

**Hintergrundpapier zur wichtigen
Wasserbewirtschaftungsfrage**

**„Reduktion der signifikanten stofflichen
Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen**

-

Teilaspekt Nährstoffe

-

für den deutschen Anteil der IFGE Oder“





Herausgeber:

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimawandel
des Landes Brandenburg

Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt
des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Land-
wirtschaft

22. Dezember 2021



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Eutrophierung	5
2.1	Wirkung von übermäßigem Nährstoffangebot auf aquatische Lebensgemeinschaften.....	5
2.2	Limitierende Nährstoffe in Seen, Fließgewässern und Küstengewässern.....	6
3	Bewirtschaftungsziele im Hinblick auf Nährstoffe	6
4	Zustand der Wasserkörper im Hinblick auf Nährstoffe	9
4.1	Modellierung der Nährstoffeinträge im deutschen Teil der IFGE Oder	14
4.2	Spezifikation der Eintragspfade	15
4.3	Handlungsbedarf	18
5	Maßnahmen zur Senkung der Nährstoffeinträge	19
5.1	Maßnahmenumsetzung im dritten Bewirtschaftungszeitraum	19
5.2	Ausgewählte Maßnahmen in den Bundesländern.....	22
6	Fazit	25
7	Literatur	26
8	Abkürzungsverzeichnis	27
9	Tabellenverzeichnis	28
10	Abbildungsverzeichnis	28



1 Veranlassung

Die Belastung des Grundwassers und der Oberflächengewässer einschließlich der Meere mit Nährstoffen gehört trotz der bereits realisierten Maßnahmen in der Vergangenheit nach wie vor zu den wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung in der IFGE Oder (IKSO 2020). Dies belegt auch die IKSO-Strategie zur Reduzierung der Nährstoffe (IKSO 2021). Strategien zur Reduzierung der Nährstoffeinträge resultierten bisher in Deutschland insbesondere aus der Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG), der Nitratrichtlinie (91/676/EWG) sowie der IVU-Richtlinie (96/61/EG). Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG) und die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL, 2008/56/EG) fordern zusätzlich den guten ökologischen, chemischen und mengenmäßigen Zustand für alle Oberflächengewässer und Grundwasserkörper.

Die Höhe der aktuellen Nährstoffeinträge sowie teilweise noch sehr hohe „Altbelastungen“ der Gewässer verhindern die Erreichung der Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie sowohl in vielen Grundwasserkörpern, als auch in zahlreichen Fließgewässern und Seen sowie im Küstengewässer der Ostsee. Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, die langfristig angelegte Nährstoffminderungsstrategie für die IFGE Oder sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene weiter zu entwickeln und umzusetzen, um die Umweltziele der WRRL zu erreichen und zur Zielerreichung der MSRL und der NATURA 2000 – Richtlinien (FFH-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie) beizutragen.

Die Europäische Kommission hat dazu bei den bisherigen Evaluierungen der von Deutschland vorgelegten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme kritisch festgestellt, dass eine Nährstoffminderungsstrategie, die vorrangig auf freiwillige Maßnahmen setzt, nicht ausreichen wird, um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie mittel- bis langfristig zu erreichen. Sie empfahl insbesondere für den Bereich Landwirtschaft als Hauptquelle für diffuse Nährstoffbelastungen eine ausgewogene Balance zwischen freiwilligen und verpflichtenden Maßnahmen. Die verpflichtenden Maßnahmen sollten dabei mit klaren Vorgaben seitens der zuständigen Behörden umgesetzt werden. In ihrer Pilotanfrage zur Umsetzung der WRRL in Deutschland (EU-KOM 2015) und der Nachfrage dazu 2016 fragte die EU-KOM nach den diffusen Nährstoffeinträgen vor allem aus der Landwirtschaft sowie nach der Ermittlung des Abstands zum Ziel des guten ökologischen Zustands/Potenzials (Defizitanalyse) und nach der Ermittlung des Minderungsbedarfs. Im Rahmen des Vertragsverletzungsverfahrens zur ungenügenden Umsetzung der Nitratrichtlinie hat die EU-KOM Deutschland aufgefordert, das Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EUGH 2018) umzusetzen. Kern der Forderung ist die Überarbeitung der Düngevorschriften zum besseren Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer vor Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft. Mit der Änderung der Düngeverordnung (DüV) 2020 und der dazu erlassenen Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV GeA) kam die Bundesregierung der Forderung insofern nach, als dass die Bundesländer entsprechend nitratbelastete und eutrophierte Gebiete ausweisen bzw. landesweite Abstandsregelungen treffen, wonach die landwirtschaftliche Nutzung eingeschränkt wird. Sowohl MV als auch BB und SN machen entsprechend §13a Abs. 5 DüV von den landesweit strengeren Abstandsauflagen bei der Düngung von an Gewässern grenzenden landwirtschaftlichen Flächen Gebrauch.

In diesem Hintergrunddokument Nährstoffe zum dritten Bewirtschaftungsplan werden die Herleitung der Bewirtschaftungsziele dokumentiert, die bestehenden Defizite und der Handlungsbedarf aufgezeigt sowie die Entwicklung der Nährstoffeinträge und die bisher durchgeführten Maßnahmen beschrieben. Darüber hinaus werden Maßnahmenansätze zur Senkung der Nährstoffkonzentrationen und –frachten dargestellt, um langfristig die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie in Fließgewässern, Seen, Küstengewässern sowie dem Grundwasser zu erreichen.



2 Eutrophierung

2.1 Wirkung von übermäßigem Nährstoffangebot auf aquatische Lebensgemeinschaften

Eutrophierung wird als Prozess der Zunahme der Produktion von organischen Stoffen im Wasser definiert, die vor allem infolge eines erhöhten Eintrags von Nährstoffen, insbesondere Phosphor (P) und Stickstoff (N) und deren Verbindungen wie Nitrat und Orthophosphat erfolgt. Unterschieden wird dabei zwischen der natürlichen Eutrophierung (deren Hauptquellen der natürlichen Abschwemmung der Nährstoffe aus dem Boden oder dem Sediment sowie dem Abbau toter Organismen) und der anthropogenen Eutrophierung, wobei die übermäßige Anreicherung des Wassers mit Nährstoffen durch Auswirkung menschlicher Tätigkeiten verursacht wird, und zwar vor allem durch:

- Abschwemmungen, Erosion, Austrag über Dränagen und Auswaschung der Nährstoffe aus gedüngten bzw. bearbeiteten landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie atmosphärische Deposition (diffuse Quellen),
- Einleitungen von nicht ausreichend gereinigten kommunalen und industriellen Abwässern in Gewässer (Punktquellen).

Die Eutrophierung verändert signifikant die Struktur der aquatischen Lebensgemeinschaften. Eutrophe Gewässer sind zwar hoch produktiv, produzieren also viel Biomasse, jedoch sind die vorherrschenden Bedingungen nur für einen kleinen Teil der Organismen von Vorteil. Mit der Zunahme der Biomasse werden die Biodiversität und die Widerstandsfähigkeit gegenüber externen Störungen und damit die Ökosystemstabilität insgesamt geschwächt.

Erhöhte Nährstoffgehalte in Gewässern können von Phytoplankton (Grünalgen, Kieselalgen und Cyanobakterien) und einigen Arten höherer Pflanzen am besten genutzt werden. Eine bekannte Erscheinungsform dieses Prozesses ist die Massenentwicklung von Phytoplankton in Form von „Algenblüten“ und damit einhergehend die Eintrübung des Gewässers. Eine weitere negative Folge des erhöhten Phytoplankton-Vorkommens ist die Störung des Sauerstoffhaushalts. Das einer Algenblüte folgende Massensterben der entstandenen Biomasse verursacht eine Abnahme der Sauerstoffkonzentration, denn Sauerstoff wird in erhöhtem Maße durch Bakterien beim Abbau der Algenbiomasse verbraucht. Die Abnahme des Sauerstoffgehalts kann zum Sterben von Fischen und Wirbellosen führen. Zum Absterben höherer Organismen kann es jedoch auch bereits in den Anfangsphasen einer Algenblüte kommen, wenn die Cyanobakterien bzw. Grünalgen oder Pflanzen intensiv wachsen und dabei der pH-Wert steigt und toxische Formen von Stickstoffverbindungen entstehen. Daneben werden von verschiedenen Phytoplankton-Arten Giftstoffe produziert, die bei einem Massenaufreten die Gewässerfauna schädigen können.

Beim mikrobiellen Abbau abgestorbener Biomasse kann der gesamte gelöste Sauerstoff vollkommen aufgebraucht werden, womit es zur Entstehung hypoxischer oder anoxischer „Dead Zones“ kommt. Derartige Zonen finden sich im Sommer in zahlreichen Süßwasserseen sowie in der Ostsee. In den Meeren und Ozeanen sind durch anoxische Bedingungen insbesondere sessil lebende Organismen betroffen. Absterben können dabei auch Fische und Organismen der Sohle, falls es ihnen nicht gelingt diese Zonen zu verlassen.



2.2 Limitierende Nährstoffe in Seen, Fließgewässern und Küstengewässern

In aquatischen Ökosystemen wird das Algen- und Pflanzenwachstum durch unterschiedliche Nährstoffe limitiert. Allgemein gilt, dass übermäßige Nährstoffeinträge nicht nur die Binnengewässer und das Grundwasser beeinträchtigen, sondern dass sie durch Frachtkumulation auch den Zustand von Übergangs- und Küstengewässern sowie der Meere erheblich beeinflussen. In der Regel ist in Seen die Konzentration an verfügbarem Phosphor der wachstumslimitierende Faktor. In tiefen, geschichteten Seen ist die obere Schicht vom nährstoffreichen Tiefenwasser getrennt, so dass die Nährstoffe im Sommer nur begrenzt wachstumswirksam werden können. Am Boden können jedoch vor allem in eutrophen Seen unter anaeroben Bedingungen Phosphat und Ammonium aus der abgesunkenen Biomasse bzw. aus den Sedimenten zurückgelöst werden (seeinterne Düngung). Untersuchungen haben darüber hinaus gezeigt, dass saisonale Muster der Limitation zwischen den Seen variieren können. Tiefe Seen des Norddeutschen Tieflands sind überwiegend P-limitiert, während die flachen Seen einen saisonalen Wechsel von P-Limitation im Frühling zu N- und Lichtlimitation im Jahresverlauf zeigen. Neben der Minimierung der Nährstoffeinträge ist die Bewirtschaftung von Seen so auszurichten, dass ein intaktes Nahrungsnetz erhalten bleibt. Dazu gehören naturnahe Uferstrukturen, Makrophytenvielfalt und ausreichend effektive Biofiltrierer im Zooplankton (Kasprzak 2007).

In Fließgewässern wird das Wachstum des Phytoplanktons neben der Wasserströmung ebenfalls durch die P-Konzentration begrenzt. Dabei kann zeitweise auch eine sommerliche N-Limitierung auftreten, wenn durch die N-Aufnahme des Phytoplanktons und anderer Organismen der Vorrat an gelöstem N in der Wassersäule erschöpft ist.

In den Küstengewässern und Meeren wird die Primärproduktion vor allem durch N begrenzt. Während P im Sediment von Oberflächengewässern vergleichsweise schwer remobilisierbar gespeichert wird, kommt es in den Küstengewässern und Meeren im Sommer durch Sulfatreduktion zu einer fast vollständigen Remobilisierung von P. In den Übergangsbereichen (Bodden, Küstenzonen) wechselt eine P-Limitierung im Frühjahr oft zu einer sommerlichen N-Limitierung.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Lebensgemeinschaften in Binnengewässern in entscheidender Weise durch Phosphor und in Küstengewässern in der Regel durch Stickstoff in ihrem Wachstum begrenzt werden. Die Ursache für saisonal und lokal wechselnde Nährstofflimitierung liegt in den unterschiedlichen biogeochemischen Jahreszyklen von N und P begründet. Dabei spielen die Prozesse Remobilisierung von P aus dem Sediment, Denitrifikationsverluste und der potenzielle Ausgleich von Stickstoffmangel durch Stickstofffixierung eine Rolle. Für die Kontrolle der Auswirkungen der Eutrophierung in den Gewässern als Ganzes, also unter Berücksichtigung des Süßwassers, der Übergangsgewässer und der Meere, ist daher eine Verringerung beider Nährstoffe gleichzeitig notwendig.

3 Bewirtschaftungsziele im Hinblick auf Nährstoffe

Das Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist, in allen natürlichen Wasserkörpern (WK) der Oberflächengewässer einen guten ökologischen und chemischen Zustand, in als erheblich verändert oder künstlich eingestufteten Wasserkörpern ein gutes ökologisches Potenzial und einen guten chemischen Zustand sowie in den Grundwasserkörpern einen guten chemischen und mengenmäßigen Zustand zu erreichen. Die Nährstoffbelastung steht dabei mit den Parametern für die Zustandsbewertung in verschiedenen Zusammenhängen. Problemnährstoffe sind Stickstoff und seine Verbindungen (insbesondere Nitrat und Ammonium) sowie Ortho-Phosphat und Gesamt-Phosphor.



Für Grundwasserkörper steht die Umweltqualitätsnorm Nitrat als Schwellenwert in direktem Zusammenhang mit der Einstufung des chemischen Zustands. Als ein neuer Schwellenwert für das Grundwasser wurde 2017 Orthophosphat in die Grundwasserverordnung (GrwV 2017) eingeführt.

Bei Oberflächengewässern gibt es ebenfalls die Umweltqualitätsnorm Nitrat in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016), deren Überschreitung direkt zur Einstufung in den schlechten chemischen Zustand führt.

Des Weiteren werden die Lebensgemeinschaften der Oberflächengewässer durch hohe Nährstoffeinträge belastet, so dass sich die Häufigkeit und das Vorkommen gewässertypspezifischer Tier- und Pflanzenarten verändert und der gute ökologische Zustand nicht erreicht werden kann. Für Fließgewässer, Seen und Küstengewässer sind Orientierungswerte für Phosphorverbindungen relevant. Seit 2016 gelten in der OGewV neue Bewirtschaftungsziele für Stickstoff in den Fließgewässern zum Schutz der Meeresgewässer. Dieser meeresökologisch abgeleitete Zielwert berücksichtigt, dass der trophische Zustand eines Küstengewässers nicht nur von den unmittelbaren Stoffeinträgen des zugehörigen Einzugsgebiets (EZG), sondern auch maßgeblich von den Stoffverfrachtungen über den küstenparallelen Zustrom sowie die atmosphärischen Einträge geprägt wird.

Im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie gelten in Deutschland - unterschieden nach den Gewässerkategorien - Immissions-Anforderungen für Nährstoffkonzentrationen, aus denen in Verbindung mit aktuellen Monitoringergebnissen der wasserkörperspezifische Reduzierungsbedarf abgeleitet werden kann (Tab. 1). Als Anforderungen werden in diesem Zusammenhang sowohl Qualitätsnormen, verbindliche Schwellenwerte als auch Metric-Werte an der Klassengrenze gut zu mäßig der biologischen Bewertungsverfahren sowie diesbezügliche gewässertypspezifische Orientierungswerte bzw. hieraus abgeleitete Reduzierungsziele bezeichnet.

Tab. 1: Überblick über die Anforderungen zu den Nährstoffkonzentrationen in den Gewässern in Deutschland.

Kategorie	Anforderung	Konzentration	Statistik
WRRL			
	Anforderung für den guten Zustand / das gute Potenzial von Oberflächengewässern gemäß Anhang V. Artikel 10 fordert den kombinierten Ansatz für Punktquellen und diffuse Quellen.	Die Nährstoffkonzentrationen liegen nicht über den Werten, bei denen die Funktionsfähigkeit des Ökosystems und die Einhaltung der Werte für die biologischen Qualitätskomponenten gewährleistet sind.	
Nitratrichtlinie			
Grundwasser, Oberirdische Gewässer	Überwachungswert Qualitätsanforderungen für die Trinkwassergewinnung in den Mitgliedstaaten	Grundwasser: 50 mg NO ₃ ⁻ *l ⁻¹ Oberflächenwasser: 50 mg NO ₃ ⁻ *l ⁻¹	
Grundwasserrichtlinie			



Kategorie	Anforderung	Konzentration	Statistik
Grundwasser	Qualitätsnorm	50 mg NO ₃ ⁻ *l ⁻¹	Jahresmittelwert
Grundwasserverordnung			
Grundwasser	Schwellenwert	50 mg NO ₃ ⁻ *l ⁻¹ entspricht 11,3 mg NO ₃ -N*l ⁻¹ 0,5 mg oPO ₄ *l ⁻¹	Jahresmittelwert
Oberflächengewässerverordnung			
Oberirdische Gewässer ohne Übergangs- und Küstengewässer	Umweltqualitätsnorm	50 mg NO ₃ ⁻ *l ⁻¹	JD-UQN in mg/l
Fließgewässer	Orientierungswert	0,1 - 0,3 mg NH ₄ ⁺ -N*l ⁻¹ ₁	Jahresmittelwert
Fließgewässer	Orientierungswert	0,05 - 0,2 mg o-PO ₄ ³⁻ P*l ⁻¹	Jahresmittelwert
Fließgewässer	Orientierungswert	0,1 - 0,3 mg TP*l ⁻¹	Jahresmittelwert
Seen	Orientierungswert	0,009 - 0,09 mg TP*l ⁻¹	Jahresmittelwert
Küstengewässer Ostsee	§ 14 Bewirtschaftungsziel Gesamtstickstoff für alle auf deutschem Gebiet in die Ostsee mündenden Flüsse	2,6 mg TN*l ⁻¹	Jahresmittelwert am Übergabepunkt limnisch–marin
BLANO 2014			
Küstengewässer Typ B1	Schwellenwert für die Grenze gut/mäßig biologische Qualitätskomponente Phytoplankton	Chlorophyll-a-Konzentration in µg*l ⁻¹ B1: 19,4	Median der Sommerwerte
LAWA 2017			
Grundwasser	Einhaltung der Qualitätsnorm im Sickerwasser	50 mg NO ₃ ⁻ *l ⁻¹	Jahresmittelwert

Werden in einem Wasserkörper die geltenden bzw. empfohlenen Werte überschritten, sollen weitere Maßnahmen zur Minderung der Nährstoffeinträge unter den jeweiligen naturräumlichen sowie nutzungsstrukturellen regionalen Gegebenheiten auf praktische Realisierbarkeit geprüft, geplant und umgesetzt werden. Die einzelnen Maßnahmen sind im Maßnahmenprogramm für den deutschen Teil der IFGE Oder zu finden (KfGE Oder 2021).

Für das Grundwasser ist in Anlage 2 der Grundwasserverordnung ein Schwellenwert von 50 mg l⁻¹ Nitrat festgelegt; dies entspricht 11,3 mg NO₃-N*l⁻¹.

Die vorgenannten Bewirtschaftungsziele für die verschiedenen Gewässerkategorien sind bei der Ermittlung des Handlungsbedarfs und der Entwicklung, Planung und Umsetzung der Minderungsmaßnahmen integriert zu betrachten.



Eingebettet sind diese Zielstellungen in die IKSO-Strategie zur Minderung der Nährstoffeinträge, in der am limnisch-marinen Übergabepunkt in Krajnik Dolny für Gesamtstickstoff ein Zielwert von $2,6 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ und für Gesamtphosphor ein Zielwert von $0,1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ festgelegt wurde.

4 Zustand der Wasserkörper im Hinblick auf Nährstoffe

Der deutsche Teil der FGE Oder umfasst mit 9.686 km^2 einen Anteil von $7,8 \%$ der FGE Oder (124.000 km^2) und in ihm leben ca. 4% ($0,7 \text{ Mio. EW}$) der $16,4 \text{ Mio. Einwohner}$.

Brandenburg hat mit über 60% den größten Anteil an der Fläche des deutschen Odereinzugsgebietes, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern mit knapp 30% und Sachsen mit ca. 10% . Sachsen hat die höchste Einwohnerdichte mit über 170 EW/km^2 (Tab. 2). Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern haben mit 64 bzw. 37 EW/km^2 eher geringe Bevölkerungsdichten.

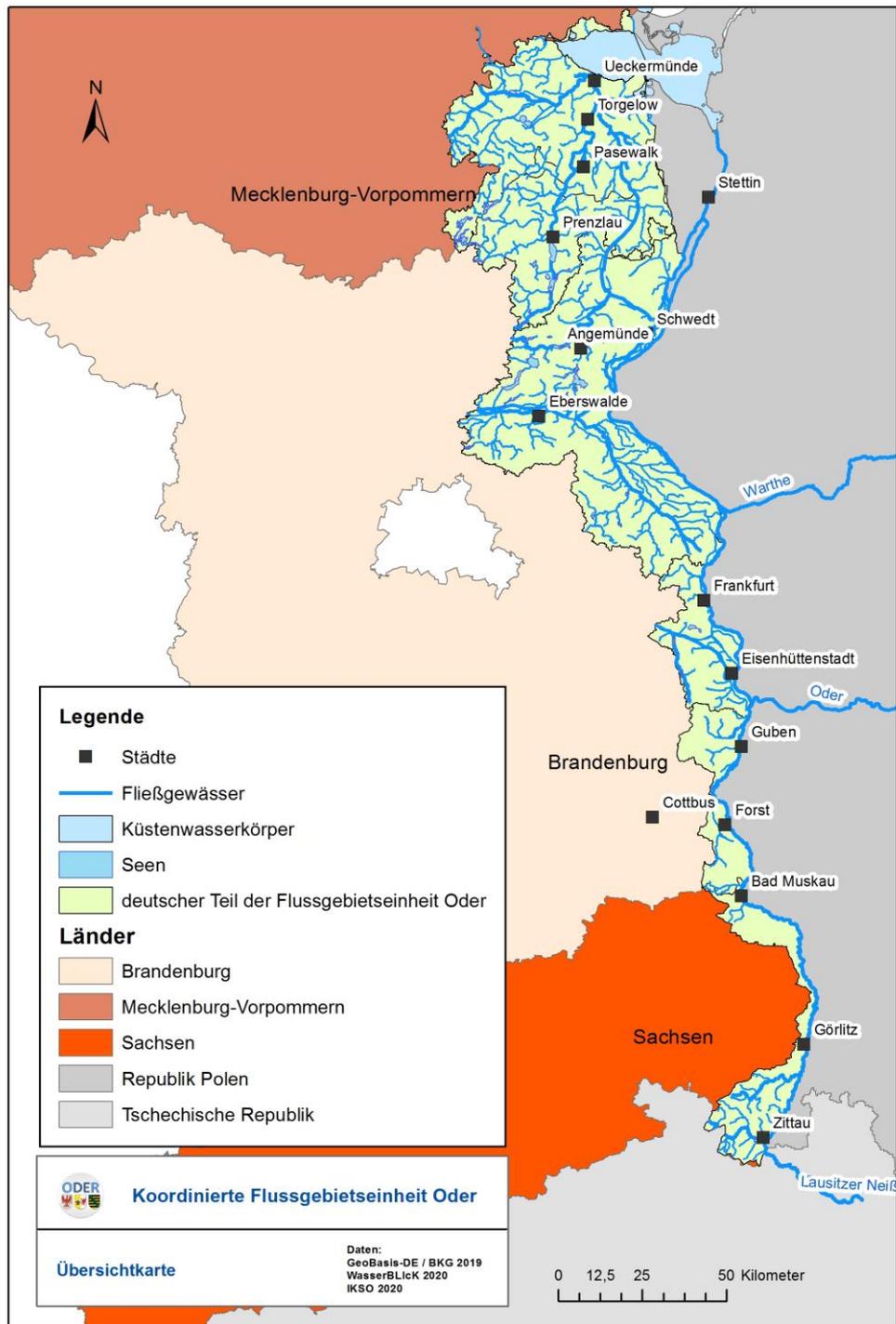


Abb. 1: Übersichtskarte über den deutschen Teil der IFGE Oder



Tab. 2: Flächengröße und Bevölkerung im deutschen Teil der IFGE Oder
(Quelle: Flächenanteile BL: Meldung zur EG-WRRRL, Schablone „WRKAREA“,
Stand 2021; Angaben zu Einwohnern: BKG 2014)

	Flächen- größe in km ²	Flächenanteil am dt. Teil der IFGE Oder in %	Bevölkerung in EW	Bevölkerungsdichte in EW/km ²
BB	6.104	65	391.719	64
MV	2.480	26	92.278	37
SN	831	9	144.170	174

Der deutsche Anteil der IFGE Oder entwässert zu großen Teilen über die Oder und das Stettiner Haff in die Ostsee. Er besitzt aber auch in Form der Zarow und Uecker zwei kleinere Zuflüsse, die in Mecklenburg-Vorpommern ins Stettiner Haff münden. Aufgrund des geringen Flächenanteils Deutschlands an der IFGE Oder sowie dem geringen deutschen Anteil an den Gesamtnährstoffeinträgen in der IFGE Oder ist die Darstellung der Frachten am Auslass des Oderstroms für den deutschen Anteil nur bedingt aussagekräftig. Gleichwohl soll anhand eines Vergleichs der Konzentrationen und Frachten für N_{ges} und P_{ges} am limnisch-marinen Übergabepunkt in Krajnik Dolny der grundsätzliche Handlungsbedarf aufgezeigt werden (IKSO 2021). Hiervon ist für Deutschland nach den Ansätzen der Helsinki-Konferenz nur ein Anteil von etwa 3,7 % für N_{ges} und 8,5 % für P_{ges} anzusetzen (HELCOM 2021).

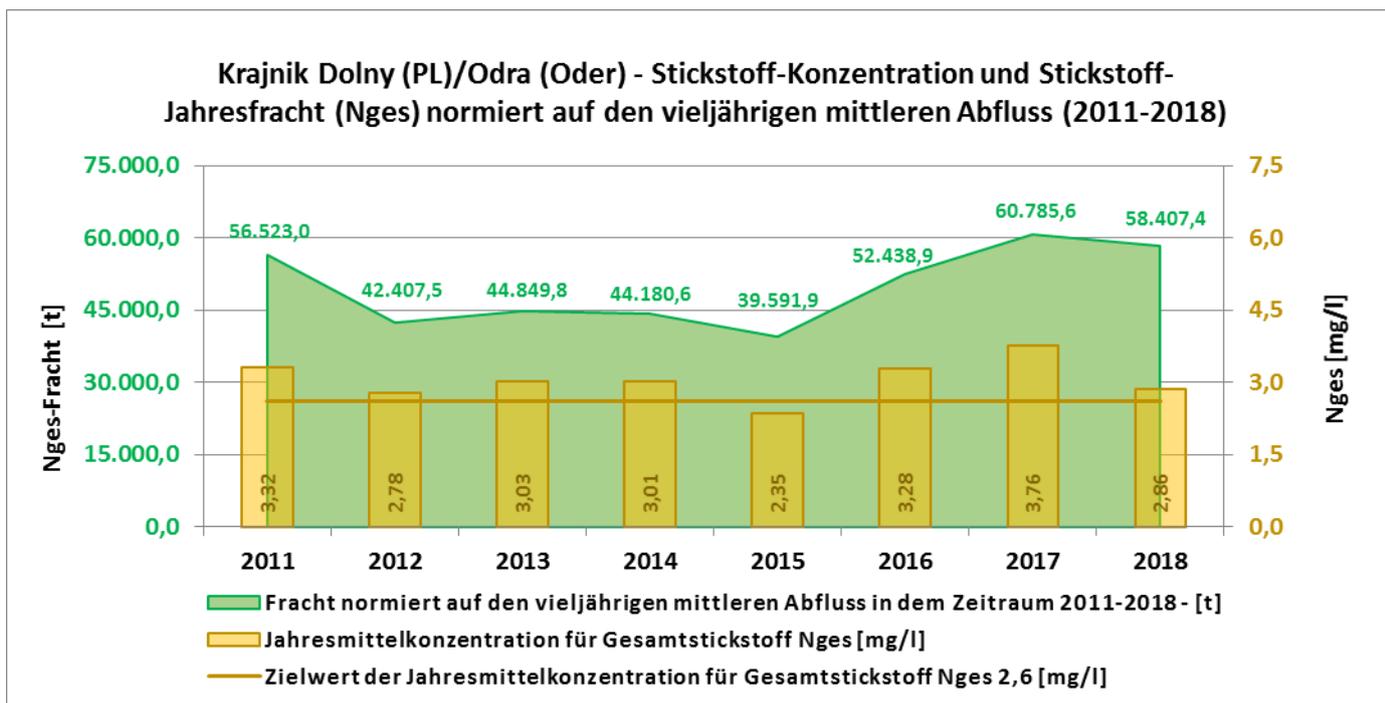


Abb. 2: Vergleich der Jahresmittelkonzentrationen von Gesamt-Stickstoff (N_{ges}) mit den Zielwerten am Profil Krajnik Dolny für den Zeitraum 2011-2018, einschließlich Berechnung der Frachten

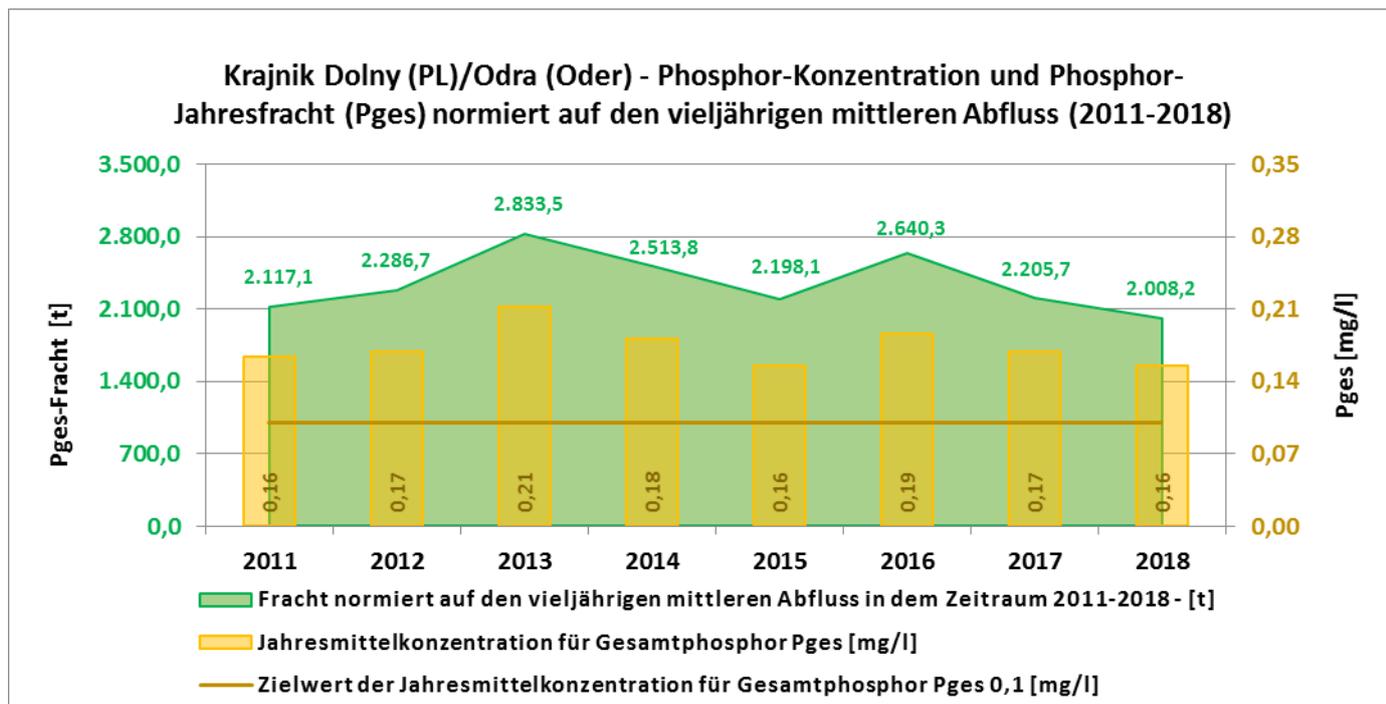


Abb. 3: Vergleich der Jahresmittelkonzentrationen von Gesamt-Phosphor mit den Zielwerten am Profil Krajnik Dolny für den Zeitraum 2011-2018, einschließlich Berechnung der Frachten

Die durchschnittliche abflussnormierte Fracht für N_{ges} der Oder lässt sich mit etwa 49.900 t/a für die Zeitspanne 2011-2018 ansetzen. Für P_{ges} sind es etwa 2.350 t/a. Hiervon lässt sich der deutsche Anteil der Oder mit etwa 1.850 t/a für N_{ges} und 200 t/a für P_{ges} angeben.

Darüber hinaus sind die Einträge von Zarow und Uecker, die direkt in das Stettiner Haff münden, von Bedeutung. Die Auswertung der Frachten der Uecker und der Zarow zeigt für N_{ges} und P_{ges} seit dem Jahr 2011 (Abb. 4 und Abb. 5) keinen eindeutigen Trend. Der größte Teil der N_{ges}- und P_{ges}-Frachten im Uecker- und Zarow-Einzugsgebiet stammt aus diffusen Eintragsquellen, vergleichbar mit den Gegebenheiten in der deutschen FGE Oder insgesamt, hauptsächlich verursacht durch die landwirtschaftliche Nutzung, und ist damit stark abhängig von der Witterung bzw. dem Durchfluss.

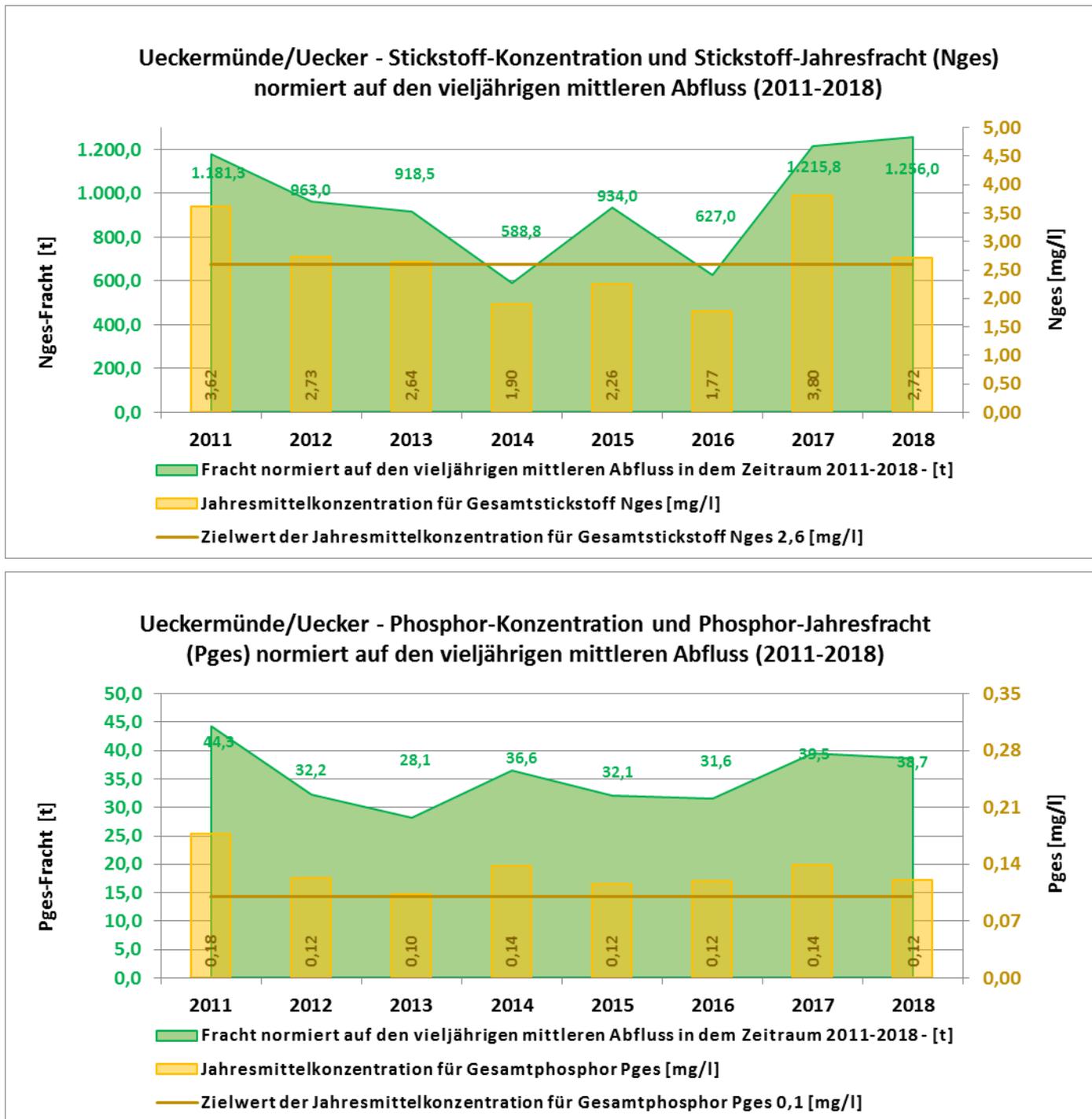


Abb. 4: Stofffrachten für N_{ges} und P_{ges} aus der Uecker (Ueckermünde, MV) in die Ostsee

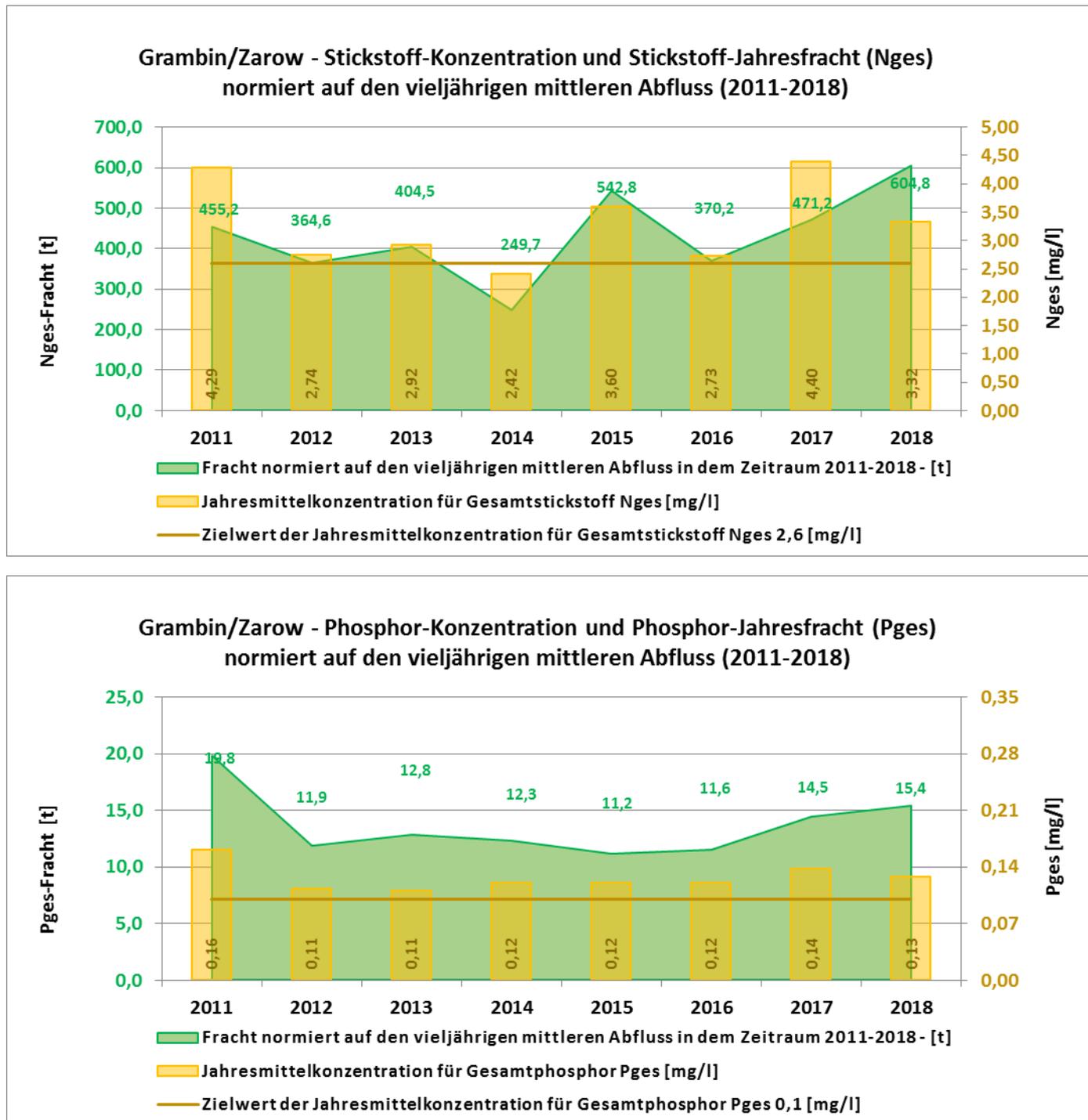


Abb. 5: Stofffrachten für N_{ges} und P_{ges} aus der Zarow (Grambin, MV) in die Ostsee

4.1 Modellierung der Nährstoffeinträge im deutschen Teil der IFGE Oder

Wegen der engen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Gewässerkategorien (Grundwasser, Fließgewässer, Seen und Küstengewässer) sind diese bei der Aufstellung von Nährstoffmanagementkonzepten immer gemeinsam zu betrachten. Für die Darstellung der Zusammenhänge zwischen Monitoringdaten und Nährstoffquellen werden Modelle genutzt, die die wichtigsten Eintragspfade sowie Transport- und Abbauprozesse räumlich differenziert abbilden können. Zudem ist es möglich, Minde-rungsbedarfe und Wirkungsprognosen für Maßnahmen-szenarien zu berechnen.



In der Vergangenheit wurden bereits Modellierungen für die Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer der IFGE Oder durchgeführt. Eine bundesweite Modellierung mit dem Programmpaket MoRe erfolgte 2014 sowie eine von der IKSO beauftragte Modellierung mit MONERIS von 2012 bis 2014.

Ganz aktuell wurde die bundesweite Modellierung mit MoRe in 2021 aktualisiert. Mit dem Programmpaket AGRUM-DE (RAUMIS, GROWA-WEKU-DENUZ, MePhos, MONERIS) wurde ebenfalls 2021 bundesweit mit aktuellsten Daten modelliert. Hierbei wurden für die Oder die polnischen und tschechischen Gebietsanteile mit entsprechenden Randbedingungen grob abgebildet.

4.2 Spezifikation der Eintragspfade

Auf der Grundlage der vorliegenden IKSO-Modellierungsergebnisse von 2014 wurden in der IKSO-Nährstoffstrategie Darstellungen erstellt, aus denen grob die Maßnahmenwirksamkeit bezogen auf das Gesamtreduzierungsziel regional und pfadbezogen abgeleitet werden kann (Abb. 6). Hierbei sind die Eintragsanteile für das Gesamtgebiet und die einzelnen Bearbeitungsgebiete dargestellt sowie die Schwerpunktsetzung notwendiger Maßnahmenregionen und -pfade farblich gekennzeichnet worden. Die Farbe Rot steht dabei für Maßnahmenkomplexe in einem Bearbeitungsgebiet, die mehr als 5 % zum Gesamt-Minderungsziel beitragen. Maßnahmenkomplexe, die zwischen 1 und 5 % Anteil am Gesamtziel haben, sind gelb dargestellt und weniger als 1 % grau.



			Diffuse Quellen						Punktquellen
Bedeutung der Pfade aus IKSO-MONERIS-Projekt			2,7%	7,7%	1,2%	38%	25,5%	14,4%	10,9%
Bearbeitungsgebiete	Staaten	Gebietsanteil [%]	atmosphärische Deposition	Abschwemmung	Erosion	Drainagen	Grundwasser/ Zwischenabfluss	Abfluss durch urbane Flächen	Komm. und industrielle Kläranlagen
Obere Oder	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		5%	20%	30%	11%	34%	29%	60%
	PL	65%							
	CZ	35%							
Mittlere Oder	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		7%	33%	28%	10%	24%	25%	12%
	PL	98%							
	DE	2%							
Lausitzer Neiße	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		1%	4%	4%	2%	3%	3%	7%
	PL	50%							
	DE	35%							
	CZ	15%							
Warthe	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		32%	40%	27%	75%	38%	42%	19%
	PL	100%							
Untere Oder	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		14%	2%	7%	2%	1%	1%	2%
	PL	67%							
	DE	33%							
Stettiner Haff	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		41%	1%	4%	1%	1%	1%	1%
	PL	25%							
	DE	75%							

Legende: Regionale Bedeutung grau < 1%; gelb ≥1% und <5%; rot ≥5%

Abb. 6: Überregional bedeutsame Eintragungsschwerpunkte für Stickstoff



Ähnliche Zusammenhänge bestehen auch für Phosphor. Hier stellen sich die Wirkungen von Maßnahmen bezogen auf den Eintrag von Phosphor in das Stettiner Haff regional und pfadbezogen wie in Abb. 7 dar.

			Diffuse Quellen						Punktquellen
Bedeutung der Pfade aus IKSO-MONERIS-Projekt			1,6%	1,2%	11,4%	5,3%	14,2%	38,4%	28%
Bearbeitungsgebiete	Staaten	Gebietsanteil [%]	atmosphärische Deposition	Abschwemmung	Erosion	Drainagen	Grundwasser/Zwischenabfluss	Abfluss durch urbane Flächen	Komm. und industrielle Kläranlagen
Obere Oder	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		5%	22%	30%	15%	29%	28%	30%
	PL	65%							
	CZ	35%							
Mittlere Oder	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		7%	32%	29%	14%	24%	23%	15%
	PL	98%							
	DE	2%							
Lausitzer Neiße	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		1%	3%	3%	2%	2%	3%	6%
	PL	50%							
	DE	35%							
	CZ	15%							
Warthe	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		33%	39%	25%	41%	41%	43%	47%
	PL	100%							
Untere Oder	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		14%	3%	7%	2%	2%	2%	1%
	PL	67%							
	DE	33%							
Stettiner Haff	Anteile der Pfade für Bearbeitungsgebiet		39%	1%	5%	1%	1%	1%	1%
	PL	25%							
	DE	75%							

Legende: Regionale Bedeutung: grau < 1%; gelb ≥1% und <5%; rot ≥5%

Abb. 7: Überregional bedeutsame Eintragungsschwerpunkte für Phosphor



Werden die Ergebnisse der deutschlandweiten Nährstoffmodellierung mit dem Programmpaket AGRUM-DE zugrunde gelegt, wird ein Minderungsbedarf für die Stickstoffeinträge aus dem deutschen Teil der IFGE Oder in die Ostsee von etwa 130 t/a abgeschätzt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Einträge, die direkt über Zarow und Uecker ins Stettiner Haff gelangen, darin enthalten sind. Für die Phosphoreinträge wird der Minderungsbedarf für den deutschen Anteil an der IFGE Oder mit etwa 60 t/a beziffert, auch darin ist der Minderungsbedarf für Zarow und Uecker enthalten.

Tab. 3: Nährstofffrachten und Minderungsbedarf für den deutschen Teil der IFGE Oder

		N _{ges}	P _{ges}	N-Retention	P-Retention
HELCOM	Oder-Ist [t]	51.582	2.426		
	Oder-Ziel [t]	49.298	1.554		
	Minderungsbedarf [%]	4,4%	36%		
	Deutscher Anteil	3,7%	8,5%		
	Oder-DE	1.850	200		
AGRUM-DE	Oder-DE-Gesamteinträge [t]	2.067	111		
	Oder-DE-Küstengewässer [t]	1.395	74	50%	51%
	Minderungsbedarf [t]	82	38		
	Minderungsbedarf [%]	4%	34%		
	Zarow/Uecker-Gesamteinträge [t]	1.160	60		
	Zarow/Uecker-Küstengewässer [t]	360	20	69%	68%
	Minderungsbedarf [t]	50	18		
	Minderungsbedarf [%]	4%	29%		

4.3 Handlungsbedarf

In der IFGE Oder besteht auch im dritten Bewirtschaftungszeitraum ein Handlungsbedarf die Nährstoffeinträge zu reduzieren, um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen. Dieser liegt zwar zu hohen Anteilen in Polen und Tschechien, betrifft jedoch zu einem gewissen Anteil Deutschland.

Von den 452 Fließgewässer-Wasserkörpern (MV: 120, BB: 302, SN: 30) im deutschen Teil der IFGE Oder sind 320 WK (MV: 85, BB: 219, SN: 16) durch Nährstoffanreicherungen geprägt und eutrophierungsgefährdet. Von den 49 Seewasserkörpern (MV: 11, BB: 37, SN: 1) sind 35 (MV: 4, BB: 31, SN: 0) durch diffuse Nährstoffeinträge, v.a. erhöhte Phosphoreinträge, belastet und erreichen daher keinen guten Zustand.

Zusammenfassend bestehen an 71 % der Fließgewässer- und Standgewässerwasserkörper (MV: 89, BB: 250, SN: 16) Belastungen durch Nährstoffeinträge, so dass flächenhaft ein Handlungsbedarf besteht die Nährstoffeinträge zu senken.

Von den 27 Grundwasserkörpern (MV: 5, BB: 17, SN: 5) in Hauptgrundwasserleitern im deutschen Teil der IFGE Oder weisen 6 (MV: 3, BB: 3, SN: 0) einen schlechten chemischen Zustand aufgrund von Überschreitungen der Nitratkonzentration von 50 mg*l⁻¹ auf. Hierdurch wird die als Lebensgrundlage des Menschen sowie als nutzbares Gut besonders schützenswerte Ressource Grundwasser stark gefährdet. Angesichts der vorgenannten kritischen Trendentwicklung ist aufgrund des zeitlich verzögerten



Zustroms von stickstoffbelastetem Grundwasser auch in die Oberflächengewässer des deutschen Anteils der IFGE Oder die weitere Entwicklung unsicher bzw. sind auch weitere Verschlechterungen nicht auszuschließen. Es besteht daher weiterhin Handlungsbedarf, insbesondere die Stickstoffeinträge im deutschen Anteil der IFGE Oder weiter zu senken, um sowohl die Grundwasserkörper mittel- bis langfristig in einen guten chemischen Zustand zu bringen, als auch die Stickstoffeinträge in die Küstengewässer der Ostsee über die Zuflussgewässer aus den deutschen Gebietsteilen der IFGE Oder weiter signifikant zu vermindern.

Eine Verminderung von Belastungen einzelner Wasserkörper oder kleinerer Gewässersysteme ist gezielt durch Maßnahmen in Abhängigkeit von den örtlichen Erfordernissen auf lokaler bzw. regionaler Ebene möglich. Maßnahmen in den Gewässereinzugsgebieten zur Verringerung von Nährstoffausträgen aus landwirtschaftlichen Flächen (insbesondere aus Ackerflächen) entfalten in der Regel Synergieeffekte im Hinblick auf Belastungsreduzierungen bzw. Zustandsverbesserungen sowohl bei Grundwasser- als auch bei Oberflächenwasserkörpern. Für das Küstengewässer im deutschen Anteil der IFGE Oder können stoffliche Belastungen jedoch nur dann wirkungseffizient verringert werden, wenn auch die übrigen Ostseerainer und Flussgebietseinheiten Maßnahmen zur Verminderung der Nährstoffeinträge und Verbesserung des Stoffrückhalts planen und durchführen. Diesem Aspekt wird durch die Arbeit der HELCOM Rechnung getragen, einer zwischenstaatlichen Kommission für den Schutz der Meeresumwelt im Ostseeraum, und dem in diesem Gremium erarbeiteten Ostseeaktionsplan, dem BSAP, welcher die Erreichung des guten ökologischen Zustands für die Meeresumwelt bis 2021 zum Ziel hat. Auch der neue BSAP, der im Oktober 2021 verabschiedet wurde, setzt die Ziele unvermindert fort, auch wenn für die Zielerreichung ein weiterer Zeithorizont benötigt wird.

5 Maßnahmen zur Senkung der Nährstoffeinträge

5.1 Maßnahmenumsetzung im dritten Bewirtschaftungszeitraum

Für den dritten Bewirtschaftungszeitraum sind in den Bundesländern des deutschen Anteils der IFGE Oder neben der Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen auch zahlreiche ergänzende Maßnahmen geplant. Um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen, ist es notwendig, Maßnahmen in den Bereichen Landwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft sowie zur Verbesserung der Stoffrückhaltung möglichst gleichzeitig sowie in besserer gegenseitiger Abstimmung zu planen und umzusetzen. Im deutschen Teil der IFGE Oder werden Maßnahmen zur Minderung der Nährstoffeinträge an die regionalen und örtlichen Verhältnisse angepasst. Weiterhin wird zwischen Maßnahmen zur Senkung der Stickstoff- und Phosphoreinträge differenziert. Dabei wird auch die Variabilität von Witterungsverhältnissen und der Landnutzung berücksichtigt. Grundsätzlich werden daher Maßnahmen vorrangig dauerhaft ausgestaltet.

Die Novellierung der Düngeverordnung in 2020 wird für den deutschen Anteil an der IFGE Oder als bedeutende grundlegende Maßnahme zur Reduzierung des Nährstoffeintrags angesehen. Diese wird ihre Wirkung auf die Minderung der Nährstoffeinträge mit einer konsequenten Umsetzung entfalten.

Als konkrete weitere Maßnahmen zur Senkung der Nährstoffeinträge und zur Verbesserung der Nährstoffrückhaltung werden derzeit insbesondere die nachfolgend genannten Möglichkeiten geprüft oder geplant.

Handlungsfeld Landwirtschaft



- Fortsetzung der bestehenden Beratungen, überbetrieblichen Kooperationen und Zusammenarbeit, um über standortgerechte Düngeplanung und –management zu informieren und die Düngungseffizienz der Landwirtschaftsbetriebe weiter zu verbessern
- Fortführung / Weiterentwicklung / Ausweitung gezielt an die regionalen Nährstoffprobleme angepasster Agrarumweltmaßnahmen
- Umsetzung der Konditionalitäten (GLÖZ) in der neuen GAP (Knüpfung der Förderung an höhere Umwelt-, Klima- und Tierschutzauflagen, z. B. Umwandlungsverbote von umweltsensiblen Dauergrünland in FFH- und SPA-Gebieten, in Mooren und Feuchtgebieten)
- Weiterentwicklung der konventionellen Gewässerunterhaltung hin zu einer Gewässerpflege und –entwicklung (Extensivierung, naturnahe Gräben, Wasserabfluss drosseln, Nährstoffentnahme Schlamm/Vegetation)
- Anlage von Gewässerschutzstreifen (über die rechtlichen Vorgaben von DüV und WHG hinaus durch Landesgesetze oder Rechtsverordnungen)
- Ausweisung und Anlage von Gewässerentwicklungskorridoren, Ausweisung der Flächen als „Vorbehaltsgebiete zur Gewässerentwicklung“ in den Regionalen Raumentwicklungsprogrammen
- Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosionsschutz
- Reduzierung der Nährstoffauswaschung aus landwirtschaftlich genutzten Flächen mittels Fördermaßnahmen mit Bezug zum Gewässerschutz in vorgegebenen Maßnahmenkulisen (AUKM) oder Vertragsnaturschutz
- Reduzierung der Nährstoffeinträge über Drainagen
 - Baumaßnahmen für den Wasser- und Nährstoffrückhalt (z.B. Drainteiche, reaktive Gräben),
 - Untersagung, Widerruf bzw. Anordnung von Nebenbestimmungen für Gewässerbenutzungen durch UWB,
 - Vertragsnaturschutz, AUKM, KULAP,
 - Beratung und Informationsveranstaltungen,
 - Konzept für weiterführende Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen aus drainierten landwirtschaftlich genutzten Flächen (Drainflächenmonitoring, Auswertung und Erfolgskontrolle)
- Studien zur Klärung der Ursache von Stoffeinträgen (Untersuchung zur Differenzierung zwischen siedlungs- und landwirtschaftlich bedingten Stoffeinträgen in das Grundwasser, betriebliche Ursachenanalysen in ausgewählten Teileinzugsgebieten von Oberflächengewässern)
- Bodensickerwasser- und Drainwassermonitoring,
- Landwirtschaftliche Grundwasserschutzberatung (Wissensvermittlung einer angepassten landwirtschaftlichen Bewirtschaftung an die jeweiligen Standortverhältnisse)
- Erweiterung landwirtschaftlicher Bodenuntersuchungen (Nährstoffuntersuchung zur Ableitung bedarfsgerechter Düngung / Reduzierung von Nährstoffeinträgen)

Handlungsfeld Siedlungswasserwirtschaft

- Identifikation und Umsetzung aller Optimierungsmöglichkeiten (betrieblich wie investiv) für Kläranlagen der Größenklasse (GK) 4 und 5



- Bei lokalen immissionsseitigen Anforderungen Optimierung der Anlagen GK 3 und 2
- Formulierung spezifischer wasserbehördlicher Anforderungen zur Reduzierung der Jahresfracht
- Evaluierung des in Anhang 1 der Abwasserverordnung beschriebenen Technik-Niveaus für alle Größenklassen
- Erweiterung bzw. Ausbau der Regenwasserbehandlung im Trennsystem unter Berücksichtigung der regionalen bzw. standörtlichen Gegebenheiten
- Landesweite Größenklassen, differenzierte Potenzialermittlung und Entwicklung von Umsetzungsstrategien für Kläranlagen
 - Betriebliche Maßnahmen
 - Investive Maßnahmen wie Flockungsfilter oder Mikrosiebe
- Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge
- Optimierung der Betriebsweise zur Reduzierung der Phosphor- und Stickstoffeinträge
 - Baumaßnahmen an Kläranlagen (Ausbau, Stilllegung, Überleitung, Sanierung)
- Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten
 - Konzeptionelle Grundlage: Arbeitshilfe zur Erstellung von Gutachten für die Ermittlung von Optimierungspotentialen kommunaler Kläranlagen
- Anpassung von wasserrechtlichen Genehmigungen
- Bau von Rückhaltebecken

Handlungsfeld Verbesserung der Stoffrückhaltung

- Vereinheitlichung des Fachrechts für Abstandsauflagen bei Gewässerrandstreifen durch Bund und Länder (materielle Untersetzung des § 38 WHG) im Sinne der funktionalen Anforderungen des Gewässerschutzes
- Aufstellen von Kulissen, in denen breitere Gewässerrandstreifen zur Minderung von Stoffeinträgen und zur Gewässerentwicklung besonders benötigt werden und sukzessive Etablierung der Gewässerrandstreifen
- Aufstellen von Kulissen, in denen potenziell Überflutungsräume, Feuchtgebiete und Auen wiederhergestellt werden können, Priorisierung anhand ihrer Umsetzbarkeit durch die Länder und sukzessive Umsetzung der Wiederherstellung
- Festlegung von Schutzbedürftigkeiten für Flächennutzungen (Überflutungshäufigkeiten) als Fachgrundlage für die Schaffung von Retentionsräumen im Rahmen von Gewässerausbaumaßnahmen
- Moorschutzprojekte zur Nährstoffbindung im Boden
- Moorschonende Stauhaltung (AUKM)
- Berücksichtigung von Gewässerschutzzielen bei der Raumplanung, zum Beispiel Einführung eines Bebauungsverbots in Überflutungsräumen oder Vorranggebieten für die Gewässerentwicklung
- Ausweisung der Gewässerentwicklungskorridore als „Vorbehaltsgebiete zur Gewässerentwicklung“ in den Regionalen Raumentwicklungsprogrammen



- Fortführung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen (Verbesserung Strukturgüte) als Beitrag zur Verbesserung des Stoffrückhalts
- Initiieren von Pilotprojekten wie Retentionsbecken, Drainsteuerung oder Filtersysteme mit Erfolgskontrollen

5.2 Ausgewählte Maßnahmen in den Bundesländern

Im folgenden Abschnitt werden einige beispielhafte Maßnahmen zur Minderung der diffusen und punktuellen Belastungen mit Nährstoffen vorgestellt, die bereits in den beiden zurückliegenden Bewirtschaftungszeiträumen umgesetzt wurden bzw. auch weiterhin umgesetzt werden. Teilweise werden auch konzeptionelle Maßnahmen aufgeführt. Detaillierte Informationen zu diesen und weiteren Maßnahmen werden von den Bundesländern bereitgestellt.

In **Brandenburg** wird die Umsetzung von Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung an belasteten Oberflächenwasserkörpern weiterhin mit regionalen Nährstoffreduzierungskonzepten vorbereitet (<https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fliessgewaesser-und-seen/gewaesserbelastungen/naehrstoffreduzierungskonzept/~mais2redc277099de>).

Im Bereich Kommunalabwasser wird die im ersten Bewirtschaftungszyklus begonnene Strategie mit der landesweiten Studie zur Optimierung von über 100 Kläranlagen an nährstoffbelasteten Wasserkörpern fortgesetzt. Die Gutachten der einzelnen Kläranlagen dienen den zuständigen Wasserbehörden als Grundlage für die WRRL-Umsetzung mit regulären Vollzugsinstrumenten sowie zum Teil mittels investiver Förderung. Im zweiten Bewirtschaftungszyklus waren darüber hinaus von den Aufgabenträgern Gutachten über das Optimierungspotenzial von Kläranlagen mit hohen einwohnerspezifischen und/oder sehr hohen Nährstoffemissionen zu erstellen. Die zuständigen Wasserbehörden wägen auf dieser Grundlage weitergehende Verschärfungen der Überwachungswerte ab.

Vor dem Hintergrund, dass Drainagen einer der Haupteintragspfade diffuser Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen sind, wurde das „Konzept für weiterführende Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffeinträgen aus drainierten landwirtschaftlich genutzten Flächen“ erarbeitet. Dieses Konzept trägt das Wissen zu Nährstoffemissionen aus Drainagen zusammen und unterbreitet Vorschläge zur Umsetzung von Maßnahmen. Um an weitere Erkenntnisse zu Nährstoffausträgen aus entwässerten Flächen zu gelangen, wurden exemplarisch 17 Drainerauslässe im Einzugsgebiet der Stepenitz untersucht. Die Untersuchungen im Jahr 2017 zeigten eine eindeutig hohe Stoffbelastung, insbesondere eine starke Stickstoff- und Nitratbelastung, der Stepenitz aus Drainagen. Für einen konsequenten Gewässerschutz sollten die vorhandenen Meliorationsunterlagen zusammengetragen und digitalisiert werden, um eine Übersicht über alle vorhandenen Entwässerungsanlagen zu erhalten, den Bestandsschutz zu überwachen, Risikogebiete auszuweisen und Nährstoffeinträge zu reduzieren.

Zur Einrichtung von Gewässerrandstreifen und verbindlichen Vereinbarung geeigneter Maßnahmen auf konkreten Flächen werden in Pilotgebieten freiwillige Kooperationen mit Grundstückseigentümern oder Nutzern zum Schutz der Gewässer vor diffusen Nährstoffeinträgen aus der angrenzenden Fläche abgeschlossen. Erweist sich der Freiwilligkeitsansatz als nicht zielführend, können per Rechtsverordnung Regelungen getroffen werden. Diese würden gewässerkonkret Abstände der Flächennutzung zum Gewässer, Bewirtschaftungsauflagen sowie Verbote zum Einsatz von Düngestoffen und Pflanzenschutzmitteln enthalten.

Dem ökologischen Landbau misst Brandenburg zukünftig eine noch größere Bedeutung bei. Die bisherigen Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen werden im Zuge der neuen GAP in der kommenden Förderperiode fortgesetzt. Daneben sind weitere Umsetzungsinstrumente der Vertragsnaturschutz,



Baumaßnahmen wie z.B. Drainteiche oder Beratungsangebote. Die Richtlinie zur Förderung der Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Beratungsdienstleistungen mit zahlreichen Beratungsschwerpunkten wird aktualisiert und fortgeführt. Der Schwerpunkt Gewässerschutz sieht u.a. vor, hinsichtlich des aktuellen Stau- und Drainagemanagements, zum Landschaftswasserhaushalt und zur Bodenfeuchte zu beraten. Aber auch die Düngebedarfsermittlung, ein effizienter Einsatz von Düngemitteln, die Düngemittelwahl, Technik und Zeitpunkt der Ausbringung, eine effiziente Nährstoffausnutzung, Empfehlungen zur Fruchtfolge und zur Bewirtschaftung, insbesondere für Erosionsflächen und Gewässerränder sowie gesetzliche Abstandsregelungen gem. WHG und DüV sind Inhalte der Beratung.

Zusätzlich werden die bereits begonnenen Schulungen für landwirtschaftliche Betriebe fortgeführt.

In **Mecklenburg-Vorpommern** wird das gemeinsame Konzept der Land- und Wasserwirtschaftsverwaltung zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge weiter umgesetzt (LM M-V 2016). Eine nunmehr zweite Fortschreibung für den dritten Bewirtschaftungszeitraum ist vorgesehen und bereits in Bearbeitung. Die Schwerpunkte liegen weiterhin parallel auf der Grundlagenermittlung zu Zusammenhängen zwischen Landbewirtschaftung und Gewässerbelastung, Landwirtschaftsforschung mit Praxisüberleitung sowie Landwirtschaftsberatung. Für den Schwerpunktbereich Landwirtschaftsberatung wurde das Konzept bereits weiterentwickelt. Die seit 11 Jahren bewährte WRRL-Beratung arbeitet als grundlegende Beratung weiter und wird durch eine Förderrichtlinie zur landwirtschaftlichen Betriebsberatung (ELER-Beratung mit Schwerpunkt Wasser- und Bodenschutz) ergänzt. Ab 2022 soll die WRRL-Beratung auf das Odereinzugsgebiet – vorerst begrenzt auf zwei Jahre – fokussiert werden. Hier wurden Fließgewässer-Einzugsgebiete mit besonderem Handlungsbedarf bzgl. der Nährstoffminderung ausgewählt. Die betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe sollen zunächst über den Hintergrund, die Maßnahmen und Ziele informiert werden. Auf Grundlage der vorliegenden Monitoringergebnisse sollen die Risikoflächen für Abschwemmung, Erosion, Direkteinträge identifiziert und vegetationsbegleitende Analysen durchgeführt werden. Als eine wesentliche Maßnahme sollen im Gebiet Beratungen zu den Handlungspotentialen der Betriebe sowie Düngestreuer-Workshops durchgeführt werden. Regelmäßige Rundbriefe und Gesprächsrunden zu aktuellen Themen, Auswertungen und Ergebnissen werden dieses Projekt abrunden.

Die für das Landesgebiet durchgeführte Aktualisierung der Modellierung der Nährstoffeinträge quantifizierte wiederum als einen Haupteintragspfad für Stickstoff in Oberflächengewässer die Drainung, so dass hier den ergänzenden Maßnahmen zum Stoffrückhalt besonderes Augenmerk zuteil kommt. Neben einem Messprogramm zu Drainabläufen werden Demonstrationsvorhaben wie Retentionsbecken durchgeführt und Informationen zu weiteren möglichen Maßnahmen in die Beratung aufgenommen. Weitergeführt werden auch das Kooperationsprojekt des Reaktiven Grabens mit wissenschaftlicher Begleitung und die Sickerwasseruntersuchungen im Lysimeter- und Feldmaßstab. Mit Beginn der neuen Förderperiode werden weiterhin investive wasserseitige Maßnahmen zum Abbau von Nährstoffen (z. B. Drainteiche) in die Programme aufgenommen.

Die Agrarumweltmaßnahme „Gewässer- und Erosionsschutzstreifen“ soll wiederum schwerpunktmäßig in besonders mit Nährstoffen belasteten oder erosionsgefährdeten Gebieten gefördert werden. Entsprechende Kulissen hierfür liegen vor. Weiterhin geplant sind AUKM zum Wasserrückhalt in der Landschaft, zu Agroforstsystemen sowie zu extensiver Grünland- und Ackerbewirtschaftung.

Zum Schutz des Grundwassers werden im neuen Landesraumentwicklungsprogramm (LEP) Vorbehalts- und Vorranggebiete zum Schutz des Trinkwassers aufgenommen. In den regionalen Raumordnungsprogrammen werden darüber hinaus zukünftig Vorbehaltsgebiete zur Gewässerentwicklung auf Basis einer Kulisse typkonformer Entwicklungsräume ausgewiesen.



In **Sachsen** wird im Bereich Landwirtschaft aufbauend auf einer konsequenten landesweiten Umsetzung der fachrechtlichen Vorschriften auch weiterhin vorrangig auf eine kooperative Umsetzungsstrategie zur Minderung der Nährstoffeinträge in die Grund- und Oberflächen-Wasserkörper gesetzt. Hierzu werden den Landwirten in der laufenden EU-Förderperiode neben investiven Maßnahmen (z.B. Erhöhung der Güllelagerkapazität, Geräte zur Direkteinbringung von Gülle etc.) vor allem auch wieder eine Vielzahl flächenbezogener Agrarumweltmaßnahmen (z.B. Anbau von Zwischenfrüchten, Streifenbearbeitung und Direktsaat, Anlage Grünstreifen, Brache- und Blühflächen auf Ackerland etc.) zur Förderung angeboten. Weiterhin kommt dem Wissens- und Erfahrungstransfer als ergänzendes konzeptionelles Maßnahmenpaket eine hohe Bedeutung zu, um z. B. noch bestehende Potenziale bei der Verbesserung der Stickstoff-Düngungs-Effizienz und damit zur Minderung der Nitratausträge sowie eines wirksamen Erosionsschutzes ggf. noch weitergehend wirksam auszuschöpfen. Hierbei sind künftig weiter zunehmend auch spezifische Maßnahmen zur Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel mit zu berücksichtigen. Durch häufigere und intensivere Starkregenereignisse erhöht sich z. B. die Gefahr erosionsbedingter Stoffeinträge in die Gewässer. Zunehmende Trockenperioden hingegen führen z. B. zu einer schlechteren Stickstoff-Ausnutzung der Pflanzenbestände mit der Gefahr einer erhöhten Auswaschung der Rest-Nitratgehalte nach der Ernte. Die räumlich differenzierte Umsetzungsstrategie für den Wissenstransfer in Sachsen mit betreuten Arbeitskreisen für Landwirte in „prioritären Gebieten“ einschließlich der Durchführung von Demonstrationsvorhaben sowie mit sachsenweiten Angeboten von Fachinformationsveranstaltungen wird grundsätzlich weiter beibehalten und mit kapazitativen notwendigen Einbeziehungen von „Dritten“ unterstützt und weitergehend fokussiert. Durch eine Ausweitung und fachliche Vertiefung der hier angebotenen Wissenstransfer-Maßnahmen sollen künftig u.a. umfassende Erosionsschutzmaßnahmen umgesetzt bzw. aufrechterhalten, eine vertiefte fachliche einzelbetriebliche Begleitung, Beratung und Evaluierung des Maßnahmen-Umsetzungsprozesses realisiert und innovative stoffeintragsmindernde Verfahren schneller in die landwirtschaftliche Praxis überführt werden. Ebenfalls wird davon ausgegangen, dass sowohl die erfolgte weitergehende Novellierung der Düngeverordnung (2020) als auch gezielte Umsetzungen der sogenannten „Greening-Verpflichtungen“ zu weiteren signifikanten Verringerungen von landwirtschaftlichen Nährstoffeinträgen in die Gewässer führen werden.

Der **Bund** hat mit den Novellierungen des landwirtschaftlichen Düngerechts (z.B. Düngeverordnung vom Mai 2017 und deren Fortschreibung vom April 2020) wichtige fachgesetzliche Rahmenvorgaben im Sinne grundlegender Maßnahmen zur weiteren Minderung der Nährstoffeinträge in die Gewässer erlassen. So sieht die DüV vom April 2020 bundesweit verpflichtende weitergehende Maßnahmen sowohl in den nitratbelasteten Gebieten (u.a. Düngungs-Reduzierung um 20 %) als auch in den vorrangig durch landwirtschaftliche Phosphoreinträge eutrophierten Gebieten vor. Ein besonderes Augenmerk wurde hierbei auf den § 13 DüV gelegt, der eine bundesländerbezogene Ausweisung der nitratbelasteten sowie der durch Phosphor eutrophierten Gebiete vorsieht. Hierzu ergänzend wurde im August 2020 eine allgemeine Verwaltungsvorschrift (AVV GeA, 2020) erlassen, welche auf der Basis bundeseinheitlicher Vorgaben eine rechtssichere, differenzierte und verursachergerechte Ausweisung der betreffenden Gebiete in den einzelnen Bundesländern ermöglichen sollte. Auf dieser Grundlage haben die Bundesländer die bisherigen Landesverordnungen zur Ausweisung nitratbelasteter Gebiete fortgeschrieben oder neue Verordnungen zur Festsetzung nitratbelasteter bzw. eutrophierter Gebiete erlassen. Es wird erwartet, dass die im Kontext der erfolgten Novellierung des Düngerechts fixierten grundlegenden bzw. weitergehenden Maßnahmen und die damit verbundenen Umsetzungen landwirtschaftlicher Auflagen einen maßgeblichen Beitrag sowohl zur Erreichung der WRRL-Ziele in Bezug auf Nährstoffe als auch zur Erreichung der nährstoffbezogenen Ziele der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) leisten werden.



In Fortführung der Aktivitäten des Bundes für eine konzeptionelle Neuausrichtung der gewässerbezogenen Nährstoffeintragsmodellierung für den überregionalen Anwendungsbereich unter dem Aspekt bundesweit berichtsrelevanter Aufgabenstellungen wurde im Rahmen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) eine Projektgruppe zur Steuerung und Begleitung der bundesweiten Nährstoffmodellierung mit Vertretern der Wasserwirtschaft und der Landwirtschaft eingerichtet. Wichtige Schwerpunktaufgaben des Expertenkreises waren die Koordination, Abstimmung von Eingangsdaten und Szenarien sowie die Fachbegleitung der parallel laufenden bundesweiten Nährstoffmodellierungen mit den Modellen MoRE (Modelling of Regionalized Emissions) und AGRUM-DE (Regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem für Deutschland) sowie die Durchführung und Auswertung der jeweiligen Modellmethoden und Ergebnisvergleiche. Hierbei werden ggf. auch vorliegende Erkenntnisse und Erfahrungen aus den bislang verwendeten regionalen Modellansätzen der Länder berücksichtigt. Das Erfordernis einer deutschlandweiten Nährstoffeintragsmodellierung wird sowohl aus den Harmonisierungserfordernissen von Daten für die Berichterstattung der EG-WRRL als auch aus weiteren themenspezifischen EU-Berichtspflichten, so z. B. zum laufenden EU-Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland bezüglich Umsetzung der Nitrat-Richtlinie abgeleitet. Die Projekte der deutschlandweiten Modellierung sind abgeschlossen. Der Modellkomplex AGRUM-DE soll in den kommenden Jahren als Grundlage für das Wirkungsmonitoring der Düngeverordnung und die diesbezügliche Berichterstattung an die EU zur Nitratrichtlinie weiterentwickelt werden. Unabhängig davon wird eine Weiterentwicklung der Modelle auf Ländermaßstab für die WRRL-Maßnahmenplanung auch künftig erforderlich sein.

6 Fazit

Die im Rahmen der Monitoringprogramme gemessenen Nährstoffkonzentrationen im Grundwasser sowie in Seen, Fließgewässern und im Küstengewässern des deutschen Teils der IFGE Oder überschreiten vielfach Schwellen- und Zielwerte. Dadurch wird der durch die Wasserrahmenrichtlinie geforderte gute Zustand in den Gewässern oft nicht erreicht.

Das Thema Nährstoffe gehört daher nach wie vor zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen. Um die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen, wurden für die zurückliegenden Bewirtschaftungszeiträume in den Bundesländern Maßnahmen geplant, die neben flächenhaft wirksamen, grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen auch konkrete Einzelmaßnahmen an Wasserkörpern umfassten. Für die kommenden Bewirtschaftungszeiträume muss es weiterhin Ziel sein, vor allem die diffusen Nährstoffeinträge aus der Fläche in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer wirkungsvoll zu senken. Das Thema Punktquellen wurde bereits verstärkt bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt, um lokalen Wasserkörperbelastungen entgegenzuwirken. Bei den Punktquellen wird gleichwohl weiterer Bedarf bei der Phosphorelimination gesehen. Insgesamt wird durch Zusammenarbeit mit dem vorsorgenden Hochwasserschutz und dem Naturschutz der Stoffrückhalt in der Landschaft verbessert.

Der deutsche Teil der IFGE Oder umfasst knapp 6 % der Fläche der gesamten IFGE Oder. Es wird angenommen, dass Deutschland für etwa 4 % der Gesamtstickstoffeinträge und 8 % der Gesamtphosphoreinträge in die Ostsee verantwortlich ist. Daher sollen die gemeinsamen Aktivitäten mit den Anrainerstaaten Polen und Tschechien weiter intensiviert werden, um die Ziele der EG-WRRL und auch der Meeresstrategie richtlinie (MSRL) im Küstengewässer der Ostsee zu erreichen.



7 Literatur

- BEHRENDT, H., HUBER P., KORNMILCH, M., OPITZ D., SCHMOLL, O., SCHOLZ, G. & UEBE, R. (2000). Nutrient Emissions into river basins of Germany. UBA- Texte 23/00, 266 pp.
- BKG (2012): Verwaltungsgebiete mit Einwohnerzahlen 1:250.000. Stand 31.12.2012 © GeoBasis-DE / BKG <2014>
- BLANO, Ad-hoc-AG Nährstoffreduktionsziele und Eutrophierung Ostsee: Weber, M. von, Carstens, M., Bachor, A., Petenati, T., Knefelkamp, B., Trepel, M., Leujak, W., Schernewski, G., Friedland, R. & Nausch, G. (in Vorb.): Harmonisierte Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in den deutschen Küstengewässern der Ostsee sowie Zielfrachten und Zielkonzentrationen für die Einträge über die Gewässer – Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduktionszielen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, der Helsinki-Konvention und des Göteborg-Protokolls
- BLMP [Ad-hoc-AG Nährstoffreduzierung des Bund Länder Messprogramms] (2011): Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduzierungszielen in den Flussgebieten Ems, Weser, Elbe und Eider aufgrund von Anforderungen an den ökologischen Zustand der Küstengewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie. Bund Länder Messprogramm / Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, 50. S
- DHI-WASY, IGB (2014): Modellierung von Nährstoffeinträgen aus Punktquellen und verschiedenen diffusen Quellen für die Internationale Flussgebietseinheit Oder für historische, aktuelle und künftige Nährstoffemissionen. Projekt im Auftrag der Internationalen Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung. 67 S.
- Fuchs, S., Dimitrova, S., Kittlaus, S., Reid, L., Tettenborn, F. & Bach, M. (2014): Aktualisierung der Stoffeintragsmodellierung (Regionalisierte Pfadanalyse) für die Jahre 2009 bis 2011. Projekt im Auftrag des Umweltbundesamtes Dessau-Roßlau. 90 S.
- GrwV Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513) zuletzt geändert durch die Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044).
- HELCOM (2021): Applied methodology for the PLC 7 assessment, Editor Lars M. Svendsen, DCE Aarhus University, PLC-7 project manager.
- IKSO (2013). Strategien zur gemeinsamen Lösung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in der internationalen Flussgebietseinheit Oder. 74 S.
- IKSO (2021): Strategie zur Reduzierung der Nährstoffe in der internationalen Flussgebietseinheit Oder.
- LAWA (2007): LAWA-AO Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II, Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten.
- LAWA (2014a): LAWA-AO-Beschlussübersicht zur 44. Sitzung des ständigen Ausschusses „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ am 3./4. Juli 2014 in Hamburg.
- LAWA (2014b): LAWA PDB 2.4.7: Empfehlung zur Übertragung flussbürtiger, meeres-ökologischer Reduzierungsziele ins Binnenland. 17 S
- LAWA (2014c): LAWA-AO Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II, Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (LU M-V, 2011): Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser. 102 S.
- OGewV Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).



- Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser - Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG) vom 21.05.1991 (ABl. L 135 vom 30.05.1991, S. 40 - 52).
- Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung – IVU-Richtlinie (96/61/EG) vom 24.09.1996 (ABl. L 257 vom 10.10.1996, S. 26 - 40).
- Richtlinie zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen - Nitratrichtlinie (91/676/EWG) vom 12.12.1991 (ABl. L 375 vom 31/12/1991 S. 1 – 8).
- Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt - Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2000/60/EG) vom 17.06.2008 (ABl. L 164 vom 25.06.2008, S. 19 - 40).
- Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) vom 23.10.2000 (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1 - 83).
- Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen – FFH-Richtlinie (92/43/EWG) vom 21.05.1992 (ABl. L 206 vom 22.07.1992, S. 7 - 50).
- Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten – Vogelschutz-Richtlinie (92/43/EWG) vom 02.04.1979 (ABl. L 103 vom 25.04.1979, S. 1 - 18).
- Venohr, M., Hirt, U., Hofmann, J., Opitz, D., Gericke, A., Wetzig, A., Natho, S., Neumann, F., Hürdler, J., Matranga, M., Mahnkopf, J., Gadegast, M. and Behrendt, H. (2011): Modelling of Nutrient Emissions in River Systems – MONERIS – Methods and Background. International Review of Hydrobiology, 96: 435–483. doi: 10.1002/iroh.201111331.

8 Abkürzungsverzeichnis

AUKM	Agrarumwelt und -klimamaßnahmen
BB	Brandenburg
BSAP	Baltic Sea Action Plan
DüV	Düngeverordnung
EW	Einwohner
GLÖZ	guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand
GROWA	Großräumiges Wasserhaushaltsmodell
WEKU	Modell für Verweilzeiten und reaktiven N-Transport im Grundwasser
HELCOM	Helsinki Kommission
IFGE Oder	Internationale Flussgebietseinheit Oder
LEP	Landesraumentwicklungsprogramm
MONERIS	Modelling of Nutrient Emissions in River Systems - semi-empirisch, konzeptionelles Modell zur Quantifizierung von Nährstoffeinträgen aus Punktquellen und diffusen Quellen innerhalb von Flusseinzugsgebieten
MoRe	Modelling of regionalized Emissions- semi-empirisch, konzeptionelles Modell zur Quantifizierung von Nährstoffeinträgen aus Punktquellen und diffusen Quellen innerhalb von Flusseinzugsgebieten
MSRL	Meeresstrategierahmenrichtlinie
MV	Mecklenburg-Vorpommern
OSPAR	Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks (Oslo-Paris Konvention, 1992)
RAUMIS	Regionalisierte Agrar- und Umweltinformationssystem



SN	Sachsen
TN	Gesamt-Stickstoff
TP	Gesamt-Phosphor
UBA	Umweltbundesamt
WK	Wasserkörper
EG-WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie

9 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Überblick über die Anforderungen zu den Nährstoffkonzentrationen in den Gewässern in Deutschland
- Tab. 2: Flächengröße und Bevölkerung im dt. Teil der FGE Oder (Quelle: Flächenanteile BL: Meldung zur EG-WRRL, Schablone „WRKAREA“, Stand 2021; Angaben zu Einwohnern: BKG 2014)
- Tab. 3: Nährstofffrachten und Minderungsbedarf für den deutschen Teil der IFGE Oder

10 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Übersichtskarte über den deutschen Teil der IFGE Oder
- Abb. 2: Vergleich der Jahresmittelkonzentrationen von Gesamt-Stickstoff mit den Zielwerten am Profil Krajnik Dolny für den Zeitraum 2011-2018, einschließlich Berechnung der Frachten
- Abb. 3: Vergleich der Jahresmittelkonzentrationen von Gesamt-Phosphor mit den Zielwerten am Profil Krajnik Dolny für den Zeitraum 2011-2018, einschließlich Berechnung der Frachten
- Abb. 4: Stofffrachten für N_{ges} und P_{ges} aus der Uecker (Ueckermünde, MV) in die Ostsee
- Abb. 5: Stofffrachten für N_{ges} und P_{ges} aus der Zarow (Grambin, MV) in die Ostsee
- Abb. 6: Überregional bedeutsame Eintragungsschwerpunkte für Stickstoff
- Abb. 7: Überregional bedeutsame Eintragungsschwerpunkte für Phosphor