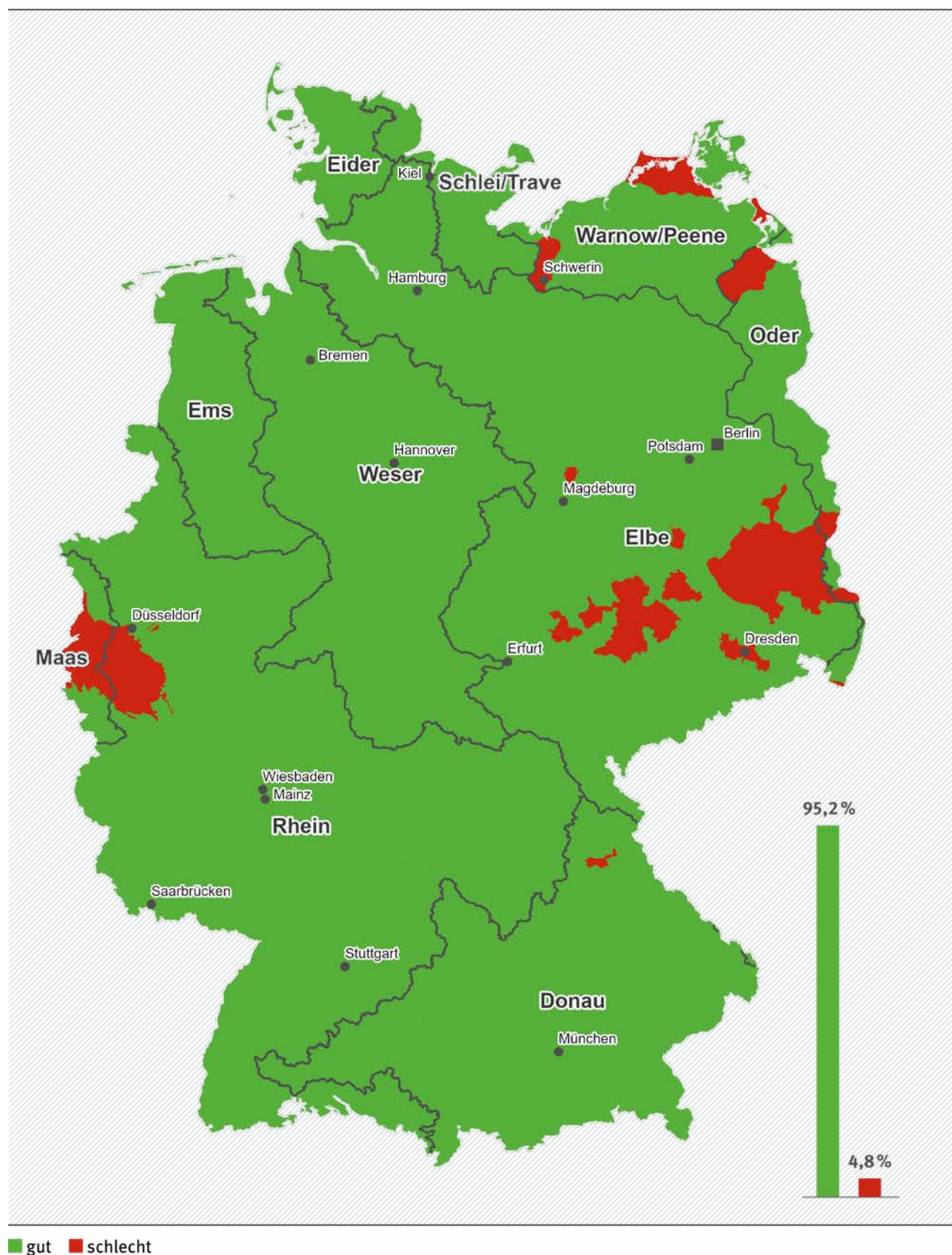
- d. es zu einem Zustrom von Salzwasser oder sonstigen Zuströmen (Intrusionen) ins Grundwasser kommt.

Um einen guten mengenmäßigen Zustand des Grundwassers zu gewährleisten, müssen die zulässigen Entnahmen deutlich unter der Neubildungsrate liegen. Denn würde man so viel Wasser entnehmen, wie zufließt, käme es durch den unvermeidbaren natürlichen Abfluss zu einer Senkung des Grundwasserspiegels und zu einer Minderung der Wassermenge, die in Oberflächengewässer und Feuchtgebiete strömt. Insgesamt gibt es in Deutschland nur wenige Grundwasserkörper, die übermäßig genutzt werden. Von allen Grundwasserkörpern verfehlen lediglich 4,8 Prozent den guten mengenmäßigen Zustand (Karte 7).

Grundwasserkörper in einem schlechten mengenmäßigen Zustand finden sich in den Flussgebieten Donau, Elbe, Maas, Oder, Rhein, und Warnow-Peene. Fünf Grundwasserkörper des Flussgebietes Warnow/Peene sind aufgrund von Salzwasserintrusionen aus der Ostsee und den Boddengewässern im mengenmäßig schlechten Zustand. Diese empfindlichen hydrogeologischen Systeme bedürfen einer besonderen Bewirtschaftung des Grundwassers, um Salzwasserzuflüsse zu vermeiden. In den Flussgebieten Elbe, Maas, Oder und Rhein ist der schlechte mengenmäßige Zustand häufig eine Folge des Bergbaus – vorwiegend des Abbaus von Braunkohle, der hier seit vielen Jahrzehnten aktiv betrieben wird oder wurde. In diesen Regionen wurde oft über viele Jahrzehnte der Grundwasserspiegel stark abgesenkt. Selbst nach Beendigung des Bergbaus wird es Jahrzehnte dauern, bis sich der natürliche Grundwasserspiegel wieder eingestellt hat.

Karte 7

Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland, 2021





Anschluss von Grundwasserquellen an das öffentliche Wasserversorgungssystem in Bayern, Deutschland.

5.2.2 Der chemische Zustand des Grundwassers

Grundwasser, mit einem guten chemischen Zustand, erfüllt folgende Anforderungen:

- ▶ Es liegen keine Anzeichen für Salz- oder andere Einleitungen vor.
- ▶ Die Umweltqualitätsnormen (Grenzwerte) und Schwellenwerte gemäß EU-Vorgaben, werden nicht überschritten.
- ▶ Die Schadstoffkonzentrationen sind nicht so hoch, dass
 - die Bewirtschaftungsziele in Oberflächengewässern, die mit dem Grundwasser in Verbindung stehen, verfehlt werden,
 - sich der ökologische oder chemische Zustand der Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasser in Verbindung stehen, signifikant verschlechtert, oder
 - vom Grundwasser abhängige Landökosysteme signifikant geschädigt werden.

In der EU-Grundwasserrichtlinie sind die Grenzwerte (Umweltqualitätsnormen) vorgeschrieben, die von allen Mitgliedstaaten einzuhalten sind. Zudem ist dort verankert, dass langfristige Trends von Schadstoffen im Grundwasser überprüft und steigende Trends durch entsprechende Maßnahmen umgekehrt werden müssen (Trendumkehr).

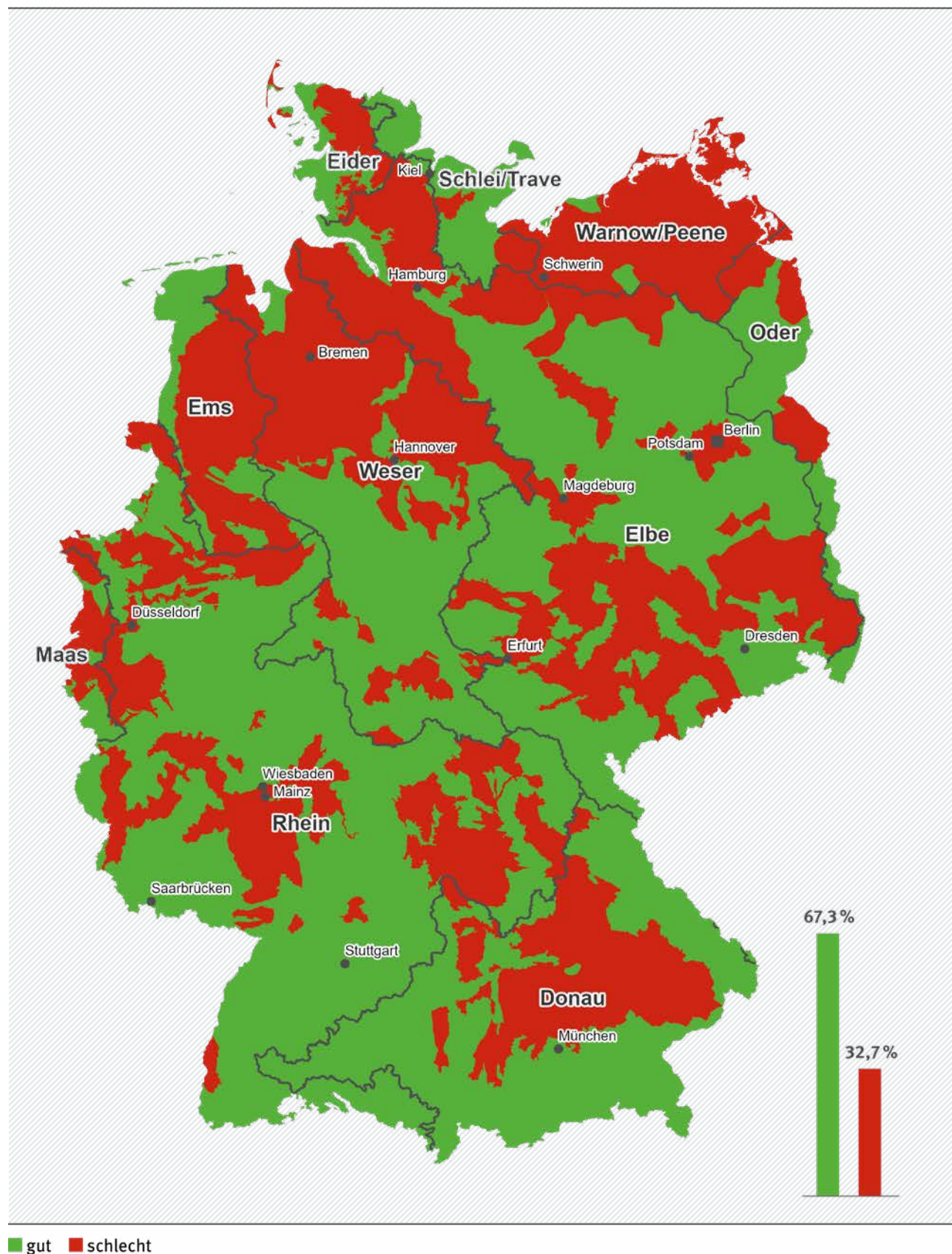
Neben den europaweit geltenden Umweltqualitätsnormen der Grundwasserrichtlinie müssen die Mitgliedstaaten für weitere in der Richtlinie benannte Stoffe Schwellenwerte festlegen. Zusammen bilden Umweltqualitätsnormen und Schwellenwerte entscheidende Bewertungskriterien für den chemischen Zustand der Grundwasserkörper. Hinzu kommen weitere Kriterien, zum Beispiel ein Flächenkriterium, nach dem das flächenhafte Ausmaß einer Verunreinigung in einem Grundwasserkörper betrachtet wird.

Werden an keiner Messstelle Umweltqualitätsnormen oder Schwellenwerte überschritten, ist der Grundwasserkörper in einem guten chemischen Zustand. Werden an einer oder mehreren Messstellen Normen oder Schwellenwerte überschritten, muss geprüft werden, wie groß die verunreinigte Fläche ist und welche Auswirkungen die Belastungen haben. Sind die Auswirkungen relevant oder überschreitet die verunreinigte Fläche eine gewisse Größe, ist der gesamte Grundwasserkörper im schlechten chemischen Zustand, und es sind Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung durchzuführen.

Nach der aktuellen Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper sind gegenwärtig 67,3 Prozent aller Grundwasserkörper in einem guten chemischen Zustand, während 32,7 Prozent den guten chemischen Zustand bisher nicht erreicht haben (Karte 8).

Karte 8

Chemischer Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland, 2021



Geobasisdaten: GeoBasis-DE | BKG 2015
 Fachdaten: WasserBLICK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

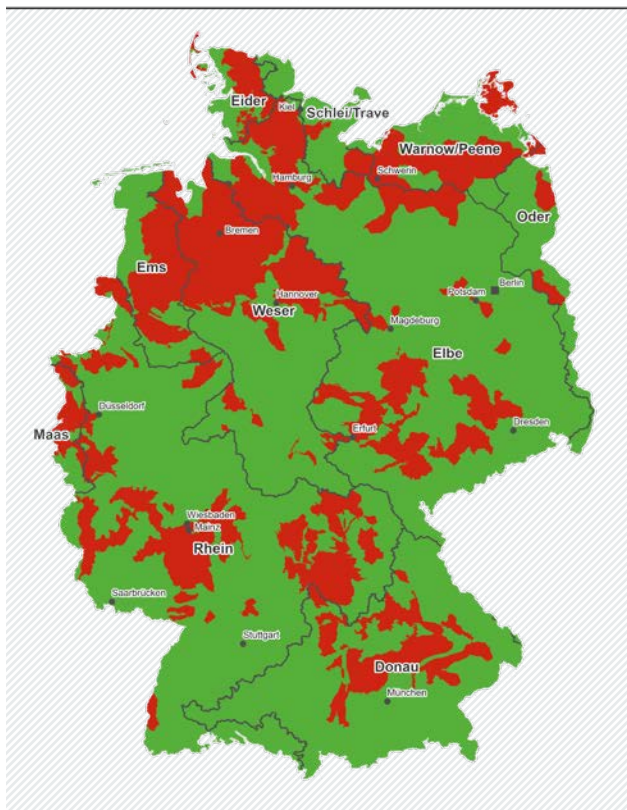
Dass der gute chemische Zustand in Grundwasserkörpern nicht erreicht wird, hat verschiedene Ursachen (Abbildung 12).

Nach wie vor ist die Belastung des Grundwassers durch Stickstoffverbindungen – in der Regel Nitrat – die Hauptursache für den schlechten chemischen Zustand von Grundwasserkörpern. Bezogen auf alle Grundwasserkörper in Deutschland liegt der Anteil der Zielverfehlung durch Nitrat bei 22 Prozent (Karte 9).

Neben Nitrat sind Belastungen durch Pflanzenschutzmittel und ihre Abbauprodukte für den schlechten chemischen Zustand in vielen Grundwasserkörpern in Deutschland verantwortlich (Karte 10). Am häufigsten führten die Nachweise von sechs als Herbizide (Unkrautvernichtungsmittel) verwendeten Wirkstoffen, zur Überschreitung der Schwellenwerte (Tabelle 6, Seite 67).

Karte 9

Grundwasserkörper, die wegen Nitratbelastungen in einem schlechten chemischen Zustand sind, 2021

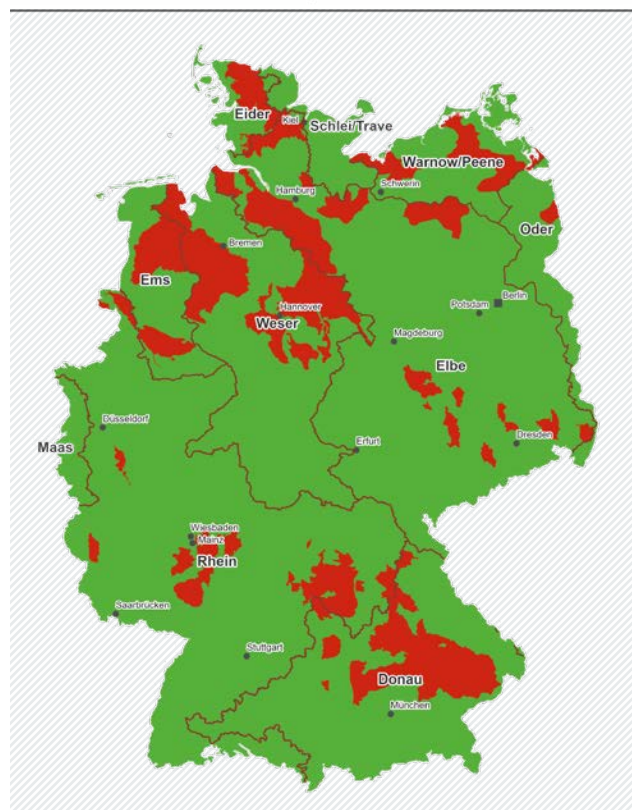


■ gut ■ schlecht

Geobasisdaten: GeoBasis-DE | BKG 2015
Fachdaten: WasserBLICK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, 29.03.2022
Bearbeitung: Umweltbundesamt, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Karte 10

Grundwasserkörper, die wegen Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln in einem schlechten chemischen Zustand sind, 2021



■ gut ■ schlecht

Geobasisdaten: GeoBasis-DE | BKG 2015
Fachdaten: WasserBLICK/BfG & Zuständige Behörden der Länder, 29.03.2022
Bearbeitung: Umweltbundesamt, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Tabelle 6

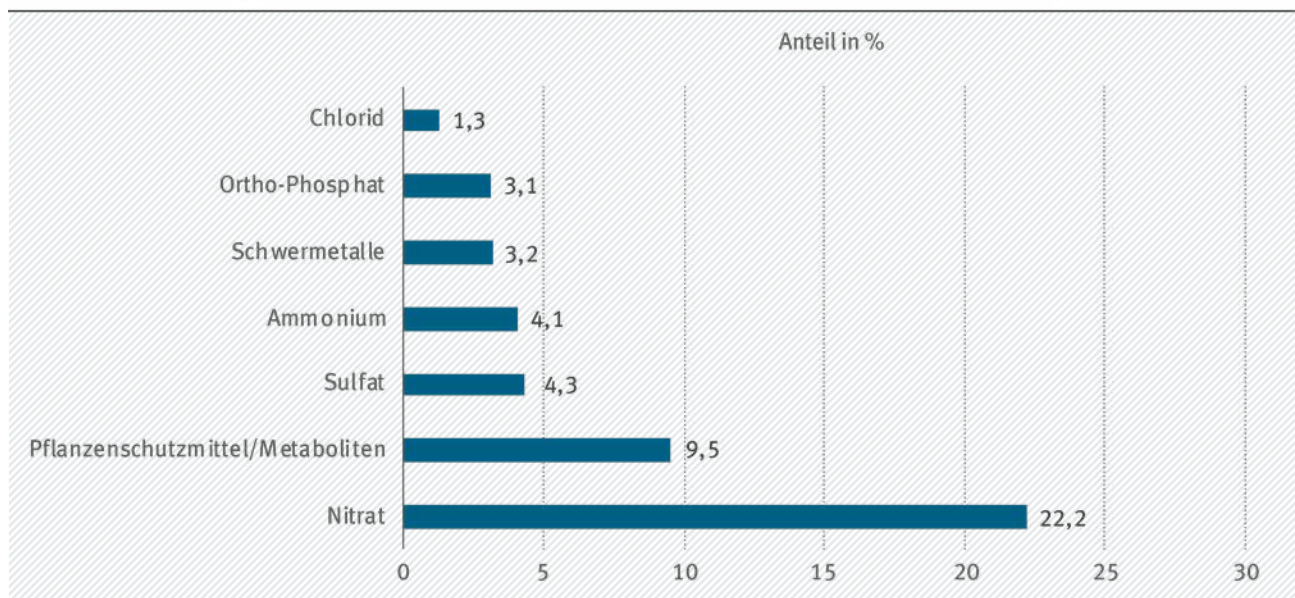
Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Abbauprodukte, die häufig zu einem schlechten chemischen Zustand des Grundwassers führen

Wirkstoff	Anwendungsbereich	Zulassung in Deutschland
Atrazin	Herbizid (Mais-/Gemüseanbau)	nicht mehr zugelassen (seit 1991)
Bentazon	Herbizid (Getreideanbau)	nicht mehr zugelassen (seit 2018)
Metazachlor	Herbizid (Raps-/Gemüseanbau)	aktuell zugelassen
Metolachlor	Herbizid (Maisanbau)	aktuell zugelassen
Chloridazon	Herbizid (Rübenanbau)	nicht mehr zugelassen (seit 2018)
Dimethachlor	Herbizid (Rapsanbau)	aktuell zugelassen

Auch weitere Stoffe bzw. Stoffgruppen wie Schwermetalle, Ammonium, Sulfat, Phosphat und Arsen haben zu einer Überschreitung der Schwellenwerte und

damit zu einem schlechten chemischen Zustand von Grundwasserkörpern geführt (Abbildung 12).

Abbildung 12

Anteil Stoff/Stoffgruppe, die zu einem schlechten chemischen Zustand der Grundwasserkörper führen


Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

5.2.3 Trend der Schadstoffbelastung im Grundwasser

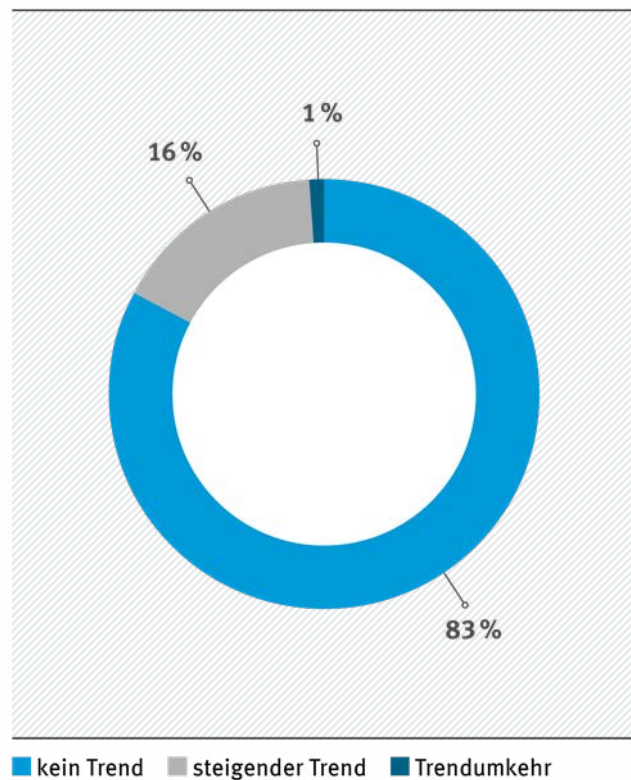
Grundwasser hat ein gutes Gedächtnis: Ist ein Grundwasserleiter einmal verschmutzt, ist ein langer Zeitraum und oft auch ein hoher technischer und finanzieller Aufwand vonnöten, um ihn wieder in einen guten chemischen Zustand zu bringen. Deshalb enthält die Grundwasserrichtlinie eine weitere wichtige Vorgabe: Stetige und langanhaltende Zunahme von Schadstoffkonzentrationen sind umzukehren. Diese Regelung soll verhindern, dass es zu einer weiteren Anreicherung von Schadstoffen im Grundwasser kommt. Auch Grundwasservorkommen, die bisher nicht oder nur in geringem Umfang durch Schadstoffe belastet sind, sollen damit geschützt werden.

Bei den mit Nitrat belasteten Grundwasserkörpern zeigen 16 Prozent einen ansteigenden Trend (Abbildung 13). Nur in einem Prozent der Grundwasserkörper, die wegen Nitrat im schlechten chemischen Zustand sind, ist eine Trendumkehr erkennbar. In 83 Prozent der mit Nitrat belasteten Wasserkörper kann kein Trend identifiziert werden oder ist wegen der unzureichenden Datenlage unbekannt.

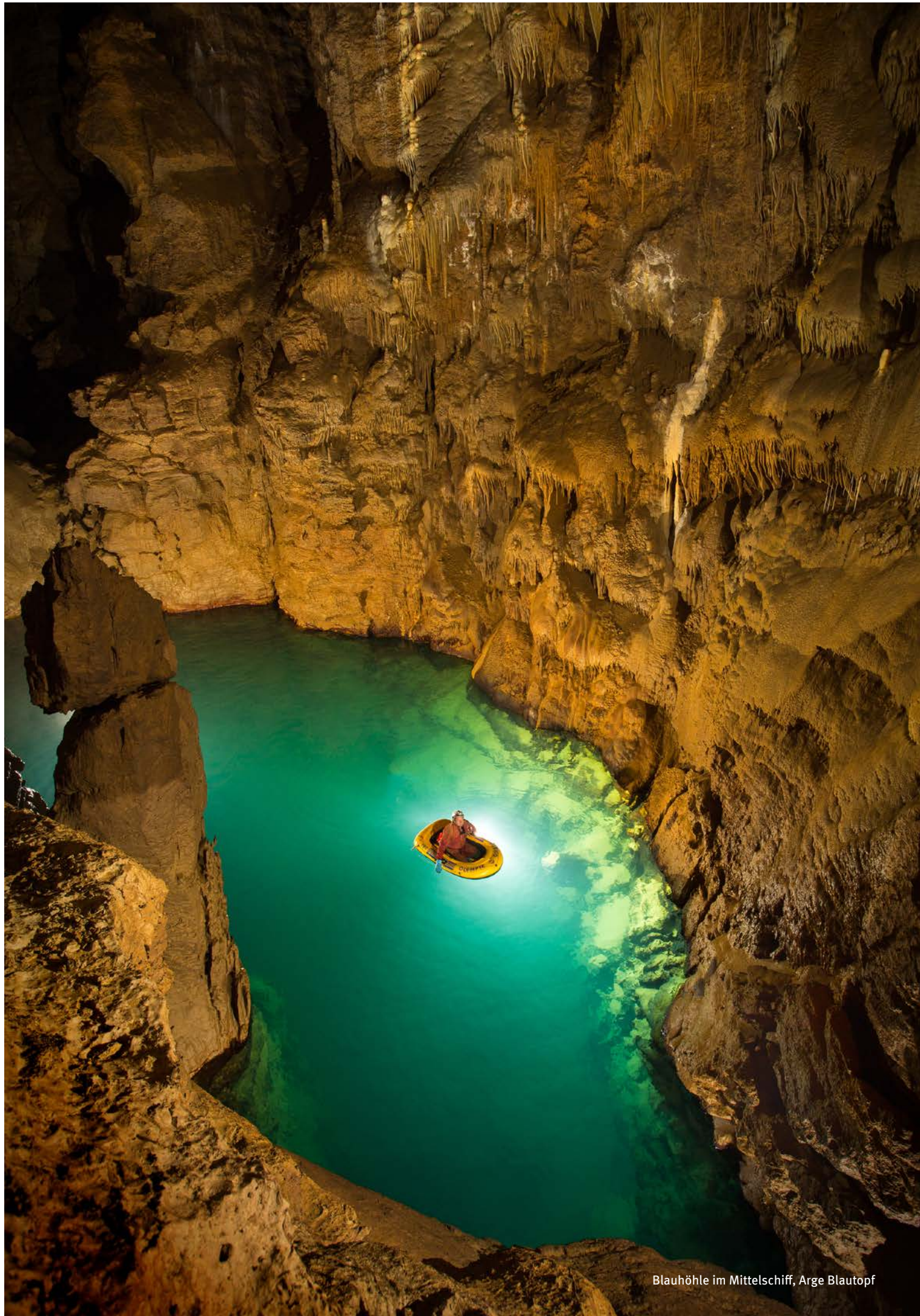
Bei allen Grundwasserkörpern, die wegen Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln im schlechten chemischen Zustand sind, ist keine gesicherte Trendaussage möglich, da beispielsweise nicht überall ausreichend lange Zeitreihen über Schadstoffgehalte vorliegen. Das wird sich erst mit der weiteren Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie verbessern.

Abbildung 13

Trendentwicklung der Grundwasserkörper in einem schlechten chemischen Zustand wegen Nitrat (in Prozent)



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)



Blauhöhle im Mittelschiff, Arge Blautopf



Elbe bei Magdeburg



**Maßnahmen zur Erreichung
der Bewirtschaftungsziele**

6 Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele

Der Schlüssel, zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie sind geeignete Maßnahmen. Viele Maßnahmen steigern gleichzeitig die Biodiversität (Lebensvielfalt) in und an Flüssen und Seen, dienen der Anpassung an die Folgen des Klimawandels, sorgen für einen natürlichen Hochwasserschutz und schützen die Meere vor Belastungen aus dem Binnenland. Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers sind besonders notwendig, da insbesondere Grundwasser auch als Trinkwasserressource genutzt wird und die Versorgung mit ausreichend und qualitativ hochwertigem Trinkwasser gewährleistet werden muss.

Wesentlich für die Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ist die Maßnahmenplanung für den jeweils nächsten Bewirtschaftungszeitraum (nun 2022 bis 2027). Bis 2027 sind so viel Maßnahmen wie möglich umzusetzen. Diese erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung des guten Zustands der Oberflächengewässer und des Grundwassers werden im Maßnahmenprogramm aufgelistet. Es wird auch transparent gezeigt, ob Maßnahmen unter Umständen erst in den folgenden Bewirtschaftungszeiträumen umgesetzt werden können. Alle Maßnahmen werden auf Basis der zuvor ermittelten Belastungen und des Zustands der Wasserkörper geplant.

Die Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen der zahlreichen Gewässerbelastungen sind vielfältig. Für eine einheitliche Berichterstattung über die geplanten Maßnahmen hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) einen Maßnahmenkatalog mit insgesamt 174 Maßnahmentypen erstellt. Er umfasst nicht nur die Maßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie, sondern beinhaltet auch solche der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, denn diese sind mit der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie eng verknüpft.

Der Katalog enthält ferner konzeptionelle Maßnahmen – beispielsweise Forschungsvorhaben, Beratungsleistungen oder die Einrichtung von Förderprogrammen. Diese Maßnahmen beziehen sich teilweise nicht nur auf einzelne Wasserkörper, sondern gelten für Regionen oder größere Planungseinheiten.

Der Maßnahmenkatalog informiert zudem darüber, ob eine Maßnahme die Anpassung an den Klimawandel unterstützt.

Im Folgenden wird beschrieben, wie viele Maßnahmen in den wesentlichen Belastungsschwerpunkten für den nächsten Bewirtschaftungszeitraum (2022 bis 2027) und darüber hinaus geplant sind, um die Auswirkungen im Gewässer zu reduzieren. Eine genaue Beschreibung von Maßnahmen enthält das Kapitel „Wer führt die Maßnahmen durch?“ Hier werden die Maßnahmen mit Beispielen aus der Praxis unterlegt.

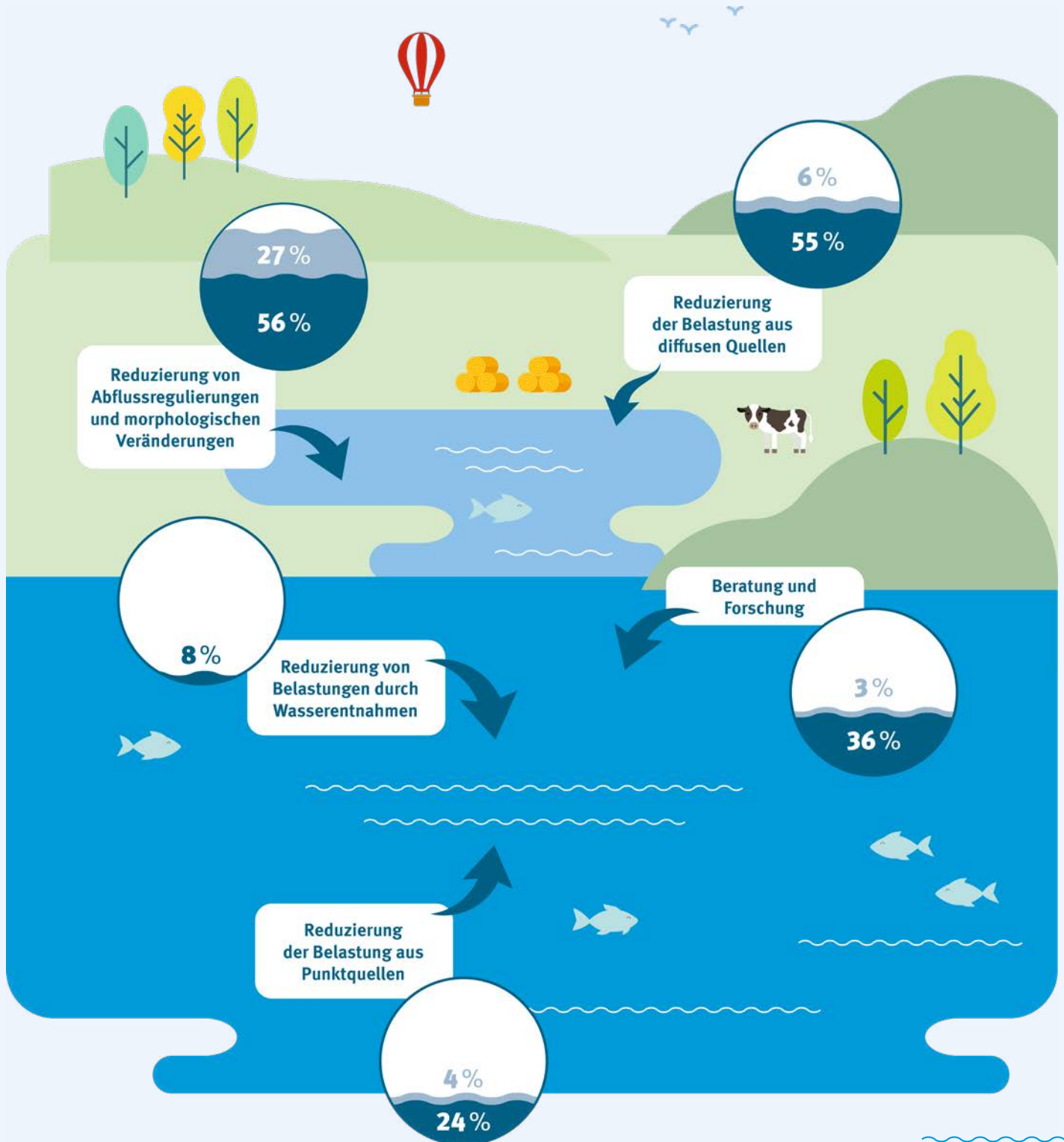
Abbildung 14 zeigt eine Übersicht der geplanten Maßnahmen in den Belastungsschwerpunkten Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen, diffuse Quellen, Maßnahmen im Bereich Beratung und Forschungsleistungen sowie Punktquellen und Wasserentnahmen in den Oberflächengewässern. In einem Wasserkörper können mehrere unterschiedliche Maßnahmen geplant sein. Offenkundig korrespondiert die Anzahl der geplanten Maßnahmen bei den Belastungsschwerpunkten mit der Bedeutung der Belastungsgruppen (Abbildungen 5 und 6).

In 83 Prozent aller Oberflächengewässer sind Maßnahmen zur Reduzierung der **Belastungen aus Abflussregulierungen und morphologischen Veränderungen** geplant. Ein großer Teil dieser Maßnahmen soll bereits bis 2027 in 56 Prozent der Wasserkörper umgesetzt werden. Auch über 2027 hinaus wird der Maßnahmenschwerpunkt sehr deutlich auf Renaturierungen für die Schaffung von Lebensräumen im Gewässer (27 Prozent der Wasserkörper) und auf der Herstellung der Durchgängigkeit (26 Prozent der Wasserkörper) liegen. Maßnahmen zur Verbesserung eines naturnahen Wasserdargebots oder für ein dynamisches Wasserregime sind in 19 Prozent der Oberflächengewässer bis 2027 geplant. Danach folgen Maßnahmen an weiteren Wasserkörpern (2 Prozent).

Maßnahmen zur Verringerung der **Belastungen aus diffusen Quellen** sollen vor allem die weitreichende Eutrophierung (Nährstoffübersorgung) der Gewässer verhindern und die Verschmutzung durch Schadstoffeinträge reduzieren. In 55 Prozent der Oberflächengewässer sind dafür Maßnahmen bis 2027 geplant. Weitere sechs Prozent sollen folgen. Das sind

Abbildung 14

Vielfältige Maßnahmen für die Oberflächengewässer. Angegeben ist jeweils der prozentuale Anteil der Oberflächenwasserkörper, in denen unterschiedliche Maßnahmen bis 2027 oder danach geplant sind (n=9.747)



■ geplante Maßnahmen bis 2027
 ■ geplante Maßnahmen nach 2027

nahezu ausschließlich Maßnahmen zur Verminderung von Belastungen aus der Landwirtschaft. Das bezieht die konzeptionellen Maßnahmen mit ein, wie Beratungsleistungen für Landwirte, aber auch Forschungsvorhaben, um das Wissen über Belastungen, Auswirkungen und effiziente Maßnahmen weiter zu erweitern (36 Prozent bis 2027 und 3 Prozent danach).

Die Reduzierung der **Belastung aus Punktquellen** ist in 24 plus 4 Prozent der Oberflächengewässer geplant. Auch bei den Punktquellen soll der Eintrag von Nähr- und Schadstoffen deutlich reduziert werden. Das wird vor allem mit Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen (14 plus 2 Prozent) sowie der Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser erreicht (12 plus 3 Prozent). Maßnahmen in Industrie, Gewerbe und Bergbau spielen mit einem Prozent eine untergeordnete Rolle in den Oberflächengewässern.

Auch Maßnahmen zur Reduzierung der **Belastungen aus Wasserentnahmen** sind mit acht Prozent für den Bewirtschaftungszeitraum 2022–2027 geplant und nur 0,1 Prozent mehr darüber hinaus. In der Regel handelt es sich um Maßnahmen, die dazu dienen, eine ökologische Mindestwasserführung in den Gewässern zu gewährleisten. Diese Maßnahmen dienen oftmals zugleich der Anpassung an die Folgen des Klimawandels, da mittel- und langfristig regional mit einem sinkenden Wasserdargebot zu rechnen ist.

Obwohl die atmosphärische Deposition (Einträge über die Luft) als diffuse Quelle einen Großteil der Oberflächengewässer belastet, wurde hierzu nur eine geringe Anzahl von Maßnahmen berichtet. Diese sind, ähnlich den konzeptionellen Maßnahmen, oftmals nicht direkt einem Wasserkörper, sondern größeren Planungsebenen zugeordnet. Die Verringerung der Stoffeinträge über die atmosphärische Deposition liegt zudem nicht in den Händen der Wasserwirtschaft. Hier müssen Maßnahmen in anderen Politik- und Umweltbereichen ergriffen werden, insbesondere im Energiesektor. So wurde beispielsweise bereits 2014 auf internationaler Ebene das Minamata-Übereinkommen vereinbart. Es setzt sich zum Ziel,

die menschliche Gesundheit und die Umwelt vor von Menschen verursachten Emissionen und Freisetzen von Quecksilber zu schützen. Verbesserungen der Luft- und Gewässerqualität werden etwa durch das Abschalten der Kohlekraftwerke und den Kohleausstieg bis zum Jahr 2038 oder früher erwartet.

Abbildung 15 zeigt die geplanten Maßnahmen für das Grundwasser.

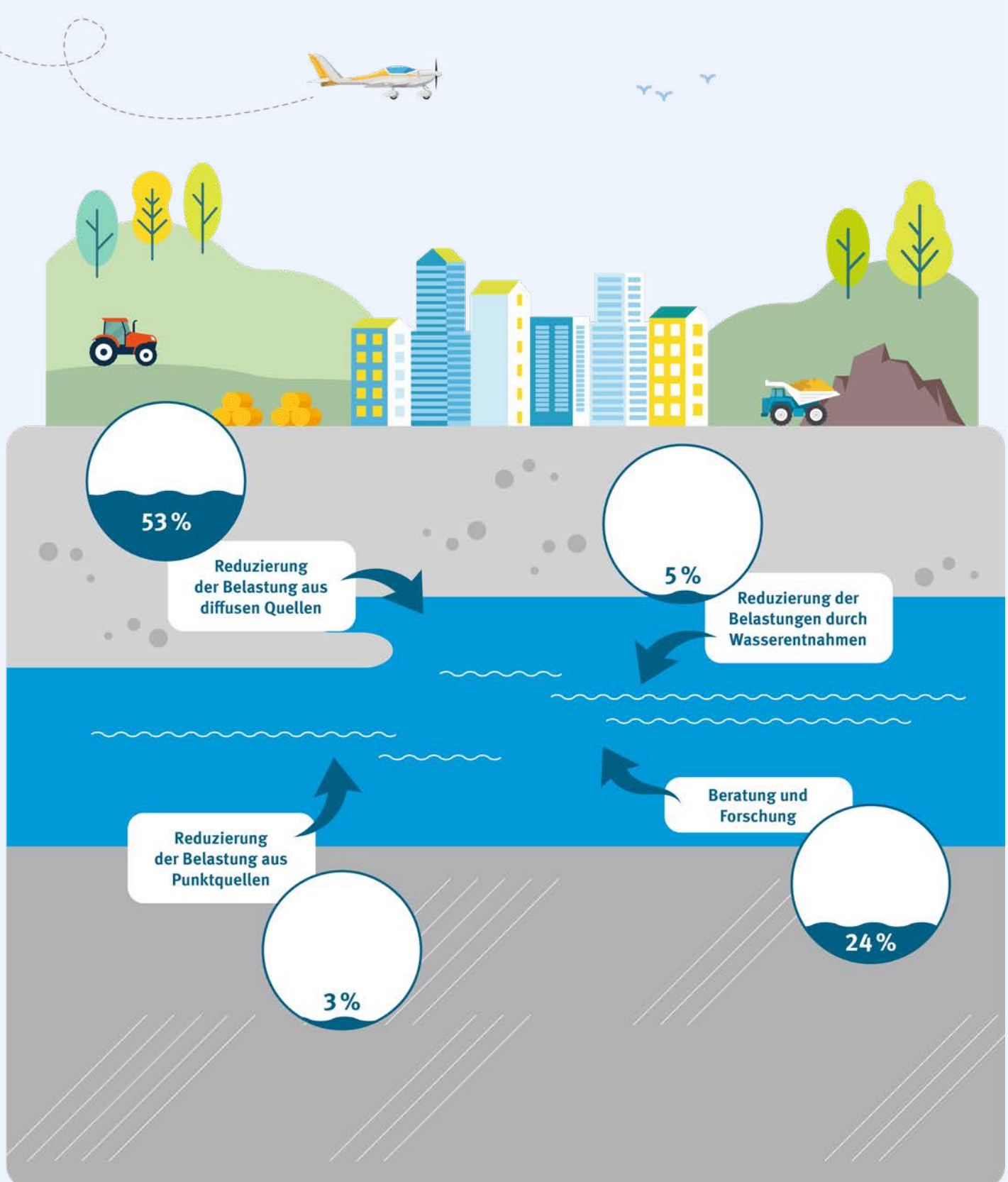
Fast alle erforderlichen Maßnahmen für Grundwasser können voraussichtlich bis 2027 ergriffen werden, nur 1,5 Prozent der Maßnahmen unter Umständen erst nach 2027. Auf die Darstellung dieses Maßnahmenanteils wird daher im Folgenden verzichtet.

In 53 Prozent aller Grundwasserkörper sind Maßnahmen vor allem zur Reduzierung der Nähr- und Schadstoffe aus der Landwirtschaft und zu einem sehr geringen Anteil im Bereich Bergbau geplant (51 Prozent bzw. 2 Prozent). Ebenso wie in den Oberflächengewässern sind konzeptionelle Maßnahmen in Form von Beratungen und Forschungsvorhaben mit 24 Prozent relevant. Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wasserentnahmen (fünf Prozent) verteilen sich auf die beiden Belastungsgruppen Bergbau (3 Prozent) und Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung (2 Prozent). Für beide sind meist Änderungen behördlicher Genehmigungen erforderlich.

Im Grundwasser werden Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen aus Punktquellen (3 Prozent der Grundwasserkörper) vorrangig im Bereich Altlasten oder Altstandorte (z. B. Industriebrachen oder Abfallentsorgungsstandorte) durchgeführt.

Abbildung 15

Vielfältige Maßnahmen für das Grundwasser. Angegeben ist jeweils der prozentuale Anteil der Grundwasserkörper, in denen unterschiedliche Maßnahmen bis 2027 geplant sind (n=1.291)



6.1 Wer führt die Maßnahmen durch?

Es gibt zahlreiche für die Maßnahmenumsetzung verantwortliche Maßnahmenträger. Länder und Kommunen sind für Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie, der Durchgängigkeit und des Wasserhaushalts (Kapitel 6.1.1) im gesamten Gewässernetz außer den Bundeswasserstraßen zuständig. Hier ist der Bund für die Umsetzung von Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit und zur Verbesserung der Morphologie verantwortlich (Kapitel 6.1.7). Die Kommunen sind ebenso Maßnahmenträger für eine optimale Reinigungsleistung an den Kläranlagen sowie den Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (Kapitel 6.1.3). Private Maßnahmentragende können landwirtschaftliche Betriebe (Kapitel 6.1.2), die Eigenerinnen und Eigener einer Wasserkraftanlage (Kapitel 6.1.6), Industrie- oder auch Bergbauunternehmen (Kapitel 6.1.4 und 6.1.5) sein.

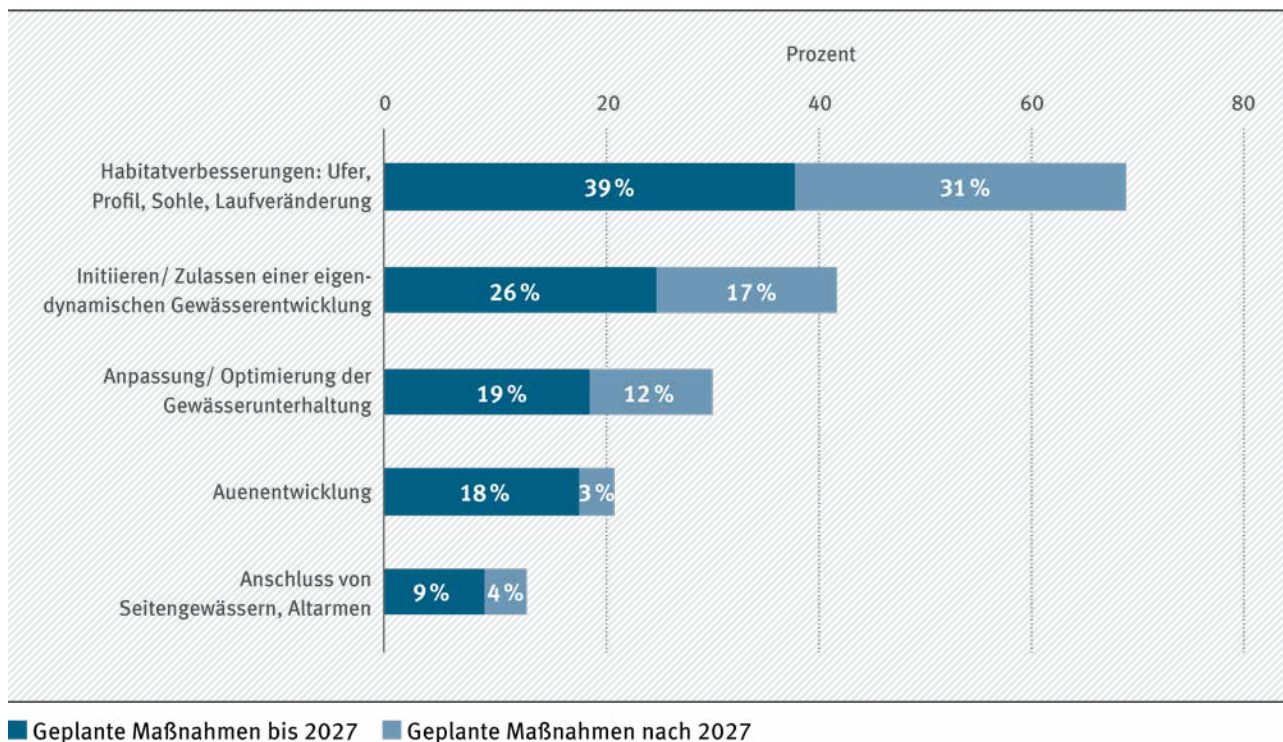
6.1.1 Länder und Kommunen

Ein Großteil der Maßnahmen gemäß Wasserrahmenrichtlinie wird von den Ländern und Kommunen finanziert und umgesetzt. Neben der Optimierung der öffentlichen Abwasserentsorgung sind dies vor allem Maßnahmen an den Gewässern zur Verringerung der Belastungen aus Abflussregulierungen und morphologischen Veränderungen. Dabei sind die Länder für die größeren Gewässer verantwortlich, die Kommunen – zumeist als Wasser- und Bodenverbände organisiert – für die kleineren Gewässer und viele Bäche.

Wegen der Vielzahl an Belastungen durch morphologische Veränderungen ist die Verbesserung der Hydromorphologie eine wichtige Wasserbewirtschaftungsfrage in Deutschland. Das zeigen auch die geplanten Maßnahmen, die nicht nur bis

Abbildung 16

Maßnahmen Oberflächengewässer: Anteile Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen aus morphologischen Veränderungen (n=9.747)



2027, sondern auch darüber hinaus den Schwerpunkt der zukünftigen Maßnahmenplanung und -umsetzung in den Oberflächengewässern bilden (Abbildung 16).

In 70 Prozent (39 plus 31 Prozent) aller Oberflächengewässer sind vielfältige Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie geplant. Dazu zählen Habitatverbesserungen (Habitat = Lebensraum) durch natürlichere Gestaltung der Ufer, durch Anhebung der Gewässer- sohle und Verbreiterung des Flussprofils oder durch Beseitigung von Begradigungen. Neben aktiven Umbaumaßnahmen zu naturnäheren Gewässern ist auch das Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung vorgesehen (43 Prozent). So werden beispielsweise Uferabbrüche nicht wieder erneuert, und Hochwässer können einen Fluss wieder naturnäher gestalten. In insgesamt über 4.000 Wasserkörpern sind derartige Maßnahmen bis 2027 geplant. Allein in der Flussgebietseinheit Donau bedeutet dies, dass Renaturierungen auf einer Gesamtlänge von mehr als 6.000 Flusskilometer durchgeführt werden sollen.



Sehenswert

Renaturierung von Flüssen und Bächen in Deutschland – Ein Filmbeitrag des Umweltbundesamtes

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/gewaesserrenaturierung-start>

Die Gewässerunterhaltung liegt in der Verantwortung der Gewässereigentümer. Auf kommunaler Ebene sind das zumeist Wasser- und Bodenverbände oder die unteren Wasserbehörden. Die Art der Gewässerunterhaltung ist im Wasserhaushaltsgesetz festgelegt. Umfassten die Aufgaben ursprünglich nur die Sicherung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses, gehören seit der Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes nun auch gewässerökologisch ausgerichtete Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen dazu, die sich eng an den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie orientieren. Das bedeutet, dass natürliche Ufervegetation auch

wachsen darf, standortgerechte Ufervegetation angepflanzt oder Ufersicherungen entfernt werden. Diese Maßnahmen sind in 31 Prozent der Wasserkörper auch über 2027 hinaus geplant (19 plus 12 Prozent, Abbildung 16).

Eine große Rolle bei den morphologischen Maßnahmen spielen zunehmend auch die Auenentwicklung und der Anschluss von Altarmen (21 bzw. 13 Prozent). Regelmäßig überflutete Auen entlang der Gewässer sind beispielsweise Kinderstuben für viele Fischarten und können einen wichtigen Beitrag zur dezentralen Hochwasservorsorge leisten.

Für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit sind die Länder und Kommunen, die die Eigentümerinnen und Eigner von Querbauwerken oder der Bund an den Bundeswasserstraßen verantwortlich. Zu diesen Maßnahmen zählen beispielsweise der Bau von Umgehungsgewässern, die die Fische an dem Hindernis vorbei leiten. Auch andere technische Anlagen für den Fischaufstieg, den Fischschutz und den Fischabstieg sollen Fischen eine möglichst störungsfreie Wanderung durch die Gewässer ermöglichen. In Bayern sind beispielsweise über 15.000 Einzelmaßnahmen an Querbauwerken zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit geplant.

Aktuelle Maßnahmenbeispiele

„100 Wilde Bäche für Hessen“

Seit 2019 werden in Hessen im Rahmen des vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) initiierten Programms einhundert ausgewählte Bäche renaturiert und naturnah umgestaltet. Mit dieser Initiative soll nicht allein die Maßnahmenumsetzung nach Wasserrahmenrichtlinie bis 2027 massiv vorangetrieben werden. Das Programm liefert ebenso wichtige Beiträge zur Hessischen Biodiversitätsstrategie, zum landesweiten Biotopverbund, einem ökologischen Hochwasserschutz und zur Schaffung von Frischluftschneisen insbesondere in den urbanen Räumen.



Umgestaltung des begradigten Gewässerbetts mit eingetieften und engen Gewässerprofil und weitgehend fehlenden Gewässerrandstreifen zum strukturreichen Mehrbettgerinne mit Inselbildung, Gewässeraufweitung und Uferabflachung, Totholz und Steinmaterial für eigendynamische Entwicklung.

Das Besondere an dem Programm ist die Unterstützung der Kommunen bei den Renaturierungen. So übernimmt das Land die Projektsteuerung und -planung, das Flächenmanagement sowie die organisatorische Abwicklung der Maßnahmen vom Förderantrag bis zur Bauabnahme. Damit werden die Kommunen durch Übernahme personalintensiver Arbeitsfelder entlastet. Weitere Unterstützungsleistungen sind beispielsweise die Bündelung von Fachinformationen zur Effizienzsteigerung in der Projektumsetzung oder die Förderung der Akzeptanz für die Renaturierung von Fließgewässern in der Öffentlichkeit. Zudem wird die Maßnahme zu 95 Prozent vom Land finanziert.

Alle Kommunen und Wasserverbände konnten sich bewerben. Ausgewählt wurden dabei einhundert Bäche mit einer Einzugsgebietsgröße zwischen 10 und 100 Quadratkilometern oder auch Gewässer mit besonderer Bedeutung für gefährdete Tier- und Pflanzenarten. Einhundertfünfzig Kommunen in Hessen nehmen an dem Programm teil, das zunächst für die Zeit von 2020 bis 2023 ausgelegt und nun bis 2027 verlängert wurde.

Gewässerentwicklungskonzept Mittlere Isar

Mit dem Bau der Wehranlage Oberförhing in den Jahren 1924/28 wurde der Fluss aufgestaut und bis zu 150 Kubikmeter Isarwasser pro Sekunde in den sogenannten Mittlere-Isar-Kanal mit fünf Staustufen zwischen München und Moosburg abgeleitet. Die Folgen waren eine Eintiefung des Gewässerbettes, der Rückgang der Auenüberschwemmungen, Unterbrechungen der Verbindung zwischen Fluss und Aue sowie

der Bau von Barrieren und Abstürzen zur Verhinderung der Eintiefung.

Ausgangspunkt für das Gewässerentwicklungskonzept war die Erhöhung einer Mindestwasserabgabe von acht auf 15 Kubikmeter pro Sekunde aus den Wasserkraftwerken, die ohne strukturelle Verbesserungen im Gewässerbett ökologisch nur eingeschränkt wirksam werden kann.

Das Gewässerentwicklungskonzept enthält eine Vielzahl von Maßnahmen, u. a.:

- ▶ Entnahme der Uferbefestigung, Strömungslenkung und Strukturverbesserung inklusive Erfolgskontrolle
- ▶ Umbau von großen Querbauwerken und Bau von Fischaufstiegsanlagen
- ▶ Anbindung und Vernetzung von Seitengewässern sowie Begründung und naturnaher Umbau von Auwald, Deichrückverlegungen
- ▶ Errichtung von Sportbootländern an Wehranlagen, Anlegen von Badeplätzen, Anlegen eines Auelehrpfads, Informationssystem Isarwächter.

Das Konzept, das sich auf 64 Kilometer Fließlänge der Mittleren Isar erstreckt, wurde bereits 2001 entwickelt und für eine Laufzeit von insgesamt zwanzig Jahren geplant. Umgesetzt wurden die umfangreichen Planungen von den Wasserwirtschaftsämtern Landshut und München. Die Kosten belaufen sich auf rund 22,5 Millionen Euro, wovon 75 Prozent vom Wasserkraftbetreiber und 25 Prozent vom Land getragen wird.

Das Bewusstsein für „Wasser“ in der Öffentlichkeit stärken

Bund, Länder und Kommunen sind auch dafür verantwortlich, das Thema „Wasser“ in der Bevölkerung aber auch in der Praxis und der Politik zu stärken. Dazu gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Aktionen, die die jeweiligen Zielgruppen mit Ihren Interessen konkret ansprechen.

Für Verbände, Unternehmen, Wissenschaft, Kommunen und Landesverwaltungen finden beispielsweise in Baden-Württemberg, Hessen oder Nordrhein-Westfalen Foren statt, die über die aktuellen Prozesse und Ergebnisse zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie informieren. Hier können Wasserbewirtschaftungsfragen erörtert, Maßnahmen vorgestellt oder Netzwerke gebildet werden.

Für die interessierte Öffentlichkeit werden in allen Bundesländern, – zumeist auf den Internetseiten der Umweltministerien oder Landesämter – die Berichte, Bewirtschaftungspläne, Maßnahmenprogramme zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie zur Verfügung gestellt, und die Ergebnisse in Kartenanwendungen detailliert präsentiert. Dazu zählen auch landesspezifische Broschüren.

Besonders anschaulich sind Filme über Flüsse, in denen auch die Belastungen und mögliche Maßnahmen angesprochen werden. Erklärfilme zeigen in sehr anschaulicher Weise komplexe ökologische Wirkungszusammenhänge. Weitere Möglichkeiten, die Bevölkerung für „Wasser“ zu sensibilisieren, sind Blogs oder Kinderbücher.



Sehenswert

Animationsfilm zu Zielen und Maßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie (3 min.) Europäische Wasserrahmenrichtlinie 2021

<https://vimeo.com/597145538>

6.1.2 Landwirtschaft

Maßnahmen zur Reduzierung des Eintrags von Nähr- und Schadstoffen, die direkt mit der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung in Zusammenhang stehen, sind vorrangig durch die Landwirtschaft umzusetzen. Die konzeptionellen Maßnahmen wie Beratungen erfolgen zumeist durch die zuständigen Behörden oder andere Institutionen, wie beispielsweise die Landwirtschaftskammern.

Für die Landwirtschaft in Deutschland gelten eine Reihe von ordnungsrechtlichen – also verbindlichen – Vorgaben für den Schutz der Gewässer und des Grundwassers. Ausgehend von der EU-Nitratrichtlinie gibt es seit 1996 die Düngeverordnung, die den Einsatz von Düngemitteln regelt. Die Düngeverordnung musste auf Druck der Europäischen Kommission in den vergangenen vier Jahren zweimal überarbeitet werden, weil die Nitratgehalte noch zu hoch sind. Durch das nationale Düngegesetz, die Düngeverordnung und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten haben die landwirtschaftlichen Betriebe strenge Vorgaben und deutlich höhere Verpflichtungen für die belasteten Bereiche. Regelungen zu Pflanzenschutzmitteln sind die europäische Pflanzenschutzmittelverordnung und das deutsche Pflanzenschutzgesetz.

Für den dritten Bewirtschaftungszeitraum sind in über 50 Prozent aller Oberflächengewässer und in der Hälfte der Grundwasserkörper Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus der Landwirtschaft geplant (ohne Berücksichtigung der konzeptionellen Maßnahmen, z. B. Beratungsleistungen).

In den Oberflächengewässern richten sich diese Maßnahmen in den meisten Fällen auf eine Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung oder durch erosionsbedingte Feinmaterialeinträge (Abbildung 17). Solche Maßnahmen sind beispielsweise die Begrünung von Flächen in exponierter Hanglage (Hangbegrünung) oder auch der Zwischenfruchtanbau (z. B. mit Ackersenf), um pflanzenfreie, offene

Böden über längere Zeiträume zu vermeiden und die Auswaschung von Nährstoffen in die Oberflächengewässer zu verhindern. Weitere Maßnahmen sind ein optimierter Düngereinsatz oder die Umstellung von konventioneller Landwirtschaft auf ökologischen Landbau.

Breite Gewässerrandstreifen mit naturnahen Gehölzen und Sträuchern bieten als Puffer- und Retentionszonen ebenfalls einen effektiven Schutz gegen Nährstoff- und Feinsedimenteinträge in die Oberflächengewässer und tragen zur Erhöhung der Strukturvielfalt bei. Hierfür sind insgesamt in 29 Prozent der Wasserkörper Maßnahmen vorgesehen. Im Wasserhaushaltsgesetz ist ein Gewässerrandstreifen von jeweils fünf Metern rechts- und linksseitig des

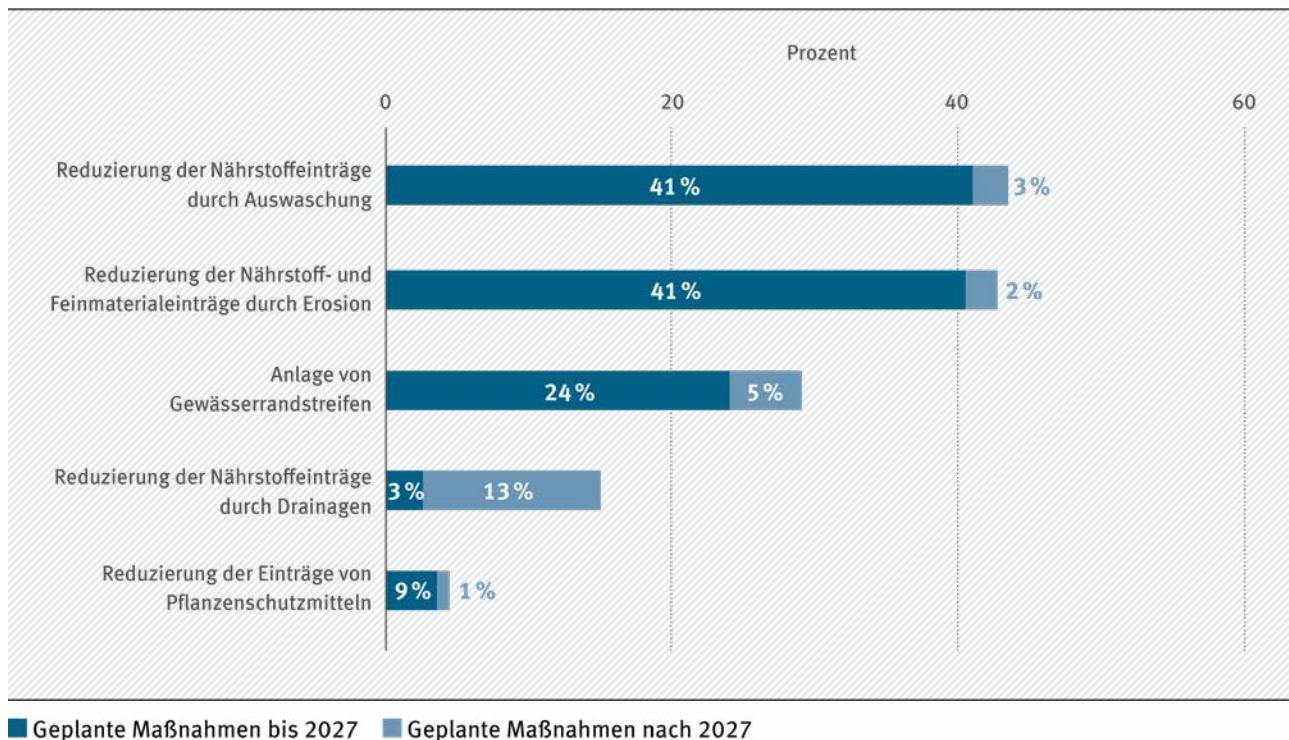
Gewässers festgeschrieben. Die Bundesländer können abweichende Regelungen erlassen.

Problematisch können Drainagen in landwirtschaftlich genutzten Flächen sein, also Gräben oder Rohre zur Entwässerung, die das Wasser in die angrenzenden Gewässer ableiten. Dies kann zu hohen, diffus eingetragenen Nähr- und Schadstoffeinträgen in diese Gewässern führen. Die meisten der Maßnahmen zur Reduzierung dieser Stoffeinträge werden erst nach 2027 umgesetzt (13 Prozent).

Weniger häufig geplant werden in den Oberflächengewässern Maßnahmen zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln (10 Prozent), beispielsweise die Förderung schonender Ausbringungsverfahren oder Ausbringungsverbote.

Abbildung 17

Maßnahmen Oberflächengewässer: Anteile geplanter Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen aus der Landwirtschaft (n=9.747)



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

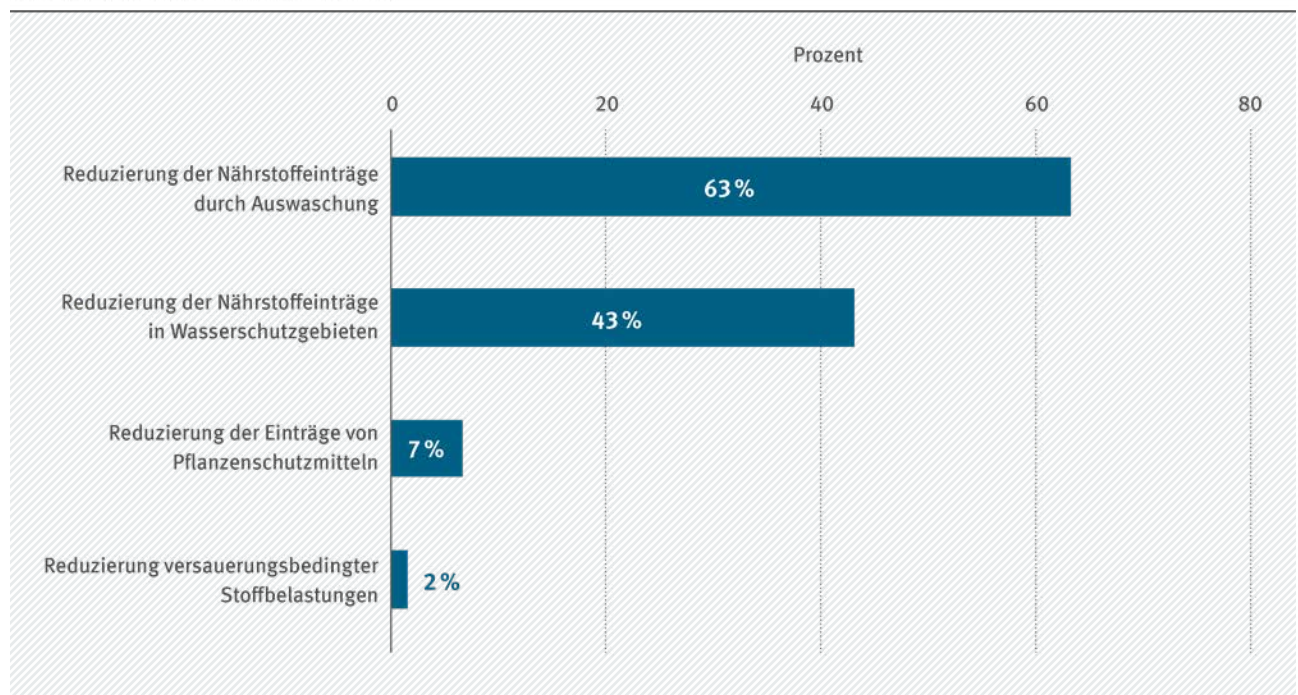
Nicht allein der Eintrag von Nähr- und Schadstoffen, sondern auch die Hydromorphologie der Oberflächengewässer wird durch landwirtschaftliche Aktivitäten beeinflusst. Deshalb sind in intensiv landwirtschaftlich genutzten Regionen auch hydromorphologische Maßnahmen notwendig. Dazu gehört beispielsweise den Gewässern wieder mehr Fläche zurückzugeben, sodass sie sich wieder natürlicher entwickeln können. Die Umsetzung dieser hydromorphologischen Maßnahmen werden meist von den Kommunen und den Wasser- und Bodenverbänden durchgeführt.

Für das Grundwasser überwiegen Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung in das Grundwasser (63 %, Abbildung 18). Auch hier sind Zwischenfruchtanbau und verminderter Düngemiteleintrag zweckdienlich:

Zwischenfrüchte nehmen einen Teil des überschüssigen Düngers auf, sodass dieser nicht mehr durch Auswaschung über den Boden in das Grundwasser gelangen kann. Die Zwischenfrüchte werden dann in den Boden eingearbeitet und dienen als natürlicher Dünger für den nächsten Anbau. In Wasserschutzgebieten sind Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers als Trinkwasserressource besonders wichtig (43 Prozent). Die Wasserschutzgebietsverordnungen enthalten – abhängig von der jeweiligen Schutzzone – Nutzungsbeschränkungen für den Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln. Zudem gelten für Nitrat und Pflanzenschutzmittel im Grundwasser die gleichen Grenzwerte wie für das Trinkwasser. Vertragliche Vereinbarungen mit Landwirtschaft und den Kommunen sichern die Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers in den Wasserschutzgebieten ab.

Abbildung 18

Maßnahmen Grundwasser: Anteile geplanter Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen aus der Landwirtschaft (n=1.291)



■ Geplante Maßnahmen bis 2027



Sollen Gewässerschutzmaßnahmen Akzeptanz finden, ist es wichtig möglichst frühzeitig mit allen Nutzerinnen und Nutzern ins Gespräch zu kommen.

In allen Bundesländern sind zur Reduzierung der Belastungen aus der Landwirtschaft auch konzeptionelle Maßnahmen geplant. Grundsätzlich fußen die konzeptionellen Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich schwerpunktmäßig auf Informations- und Fortbildungsmaßnahmen, freiwilligen Kooperationen oder Zertifizierungssystemen für landwirtschaftliche Erzeugnisse und Lebensmittel. Diese Maßnahmen werden in den Bundesländern unterschiedlich organisiert und haben je nach Belastungsintensität andere Schwerpunkte. So beraten beispielsweise in Niedersachsen vom Land beauftragte Ingenieurbüros oder die Landwirtschaftskammer. Die Maßnahme fokussiert vor allem auf besonders belastete Gebiete, die zuvor in einer so genannten Zielkulisse festgelegt wurden, und umfasst unter anderem: die Beratung der Land- und Forstwirtschaft, Untersuchungen von Böden, Pflanzen und Gewässern und die Information der Öffentlichkeit.

Über die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) besteht die Möglichkeit, die Umsetzung bestimmter landwirtschaftlicher Maßnahmen zu finanzieren. Um überhaupt Direktzahlungen aus der GAP in Anspruch zu nehmen, sind bestimmte Basisanforderungen – so genannte „Cross Compliance,“ (etwa „übergreifende Regeltreue“) – einzuhalten. Dazu müssen Landwirtinnen und Landwirte ihre Flächen in einem „Guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand“ (GLÖZ) erhalten und die „Grundanforderungen an die Betriebsführung“ erfüllen. Als Grundanforderungen gelten in Deutschland die rechtlich verbindlichen Mindeststandards für Umweltschutz, Lebensmittelsicherheit, Tier- und Pflanzengesundheit sowie der Tierschutz.

Aktuelle Maßnahmenbeispiele

Das Thüringer Servicepaket

Das Thüringer Servicepaket wurde 2021 auf den Weg gebracht, um Landwirtinnen und Landwirte bei der Umsetzung neuer Anforderungen aktiv zu unterstützen und zu begleiten. Entwickelt wurde es vom Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (TMUEN) und dem Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (TMIL). Es zielt auf die Verminderung der Nitrat- und Phosphatbelastung in Thüringens Gewässern.

Das Servicepaket besteht aus drei Bausteinen:

1. Fortführung der seit 2009 laufenden Gewässerschutzkooperationen mit den Schwerpunkten Stickstoffmanagement und Verminderung der Phosphoreinträge durch Erosion. Das beinhaltet beispielsweise Informationsveranstaltungen, so genannte Feldtage mit Begehung von betroffenen Flächen, Vorstellung möglicher und besonders effizienter Methoden und gemeinsame Auswertungen zu den Themen Düngung und Erosion für die teilnehmenden landwirtschaftlichen Betriebe.
2. Aktion „Regionale Zusammenarbeit Grundwasserschutz“, bei der Landwirtschaftsbetriebe gemeinsam mit Beratern und der Wasserwirtschaft die Nährstoffprobleme z. B. eines konkreten nitratbelasteten Gebietes detailliert analysieren und gemeinsam angepasste Lösungsstrategien erarbeiten und umsetzen. Ziel dieser Zusammenarbeit ist eine Reduktion von Nährstoffkonzentra-

tionen um das erforderliche Maß, damit der Status „nitratbelastet“ aufgehoben werden kann.

3. Neu konzipierte Einzelberatungen mit mehreren Modulen zur gesamten Düngeproblematik, in denen die Landwirtschaftsbetriebe zu verschiedenen Aspekten der Düngung, der Nährstoff- und Stoffstrombilanzierung beraten werden.

Die Kosten werden vom Land und über den Europäischen Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) finanziert und richten sich nach den dort genannten Kriterien.

„FAKT – Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl“ in Baden-Württemberg

Dieses Programm führt die bereits seit Anfang der 90er Jahre in Baden-Württemberg begonnene Förderung von landwirtschaftlichen Maßnahmen fort. Mit dem derzeitigen Programm sollen die Schwerpunkte Grünlandstandorte, stärkere Förderung des Ökologischen Landbaus, Gewässer- und Erosionsschutz und zusätzliche Maßnahmen zum Tierwohl noch größeres Gewicht erhalten.

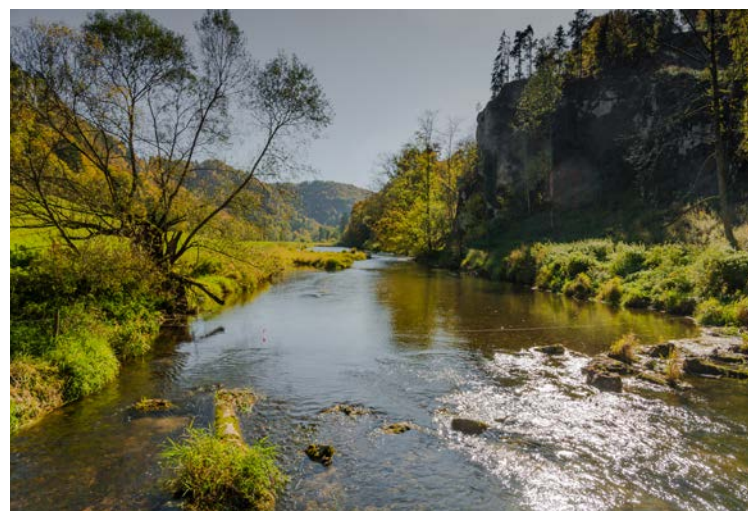
Auch die Auflagen für den Bezug von Fördermitteln wurden verschärft. So werden Zahlungen nur gewährt, wenn die Maßnahmen über die rechtlich geforderte gute fachliche Praxis hinausgehen. Die Teilnahme am Förderprogramm ist zwar freiwillig, doch haben sich die Antragstellenden bei vielen Teilmaßnahmen auf mindestens fünf Jahre zu verpflichten.

Eine förderfähige Maßnahme ist beispielsweise „Precision Farming“, die derzeit mit 80 €/ha bezuschusst wird. Beim Precision Farming werden Düngemittel anhand von Nährstoffkarten ausgebracht. Diese basieren auf Bodenuntersuchungen mittels moderner Sensoren, die den Versorgungszustand von Pflanzen mit Nährstoffen in Echtzeit analysieren. Jede Pflanze wird so dem Bedarf entsprechend optimal mit Nährstoffen versorgt, auch wenn der Nährstoffbedarf innerhalb eines Feldes variiert. Die Förderung ist mit Ausnahme von Flächen mit Aufzeichnungspflichten

nach § 7 Abs. 2 der Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung („SchAIVO“) grundsätzlich auf allen landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen möglich.

Eine weitere förderfähige Maßnahme ist die „Reduzierte Bodenbearbeitung mit Strip Till-Verfahren“ (derzeit mit 120 €/ha gefördert). Beim Strip-Till-Verfahren wird der Boden nur streifenweise bearbeitet, wobei mindesten 50 Prozent der Bodenoberfläche unbearbeitet bleiben. Durch die unbearbeiteten Streifen wird das Erosionsrisiko deutlich reduziert, weil die Erntereste auf diesen Streifen sowohl abfließendes Niederschlagswasser bremsen als auch die Infiltration von Wasser in den Boden durch eine verbesserte Bodenstruktur erleichtern.

Finanziert werden die FAKT-Maßnahmen aus Mitteln des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), der Gemeinschaftsaufgabe für Agrarstruktur und Küstenschutz des Bundes (GAK) sowie durch Finanzmittel des Landes Baden-Württemberg.



Naturpark Obere Donau, Baden-Württemberg.



6.1.3 Kommunen und Haushalte

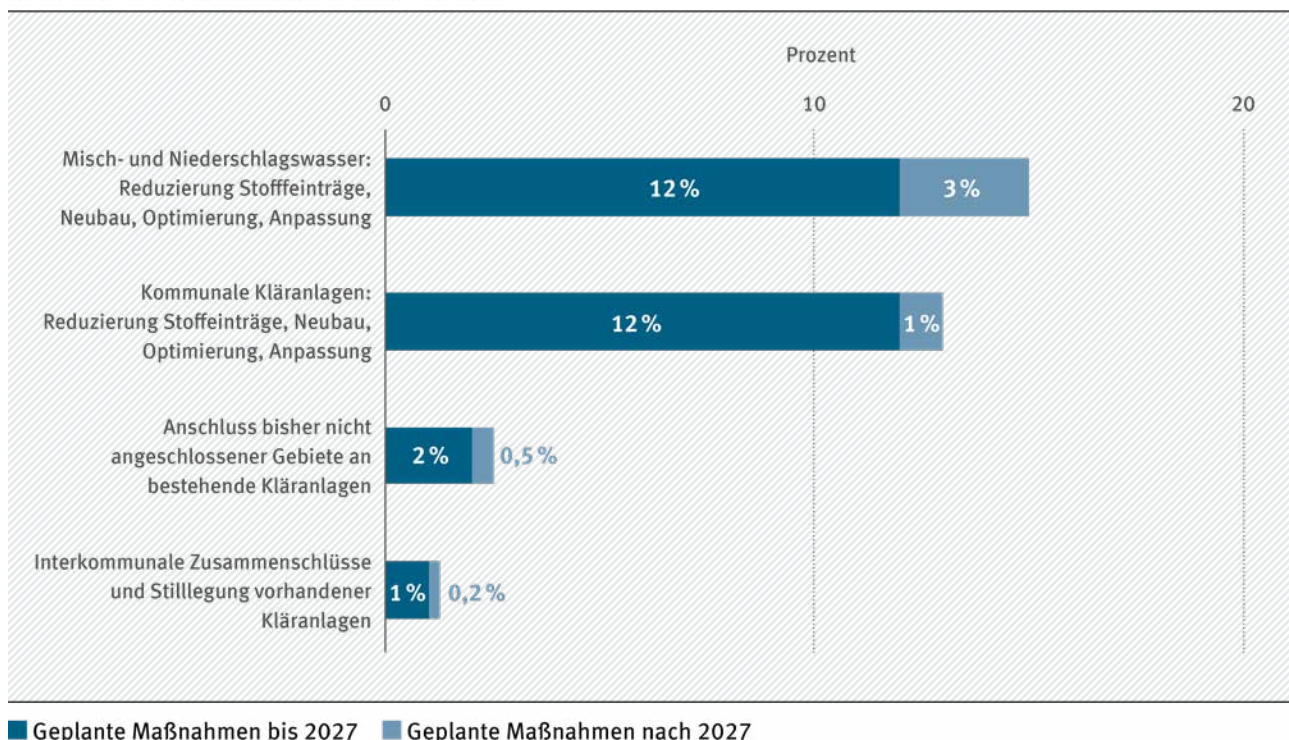
Verantwortlich für die Maßnahmenumsetzung zur Reduzierung der Nähr- und Schadstoffeinträge in die Oberflächengewässer aus kommunalen Kläranlagen sowie Misch- und Niederschlagswassereinleitungen sind die Abwasserentsorgungsbetriebe und Wasserverbände der Städte und Gemeinden. Die Kosten für die Instandhaltung einer funktionierenden Abwasserentsorgung werden aus den Beiträgen und Gebühren der Einwohnerinnen und Einwohner getragen. Dazu zählen auch die an die kommunale Kläranlage angeschlossenen gewerblichen Betriebe. Weiterführende Maßnahmen wie der Einbau eines Filters zur Phosphorreduktion können ebenfalls auf die Einwohnerinnen und Einwohner und die Betriebe umgelegt werden. Bei privaten Kleinkläranlagen können auch die Grundstückseigentümer:innen für die

Maßnahmenumsetzung sowie die anfallenden Kosten herangezogen werden.

Für den dritten Bewirtschaftungszeitraum und darüber hinaus sind in fast einem Drittel aller Oberflächengewässerkörper Maßnahmen zur Verringerung der Verschmutzung aus Kommunen und Haushalten geplant. Diese beziehen sich zu gleichen Anteilen auf die Reduzierung der Nähr- und Schadstoffeinträge aus kommunalen Kläranlagen sowie Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (Abbildung 19). Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen sind beispielsweise zusätzliche Phosphatfällungen, der Aus- und Neubau von Anlagen, die Optimierung der Betriebsweisen bestehender Anlagen oder der Ausbau zur Reduzierung des Eintrags von beispielsweise Arzneimittelnrückständen und anderen Spurenstoffen.

Abbildung 19

Maßnahmen Oberflächengewässer: Anteile geplanter Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen aus Kommunen und Haushalten (n=9.747)



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

In der Mischkanalisation werden Abwasser aus den Haushalten und Regenwasser gemeinsam zur Kläranlage geleitet. Bei Starkregenereignissen kann die überlastete Kläranlage das anfallende Mischwasser unter Umständen nicht vollständig aufnehmen. Dieses wird daher in eigens dafür gebauten Rückhalteanlagen gespeichert und später der Kläranlage zugeführt. Laufen auch diese Becken voll, wird das stark verdünnte und ggf. vorgereinigte Mischwasser in Gewässer eingeleitet und kann dann zu einer Belastung führen. Mit einem weiteren Ausbau des Rückhaltevolumens lässt sich mehr Mischwasser speichern, wodurch Gewässerbelastungen durch Mischwassereinleitungen verringert werden.

Der Umbau des Mischkanalisationsnetzes in ein Trennsystem, das Abwasser und Regenwasser unabhängig voneinander ableitet, verringert die Einleitung von Mischwasser in die Gewässer. Regenwasser wird dann in der Regel direkt in das Gewässer eingeleitet, was zum Eintrag von Schadstoffen führen kann. So ist beispielsweise der Reifenabrieb aus Straßenabläufen ein Hauptgrund für den Eintrag von Mikroplastik in die Gewässer. Das macht den Bau von Regenwasserbehandlungsanlagen notwendig, die den Eintrag erheblich reduzieren können.

Zur Entlastung des Kanalnetzes wird Regenwasser in der Fläche durch Versickerung zurückgehalten. Dazu tragen im städtischen Raum beispielsweise entsiegelte Flächen, Parks und begrünte Dächer bei. Gleichzeitig wird das Grundwasser durch Versickerung angereichert und das Klima in der Stadt verbessert. Dieses Konzept des Wasserrückhalts im urbanen Raum wird auch als „Schwammstadt“ bezeichnet.

Maßnahmen zum zentralen Anschluss von bisher nicht angeschlossenen Gebieten sind vergleichsweise gering (3 Prozent), da ein Großteil der Bevölkerung bereits an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen ist. In gering besiedelten Regionen ist der Ausbau des Kanalnetzes teilweise zu teuer, sodass die dezentrale Installation von Kleinkläranlagen oder andere technische Aufbereitungsverfahren vor Ort kostengünstiger sind.

Oftmals lässt sich auch durch den Zusammenschluss mehrerer kleiner Kläranlagen zu einer großen Anlage die Reinigungsleistung verbessern und der Eintrag von Nähr- und Schadstoffen in die Gewässer deutlich vermindern (1 Prozent).

Auch die Bürgerinnen und Bürger können mit eigenen Maßnahmen viel für den Gewässerschutz tun und den Eintrag von Schadstoffen in den Wasserkreislauf verringern. Dazu zählen die fachgerechte Entsorgung von Schadstoffen und Medikamenten, der Kauf nachhaltiger Produkte beispielsweise mit dem Umweltzeichen Blauer Engel und grundsätzlich die Vermeidung von Produkten mit Schadstoffen.

Aktuelle Maßnahmenbeispiele

Berlin: Wassersensible Stadtentwicklung

Eine wassersensible Stadt dient unter anderem der Minderung der Risiken durch Überflutungen aus Starkregen sowie sommerlicher Hitzeperioden. Insbesondere in dicht besiedelten Innenstadtquartieren sorgt die Verdunstung von anfallendem Regenwasser für ein besseres Mikroklima. In der Stadt gespeichertes Wasser kann zudem die Belastung von Gewässern durch Mischwasserüberläufe und Regenwassereinleitungen minimieren. Eine gezielte Regenwasserbewirtschaftung fördert außerdem die Grundwasserneubildung.

Das Land Berlin hat dazu seine Aktivitäten im Bereich der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung deutlich intensiviert. Verpflichtungen und Ziele dieses Programms sind beispielsweise: die Integration wasserwirtschaftlicher Konzepte in die städtebauliche Planung; die Prüfung aller Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung nach örtlichen Rahmenbedingungen; die jährliche Minderung der Gebäude- und Grundstücksflächen um einen Prozent, von denen Regenwasser direkt in die Mischwasserkanalisation eingeleitet wird. Zudem sind neue Wohnquartiere bereits in der Grob- und Strukturplanung an einem dezentralen Regenwassermanagement auszurichten.

Im Jahr 2018 wurde dazu die „Berliner Regenwasseragentur“ ins Leben gerufen, um das Land Berlin bei der Umsetzung der oben genannten Ziele zu unterstützen. Die dafür notwendigen Personal- und Sachkosten werden aus dem Landeshaushalt finanziert. Besonderes Augenmerk der Regenwasseragentur liegt auf der Beratung bei Bauvorhaben und auf Möglichkeiten der Förderung.



Sehenswert

Wie kann es gelingen, die Gewässerqualität des Eixendorfer Sees nachhaltig zu verbessern und die regelmäßigen Blaualgenblüten langfristig in den Griff zu bekommen? Ein Filmbeitrag des Wasserwirtschaftsamtes Weiden
<https://www.youtube.com/watch?v=7cf0S2N8pE>

Saarland: Neubau der Kläranlage Erfweiler-Ehlingen

Hohe Phosphorkonzentrationen führten im Mandelbach zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustands. Grund dafür war unter anderem die Einleitung von geklärtem Abwasser aus der Kläranlage Erfweiler-Ehlingen, die bereits im Jahr 1993 in Betrieb genommen wurde und nicht mehr dem neusten Stand der Technik entsprach. Man beschloss, die Kläranlage komplett neu zu bauen und zu erweitern, um auch eine benachbarte Gemeinde an das Abwassersystem anzuschließen.

Gemäß den Anforderungen einer modernen Abwasserreinigung mit einem Anschluss von 2.500 Einwohnerwerten wurde die ehemalige Teichkläranlage durch die neue technische Kläranlage ersetzt. Am Standort der bisher vorhandenen Teichkläranlage wird ein Mischwasserbehandlungsbauwerk mit nachgeschaltetem Retentionsbodenfilter zur weitergehenden Behandlung des gereinigten Abwassers errichtet.

Ziel der Maßnahme ist eine deutliche Verringerung der Nährstoffeinträge in den Mandelbach. Dies soll unter anderem durch verschärfte Grenzwerte des Abwassers, insbesondere für Stickstoff und Phosphor, erreicht werden.



Gründach in Berlin-Mitte als wirkungsvolles Element des dezentralen Regenwassermanagements.



Neubau Kläranlage
Erfweiler-Ehlingen.

Der Bau wurde im Jahr 2019 begonnen, er soll bis 2022 abgeschlossen sein, die gesamte Maßnahme bis 2024. Zudem ist der Anschluss der benachbarten Gemeinde an die Anlage geplant. Die Kosten belaufen sich auf insgesamt 6,3 Millionen Euro. Maßnahmenträger für den Neubau ist der Entsorgungsverband Saar.

6.1.4 Bergbau

Die Bergbauunternehmen sind für die Umsetzung und die Finanzierung bergbaulicher Maßnahmen verantwortlich. Nach Beendigung von Bergbauaktivitäten sind sie außerdem für die Sanierung stillgelegter Tagebaue zuständig.

Für den dritten Bewirtschaftungszeitraum und darüber hinaus sind in 1 Prozent der Oberflächengewässer und in 4 Prozent der Grundwasserkörper Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen aus dem Bergbau geplant. Im Grundwasser spielen insbesondere Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahmen eine Rolle, um die Grundwasserstände nicht weiter abzusenken.

Diese Maßnahmen umfassen in den meisten Fällen eine Anpassung der derzeit bestehenden behördlichen Genehmigungen über die Menge des zu entnehmenden Grundwassers. Neben dem Bergbau sind Maßnahmen zu Wasserentnahmen auch im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung oder der Landwirtschaft (Bewässerung) geplant, jedoch zu einem deutlich geringeren Anteil.

In der Flussgebietseinheit Weser werden aufgrund des Kalibergbaus Maßnahmen zur Reduzierung des Eintrags salzhaltiger Produktionsabwässer und des Haldenwassers in die Werra umgesetzt. Dabei handelt es sich vorrangig um Reduzierungsmaßnahmen vor Ort (u. a. Eindampfung, Einstapelung unter Tage, Haldenabdeckung) sowie um den Transport von Salzabwasser zur Flutung von Gruben außerhalb des Werks Werra (s. Maßnahmenbeispiel).

Bei Veränderungen des Wasserhaushaltes durch bergbauliche Aktivitäten sowie wetter- und klimabedingte Einflüsse ist ein angepasstes Wassermanagement für Oberflächengewässer und Grundwasser erforderlich um die Bedarfe und das Dargebot in Balance zu halten. So werden beispielsweise einige Oberflächengewässer im Lausitzer Raum zu einem großen Teil durch Sumpfungswasser gespeist (das durch Abpumpen von Grundwasser zur gezielten Absenkung des Grundwasserspiegels in Tagebauen anfällt). Werden die Bergbauaktivitäten spätestens bis 2038 eingestellt, wird sich das auch auf das in diesem Einzugsgebiet bestehende Wasserdargebot in den Oberflächengewässern auswirken, da die zugeführten Sumpfungswässer fehlen. Um Wasserdargebot und zur Wassergüte verlässliche Prognosen für das Jahr 2038 und weit darüber hinaus treffen zu können, gab das Umweltbundesamt ein Vorhaben in Auftrag, welches das Wasserdargebot, die Wassergüte und Wassernutzungen auch vor dem Hintergrund der Klimaänderungen prognostizieren soll.

Durch den Bergbau nötig werdende Maßnahmen für Oberflächengewässer ist beispielsweise die Reinigung von Grubenwässern. Spezielle Überwachungskonzepte sollen Bergbaufolgen für die Wasserqualität (wie Versalzung oder erhöhte Schwermetallkonzentrationen) frühzeitig erkennen und Grundlage für Reduktions- und Vermeidungsmaßnahmen sein.

Der Kohleausstieg in Deutschland ist für das Jahr 2038 beschlossen und soll idealerweise auf 2030 vorgezogen werden. Nach der Einstellung des Bergbaus stellt sich die Frage, was mit den großflächig und stark überformten Landschaften geschehen soll. Die „Folgelandschaften“ des Lausitzer und des Mitteldeutschen Reviers sollen in eine künstliche Seenlandschaft mit 46 Seen und einer Wasserfläche von rund 25.000 Hektar überführt und künftig als Erholungsgebiete genutzt werden.

Beim Kohleausstieg zahlt die Bundesregierung als Entschädigung über 4,3 Milliarden Euro an die Bergbauunternehmen. Wie und für welchen Zweck diese Mittel verwendet werden, regelt das Kohleausstiegs-Gesetz. Demnach wird neben der Beseitigung der ökologischen Folgen des Bergbaus auch der Anstoß eines Strukturwandels in den ehemaligen Bergbauregionen finanziert.

Rekultivierter Tagebau:
„Der Ostsee“ nahe Cottbus.



Aktuelle Maßnahmenbeispiele

Saarland: Wasseraufbereitung der Grube Camphausen

Bei einem Sondermessprogramm des Landesamtes für Umwelt und Arbeitsschutz (LUA) in den Jahren 2016 und 2017 wurden hohe Konzentrationen an polychlorierten Biphenylen (PCB) und Zink im Fischbach und im Klinkenbach festgestellt. Diese Stoffe sind an Schwebstoffe gebunden. Ursache sind die seit vielen Jahren in die beiden Fließgewässer eingeleiteten Grubenabwässer aus dem Kohleabbau. In den Jahren 2012–2017 wurden durchschnittlich 1,6 Mio. Kubikmeter Grubenwasser in den Fischbach eingeleitet.

Schwerpunkt und Ziel der Wasseraufbereitung war die Verminderung von Schwebstoffen im Grubenwasser, um den Eintrag von Schwebstoffen und ebenso der an die Schwebstoffe gebundenen Schadstoffe in die Gewässer zu reduzieren.

Dazu wurde von der RAG Aktiengesellschaft ein Konzept zur Grubenwasseraufbereitung entwickelt. Dieses Konzept umfasst einen optimierten Pumpbetrieb, etwa durch Vergleichmäßigung zur Reduzierung der Mobilisierung von Schwebstoffen im Grubenwasser und Verringerung der Einleitmenge um rund



Bodenabdeckung einer Salzhalde.



Keimerfolg nach einer Haldenabdeckung.

40 Prozent in den Fischbach. Zudem erfolgen vor der Einleitung eine weitergehende Eindickung des Grubenwassers, die mechanische Entwässerung sowie eine Nachsedimentation.

Mit diesen technischen Lösungen wird eine Reduzierung der Schwebstoffe um bis zu 80 Prozent prognostiziert. Umgesetzt wird diese Maßnahme durch die RAG Aktiengesellschaft, begleitet wird sie von einem umfangreichen Monitoring in Kooperation mit dem Ausschreiben.

Werra und Weser: Maßnahmenpaket zur Reduzierung der Salzbelastung

Seit mehr als 100 Jahren werden in der Flussgebietseinheit Weser Kalisalze der Bergbaufirma K+S Kali GmbH (K+S) zur Düngemittelproduktion industriell abgebaut. Bei der Produktion fallen große Mengen von festen und flüssigen Rückständen an, die entweder auf Halden abgelagert, in die Werra eingeleitet oder in den Untergrund versenkt werden. Diese punktuellen und diffusen Einträge führen nach wie vor zu hohen Salzbelastungen in der Werra und Weser und den dortigen Grundwasserkörpern. Ein Großteil der diffusen Einträge ist auf die langjährige (inzwischen eingestellt) Versenkung zurückzuführen.

Die Flussgebietsgemeinschaft Weser hat zur Verringerung der Belastung im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027 auch unter Berücksichtigung zuvor durchgeführter Maßnahmen ein spezielles Programm mit Maßnahmenkombinationen festgelegt; diese zielen vorrangig auf eine weitgehende

Vermeidung und Verminderung von Produktionsabwässern und Haldenwässern vor Ort ab. Dazu gehören: der Betrieb einer Kainit-Kristallisationsanlage (bei der das Salzabwasser eingedampft wird) die Einstapelung unter Tage von insgesamt 3,2 Millionen Kubikmeter Salzabwasser, eine Abdeckung der bestehenden Halden mittels Kunststoffdichtungsbahnen bzw. mittels Boden und Bauschutt sowie der Abtransport von Produktions- und/oder Haldenabwasser per LKW oder Bahn zur Flutung in andere Grubenräume oder ober- und unterirdische Zwischenspeicherung.

Mit diesem Maßnahmenprogramm soll das gute ökologische Potenzial in der Weser und der bestmögliche Zustand in der Werra bis Ende 2027 erreicht werden.

Die Umsetzung erfolgt durch das Unternehmen K+S. Sie wird begleitet von F&E-Vorhaben, einem ökologischen und ökonomischen Monitoring sowie dem Umsetzungscontrolling durch die Arbeitsgruppe Salzreduzierung der Flussgebietsgemeinschaft Weser.





6.1.5 Industrie

Bei industriellen Abwassereinleitungen ist das Unternehmen der Maßnahmen- und Kostenträger.

In knapp zwei Prozent der Oberflächengewässer und in drei Prozent der Grundwasser sind Maßnahmen zur Verringerung der Einträge aus der Industrie geplant. Sowohl in den Oberflächen- als auch in Grundwasserkörpern sind dies am häufigsten Maßnahmen zur Minderung von Stoffeinträgen aus Altlasten und Altstandorten. Dazu zählen insbesondere die Sanierung dieser Standorte sowie erweiterte Bodenuntersuchungen, um Gefahrenquellen genauer zu erfassen.

Weitere Maßnahmen im Bereich Industrie sind der Neubau, die Anpassung oder die Optimierung von industriellen Kläranlagen zur Erhöhung der Reinigungsleistung, damit weniger Schadstoffe in die Gewässer gelangen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Reduzierung der Wärmeeinleitungen durch industrielle Anlagen, in denen zumeist Oberflächenwasser als Kühlwasser genutzt und das erwärmte Wasser wieder in das Gewässer eingeleitet wird. Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen durch erhöhte Wassertemperaturen sind an insgesamt 17 Industriestandorten geplant. Beispielsweise werden die Einleitungen von Kühlwasser reduziert, Kühlanlagen optimiert oder neu gebaut und Wärmelastpläne erstellt, in denen das Temperaturregime der Fließgewässer genau berechnet und unter Berücksichtigung der Wärmebelastung prognostiziert werden kann. Diese Maßnahmen finden sich insbesondere in den größeren und großen Fließgewässern, wie Donau und Main in Bayern oder Rhein, Wupper und Ruhr in Nordrhein-Westfalen. Ebenso an der Elbe in Hamburg und der Spree in Berlin sind solche Maßnahmen vorgesehen.

Aktuelle Maßnahmenbeispiele

Saar: Reduzierung der Schwermetalleinleitungen

Die Saarstahl AG produziert am Standort Völklingen hochwertige, legierte Stähle nach dem LD- und Elektroofenverfahren. Bei diesem Prozess entstehen neben Stahl auch unterschiedliche Schlacken, die in einem nicht an die Kanalisation angeschlossenen Bereich einer ersten Vorbehandlung (Kühlen mit Wasser) unterzogen werden. In der Vergangenheit kam es bei Starkregenereignissen vor, das Regenwasser unkontrolliert aus diesem Bereich in eine an den Abwasserkanal angeschlossene Fläche (Direkteinleitung in die Saar) abgeflossen ist und es dadurch zu einem Eintrag von Schwermetall- und Schmutzfrachten kam. Diese Frachten wurden durch den aus der Anlage ausfahrenden LKW-Verkehr verstärkt. Zur Vermeidung des Eintrags in die Saar wurden unterschiedliche Maßnahmen durchgeführt:

LKW-Verkehr

Durch Einführung einer Einbahnregelung wurde sichergestellt, dass alle LKW vor Verlassen des Geländes die ertüchtigten Reifenwaschanlagen passieren müssen. Außerdem werden die neu asphaltierten Fahrwege und befestigten Flächen je nach Verschmutzungsgrad mittels Kehrmaschine gereinigt.

Niederschlagswasser

Zur Verminderung der unkontrollierten Einleitung von kontaminiertem Niederschlagswasser aus der Anlagenfläche in den Abwasserkanal wurde auf Basis eines digitalen Geländemodells die Ableitung des anfallenden Wassers auf der Fläche zu den Sammelbecken hin optimiert. Gräben und Sammelbecken wurden ertüchtigt, saniert und es wurde eine hydraulische Abgrenzung zwischen dem Anlagenbereich und den asphaltierten Verkehrsflächen durch die Errichtung eines Dammes durchgeführt. Weiterhin erfolgt im Jahr 2025 der Anschluss des Abwasserkanals an die Kläranlage Völklingen. Mit diesem Maßnahmenpaket wird eine deutliche Reduzierung des Eintrags von Schwermetallen in die Saar prognostiziert.



Wasserkraft am Rhein.

6.1.6 Wasserkraft

Die Betreiber von Wasserkraftanlagen sind verantwortlich für die Umsetzung von Maßnahmen zur Verringerung der gewässerökologischen Auswirkungen. Werden an Wasserkraftanlagen bauliche Veränderungen bei den zuständigen Behörden beantragt, sind mit Bewilligungen regelmäßig auch ökologische Verbesserungsmaßnahmen als weitere Auflage für die Wasserkraftbetreiber verbunden.

Maßnahmen an Wasserkraftanlagen betreffen vorrangig die Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit von Gewässern. Diese Maßnahmen schließen den Fischaufstieg, den Fischabstieg sowie den Fischschutz ein. Der Fischauf- und -abstieg beschreibt die Wanderung von Fischen im Gewässerlauf. Gibt es für sie keine Möglichkeit durch den Menschen errichtete Hindernisse zu überwinden, können sie wichtige Lebensräume wie Rückzugsbereiche, Laichplätze und Winterstände nicht mehr erreichen. Fischschutzanlagen sollen Fische davon abhalten, auf der Wanderung flussabwärts in die Turbine zu schwimmen und evtl. verletzt oder getötet zu werden.

An Wasserkraftanlagen bis zu einem Ausbaudurchfluss von 50 Kubikmetern pro Sekunde, der in etwa eine Ausbauleistung bis zu einem Megawatt ermöglicht, können inzwischen praxistaugliche mechanische Fischschutzsysteme, wie horizontale Fischschutzrechen installiert und sicher betrieben werden. Dies gilt für 95 Prozent der an Wasserkraftanlagen in Deutschland. An den größeren Anlagen stehen fischschonendere Betriebsweisen zumindest für den Aal zur Verfügung. Hier werden zum Beispiel die Turbinen an Wasserkraftwerken abgeschaltet oder Wehre

geöffnet, wenn sich Aale auf ihren langen Weg aus den Flüssen in die Sargassosee machen.

Zahlreiche Maßnahmen sind zudem zur Verringerung von Abflussspitzen geplant, die beim Betrieb von Wasserkraftwerken auftreten. Maßnahmen zur Verringerung von Abflussspitzen sollen nutzungsbedingte Abflussschwankungen und den damit verbundenen hydraulischen Stress für die Gewässer und die im Wasser lebenden Organismen weitestgehend vermeiden. Das wird beispielsweise durch die streckenweise Aufweitung des Gewässerprofils erreicht.

Zur Verbesserung der Mindestwasserführung in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftwerken hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ein Verfahren empfohlen, das die fachliche Ableitung eines ökologisch begründeten Mindestwasserabflusses ermöglicht, also wie viel Wasser mindestens im Gewässer bleiben muss. In das Maßnahmenpektrum an Wasserkraftanlagen fallen auch gewässerstrukturelle Verbesserungsmaßnahmen, um die Vielfalt der Lebensräume im Einflussbereich von Wasserkraftanlagen zu erhöhen.

Aktuelle Maßnahmenbeispiele

Inn: großräumige Verbesserung von Fluss und Aue

Zwischen 2017 und 2021 führte die VERBUND Innwerk AG am Inn (unter anderem bei Ering) verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässer- und Auenzustands durch. Seitdem das Kraftwerk in Ering-Frauenstein errichtet wurde, waren die ausgedeichten Auen am Unteren Inn mit Ausnahme extremer Ereignisse praktisch vollständig vom Fluss

entkoppelt. Diese Entkopplung wurde großräumig durch eine zusätzliche Wiederanbindung von Nebengewässern an den Inn aufgehoben. Dadurch kann der Wasserspiegel in der Aue wieder um 0,8 Meter dynamisch schwanken. Auch die Einwanderung von Fischen in die Aue ist über das neue Umgebungsgewässer nun durchgehend möglich. Das neu errichtete Umgebungsgewässer bietet der Fischfauna neben der Durchwanderbarkeit auch wertvolle Gewässerlebensräume wie Kieslaichplätze und Jungfischhabitate. Auf einer Gesamtlänge von rund 2,6 km überwindet es eine Höhendifferenz von rund 10 m zwischen Ober- und Unterwasser des Kraftwerks. Gewässertypische Strukturen wie Furten, angeströmte Kiesbänke, Flachwasserzonen, Totholz und Buchten, die im gesamten Umgebungsgewässer errichtet wurden, bilden wertvolle Schlüsselhabitate insbesondere für strömungsliebende Fischarten, sodass manche Fischarten im Hinblick auf den Habitatanspruch ihren gesamten Lebenszyklus zwischen den beiden Staustufen durchlaufen können. Des Weiteren wurde auf rund 30 Hektar ein Insel-Nebenarmsystem geschaffen. Dafür wurde unter anderem ein Ufer des Inn auf einer Länge von 2,5 km von Blocksteinen befreit und großflächig Kiesbänke und kleine Buchten angelegt, die verschiedene Fischarten als Laichplätze und Jungfischhabitate nutzen.

In die Umsetzung dieses Maßnahmenkomplexes wurden über 11 Millionen Euro investiert mit dem Ziel, die Durchwanderbarkeit herzustellen und wesentlich zum Erhalt gefährdeter Fischpopulationen im Raum. In die Planung wurden ferner Natura 2000 Ziele integriert, die terrestrische Aspekte für Kiesbankbewohner, eine dynamische Auenentwicklung mit Rohbodenstandorten und mögliche dynamische Prozesse abbilden. Hier kooperieren die Wasserkraftbetreiber und der Freistaat Bayern und begleiten die Maßnahmen durch Forschungsprojekte, um die Auswirkung des Maßnahmenpaketes auf Fluss und Aue dokumentieren zu können. Diese Kontrolle ist wichtig, damit künftige Maßnahmen so gut wie möglich auf die zur Verbesserung der Lebensräume ausgebauten Flussabschnitte ausgerichtet werden können.



Sehenswert

Film zur Renaturierung des Inn

<https://www.youtube.com/watch?v=-4JwMMIjm4TM>



Große Kiesinsel und neu angeschlossenes Nebengewässer in einem renaturierten Flussabschnitt am Inn direkt unterhalb einer Staustufe, an der Strom aus Wasserkraft erzeugt wird.



Luftbild auf die Wasserkraftanlage in Öblitz während der Bauphase. Zu sehen sind die drei Turbinenkanäle und die Fischaufstiegsanlage (rechts).

Saale: Fischschutz an der Wasserkraftanlage Öblitz

In vielen Flussgebieten, beispielsweise an der Saale und ihren Nebenflüssen, sollen wieder anspruchsvolle Fischarten wie der Lachs angesiedelt werden. Der Lachs benötigt nicht nur eine gute Wasserqualität und strukturreiche Habitate, sondern auch freie Wanderstrecken vom Meer bis zu seinen Laichgründen in den Mittelgebirgen. Hier legt er seine Eier ab und junge Lachse wachsen heran. Diese Jungfische treten als Smolts ihre Rückreise ins Meer an. Damit sie diese lange Reise unbeschadet überstehen, müssen sie vor allem an Wasserkraftanlagen vor den Turbinen geschützt werden.

Ein Vorzeigebispiel für den Fischschutz hat der Betreiber an der Wasserkraftanlage in Öblitz an der Saale umgesetzt. Die Anlage verfügt über drei Dive-Turbinen, mit einer Gesamtleistung von 900 kW. Pro Sekunde strömen 48 Kubikmeter Wasser hindurch. Die Smolts und andere Fischarten werden durch einen Rechen vor der Turbine geschützt. Dieser Rechen setzt sich aus Metallstäben mit 10 mm Stababstand zusammen und ist für die Fische damit unpassierbar. Sie driften entlang des Rechens zu einem Bypass und können unbeschadet ihre Reise fortsetzen.

Dieses Schutzsystem (das „Leitrechen-Bypass-System nach EBEL, GLUCH & KEHL“) ist beispielgebend für einen effektiven Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen und lässt sich je nach Ausbaudurchfluss und Rechenanordnung in einem weiten Spektrum von Wasserkraftanlagen anwenden. Grundsätzlich ist es an über 80 Prozent des deutschen Anlagenbestandes einsetzbar.

6.1.7 Schifffahrt

An Bundeswasserstraßen wird eine Vielzahl von Maßnahmen durchgeführt, ohne die Schifffahrt zu beeinträchtigen: Verbesserung der Hydromorphologie, Wiederherstellung der Durchgängigkeit oder konzeptionelle Maßnahmen.

Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) ist im Zusammenhang mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit an den Querbauwerken in Bundeswasserstraßen zuständig sowie als Eigentümerin der Wasserstraßen für deren wasserwirtschaftliche Unterhaltung. Seit Juni 2021 ist die WSV ferner für den wasserwirtschaftlichen Ausbau zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie an den Bundeswasserstraßen verantwortlich (wofür das Bundeswasserstraßengesetz geändert wurde). Neben der bereits umgesetzten Neuausrichtung der Unterhaltungsplanung der WSV, die auch ökologische Aspekte wie die Pflege und Entwicklung des Gewässers umfasst, übernimmt der Bund hoheitlich auch solche Aufgaben des wasserwirtschaftlichen Ausbaus, die der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie an Bundeswasserstraßen dienen und kann hier einen maßgeblichen Beitrag zum Erreichen der Wasserrahmenrichtlinien-Ziele leisten.

Damit kann die WSV künftig auch Renaturierungsmaßnahmen planen und umsetzen – zum Beispiel im Rahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ – und so zur Verbesserung des ökologischen Zustands beitragen. Das 2017 beschlossene „Blaue Band Deutschland“, ist eine gemeinsame Initiative des Umwelt- und des Verkehrsministeriums. Ziel ist es, einen Biotopverbund von nationaler Bedeutung zu schaffen und den Wasserstraßen durch Renaturierungsmaßnahmen eine neue Entwicklungsperspektive zu geben. Damit Renaturierungen an Bundeswasserstraßen und ihren Auen langfristig zu einer Verbesserung des ökologischen Gewässerzustands führen, werden die vielen Gewässernutzungen und Interessen einbezogen und Renaturierungsmaßnahmen aufeinander abgestimmt. Renaturierungsmaßnahmen sind beispielsweise die Wiederanbindung von Altarmen,

der Rückbau bzw. der Ersatz der massiven Ufersicherungen durch naturnähere Ufersicherungen (Pflanzen, Holz) oder die ökologisch orientierte Umgestaltung von Strom- und Regelungsbauwerken. Hierbei ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten, die Anforderungen von Schifffahrt und Umwelt in Einklang zu bringen. Zudem bestehen zwischen dem Blauen Band und der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie an Bundeswasserstraßen Synergien für den Gewässerschutz.

Regional wird an der Elbe bereits ein Gesamtkonzept umgesetzt, das eine ökologisch vertretbare verkehrliche Nutzung der Binnenelbe mit den wasserwirtschaftlichen Herausforderungen und der Erhaltung des wertvollen Naturraums auf einander abstimmen soll. An der Lahn werden in einem LIFE-IP-Projekt „LiLa – Living Lahn“ Umwelt-, Natur- und Hochwasserschutz sowie Tourismus miteinander verknüpft. So kann die Zukunft der Bundeswasserstraße Lahn zusammen mit Land- und Gewässernutzern, Verbänden sowie Bürgerinnen und Bürgern vor Ort gestaltet werden. Maßnahmen im Projekt dienen vor allem der ökologischen Aufwertung der Lahn.

Der Wiederherstellung der Durchgängigkeit kommt eine besondere Bedeutung zu. Die Maßnahmen konzentrieren sich hier auf den Bau von Fischauf- oder -abstiegsanlagen. Das Bundesministerium für

Digitales und Verkehr setzt in diesem Zusammenhang das bundesweite Priorisierungskonzept für die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen um.

Weitere unmittelbare Auswirkungen des Schiffsverkehrs auf den Gewässerzustand beispielsweise durch Ladungsreste oder Abwässer werden durch spezifische internationale Übereinkommen geregelt, zum Beispiel das Übereinkommen über die Sammlung, Abgabe und Annahme von Abfällen in der Rhein- und Binnenschifffahrt (CDNI).

Aktuelle Maßnahmenbeispiele

„Blaues Band Deutschland-Modellprojekt Kühkopf-Knoblochsaue am Rhein“

Die Kühkopf-Knoblochsaue auf der Höhe von Darmstadt ist eines von fünf Modellprojekten an Rhein und Weser im Rahmen des Bundesprogramms Blaues Band Deutschland. In den Modellprojekten stehen die Umsetzung von lokalen Renaturierungsmaßnahmen an den verkehrsreichen Wasserstraßen im Fokus. Diese verbessern nicht nur die Morphologie an den Bundeswasserstraßen, sondern sind auch als ökologische Trittsteine für den geplanten Biotopverbund von nationaler Bedeutung.



Uferabschnitt von dem alle Steine, die einer nicht mehr benötigten Ufersicherung gedient hatten, entfernt wurden. Es hat sich ein ökologisch wertvolles Steilufer ausgebildet.



Flacher Uferabschnitt an der Kühkopf-Knoblochsau am Rhein.

In der Kühkopf-Knoblochsau werden naturnahe Uferstrukturen als gewässertypische Lebensräume zur Vernetzung von Fluss und Aue gefördert. Auf einem zweieinhalb kilometerlangen Rheinabschnitt wurden dazu in den Jahren 2019 und 2020 die Steinschüttung der Ufer entfernt und abschnittsweise naturbasierte Lösungen als Ufersicherungen durch heimische Weiden ersetzt. Das Zulassen natürlicher, uferbildender Prozesse und Strukturen sind ein wertvoller Beitrag zur Strukturvielfalt des Rheins. Stehendes, ufernahes Totholz sorgt für zusätzliche Lebensräume für fluss- und auentypische Tier- und Pflanzenarten und fördert damit die Biodiversität.



Sehenswert

Erprobung naturnaher Ufersicherungen am Rhein (9 min.)

<https://www.youtube.com/watch?v=k-cF2QFKP0So>

Maßnahmenträger ist das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Oberrhein in Kooperation mit dem Regierungspräsidium Darmstadt. Ein begleitendes Erfolgsmonitoring wird durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) durchgeführt. Das Modellprojekt wurde im September 2020 durch die Vereinten Nationen als Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt ausgezeichnet.

„Mühlberger Hafen-Pilotprojekt zur Entnahme schadstoffbelasteter Sedimente“

Der Mühlberger Hafen in Brandenburg ist ein von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des Bundes und den Ländern vorgeschlagenes Pilotprojekt, um die Entfernung schadstoffbelasteter Sedimente in der Elbe (die dem Eintrag in die Elbe vorbeugt) mit den anstehenden verkehrsbezogenen Baggerungen für die Schifffahrt zu verknüpfen. Grundlage dazu bildete ein umfangreiches Sedimentmanagementkonzept im Elbe Flussgebiet.

Seit August 2021 wurden aus dem Mühlberger Hafen rund 21.000 Kubikmeter Sediment entnommen, das entspricht etwa 300 Überseecontainern. Die Auswirkungen der Sedimententnahme auf die Wasserqualität und die Schwebstofffrachten werden in einem Begleitmonitoring durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde mit Unterstützung durch die WSV und das Land Sachsen untersucht.

Solche Projekte unterstützen die Synergien von Bund (mit den Aufgaben der Unterhaltung der Bundeswasserstraßen) und Ländern (verantwortlich für die Gewässerqualität) und leisten damit einen wichtigen gemeinsamen Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie.

6.2 Wer finanziert die Maßnahmen?

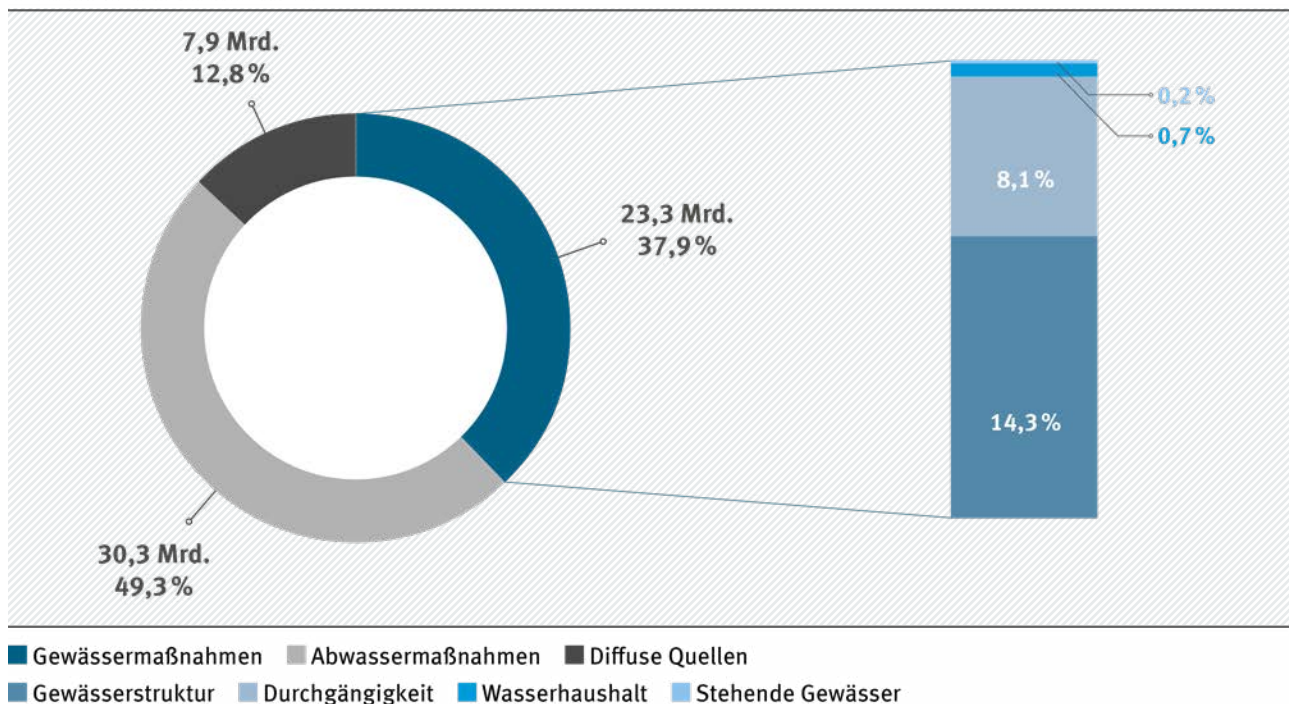
Maßnahmenkosten

Die gesamten Investitionskosten für die Umsetzung aller bereits durchgeführten und der zukünftig geplanten Wasserrahmenrichtlinie-Maßnahmen bis 2027 und darüber hinaus werden in Deutschland derzeit auf rund 61,5 Milliarden Euro geschätzt. Davon werden für den dritten Bewirtschaftungszeitraum von 2022 bis 2027 rund 21 Milliarden Euro veranschlagt. Im vorherigen Bewirtschaftungszeitraum von 2016 bis 2021 waren es 15 Milliarden Euro. Zum Vergleich: Allein im Jahr 2013 wurden rund 19,2 Mrd. Euro für das Straßenwesen ausgegeben. Das sind rund 230 Euro pro Kopf der Bevölkerung. Demgegenüber sind die Kosten für den Gewässerschutz sechs Mal geringer und betragen im Mittel rund 37 Euro an Gebühren und Steuern pro Jahr je Einwohnerin und Einwohner.

Die Investitionen für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wurden in den Bewirtschaftungsplänen für drei Handlungsfelder im Zeitraum 2010 bis 2027 abgeschätzt (Abbildung 20). Demnach werden fast 50 Prozent der Investitionen für Maßnahmen im Bereich der Abwasserentsorgung getätigt (30,3 Milliarden Euro). 38 Prozent fließen in Gewässermaßnahmen für die Herstellung der Durchgängigkeit und die Verbesserung des Wasserhaushalts sowie der Gewässerstruktur (23,3 Milliarden Euro); 13 Prozent sind der Reduzierung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen gewidmet (7,9 Milliarden Euro). Bei den Gewässermaßnahmen fließen die meisten Mittel in die Verbesserung der Gewässerstruktur, gefolgt von Maßnahmen für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit. Für Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts und für stehende Gewässer wird demgegenüber wenig aufgewendet.

Abbildung 20

Kosten der Umsetzung von Maßnahmen und prozentuale Anteile nach Handlungsfeldern im Zeitraum 2010 bis 2027



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Maßnahmenfinanzierung und Instrumente

Mehr als 80 Prozent der Kosten für die Maßnahmenumsetzung werden von Ländern und Kommunen getragen, weniger als fünf Prozent vom Bund und gut 10 Prozent von Privaten.

Von den **Ländern und Kommunen** wird ein Großteil der Maßnahmen aus Steuergeldern und über Gebühren und Abgaben finanziert.

- ▶ Ein Grundsatz der Wasserrahmenrichtlinie ist, dass die Kosten für die Errichtung, Erhaltung sowie den Betrieb der Trink- und Brauchwasserversorgung und die Abwasserentsorgung durch die Preise und Gebühren gedeckt sein müssen also die Bürgerinnen und Bürger bezahlen. Wer in Deutschland lebt, gibt etwa 200 Euro pro Jahr für Trinkwasser und die Abwasserentsorgung aus, also etwa fünfmal mehr als die oben genannten 37 Euro, die für Investitionen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in den Gewässerschutz investiert werden.
- ▶ Eine Abwasserabgabe zahlen in Deutschland die Unternehmen sowie Körperschaften des öffentlichen Rechts (Gemeinden, Abwasserzweckverbände), die Abwässer in ein Gewässer einleiten. Die Kommunen, die das Abwasser über die kommunalen Kläranlagen reinigen und entsorgen lassen, geben die Kosten der Abwasserabgabe über die Gebühren zur Abwasserentsorgung an die Bürgerinnen und Bürger weiter.
- ▶ Die meisten Bundesländer erheben für die Entnahme von Grund- oder Oberflächenwasser eine Abgabe (Wasserentnahmeentgelt). Zahlungspflichtig sind hier diejenigen, die das Wasser entnehmen, im Falle der öffentlichen Wasserversorgung also die Versorgungsunternehmen. Auch diese geben die Kosten an ihre Kundinnen und Kunden weiter.

- ▶ Auch die Umwelt- und Ressourcenkosten werden bei der Festlegung von Wasserpreisen berücksichtigt. Diese beinhalten beispielsweise Gebühren für übermäßige Verschmutzungen oder Entnahmen. Die Anlastung der Umwelt- und Ressourcenkosten erfolgt durch die bundesweit geltende Abwasserabgabe und das in 13 Bundesländern eingeführte Wasserentnahmeentgelt.

Neben der Kostendeckung soll die Gebühren- und Abgabenpolitik auch Anreize für eine sparsame und nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen schaffen.

Neben den Ländern ergreift auch der **Bund** Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie. Dies geschieht zum Beispiel durch Maßnahmen im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Unterhaltung und des wasserwirtschaftlichen Ausbaus der Bundeswasserstraßen, durch die Umsetzung des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“, durch die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Bundeswasserstraßen oder durch Mittel aus der Gemeinschaftsaufgabe für Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK).

- ▶ Die Mehraufwendungen für die um wasserwirtschaftliche Belange angepasste Unterhaltung der Bundeswasserstraßen betragen ca. 9 Mio. Euro pro Jahr.
- ▶ Die Kosten für die Maßnahmen des wasserwirtschaftlichen Ausbaus der Bundeswasserstraßen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wurden auf ca. 60 Mio. Euro jährlich bis zum Jahr 2027 angesetzt. Es wird aber davon ausgegangen, dass eine Maßnahmenumsetzung bis zum Jahr 2050 erforderlich ist.
- ▶ Etwa 50 Millionen Euro jährlich hatte das Bundesverkehrsministerium ursprünglich im Rahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ für die Renaturierung von Flüssen angesetzt. Da diese Maßnahmen aber zu einem großen Teil räumlich und inhaltlich deckungsgleich mit den



Blick über die
Kühkopf-Knoblochsau.

angedachten wasserwirtschaftlichen Ausbaumaßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie an Bundeswasserstraßen sind, wird sich dieser Betrag entsprechend reduzieren. Weitere 12–15 Millionen Euro pro Jahr sollen vom Bundesumweltministerium im Rahmen des „Blauen Bandes Deutschland“ für Flächenkauf in den Auen und deren Renaturierung eingesetzt werden.

- Für die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit wurden von 2016 bis 2019 jährlich zwischen 850.000 Euro und 2,5 Millionen Euro aufgewendet.

Private übernehmen Kosten für Maßnahmen, wenn sie gemäß Verursacherprinzip für eine Reduzierung der von ihnen ausgehenden Gewässerbelastung zu sorgen haben. Das Verursacherprinzip ist Leitlinie der EU-Umweltpolitik und besagt, dass die Kosten der Umweltbelastung und Umweltverschmutzung diejenigen zu tragen haben, von denen sie herbeigeführt wurden: „Wer die Umwelt belastet, muss zahlen!“ Die Allgemeinheit wird nur in solchen Fällen herangezogen, bei denen die Verursachenden nicht greifbar oder nicht bekannt sind oder die Überwälzung der Kosten auf die Verursacher mit unverhältnismäßigem Aufwand verbunden wäre.

Auf **EU-Ebene** können Europäische Fonds wie der Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) oder der Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) von den Bundesländern genutzt werden, um Maßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie umzusetzen und zu finanzieren.

Zur Förderung von Maßnahmen aus dem ELER setzen die Bundesländer die ELER-Verordnung durch landesspezifisch ausgestaltete Programme für die ländliche Entwicklung um. Diese EU-Mittel müssen mit nationalen Mitteln von Bund, Ländern oder Kommunen kofinanziert werden.

Voraussichtlich 2023 wird die nächste Periode der gemeinsamen Agrarpolitik einschließlich ELER beginnen. Dabei lassen die Vorgaben der EU-Kommission den Mitgliedstaaten einen erheblichen Spielraum für die Gestaltung ihrer nationalen Agrarpolitik. Wie sie diese Spielräume nutzen, müssen sie in nationalen Strategieplänen darlegen und von der EU-Kommission genehmigen lassen.





Flutender Hahnenfuß.



**Wann erreichen wir
die Ziele der Wasser-
rahmenrichtlinie?**

7 Wann erreichen wir die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie?

In den letzten Jahren sind viele tausend Maßnahmen an den Gewässern umgesetzt worden. Wenngleich diese noch nicht zu einer deutlichen Annäherung an die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie geführt haben, konnten für den ökologischen Zustand der Flüsse und Seen und insbesondere bei der Fischfauna, beim Makrozoobenthos und beim Phytoplankton Verbesserungen nachgewiesen werden. Das sind Erfolge, die nicht außer Acht gelassen und anerkannt werden sollten. Wir sind auf dem richtigen Weg, aber es braucht mehr Zeit und weitere Maßnahmen in großem Umfang.

Ausschlaggebend für die Zielerreichung sind Geschwindigkeit und Umfang der Maßnahmenumsetzung. Die Erfahrungen der vergangenen Jahre zeigen, dass der gute Zustand vieler Oberflächen- und Grundwasserkörper nicht schnell erreicht werden kann. Zudem wird deutlich, dass Maßnahmen nicht so rasch wie erwartet auf die Gewässerökologie wirken. Teilweise dauert es viele Jahre, bis sich Maßnahmen auf die Zielerreichung positiv auswirken.

Die Wasserrahmenrichtlinie erlaubt es den Mitgliedstaaten die Frist für die gesetzten Ziele zu verlängern, weniger strenge Bewirtschaftungsziele festzulegen und vorübergehende oder fortwährende Verschlechterungen zuzulassen. Diese Abweichungen von der Zielerreichung dürfen nur unter Erfüllung strikter Voraussetzungen und nach Planung aller umsetzbaren Maßnahmen in Anspruch genommen werden. Sie müssen in den Bewirtschaftungsplänen transparent dokumentiert sein.

Wenn Bewirtschaftungsziele noch nicht erreicht sind, werden in Deutschland vorrangig Fristverlängerungen, also ein zeitlicher Aufschub für die Zielerreichung, in Anspruch genommen. Nur in Ausnahmefällen werden weniger strenge Ziele festgelegt oder Ausnahmen zur vorübergehenden Verschlechterung in Anspruch genommen. Es bleibt unser Ehrgeiz, den guten Zustand zu erreichen. Dieses Ziel soll nicht verwässert werden.

Gründe für Fristverlängerungen

Die häufigsten Ursachen, durch die wir die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie verfehlen, sind veränderte Gewässerstrukturen und damit fehlender Lebensraum sowie zu hohe Nähr- und

Schadstoffbelastungen. Diese und weitere Belastungen treten in der Regel gleichzeitig in einem Gewässer auf. Infolge dessen helfen einzelne Maßnahmen, um den Gewässerzustand zu verbessern oft nicht. Nötig sind vielmehr unterschiedliche und teilweise komplexe Maßnahmenkombinationen, um eine messbare Verbesserung des Zustands oder Potenzials zu bewirken. Oft sind die Maßnahmen auch in einer zwingenden Reihenfolge durchzuführen.

Die Maßnahmenumsetzung erfordert ausreichende finanzielle und personelle Ressourcen. Um öffentliche wie private Kostenträger finanziell nicht zu überlasten, ist eine zeitliche Streckung der Finanzierung nötig. Für die noch erforderlichen Maßnahmen müssen Milliarden in den öffentlichen Haushalten festgelegt werden. Darüber hinaus sollten die vorhandenen Gelder zukünftig zielgerichteter verwendet werden. Der Personalmangel in der öffentlichen Verwaltung sollte behoben werden.

Fehlende Flächen für die Gewässerentwicklung sind ein weiteres Problem. Flächen in privater Hand entlang der Flüsse können oft nicht angekauft werden. Flurbereinigungsverfahren, also eine Neuordnung von Flächen der öffentlichen Hand, dauern lange und sind in der Praxis nicht einfach handhabbar. Trotz finanzieller Unterstützung sind viele Maßnahmentragende und Grundstückseignende oft kaum bereit, Maßnahmen im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie umzusetzen. Hier muss aktiv vor Ort dafür geworben werden.

Für viele Maßnahmen sind komplexe Verwaltungsverfahren erforderlich; zudem fehlen Fachleute in den planenden und ausführenden Unternehmen. Dies verzögert die Maßnahmenumsetzung. So konnte beispielsweise über die Hälfte der im zweiten Bewirtschaftungszeitraum geplanten Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur, der Durchgängigkeit und des Wasserhaushalts noch nicht begonnen werden. Viele Maßnahmen des zweiten Bewirtschaftungszeitraums sind daher nun wieder Teil der Maßnahmenprogramme im dritten Zeitraum.

In Anbetracht der Belastungen des Grund- und Oberflächenwassers in Folge ihrer über Jahrhunderte währenden Nutzungen wird die Umsetzung aller notwendigen Verbesserungsmaßnahmen nicht bis 2027



Holnis in Schleswig-Holstein.

abgeschlossen sein. Es werden jedoch große Anstrengungen unternommen, so viele Wasserkörper wie möglich bis Ende 2027 in den guten Zustand zu bringen oder zumindest so viele Maßnahmen wie möglich bis dahin umzusetzen und wenn erforderlich die Umsetzung darüber hinaus konsequent fortzuführen.

Nach Abschluss der Maßnahmenumsetzung sind Verbesserungen in den Gewässern nicht immer unmittelbar messbar. Oft tritt eine zeitliche Verzögerung der Maßnahmenwirkung ein, die in den natürlichen Gegebenheiten eines Einzugsgebietes und im Ablauf der natürlichen Prozesse begründet ist. Größere Hochwässer sind wichtig für die Ausbildung vielfältiger Gewässerstrukturen. Sie treten aber nicht regelmäßig auf. In Tieflandgewässern hängen eine hohe Strukturdiversität und damit vielfältige Lebensraumbedingungen eher davon ab, ob an den Ufern Sträucher und Bäume wachsen. Das ist zum Beispiel in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten häufig nicht der Fall. Das Aufwachsen eines entsprechenden Gehölzsaums dauert bis zu 20 Jahre. Eine Schwarzerle erreicht beispielsweise im Alter von 20 Jahren erst 50 Prozent ihrer Wuchshöhe. Eine Beschattung des Gewässers ergibt sich daher nur langsam und kann sich damit erst nach etlichen Jahren positiv auf die Regulierung der Wassertemperatur und somit auf die Wasserorganismen auswirken.

Expertinnen und Experten aus der Wasserwirtschaft und der Wissenschaft gehen davon aus, dass sich die gewünschte ökologische Wirkung vollständig

umgesetzter Maßnahmen in Flüssen und Küstengewässern erst nach 10 bis 20 und in Seen nach 10 bis 50 Jahren entfaltet. Wobei diese Schätzung mit Unsicherheiten behaftet ist. So spielen das vorhandene Wiederbesiedlungspotenzial mit Wasserorganismen, das Vorkommen gebietsfremder Arten wie auch der Klimawandel und viele weitere Faktoren eine wichtige Rolle welche Zeitspannen für die Wiederherstellung eines naturnahen Gewässerzustands nötig sind.

Es sind daher die natürlichen Gegebenheiten, die am häufigsten dafür verantwortlich sind, dass Fristverlängerungen in Anspruch genommen werden, bis die Bewirtschaftungsziele erreicht werden können. In Flüssen lassen sich 76, in Seen 69 und in Übergangs- und Küstengewässern 100 Prozent der Fristverlängerungen darauf zurückführen. Soweit dadurch die Bewirtschaftungsziele nicht bis 2027 erreicht werden, obwohl alle erforderlichen Maßnahmen ergriffen wurden, können Verlängerungen der Frist auch über 2027 hinaus in Anspruch genommen werden.

Es gibt jedoch Wasserkörper, die 2027 aus anderen Gründen nicht im guten Zustand sein werden. Dazu gehören fehlende technische Durchführbarkeit, unverhältnismäßiger Aufwand oder fehlende personelle und/oder finanzielle Ressourcen, um alle notwendigen Maßnahmen bis 2027 durchzuführen. Auch die Vielzahl der erforderlichen Maßnahmen und die Mehrfachbelastungen von Wasserkörpern führen dazu, dass die ehrgeizigen Ziele der Wasserrahmenrichtlinie nicht in allen Wasserkörpern innerhalb der

vorgegebenen Frist 2027 erreichbar sind. Für diese Wasserkörper hält die Wasserrahmenrichtlinie nach 2027 keinen belastbaren Lösungsansatz bereit. Als die Wasserrahmenrichtlinie vor mittlerweile 20 Jahren verabschiedet wurde, waren die Probleme der Umsetzung in die Praxis als solche und in ihrem Umfang nicht alle erkennbar. Der Ehrgeiz, die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie auch in diesen Wasserkörpern weiterhin ungeschmälert zu erreichen, soll jedoch bewahrt werden. Dafür wird aber mehr Zeit über 2027 hinaus benötigt.

7.1 Entwicklung des ökologischen Zustands und Potenzials der Oberflächengewässer

Im Berichtsjahr 2009 waren noch nicht alle Bewertungsverfahren entwickelt und zwischen den EU-Mitgliedstaaten abgestimmt; ebenso gab es in den Folgejahren Änderungen bei der Wasserkörperausweisung. Aus diesen Gründen lassen sich die aktuellen Bewertungsergebnisse für den Gewässerzustand erst mit dem Berichtsjahr 2015 vergleichen.

Werden die Bewertungen für alle natürlichen, erheblich veränderten und künstlichen Oberflächenwasserkörper der Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer zusammengestellt und mit dem Jahr 2015

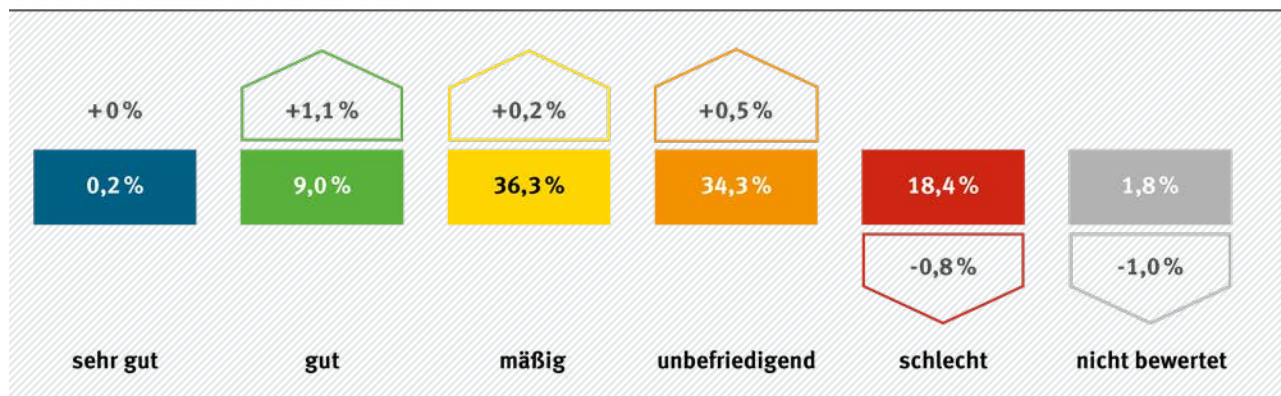
verglichen, zeigt sich eine leicht positive Entwicklung (Abbildung 21). Wasserkörper in einem guten ökologischen Zustand bzw. mit einem guten ökologischen Potenzial haben demnach um 1,1 Prozent zugenommen. Im etwa gleichen Verhältnis haben zuvor schlecht bewertete Wasserkörper abgenommen und weisen nun mäßige und unbefriedigende Bewertungen auf.

Der Zustand bzw. das Potenzial setzen sich aus der Bewertung mehrerer Komponenten zusammen (siehe Kap. 5.1.1), die bei genauerer Betrachtung ein aussagekräftigeres Bild der Entwicklung des Gewässerzustands und -potenzials ergeben (Abbildung 22).

Bei getrennter Betrachtung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials aller Oberflächengewässer zeigt sich bereits, dass sich der ökologische Zustand mit einem Plus von 2,8 Prozent guter Bewertungen deutlicher verbessert hat. Die Entwicklung des ökologischen Potenzials der stark veränderten und künstlichen Gewässer ist dagegen eher negativ verlaufen. Dies lässt sich auf fast alle Gewässerkategorien und die bewerteten biologischen Gruppen (Kapitel 5.1.1) übertragen.

Abbildung 21

Bewertung des ökologischen Zustands und Potenzials der Oberflächengewässer und die Änderungen zwischen den Jahren 2015 und 2021



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 23.03.2016 und 29.03.2022
Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Abbildung 22

Änderungen in der Bewertung des ökologischen Zustands und Potenzials bezogen auf die Gewässerkategorien und biologischen Gruppen zwischen den Jahren 2015 und 2021



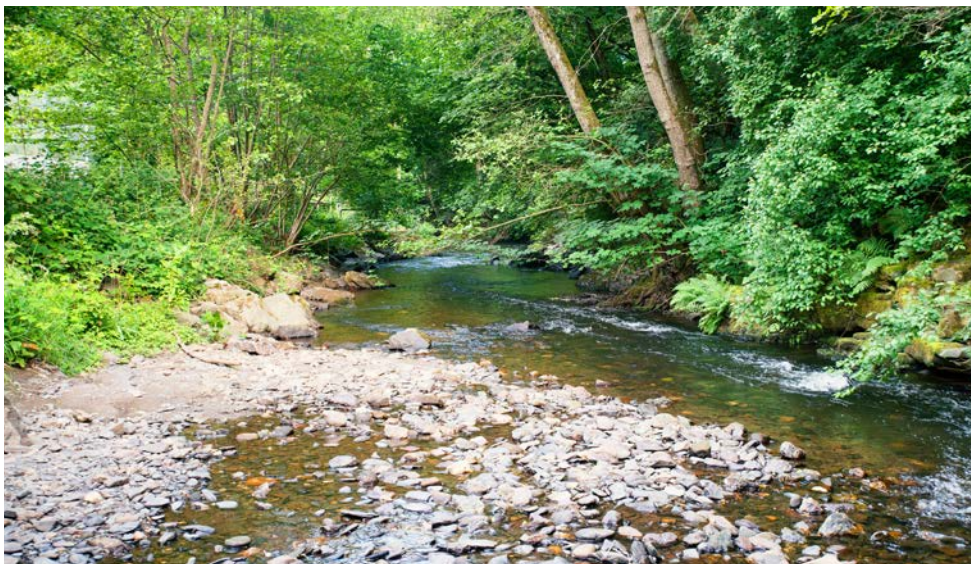
In den natürlichen Flüssen erreichen nunmehr 13 Prozent einen guten ökologischen Zustand. Das entspricht einem Zuwachs von fast drei Prozent in den letzten sechs Jahren. Erfreulich ist auch, dass schlechte und unbefriedigende Bewertungen im gleichen Zeitraum um mehr als 2 Prozent abgenommen haben. Diese positiven Entwicklungen sind vor allem auf die Entwicklung beim Makrozoobenthos zurückzuführen. In mehr als 40 Prozent der Wasserkörper befinden sich die Flussbodenbewohner nunmehr in einem sehr guten bis guten Zustand. Dieser Anteil hat gegenüber dem Jahr 2015 um mehr als sechs Prozent zugenommen. Den gleichen Trend zeigt die Bewertung der Fischfauna. Über 20 Prozent der bewerteten Fluss- oder Bachabschnitte und damit etwa 1 Prozent mehr als 2016 erreichen derzeit den guten oder sogar sehr guten ökologischen Zustand.

Der ökologische Zustand der Seen hat sich ebenfalls verbessert. Den guten und sehr guten Zustand erreichen jetzt fast drei Prozent mehr Seen als 2015. Dies liegt vor allem am verbesserten Zustand des Phytoplanktons – 45 Prozent, also fast 10 Prozent mehr Wasserkörper als 2015, erreichen hier inzwischen den sehr guten oder guten Zustand. Auch die Bewertung des Makrozoobenthos hat sich um drei Prozent verbessert. Leider hat im gleichen Zeitraum das gute

und sehr gute Potenzial des Phytoplanktons (zum Beispiel Grünalgen) in den stark veränderten und künstlichen Seen stark abgenommen. Dies ist unter Umständen auch auf neue Bewertungsverfahren für das ökologische Potenzial zurückzuführen.

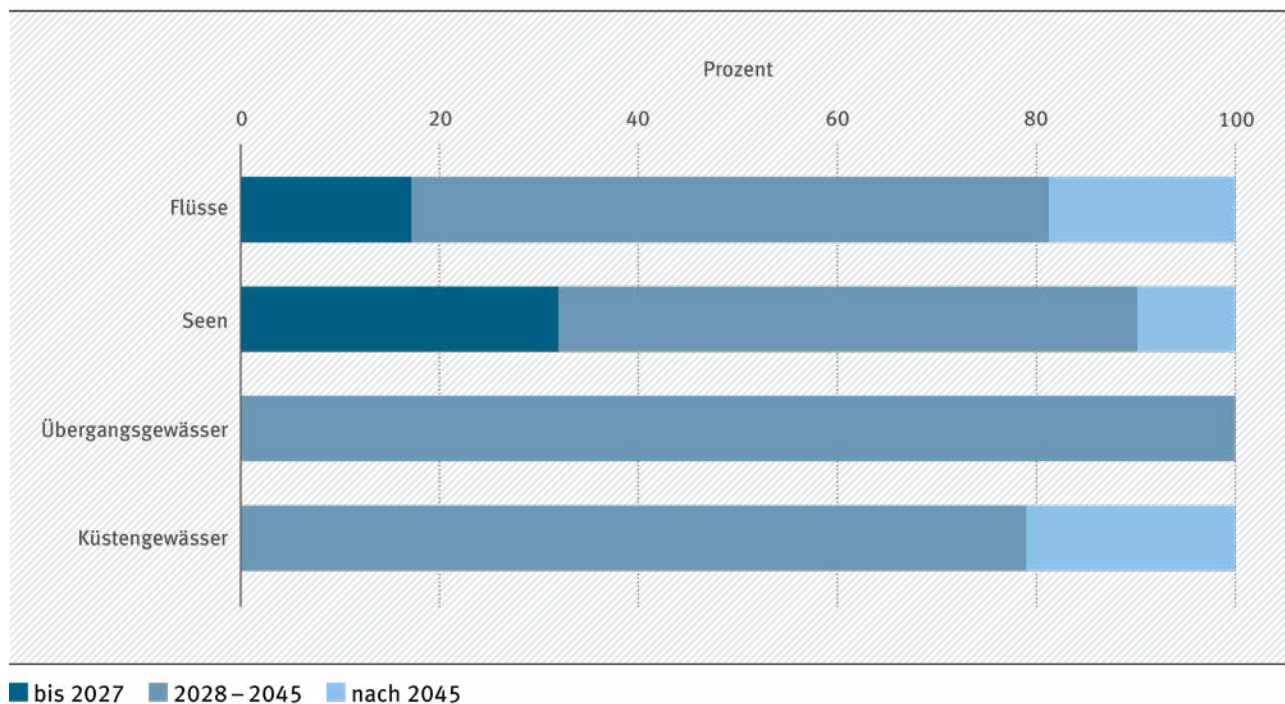
In Deutschland gibt es nur fünf Übergangsgewässer (Kapitel 3.1), die alle als erheblich verändert ausgewiesen sind. Wie 2015 erreicht auch gegenwärtig kein Übergangsgewässer ein gutes ökologisches Potenzial. Es zeigt sich zudem ein negativer Trend von mäßigen zu unbefriedigenden Bewertungen. Allein das Makrozoobenthos zeigt eine positive Tendenz.

Kein Küstengewässer weist bislang einen guten ökologischen Zustand oder ein gutes ökologisches Potenzial auf. Es zeigt sich jedoch eine leichte Abnahme schlechter Bewertungen in Richtung eines mäßigen Zustands und Potenzials. Die Gründe für diese positive Tendenz liegen in der Verbesserung des Makrozoobenthos und des Phytoplanktons. In 23 Prozent der Küstengewässer erreicht das Makrozoobenthos und in 20 Prozent das Phytoplankton derzeit einen guten bis sehr guten Zustand. Das entspricht Verbesserungen in einem bis etwa sieben Prozent der Wasserkörper (Abbildung 22).



Die Ruwer im Moseltal.

Abbildung 23

Zielerreichung beim ökologischen Zustand und Potenzial in den verschiedenen Gewässerkategorien

Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Ausnahmen und Zielerreichung

Da die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie grundsätzlich bereits 2015 zu erreichen waren, werden Fristverlängerungen derzeit in den Oberflächengewässern zu 90 Prozent für das Erreichen des guten ökologischen Zustands und Potenzials in Anspruch genommen. Bis 2027 wird erwartet, dass die Bewirtschaftungsziele in den Flüssen zu 17 und in den Seen zu 32 Prozent erreicht sein werden. Vor allem auf Grund natürlicher Gegebenheiten wird sich die Zielerreichung weiter verzögern. Es wird prognostiziert, dass im Jahr 2045 die Quote der Zielerreichung in Abhängigkeit von der Gewässerkategorie zwischen 79 und 100 Prozent liegen wird (Abbildung 23).

Das Ziel „weniger strenge Bewirtschaftungsziele“ wurde lediglich in 76 Flusswasserkörpern festgelegt, da die geltenden Umweltqualitätsnormen auch durch Sanierungsmaßnahmen nicht erreicht werden können. Das betrifft vor allem Gewässer in Altbergbaugebieten, wie im Harz oder der Eifel mit Überschreitungen für Cadmium aber auch andere erhöhte Schwermetallkonzentrationen. Auch Salzeinträge aus der Kaliindustrie (Werra) oder die Einleitung von

Sümpfungswässern aus dem Braunkohletagebau (Erft) führen dort zu weniger strengen Bewirtschaftungszielen. In Seen, Übergangs- und Küstengewässern wurden keine weniger strengen Ziele festgelegt.

Eine „vorübergehende Verschlechterung“ des ökologischen Zustands oder Potenzials wird derzeit nur in neun Flussabschnitten begründet. Ausnahmen vom Verschlechterungsverbot wurden in einem See- und in vier Flusswasserkörpern stattgegeben. Möglicherweise führt die Flutkatastrophe vom Juli 2021 zu weiteren Ausnahmen.

7.2 Entwicklung des chemischen Zustands der Oberflächengewässer

Da im Zeitraum 2015 bis 2021 für einige Stoffe die Umweltqualitätsnorm geändert und zusätzlich 12 neue Stoffe geregelt wurden, kann die Entwicklung des chemischen Zustands nur anhand derjenigen Stoffe festgestellt werden, deren Umweltqualitätsnorm seit dem letzten Bewirtschaftungszeitraum unverändert blieben. Das sind insgesamt 31 Stoffe. Abbildung 24 zeigt die Ergebnisse für die Jahre 2015 und 2021. Hierbei wurden erneut die ubiquitären (überall verbreiteten) Stoffe nicht mitberücksichtigt. Beim Vergleich der Bewertungen 2015 und 2021 sind

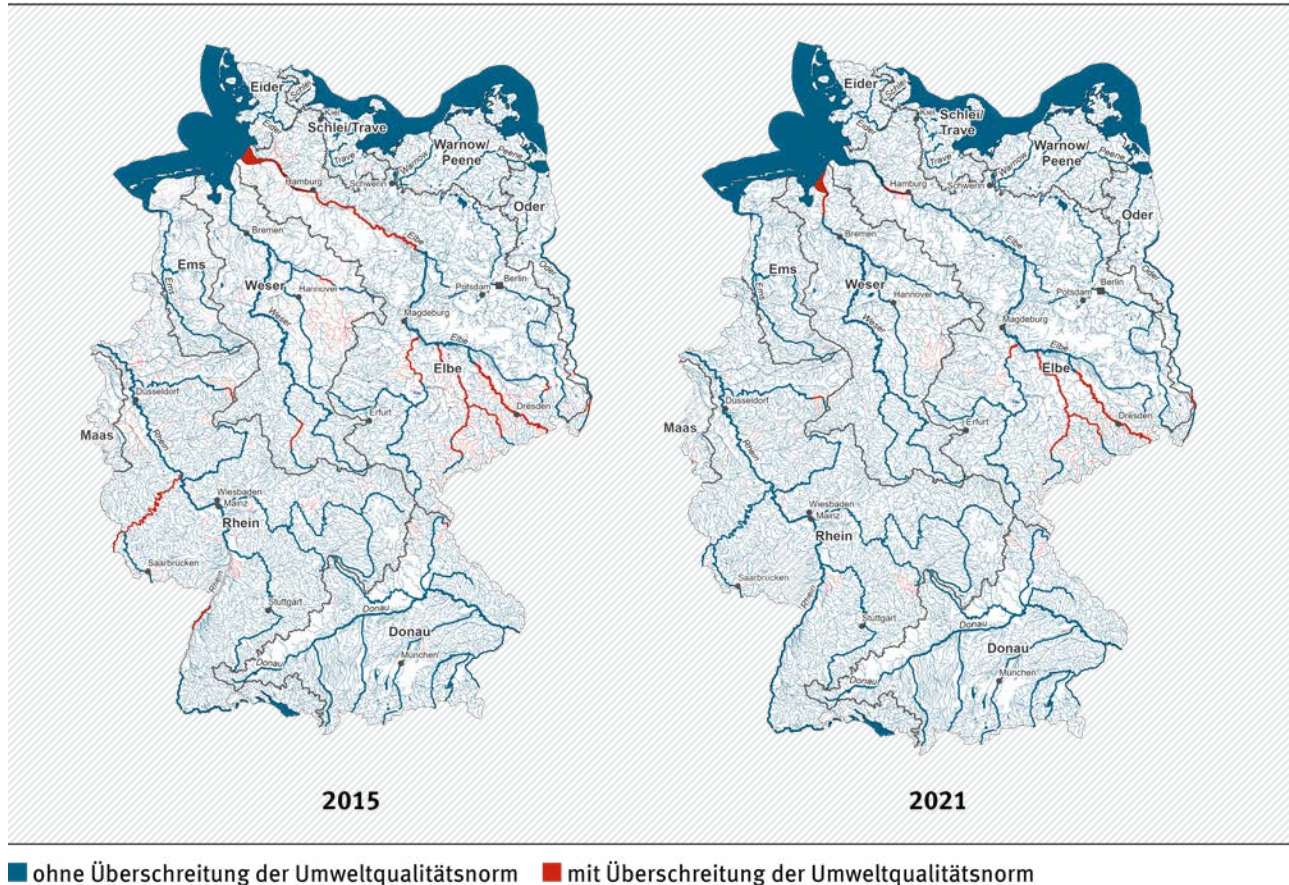
Verbesserungen in der Einstufung dieser 31 Stoffe zum Beispiel für Elbe, Mosel oder Rhein deutlich erkennbar. Gab es 2015 an 11 Prozent der etwa 5.000 Messstellen für die chemische Gewässerüberwachung eine Überschreitung, waren es 2021 nur noch fünf Prozent.

Ausnahmen und Zielerreichung

Die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie hätten grundsätzlich bereits 2015 erreicht werden sollen. Da die Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und bestimmte Flammschutzmittel flächendeckend überschritten sind, werden

Abbildung 24

Vergleich des chemischen Zustands der Oberflächengewässer für 31 prioritäre Stoffe zwischen 2015 und 2021



Fristverlängerungen für den guten chemischen Zustand derzeit zu 100 Prozent in Anspruch genommen. Bis 2027 wird erwartet, dass das Ziel zu 4 Prozent in den Flüssen erreicht sein wird. Auf Grund der natürlichen Gegebenheiten wird sich nur sehr verzögert ein guter chemischer Zustand der Gewässer einstellen können (Abbildung 25).

7.3 Entwicklung des Grundwasserzustands

Im Gegensatz zu den Oberflächengewässern gab es beim Grundwasser seit dem ersten Bewirtschaftungszeitraum (2009–2015) keine wesentlichen Änderungen in den Bewertungsmethoden zur Erhebung des mengenmäßigen und chemischen Zustands. Daher ist ein direkter Vergleich der Ergebnisse aller drei Bewirtschaftungszyklen möglich. Die Bilanz zeigt, dass sich zwar weder der mengenmäßige noch der chemische Zustand des Grundwassers signifikant verbessert haben, es aber auch nicht zu einer wesentlichen Verschlechterung gekommen ist.

Der chemische Zustand des Grundwassers in 2009, 2015 und 2021 unterscheidet sich nur geringfügig voneinander (Abbildung 26). Gegenüber zu 2015 konnte eine Verbesserung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper erzielt werden. Waren 2015 nur 64 Prozent der Grundwasserkörper im guten chemischen Zustand, sind es 2021 67 Prozent.

Wesentliche Ursache für die Zielverfehlung war und ist Nitrat. Diffuse Nährstoffeinträge durch intensive landwirtschaftliche Flächennutzung sind die Hauptursache für hohe Nitratbelastungen des Grundwassers, insbesondere in Regionen, in denen viele Nutztiere gehalten werden und entsprechend viel Mist und Gülle anfällt.

Allerdings ist auch bei der Nitratbelastung eine Verbesserung des Gesamtzustandes festzustellen. Im Vergleich zu 2015, als sich rund 27 Prozent der Grundwasserkörper wegen Nitrat im schlechten chemischen Zustand befanden, konnte der Anteil in 2021 auf 22 Prozent verringert werden.

Abbildung 25

Zielerreichung beim chemischen Zustand in den verschiedenen Gewässerkategorien

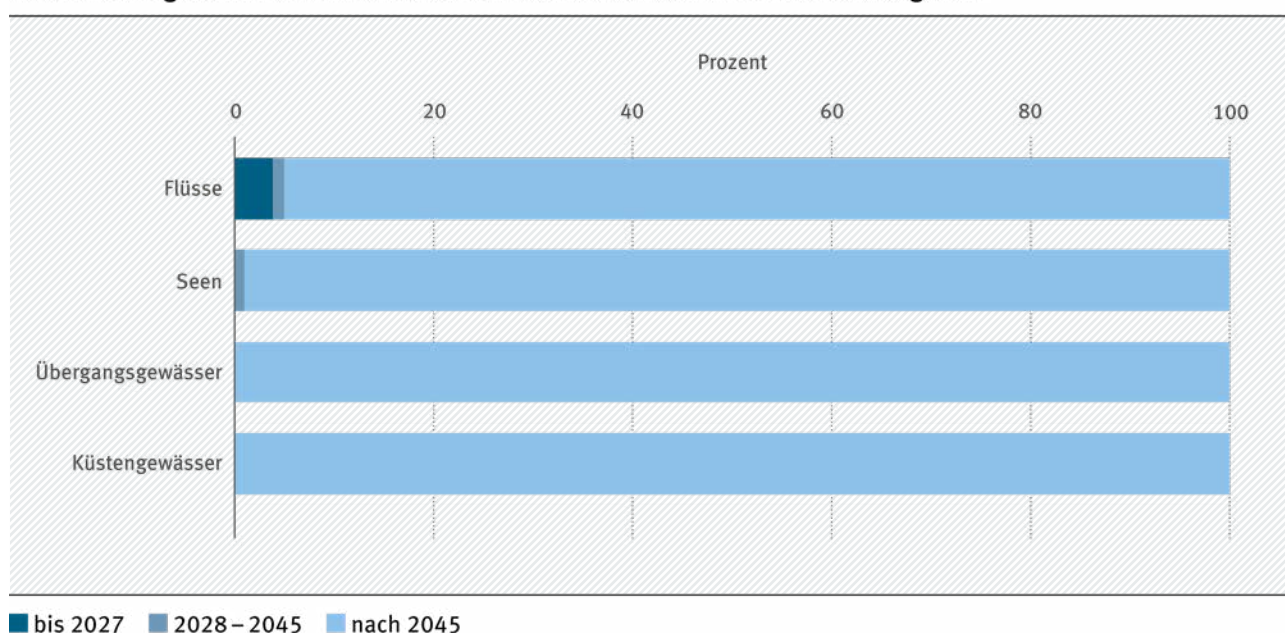
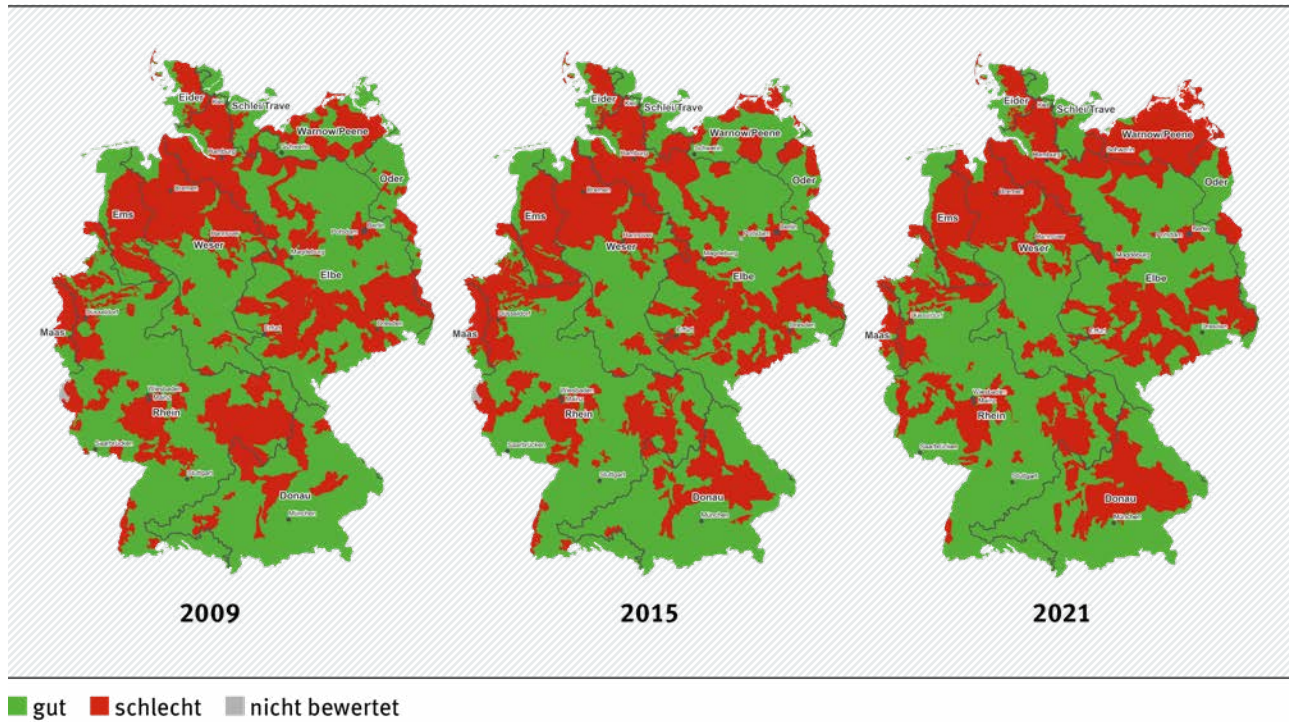


Abbildung 26

Vergleich des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in den Jahren 2009, 2015 und 2021



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLICK/BfG, Stand 22.03.2010, 23.03.2016 und 29.03.2022
Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Dass sich die Grundwasserbelastungen zwischen den Betrachtungszeiträumen nicht so schnell wie erwünscht verändert haben, ist auch auf die lange Verweilzeit und die langsame Versickerung des Wassers durch den Boden in das Grundwasser sowie auf langsame oder fehlende Abbauprozesse im Untergrund zurückzuführen. Dadurch werden einerseits Maßnahmen zur Verbesserung der Grundwasserqualität erst spät wirksam; andererseits sind Belastungen nicht gleich sichtbar. Die Ursachen für die Verunreinigungen des Grundwassers liegen unter Umständen also schon Jahrzehnte zurück.

Im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand sind aktuell 95 Prozent aller Grundwasserkörper in einem guten Zustand. Damit hat sich seit Beginn des ersten Bewirtschaftungszeitraums der Gesamtzustand nicht grundlegend verändert. Gleichwohl zeigen sich regional auch Verschlechterungen des Grundwasserstands (Abbildung 27). Grundwasserkörper im schlechten mengenmäßigen Zustand befinden sich hauptsächlich in Regionen, wo das Grundwasser für den Bergbau großräumig abgesenkt wurde oder teilweise noch wird, etwa in Mitteldeutschland, der Lausitz oder im

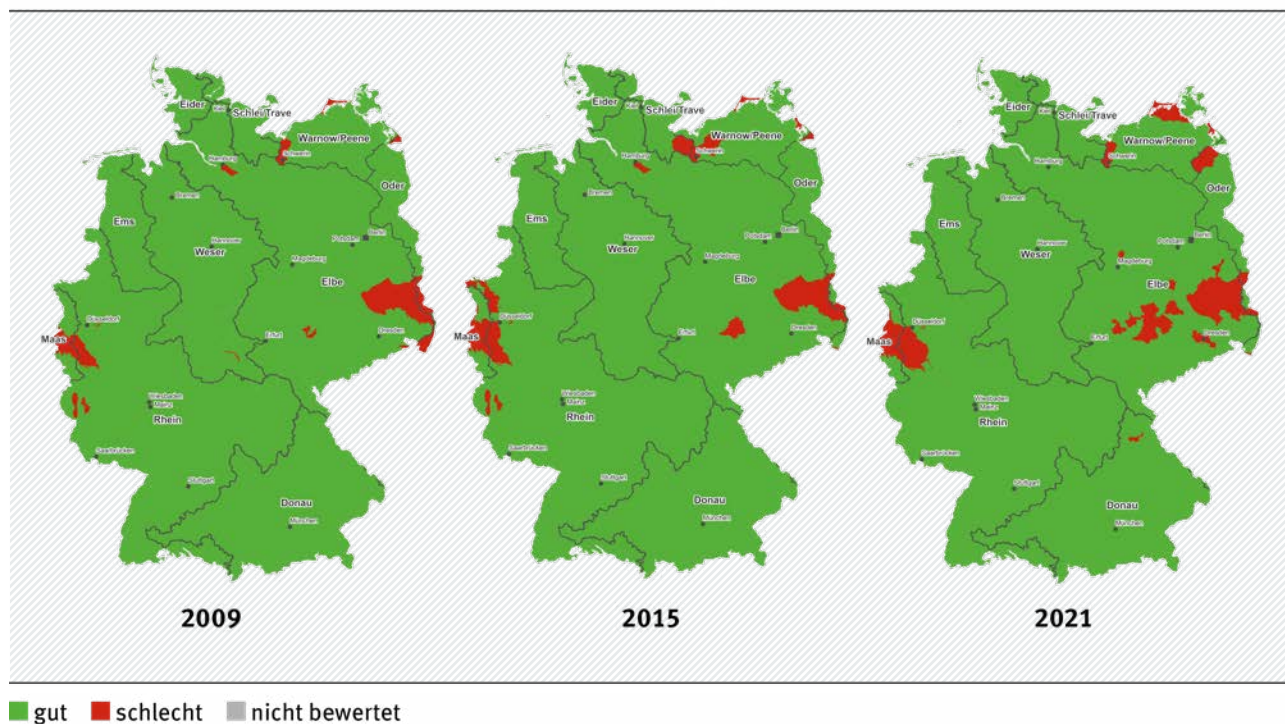
Rheinland. Eine weitere Ursache für den schlechten mengenmäßigen Grundwasserzustand sind in einigen Regionen deutlich gefallene Grundwasserstände durch fehlenden Niederschlag in den vergangenen Jahren. Wie bereits zu Beginn der Planung und der Umsetzung von Maßnahmen absehbar war, wird es noch Jahrzehnte dauern, ehe diese Grundwasserkörper wieder einen guten mengenmäßigen Zustand erreichen können. Daher haben die Bundesländer für diese Wasserkörper zunächst weniger strenge Bewirtschaftungsziele festgelegt und begründet.

Ausnahmen und Zielerreichung

Bis 2027 wird erwartet, dass 71 Prozent der Grundwasserkörper einen guten chemischen und 98 Prozent einen guten mengenmäßigen Zustand aufweisen. Auf Grund natürlicher Gegebenheiten wird sich die Zielerreichung aller Voraussicht nach weiter verzögern. Es wird prognostiziert, dass in 2045 so gut wie alle Grundwasserkörper keine quantitativen und 97 Prozent keine stofflichen Probleme mehr zeigen (Abbildung 28).

Abbildung 27

Vergleich des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in den Jahren 2009, 2015 und 2021



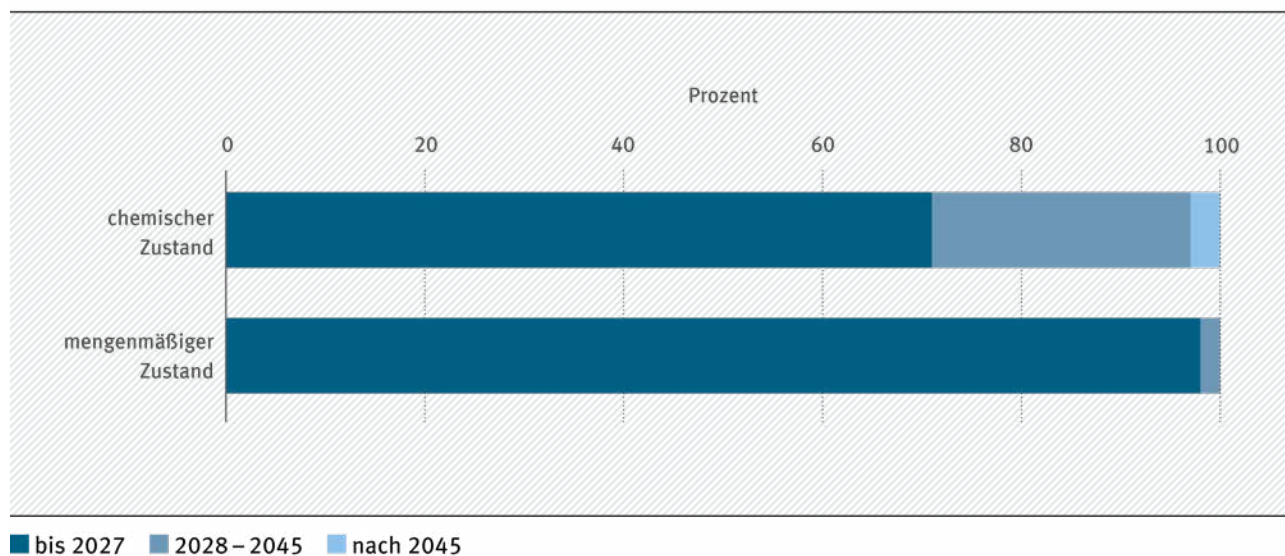
Fachdaten: Berichtsportal WasserBLick/BfG, Stand 22.03.2010, 23.03.2016 und 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Weniger strenge Bewirtschaftungsziele wurden nur in 38 und vorübergehende Verschlechterungen des mengenmäßigen Zustands nur in 27 Grundwasserkörpern auf Grund von bergbaulichen Aktivitäten

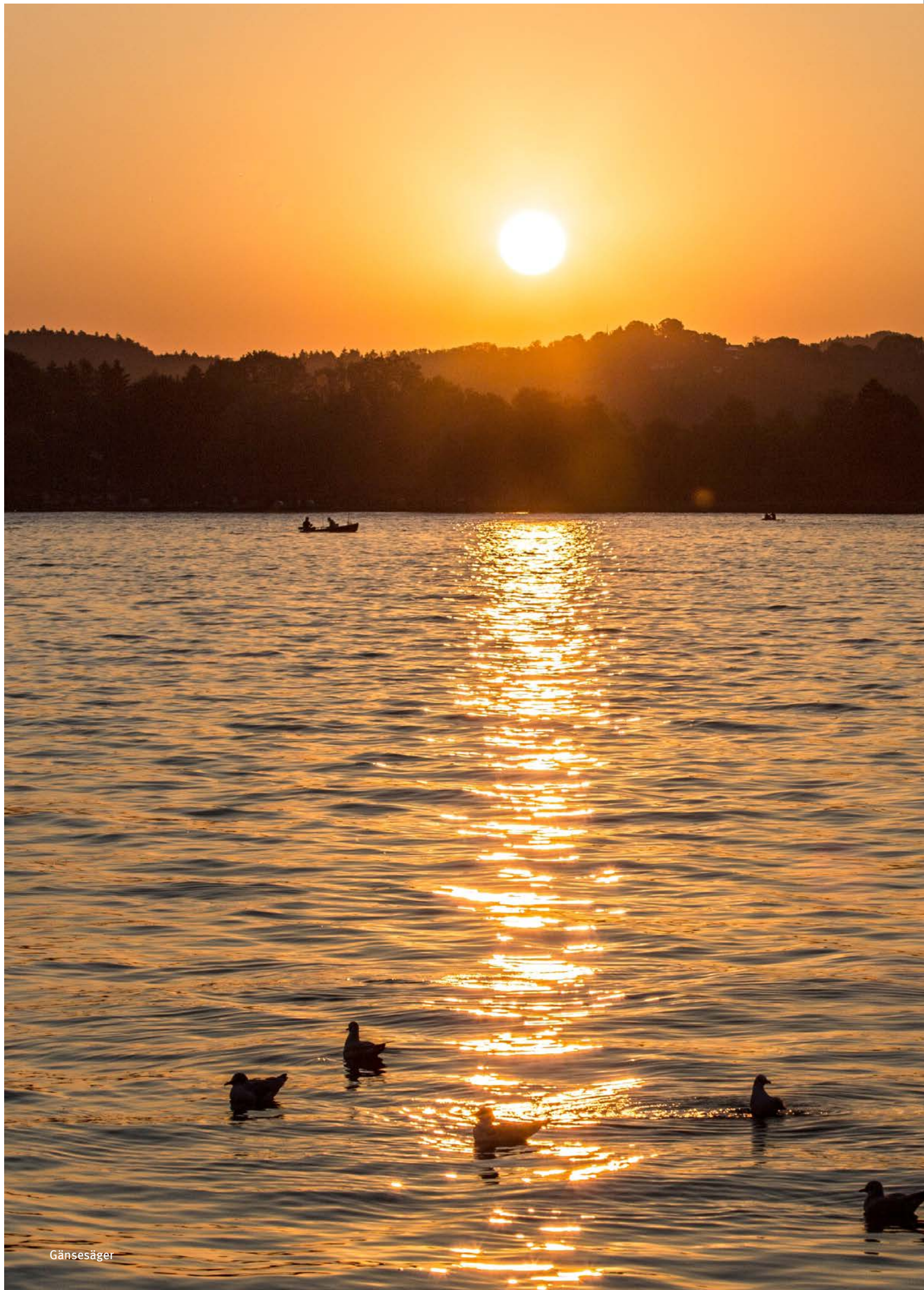
(wie Grundwasserabsenkungen für den Braunkohle- und Kalkabbau) gestattet. Dauerhaften Ausnahmen vom Verschlechterungsverbot wurde nicht stattgegeben.

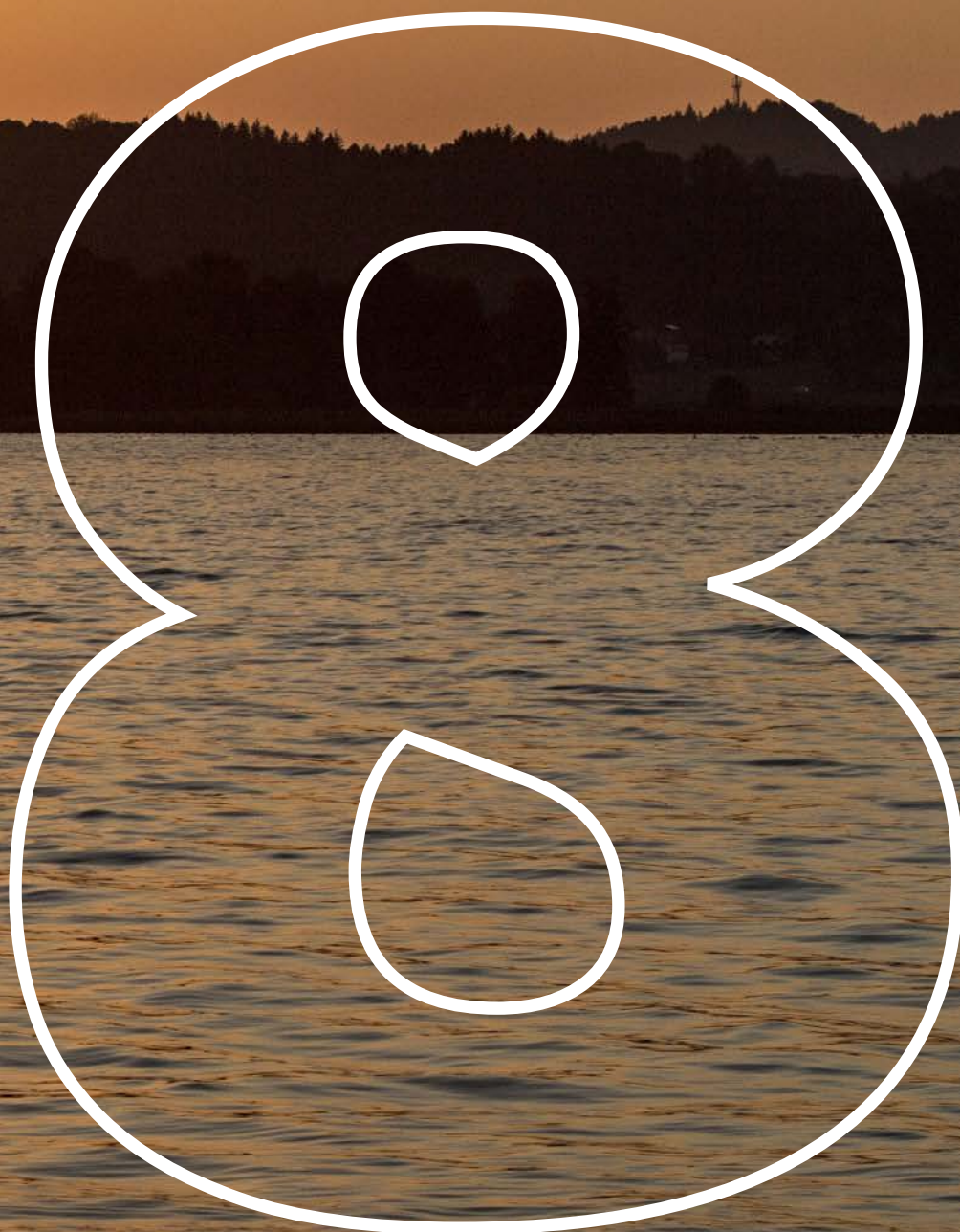
Abbildung 28

Zielerreichung beim chemischen und mengenmäßigen Zustand im Grundwasser



Fachdaten: Berichtsportal WasserBLick/BfG, Stand 29.03.2022
 Bearbeitung: Umweltbundesamt, Daten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)





**Ausblick – Die Umsetzung
der Wasserrahmenrichtlinie
als Generationenaufgabe**

8 Ausblick – Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie als Generationenaufgabe

Gewässer – schützenswerte Ökosysteme

Die Oberflächengewässer und das Grundwasser sind wichtige Ressourcen für die Trinkwasserversorgung, für Industrie, Gewerbe, Kühlwasser für Kraftwerke und für die landwirtschaftliche Bewässerung. Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Gewässer dienen der Erholung, sind Verkehrswege, nehmen unsere Abwässer auf und sind seit jeher Zentren der Besiedlung durch den Menschen.

Gleichzeitig sind Gewässer Lebensraum vieler Tiere und Pflanzen. Sie sind Hotspots der Biodiversität. Ökologisch intakte Gewässer und ihre Auen halten das Wasser in der Landschaft, sind Kohlenstoffspeicher und kühlen die Landschaft. Sie dienen dem natürlichen Klimaschutz und der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels. All dies macht Gewässer zu besonders schützenswerten Ökosystemen.

Mit der Wasserrahmenrichtlinie liegt der Fokus des Gewässerschutzes auf einer umfassenden Bewirtschaftung der Flussgebiete. Die Umweltziele und das Instrumentarium der Wasserrahmenrichtlinie haben sich bewährt. Ziel ist es, den guten Zustand aller Gewässer zu erreichen.

Die Broschüre zeigt, welche Nutzungen unsere Gewässer belasten und welche Auswirkungen sie haben. Diese sind so vielfältig, dass trotz bereits vieler umgesetzter Maßnahmen nur knapp 10 Prozent der Oberflächengewässer in einem guten ökologischen Zustand sind, auch wenn sich bei einzelnen Komponenten durchaus deutlichere Fortschritte erkennen lassen. Das Grundwasser ist Belastungen weniger ausgesetzt; es ist zu fast zwei Dritteln im guten chemischen Zustand, allerdings wird die Verbesserung für das verbleibende Drittel langwierig sein.

Die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie sind nach 20 Jahren für zahlreiche Gewässer noch nicht erreicht. Es müssen weitere Maßnahmen so schnell wie möglich umgesetzt werden. Das stellt die Verantwortlichen vor große Herausforderungen.

Politikbereiche und Regelungen den Gewässerschutzziele anpassen

In Anbetracht der noch erforderlichen Maßnahmen, der Beanspruchung der Gewässer durch vielfältige Nutzungen und den Auswirkungen des Klimawandels muss der Gewässerschutz in anderen Politikbereichen größere Bedeutung erhalten.

Die Sicherung von Raum für die Gewässerentwicklung muss in den Grundsätzen der Raumordnung ausdrücklich verankert werden.

Die europäische Agrarförderung sollte konsequent an dem Prinzip „öffentliches Geld für öffentliche Umweltleistungen“ ausgerichtet werden und damit starke Anreize für Agrarumweltmaßnahmen setzen, um den finanziellen Spielraum für Gewässerschutzmaßnahmen deutlich zu vergrößern. Diese Chance wurde mit der aktuellen Reform der Agrarpolitik nicht ausreichend genutzt. So konnten beispielsweise die fünf Meter breiten Pufferstreifen entlang von Fließgewässern, auf denen das Ausbringen von Dünger verboten ist, nicht durchgesetzt werden. Die Mindestbreite beträgt lediglich drei Meter. Für einen konsequenten Gewässerschutz ist das zu wenig und wird daher auch von der EU Kommission in ihrem „Observation Letter“ zum nationalen Strategieplan bemängelt.

Zudem muss die Kohärenz zwischen EU-Wasserrecht, EU-Stoffrecht sowie EU-Produkt- und Anlagenrecht verbessert werden. Erforderlich sind übergreifende Regelungen für gewässerrelevante Chemikalien mit besonders besorgniserregenden Eigenschaften und Wirkungen in der Umwelt sowie ihre Überwachung in den Gewässern. So wird beispielsweise in Bezug auf Pflanzenschutzmittel der geltende Rechtsrahmen nicht ausreichen, die Einträge von Pflanzenschutzmitteln hinreichend zu reduzieren, weshalb zusätzliche Maßnahmen nötig sein werden.

Die Wasserwirtschaft in Deutschland ist seit langem geübt in Planung und Bau von Kanalisationen und Kläranlagen. Die dritte Reinigungsstufe für die Nährstoffentfernung ist bei den größeren Anlagen flächendeckend etablieren, und es werden zunehmend neue Verfahren für die Schadstoffentfernung

zur Reduzierung von Mikroverunreinigungen (vierte Reinigungsstufe) verwendet. Eine große Herausforderung ist die Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser. Die mit dem Klimawandel zunehmenden Starkregenereignisse erfordern hier weitere Anpassungsmaßnahmen, etwa größere Aufnahmesysteme.

Eine große Herausforderung ist die Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser

Mehr Raum für die Gewässer und die Nutzung von Synergien zwischen der Fluss- und Auenentwicklung sind außerdem für den Erhalt und die Verbesserung der Biodiversität erforderlich, aber auch um Gewässer widerstandsfähiger gegenüber dem Klimawandel zu gestalten; ferner sind sie wichtig um den Wasserrückhalt in der Fläche zu gewährleisten, für den Hochwasserschutz und die Niedrigwasserbewirtschaftung sowie die naturnahe Entwicklung von Gewässern. Dazu ist ein Entwicklungsraum zu ermitteln und Flächenziele zu definieren, die rechtlich verankert und umgesetzt werden.

Um die auf vielen Ebenen vorliegenden Gewässerinformationen besser miteinander zu verknüpfen, ist eine Optimierung der Datenhaltung und ein offener Umgang mit den erhobenen Daten vorgesehen. Damit kann auch den Berichtspflichten auf EU-Ebene künftig besser und effizienter nachgekommen werden. Eine größere Transparenz dient außerdem der besseren Information der Öffentlichkeit und bereitet den Weg für die Akzeptanz von Maßnahmen.

Europaweit und übergreifend denken

Die Wasserrahmenrichtlinie ist eingebettet in verschiedene Strategien der EU. Sie verstärken die ohnehin vorhandenen Bezüge zwischen den betroffenen Sektoren. Dafür sorgt insbesondere der *Green Deal* der EU. Es handelt sich um eine neue Wachstumsstrategie, mit der die EU zu einer fairen und wohlhabenden Gesellschaft mit einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft werden soll, in der im Jahr 2050 keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr freigesetzt werden und das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung entkoppelt ist. Unterlegt wird der *Green Deal* mit

Strategien zur Biodiversität, für eine schadstofffreie Umwelt und zur Reduktion von Nähr- und Schadstoffen in der „Vom-Hof-auf-den-Tisch-Strategie“. Auf deutscher Ebene erweitern und ergänzen die Nationale Wasserstrategie, die Nationale Moorschutzstrategie, das Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz und der Spurenstoffdialog des BMUV diese Prozesse.

Große Herausforderungen – andere Ansätze

Die Strategien können nur unterstützen. Umgesetzt werden die Maßnahmen vor Ort, durch Länder, Kommunen sowie die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung. Das muss weiterhin dort geschehen, wo es Interessierte gibt, Kooperationen, z. B. mit Landwirtinnen und Landwirte eingegangen wurden, Flächen an den Gewässern oder Mittel für die Erweiterung von Kläranlagen und Kanalisationen vorhanden sind.

Der gute Zustand wird nur durch deutlich mehr Maßnahmen in bestimmten Bereichen, durch mehr synergetische Maßnahmen und durch rechtlich verpflichtende Maßnahmen erreicht werden können.

Der dritte Bewirtschaftungsplan bis 2027 – und dann?

Mit den dritten Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen legen die Bundesländer bzw. die Flussgebietsgemeinschaften die Grundlage für die weitere Verbesserung des Zustandes der Gewässer. Diese Instrumente stellen erstmals für ganz Deutschland alle Maßnahmen zusammen, die zur Erreichung des guten Zustands nach dem derzeitigen Kenntnisstand erforderlich sind. Bis 2027 müssen so viele Maßnahmen wie möglich umgesetzt werden. Umsetzungshindernisse und Unsicherheiten müssen reduziert oder beseitigt werden. Es bleibt viel zu tun. Es werden daher weiterhin alle 6 Jahre Bewirtschaftungspläne erarbeitet werden.

Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wird eine Daueraufgabe bleiben – auch über 2027 hinaus.

Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme der Flussgebiete

Links und QR-Codes für weitere Informationen



Donau

<https://www.fgg-donau.bayern.de/wrrl/bewirtschaftungsplaene/index.htm>



Eider

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/W/wasserrahmenrichtlinie/fgeEider.html>



Elbe

<https://www.fgg-elbe.de/berichte.html>



Ems

<https://www.ems-eems.de/wasserrahmenrichtlinie/berichte>



Maas

<http://www.meuse-maas.be/Directives/Directives-cadre-sur-l-Eau.aspx?lang=de-DE>



Oder

<https://www.wasser.sachsen.de/wrrl-bewirtschaftungsplaene-10865.html>



Rhein

<https://fgg-rhein.de/servlet/is/4367/>



Schlei/ Trave

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/W/wasserrahmenrichtlinie/fgeSchleiTrave.html>



Warnow/Peene

<https://www.wrrl-mv.de/wrrl-dokumente/bmu/bwz1/#warnowpeene>



Weser

<https://www.fgg-weser.de/oeffentlichkeitsbeteiligung/anhoerung-eg-wrrl/bewirtschaftungs-plan-und-massnahmenprogramm-2021-bis-2027>



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1

Zeitachse für die Umsetzung
der Wasserrahmenrichtlinie 11

Abbildung 2

Stand der Zielerreichung und Ausblick auf
die kommenden Jahre 17

Abbildung 3

Übersicht über die wichtigsten Gewässernutzungen,
Belastungen und Auswirkungen 26

Abbildung 4

Prozentualer Anteil der Oberflächen- und Grund-
wasserkörper, in denen sich die angegebenen
Gewässernutzungen signifikant auf das Erreichen
der Bewirtschaftungsziele auswirken 27

Abbildung 5

Mehrfachbelastungen der Oberflächengewässer.
Prozentualer Anteil der Oberflächenwasserkörper
mit bestimmten Belastungen 37

Abbildung 6

Mehrfachbelastungen des Grundwassers.
Prozentualer Anteil der Grundwasserkörper mit
bestimmten Belastungen 38

Abbildung 7

Prozentuale Häufigkeit der Anzahl unter-
schiedlicher und gleichzeitiger Belastungen in
Oberflächengewässern und im Grundwasser 40

Abbildung 8

Anzahl der Oberflächen- und Grundwasserkörper,
die Auswirkungen bestimmter Nutzungen
aufweisen 44

Abbildung 9

Biologische Gruppen, die für eine Bewertung
des Gewässerzustands herangezogen werden 51

Abbildung 10

Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial
der Oberflächengewässer im Jahr 2021 55

Abbildung 11

Ökologischer Zustand und ökologisches Potenzial
der Flüsse, Seen, Übergangs- und
Küstengewässer 57

Abbildung 12

Anteil Stoff/Stoffgruppe, die zu einem
schlechten chemischen Zustand der
Grundwasserkörper führen 67

Abbildung 13

Trendentwicklung der Grundwasserkörper
in einem schlechten chemischen Zustand wegen
Nitrat (in Prozent) 68

Abbildung 14

Vielfältige Maßnahmen für die Oberflächengewäs-
ser. Angegeben ist jeweils der prozentuale Anteil
der Oberflächenwasserkörper, in denen unterschied-
liche Maßnahmen bis 2027 oder danach geplant
sind (n=9.747) 73

Abbildung 15

Vielfältige Maßnahmen für das Grundwasser.
Anggegeben ist jeweils der prozentuale Anteil der
Grundwasserkörper, in denen unterschiedliche
Maßnahmen bis 2027 geplant sind (n=1.291) 75

Abbildung 16

Maßnahmen Oberflächengewässer: Anteile
Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen aus
morphologischen Veränderungen (n=9.747) 76

Abbildung 17

Maßnahmen Oberflächengewässer: Anteile geplanter
Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen
aus der Landwirtschaft (n=9.747) 80

Abbildung 18

Maßnahmen Grundwasser: Anteile geplanter
Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen
aus der Landwirtschaft (n=1.291) 81

Abbildung 19

Maßnahmen Oberflächengewässer: Anteile geplan-
ter Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen
aus Kommunen und Haushalten (n=9.747) 84

Abbildung 20

Kosten der Umsetzung von Maßnahmen und
prozentuale Anteile nach Handlungsfeldern
im Zeitraum 2010 bis 2027 96

Abbildung 21

Bewertung des ökologischen Zustands und Poten-
zials der Oberflächengewässer und die Änderungen
zwischen den Jahren 2015 und 2021 104

Abbildung 22

Änderungen in der Bewertung des ökologischen
Zustands und Potenzials bezogen auf die Gewässer-
kategorien und biologischen Gruppen zwischen
den Jahren 2015 und 2021 105

Abbildung 23

Zielerreichung beim ökologischen Zustand
und Potenzial in den verschiedenen Gewässer-
kategorien 107

Abbildung 24

Vergleich des chemischen Zustands der
Oberflächengewässer für 31 prioritäre Stoffe
zwischen 2015 und 2021 108

Abbildung 25

Zielerreichung beim chemischen Zustand
in den verschiedenen Gewässerkategorien 109

Abbildung 26

Vergleich des chemischen Zustands der
Grundwasserkörper in den Jahren 2009, 2015
und 2021 110

Abbildung 27

Vergleich des mengenmäßigen Zustands
der Grundwasserkörper in den Jahren 2009, 2015
und 2021 111

Abbildung 28

Zielerreichung beim chemischen und
mengenmäßigen Zustand im Grundwasser 111

Kartenverzeichnis

Karte 1

Die zehn Flussgebietseinheiten in Deutschland (Zahlenangaben ohne Hoheitsgewässer) 13

Karte 2

Das Gewässernetz Deutschlands. Natürliche, erheblich veränderte und künstliche Gewässer 23

Karte 3

Übersicht über die Messtellendichte in den Oberflächengewässern und dem Grundwasser 50

Karte 4

Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial der Oberflächenwasserkörper, 2021 54

Karte 5

Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper in Deutschland, 2021 59

Karte 6

Chemischer Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland – ohne ubiquitäre Stoffe, 2021 61

Karte 7

Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland, 2021 63

Karte 8

Chemischer Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland, 2021 65

Karte 9

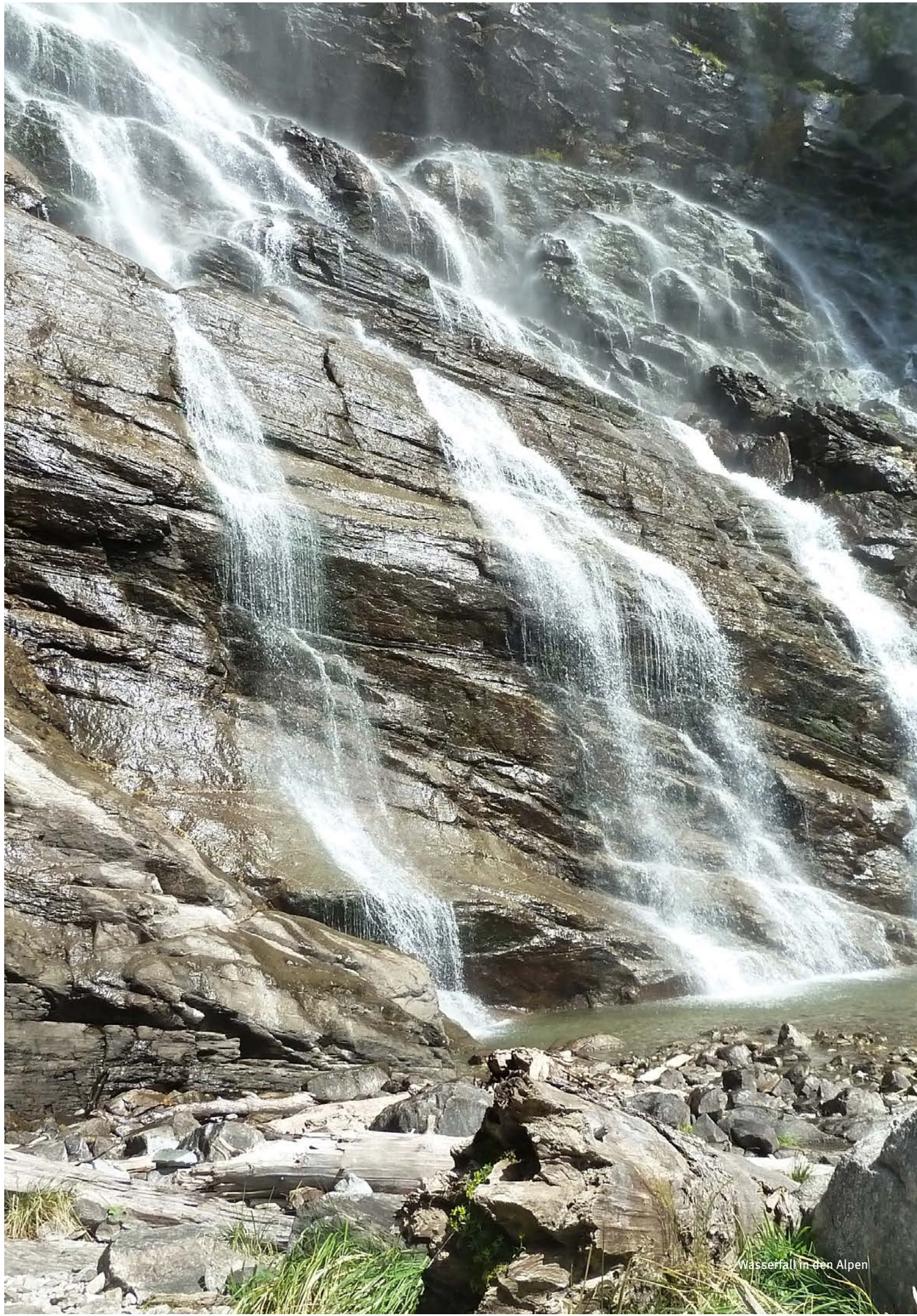
Grundwasserkörper die wegen Nitratbelastungen in einem schlechten chemischen Zustand sind, 2021 66

Karte 10

Grundwasserkörper, die wegen Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln in einem schlechten chemischen Zustand sind, 2021 66

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	
Statistik der Oberflächen- und Grundwasserkörper	21
Tabelle 2	
Übersicht über die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen für den dritten Bewirtschaftungsplan in den 10 Flussgebietseinheiten in Deutschland.....	41
Tabelle 3	
Klassifizierung des ökologischen Zustands und Potenzials	52
Tabelle 4	
Klassifizierung des chemischen Zustands	58
Tabelle 5	
Klassifizierung des mengenmäßigen und chemischen Zustands	62
Tabelle 6	
Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Abbauprodukte, die häufig zu einem schlechten chemischen Zustand des Grundwassers führen	67



Wasserfall in den Alpen



► **Unsere Broschüren als Download**
Kurzlink: bit.ly/2dowYYI

 www.facebook.com/umweltbundesamt.de
 www.twitter.com/umweltbundesamt
 www.youtube.com/user/umweltbundesamt
 www.instagram.com/umweltbundesamt/