



## EG-Wasserrahmenrichtlinie

**Hintergrundpapier:**

**Ableitung von Bewirtschaftungszielen und  
Maßnahmen gem. § 44 WHG (Art. 4 EG-WRRL)  
bzgl. der Stickstoffeinträge in die Küsten-  
gewässer für den Bewirtschaftungsplan  
2015 bis 2021**



**Herausgeber:**

Flussgebietsgemeinschaft Weser

Der Senator für Umwelt, Bau, und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen  
(Vorsitz der Flussgebietsgemeinschaft)  
Contrescarpe 72, 28195 Bremen

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz  
Archivstraße 2, 30169 Hannover

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt  
Leipziger Str. 58, 39112 Magdeburg

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

**Bearbeitung:**

Geschäftsstelle Weser  
An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim  
Telefon: 05121 509712  
Telefax: 05121 509711  
E-Mail: [info@fgg-weser.de](mailto:info@fgg-weser.de)

**Bildquellen Umschlag:**

Landbewirtschaftung - FGG Weser

© FGG Weser, März 2016

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Rechtliche Anforderungen des Kapitels 2 Abschnitt 2 bis 4 WHG (Art. 4 EG-WRRL)</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Zuständige Behörden und Koordinierung innerhalb der FGG Weser</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Ableitung von Bewirtschaftungszielen für Stickstoffeinträge in die Küstengewässer</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Beschreibung der derzeitigen Stickstoffbelastung in Hunte und Weser</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Nährstoffmodellierung mit dem Modellverbund AGRUM Weser</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Grundlagen für die Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge in die Küstengewässer auf Basis der Ergebnisse aus AGRUM<sup>+</sup></b>	<b>11</b>
7.1	Zu betrachtende Wasserkörper	11
7.2	Ableitung des Handlungsbedarfs zur Stickstoffreduzierung in den zu betrachtenden Oberflächenwasserkörpern	12
7.3	Mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	15
7.4	Analyse der festgelegten Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm 2015 bis 2021	16
7.5	Fristverlängerungen und deren Begründungen in den betrachteten Wasserkörpern	17
7.6	Wirkung der Düngeverordnung	19
<b>8</b>	<b>Fazit</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>26</b>
<b>13</b>	<b>Anhang</b>	<b>27</b>
13.1	Maßnahmenkatalog Projekt AGRUM+	27



# 1 Veranlassung

Alle Gewässer in der Flussgebietseinheit Weser, Fließgewässer und Seen, sowie die Übergangs- und Küstengewässer als auch das Grundwasser sind durch Nährstoffeinträge beeinträchtigt. In erster Linie sind hierbei die Einträge von Stickstoffverbindungen in Form von Ammonium und Nitrat und die Einträge von Phosphorverbindungen in anorganischer und organischer Form zu nennen. Diffuse, d. h. flächenhafte Phosphoreinträge erfolgen hauptsächlich durch Erosion, Zwischenabfluss und Dränagen von den landwirtschaftlich genutzten Flächen direkt in die Oberflächengewässer. Stickstoff hingegen gelangt überwiegend diffus über das Grundwasser und den Abfluss in Dränagen in die Oberflächengewässer. Aber auch der punktuelle Eintrag von Phosphorverbindungen über Kläranlagen und Mischwasserentlastungsanlagen spielt immer noch eine wichtige Rolle.

Durch anthropogene Nährstoffanreicherung (Eutrophierung) kann es in den Oberflächengewässern zu einer unnatürlichen Vermehrung des Phytoplanktons (Algenwachstum) kommen. Der augenfälligste Effekt ist eine Eintrübung des Wassers. Schon seit Jahrzehnten ist die Eutrophierung eines der größten ökologischen Probleme der deutschen Nordsee, da sich dadurch die Artenzusammensetzung in den Küstenmeeren verändert. Diese Nährstoffüberangebote können in Extremfällen sogar Sauerstoffmangelgebiete verursachen, in denen kein Leben mehr möglich ist (BLMP, 2011).

Während im Übergangs- und Küstengewässer sowie in der Nordsee vor allem der verfügbare Stickstoff und nur unter bestimmten Umweltbedingungen auch der Phosphor das Ausmaß des Algenwachstums bestimmt, ist in Fließgewässern und Seen im Binnenland vorrangig der Phosphorgehalt der limitierende Faktor des Algenwachstums.

Als weiterer wesentlicher Unterschied zu Fließgewässer-, Seen- und Grundwasserkörpern entsteht die Belastung der Übergangs- und Küstenwasserkörper aus der Summe der diffusen und punktuellen Nährstoffeinträge aus dem gesamten Flusseinzugsgebiet. Folglich ist nur ein gemeinsames Handeln aller Anrainerbundesländer zielführend, was einen intensiven überregionalen Abstimmungsprozess notwendig macht. Die Aufgabe der Koordinierung einer dazu notwendigen gemeinsam abgestimmten Vorgehensweise fällt in die Zuständigkeit der Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG Weser).

Dieses Hintergrundpapier dokumentiert die gemeinsame abgestimmte Vorgehensweise der FGG Weser und beschränkt sich in den folgenden Kapiteln auf die Ableitung des notwendigen **Handlungsbedarfs und der Maßnahmen zur Erreichung des Stickstoffreduzierungsziels in den Küstengewässern**. Informationen zum Zustand und den Bewirtschaftungszielen der Fließgewässer-, Seen- und Grundwasserkörper sind in den entsprechenden Kapiteln im Bewirtschaftungsplan 2015 bis 2021 dargestellt.

Da alle Küstenwasserkörper als natürliche Wasserkörper ausgewiesen sind, ist der Handlungsbedarf zur Nährstoffreduzierung im Hinblick auf die Erreichung des **guten ökologischen Zustands in den Küstengewässern zu betrachten**. Dabei sind vorrangig die biologischen Qualitätskomponenten Großalgen, Angiospermen und die benthische Meeresfauna von Bedeutung. Die OGewV in der Fassung vom 20. Juli 2011 gibt für Nährstoffe keine Umweltqualitätsnormen (UQN) für Oberflächengewässer vor<sup>1</sup>. Ausnahme ist das Nitrat, für das eine UQN von 50 mg/l (das entspricht 11,3 mg/l Nitrat-N) festgelegt wurde. Als Konsequenz hat die LAWA ergänzend ein Nährstoffreduzierungsziel u. a. für die in die Nordsee mündenden Flussgebiete aufgrund von Anforderungen an den guten ökologischen Zustand der Küstengewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie bereits 2012 (Europäische Kommission, 2009a) abgeleitet und 2014 (LAWA, 2014a) aktualisiert.

In der bis zum 14. September 2015 geänderten OGewV werden voraussichtlich Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potential der Fließgewässer bezüglich der Parameter Orthophosphat-Phosphor, Gesamt-Phosphor, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff enthalten sein.

---

<sup>1</sup> Hinweis: In dem aktuellen Entwurf der OGewV ist mit dem § 10b Reduzierung der Stickstoffbelastung die Einführung eines Reduzierungsziels geplant, das die bislang geltende UQN ersetzen soll.

Für die am 15. Juli 2008 in Kraft getretene EG-Meeresstrategierahmenrichtlinie (EG-MSRL) gilt der gute Umweltzustand der Küstengewässer der deutschen Nord- und Ostsee für den Deskriptor Eutrophierung als erreicht, wenn der gute ökologische Zustand gemäß WRRL erreicht ist und wenn gemäß der - zzt. noch in Abstimmung befindlichen - integrierten Eutrophierungsbewertung OSPAR-COMP der Status eines „Nicht-Problemgebiets“ erreicht ist. Auf Grundlage dieser Vorgaben wird in diesem Hintergrunddokument der sich daraus ergebene Handlungsbedarf zur Nährstoffreduzierung als Differenz zwischen der Ist-Situation und der Zielerreichung abgeschätzt und mögliche Maßnahmenoptionen abgeleitet. Eine wichtige Grundlage bilden dabei die Ergebnisse des Modellvorhabens AGRUM Weser und des kürzlich abgeschlossenen Folgeprojekts AGRUM<sup>+</sup>, in dem die Nährstoffsituation flächendeckend für das gesamte Einzugsgebiet der Flussgebietseinheit Weser mit Hilfe von numerischen Modellen nachgebildet und Prognosen für die Baseline (Umsetzung grundlegender Maßnahmen) und weitere Maßnahmenzenarien simuliert und abgeschätzt werden.

## 2 Rechtliche Anforderungen des Kapitels 2 Abschnitt 2 bis 4 WHG (Art. 4 EG-WRRL)

Der gute Zustand/Potential ist gem. §§ 27, 44 und 47 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) (Art. 4 EG-WRRL) bis 22.12.2015 zu erreichen

- vorbehaltlich etwaiger Fristverlängerungen sowie
- vorbehaltlich der Anwendung weniger strenge Bewirtschaftungsziele, vorübergehender Verschlechterung) und neuer Änderungen,
- unbeschadet der Auswirkung auf andere Wasserkörper und
- vorbehaltlich des Verbots einer direkten Einleitung von Schadstoffen ins Grundwasser.

Die Prüfung dieser spezifischen Ziele und Ausnahmen ist Bestandteil der in Kapitel 2 (Bewirtschaftung von Gewässern), Abschnitt 2, 3 und 4 WHG geregelten Bewirtschaftungsziele und des Planungsprozesses (Wasserdirektoren, 2005). Für die Ableitung der Bewirtschaftungsziele bzgl. der Nährstoffe kann die Prüfung auf folgende Punkte beschränkt werden:

- **Ökologischer Zustand Oberflächengewässer**

Als Anforderungen an den sehr guten ökologischen Zustand bzw. das höchste ökologische Potential werden in der OGewV gewässertypbezogene Hintergrundwerte für Gesamtphosphor, Orthophosphat-Phosphor und Ammonium-Stickstoff angegeben. Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das ökologische Potential liegen nicht vor (OgewV, 2011).

- **Chemischer Zustand Oberflächengewässer**

Für die Beurteilung des chemischen Zustands der Oberflächengewässer ist eine Umweltqualitätsnorm von 50 mg Nitrat/l festgelegt. Dies entspricht einem Wert von 11,3 mg NO<sub>3</sub> N/l (OgewV, 2011).

- **Chemischer Zustand Grundwasser**

Für den guten chemischen Zustand des Grundwassers gibt die GrwV einen Schwellenwert von 50 mg Nitrat/l in den Grundwasserkörpern vor, der sich aus dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung ableitet (GrwV, 2010).

- **Fristverlängerungen und ggf. weniger strenge Bewirtschaftungsziele**

### 3 Zuständige Behörden und Koordinierung innerhalb der FGG Weser

In den Fließgewässer-, Seen- und Grundwasserkörpern sind jeweils die Behörden für die Umsetzung von Maßnahmen zuständig, in denen der Wasserkörper liegt. Lediglich bei Bundesländergrenzen überschreitenden Wasserkörpern ist eine bilaterale Abstimmung erforderlich.

Für die Erreichung des guten ökologischen bzw. chemischen Zustands in den Küstenwasserkörpern dagegen haben alle am Flusseinzugsgebiet beteiligten Bundesländer erforderliche Maßnahmen zur Reduzierung der für die Küstenwasserkörper relevanten Stickstoffeinträge (vgl. Kap. 1) vorzunehmen, die einen Anteil am Gesamteintrag in die Küstengewässer haben (vgl. Kapitel 0 Abb. 10). Demzufolge fällt die Koordinierung der Vorgehensweise in die Zuständigkeit der FGG Weser als Zusammenschluss der Wasserwirtschaftsverwaltungen der Anrainerbundesländer als oberste Wasserbehörden (Abb. 1 und Tab. 1).

Tab. 1: Zuständige Behörden für die Umsetzung der EG-WRRL in der Flussgebietsgemeinschaft Weser

Land	Name	Anschrift	E-Mail-Adresse	Rechtlicher Status	Zuständigkeit
Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	Rosenkavalierplatz 2, 81925 München	poststelle@ stmuv.bayern.de	Oberste Wasserbehörde des Landes	Rechts- und Fachaufsicht sowie Koordinierung
Bremen	Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen	Contrescarpe 72, 28195 Bremen	office@ umwelt.bremen.de		
Hessen	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden	poststelle@ umwelt.hessen.de		
Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz	Archivstraße 2, 30169 Hannover	poststelle@ mu.niedersachsen.de		
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf	poststelle@ mkulnv.nrw.de		
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt	Leipziger Straße 58, 39112 Magdeburg	poststelle@ mlu.sachsen-anhalt.de		
Thüringen	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz	Beethovenstraße 3, 99096 Erfurt	poststelle@ tmuen.thueringen.de		
FGG Weser	Flussgebietsgemeinschaft Weser	An der Scharlake 39 31135 Hildesheim	info@fgg-weser.de		

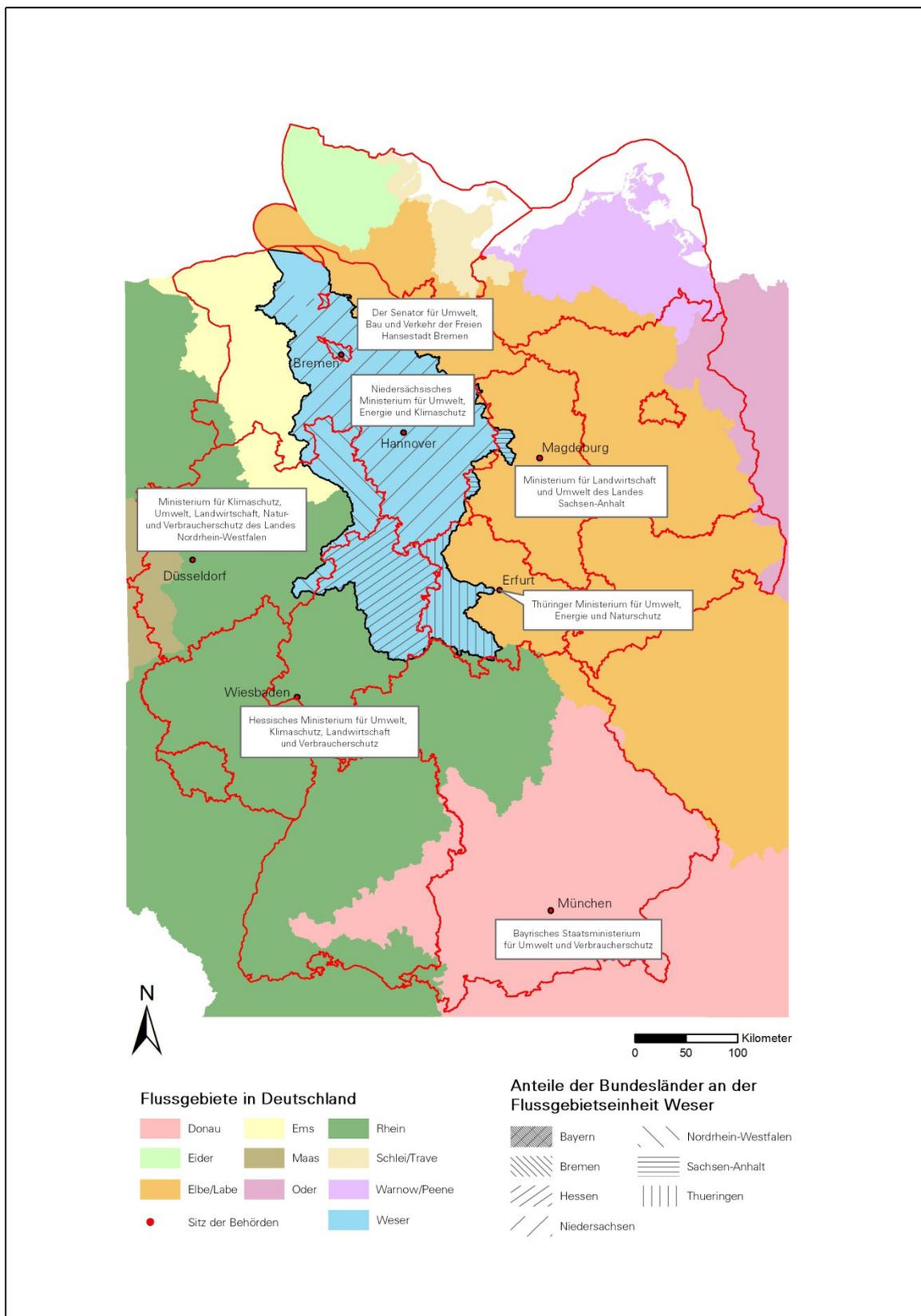


Abb. 1: Zuständige Behörden für die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Stand 2015)

## 4 Ableitung von Bewirtschaftungszielen für Stickstoffeinträge in die Küstengewässer

Da die Küstenwasserkörper (Abb. 2) als natürliche Wasserkörper ausgewiesen sind, ist das Bewirtschaftungsziel zur Nährstoffreduzierung im Hinblick auf die Erreichung des **guten ökologischen Zustands in den Küstengewässern** abzuleiten. Dabei sind vorrangig die biologischen Qualitätskomponenten Großalgen, Angiospermen und die benthische Meeresfauna von Bedeutung. Im Übergangs- und Küstengewässer sowie in der Nordsee bestimmt vor allem der verfügbare Stickstoff und nur unter bestimmten Umweltbedingungen auch der Phosphor das Ausmaß des Algenwachstums. In der Oberflächengewässerverordnung (OgewV) liegen bisher jedoch nur Anforderungen an den sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potential vor<sup>2</sup>.

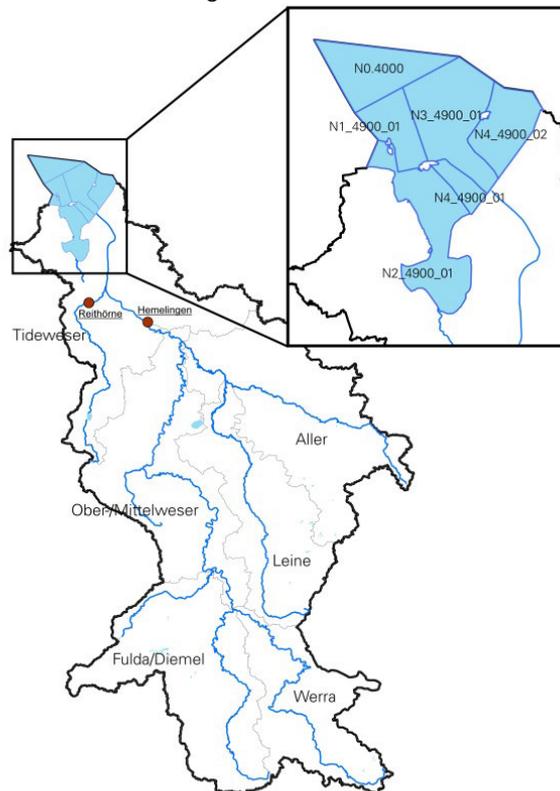


Abb. 2: Küstenwasserkörper und Bezugsmessstellen für den Zielwert der LAWA

Daher hat die LAWA für die Beurteilung der Erreichung des guten ökologischen Zustands der Küstengewässer auf Basis einer wissenschaftlichen Methode ein Stickstoffreduzierungsziel in den Flussgebieten Ems, Weser, Elbe und Eider aufgrund von Anforderungen an den guten ökologischen Zustand der Küstengewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie abgeleitet (LAWA, 2014a). Danach kann dieses Ziel in den Küstengewässern der Nordsee erreicht werden, wenn am Übergabepunkt zwischen marinen und limnischen Systemen eine mittlere jährliche Stickstoff-Gesamtkonzentration (als relevante Kenngröße für die Küstengewässer) von 2,8 mg/l eingehalten oder unterschritten wird. Zur Beurteilung der Erreichung des guten ökologischen Zustands der Küstengewässer der Flussgebietseinheit Weser wird daher das von der LAWA empfohlene Reduzierungsziel von **2,8 mg N<sub>ges</sub>/l** (LAWA, 2014a) an der Messstelle **Bremen-Hemelingen** herangezogen. Inzwischen ist dieser Jahresmittelwert auch im RaKon Teil B Arbeitspapier II (LAWA, 2015) übernommen worden.

Da auch noch unterhalb der Messstelle Bremen-Hemelingen (letzte Binnengewässermessstelle vor dem Übergangs- und Küstengewässer) überwiegend über das Einzugsgebiet der Hunte beträchtliche Stickstoffeinträge in die Unterweser erfolgen, wird für den Teilraum Tideweser über die Messstation **Reithörne** als letzte Messstelle vor der Einmündung der Hunte in die Unterweser ebenfalls ein Reduzierungsziel von **2,8 mg N<sub>ges</sub>/l** angesetzt.

<sup>2</sup> Hinweis: In dem aktuellen Entwurf der OgewV ist mit dem § 10b Reduzierung der Stickstoffbelastung die Einführung eines Reduzierungsziels geplant, das die bislang geltende UQN ersetzen soll.

## 5 Beschreibung der derzeitigen Stickstoffbelastung in Hunte und Weser

Zur Beurteilung der derzeitigen Stickstoffsituation an den Messstellen in Bremen-Hemelingen und Reithörne wurden anhand vorliegender Daten aus dem Messprogramm „Qualitätsüberwachung Weser“ der FGG Weser die Immissionsdaten für Gesamtstickstoff ausgewertet und das Defizit in Bezug auf die Erreichung des Zielwertes der LAWA aufgezeigt (Abb. 3 und Abb. 4).

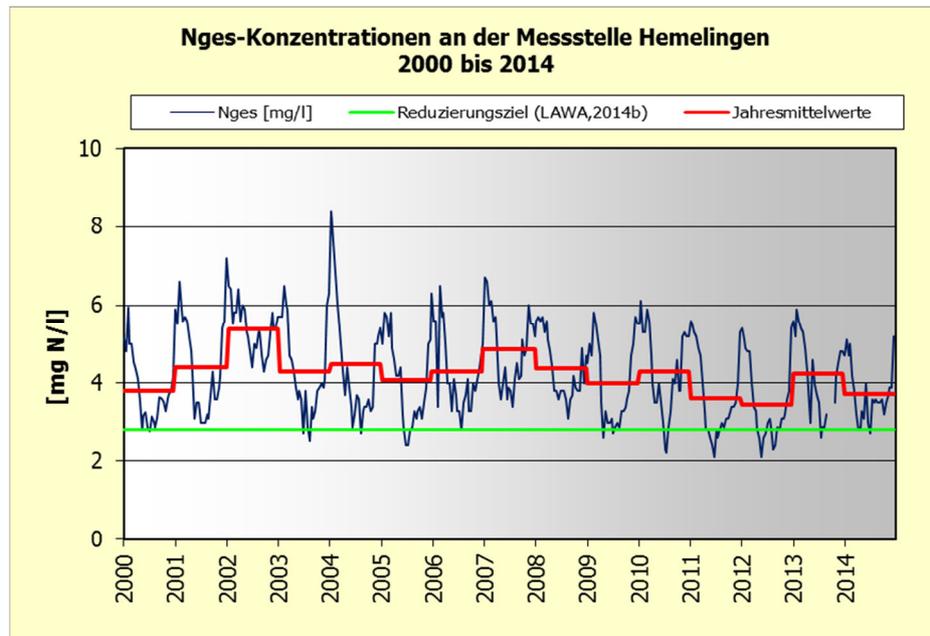


Abb. 3: Gesamtstickstoffkonzentrationen in Bremen-Hemelingen von 2000 bis 2014

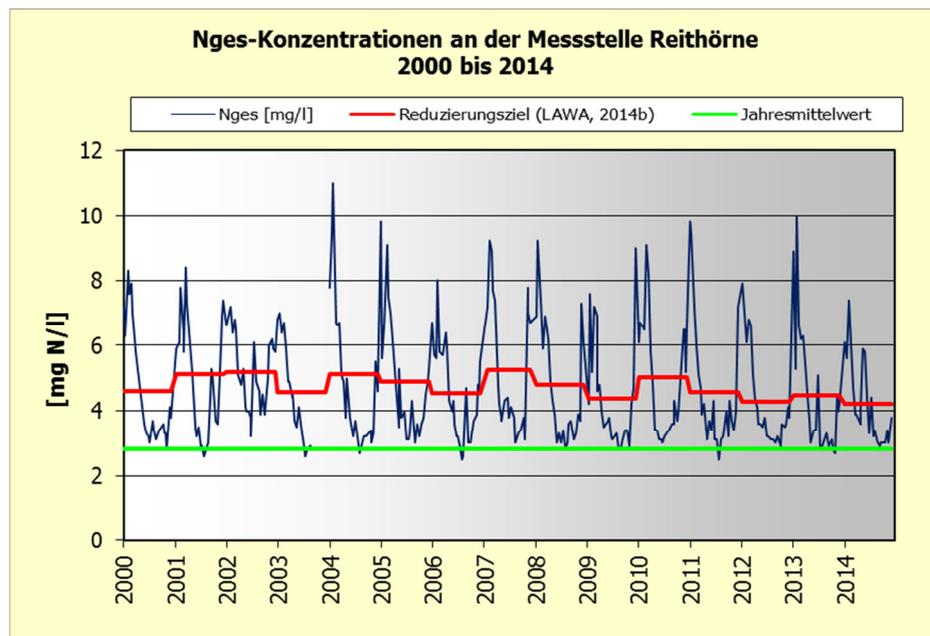


Abb. 4: Gesamtstickstoffkonzentrationen in Reithörne von 2000 bis 2014

Die Ganglinien beider Bezugsmessstellen zeigen trotz jahreszeitlich bedingter Schwankungen eine leicht abfallende Tendenz an den Jahresmittelwerten seit 2000. Jedoch zeigt sich insbesondere an der Messstelle Bremen-Hemelingen, dass die mittleren Jahresstickstoffkonzentrationen ebenfalls stark variierende Werte aufweisen, so dass keine eindeutige Prognose zu erstellen ist. Insgesamt betrachtet liegen die Jahresmittelwerte im gesamten Betrachtungszeitraum über dem Reduzierungsziel der LAWA. Es wurde zu keinem Zeitpunkt erreicht bzw. unterschritten. Der Jahresmittelwert 2014 liegt in Bremen-Hemelingen bei 3,7 mg  $N_{ges}/l$  und in Reithörne bei 4,2 mg  $N_{ges}/l$ .

## 6 Nährstoffmodellierung mit dem Modellverbund AGRUM Weser

Die Stickstoffeinträge in die Küstengewässer rühren von punktuellen und diffusen Einträgen der gesamten Flussgebietseinheit Weser über die unterschiedlichsten Eintragspfade und Fließwege her. Dabei unterliegt der Stickstoff auf dem Fließweg (Oberfläche -> Boden -> Grundwasser -> Oberflächengewässer -> Küstengewässer) einer Vielzahl von Abbau- und Umsetzungsprozessen.

Vor diesem Hintergrund bedarf die Auswahl möglicher Maßnahmenoptionen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen hinsichtlich ihres Umfangs und der Verortung einer ganzheitlichen integrierten Betrachtung des gesamten Gewässersystems. Es sind also möglichst flächendifferenzierte Kenntnisse über die Nährstoffeinträge und ihren Weg in die Gewässer sowie ihre zukünftigen Veränderungen notwendig, die nur mit Hilfe numerischer Modelle annähernd abgeschätzt werden können. Weiterhin sind für die Analyse der Wirkung von Maßnahmen Prognosen von großer Bedeutung.

Daher hat die FGG Weser 2005 das Modellvorhaben AGRUM Weser gestartet, in dem mit Hilfe eines Modellverbunds die Auswirkungen von diffusen und punktuellen Nährstoffeinträgen untersucht und der Handlungsbedarf flächendifferenziert vor dem Hintergrund vorliegender Schwellen-, Ziel- und Orientierungswerte abgeschätzt werden können (Kreins, et al., 2010). Das Projekt wurde 2011 mit dem Projekt AGRUM<sup>+</sup> (Heidecke, et al., 2015) fortgesetzt.

Als Grundlage wurden umfangreiche Länderdaten zur Landwirtschaft und Landnutzung, zum Klima, zur Geologie und zum Boden sowie von Kläranlagen, zur Gewässergüte und Dränagen herangezogen und in die Modelle eingespeist.

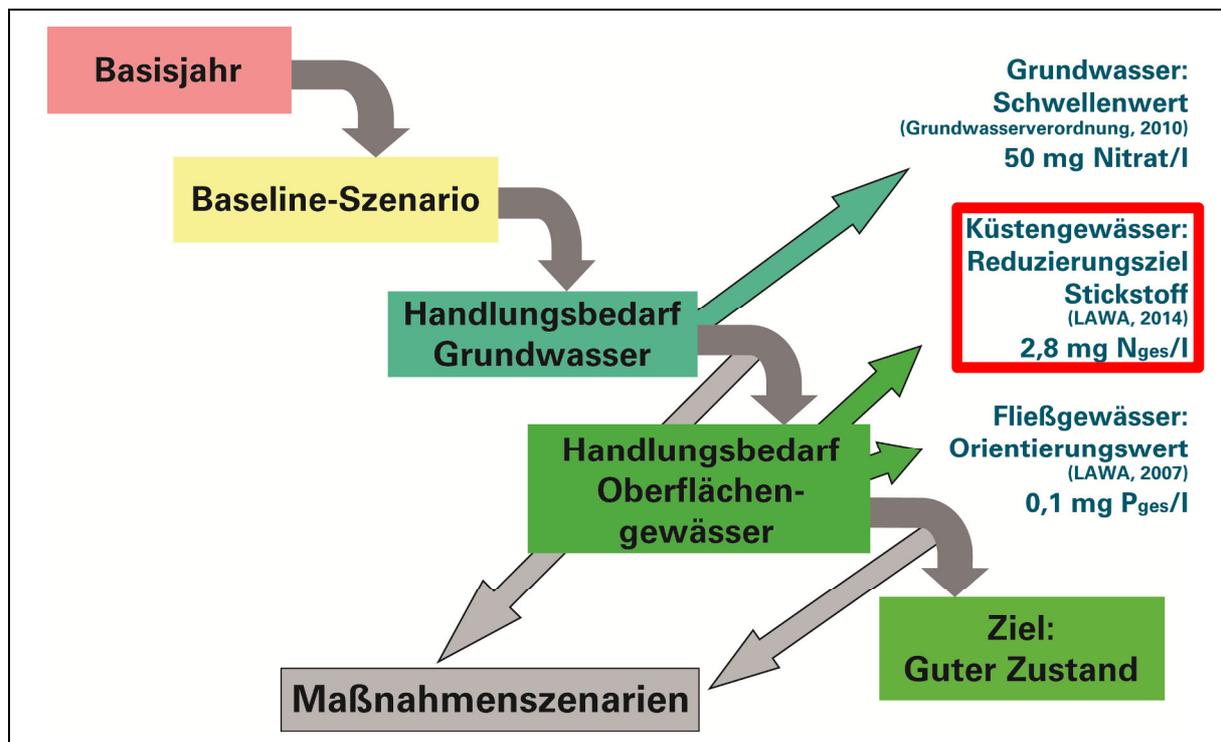


Abb. 5: Strategie des Nährstoffmanagements der FGG Weser

Die den Modellrechnungen zugrunde liegende Strategie des Nährstoffmanagements der FGG Weser umfasst folgende fünf Schritte:

1. Abbildung des **Ist-Zustands** für ein Ausgangsjahr (derzeit 2007) einschließlich der Validierung mit Monitoringdaten,
2. Prognose eines Ausgangszustandes (**Baseline-Szenario**) auf Basis grundlegender Maßnahmen (gesetzlich verankerten Mindestanforderungen) (derzeit bis zum Jahr 2021),
3. Ableitung des Handlungsbedarfs für über Punkt 2 hinausgehende notwendige ergänzende Maßnahmen zur Erreichung des **guten chemischen Zustands des Grundwassers** bzgl. Nitrat.

4. Darauf aufbauend die Ableitung des weiteren Handlungsbedarfs für über den Punkt 3 hinausgehende notwendige ergänzende Maßnahmen zur Erreichung des **guten ökologischen Zustands/Potentials** in den Oberflächengewässern bzgl. der Orientierungs- bzw. Zielwerte für Phosphor (Fließgewässer) und für Stickstoff (Küstengewässer).
5. Ableitung von **Maßnahmenszenarien** zur Abdeckung des Handlungsbedarfs nach Punkt 3 und 4.

Aufbauend auf den Istzustand (Schritt 1) wird die Prognose des Baseline-Szenarios 2021 ermittelt (Schritt 2). Im Baseline-Szenario 2021 sind alle zur Zeit bis 2021 bekannten relevanten Einflussfaktoren auf die Nährstoffbelastung wie z. B. die Auswirkungen der allgemeinen Agrarpolitik (u. a. Preisentwicklungen, Entwicklungen der Tier- und Pflanzenproduktion), die Entwicklung des Energiepflanzenanbaus sowie die Umsetzung der Düngeverordnung berücksichtigt (Kapitel 7.2 (Heidecke, et al., 2015)). Es beschreibt somit unter anderem auch die Auswirkung der grundlegenden Maßnahmen nach EG-WRRL. Darüber hinaus wurden im Projekt auch die bis 2013 in Länderförderprogrammen festgesetzten Agrarumweltmaßnahmen einbezogen.

Ausgehend vom Baseline Szenario wurde im nächsten Schritt zunächst analysiert, welcher Handlungsbedarf sich für die Erreichung der Ziele im Grundwasser (Schritt 3) ergibt. Dieser Zwischenschritt ist auch für die Abschätzung des Handlungsbedarfs für die Küstenwasserkörper notwendig, da die Wirkung der Reduzierungsmaßnahmen für das Grundwasser sich auf dem weiteren Fließweg ebenfalls reduzierend auf die Einträge in die Oberflächen- (Abb. 6) bzw. Küstengewässer auswirken können. Aus diesem Grund wird im Modellverbund in Schritt 4 der Handlungsbedarf „Küste“ ausgehend vom guten chemischen Zustand der Grundwasserkörper bzgl. der Qualitätskomponente Nitrat ermittelt.

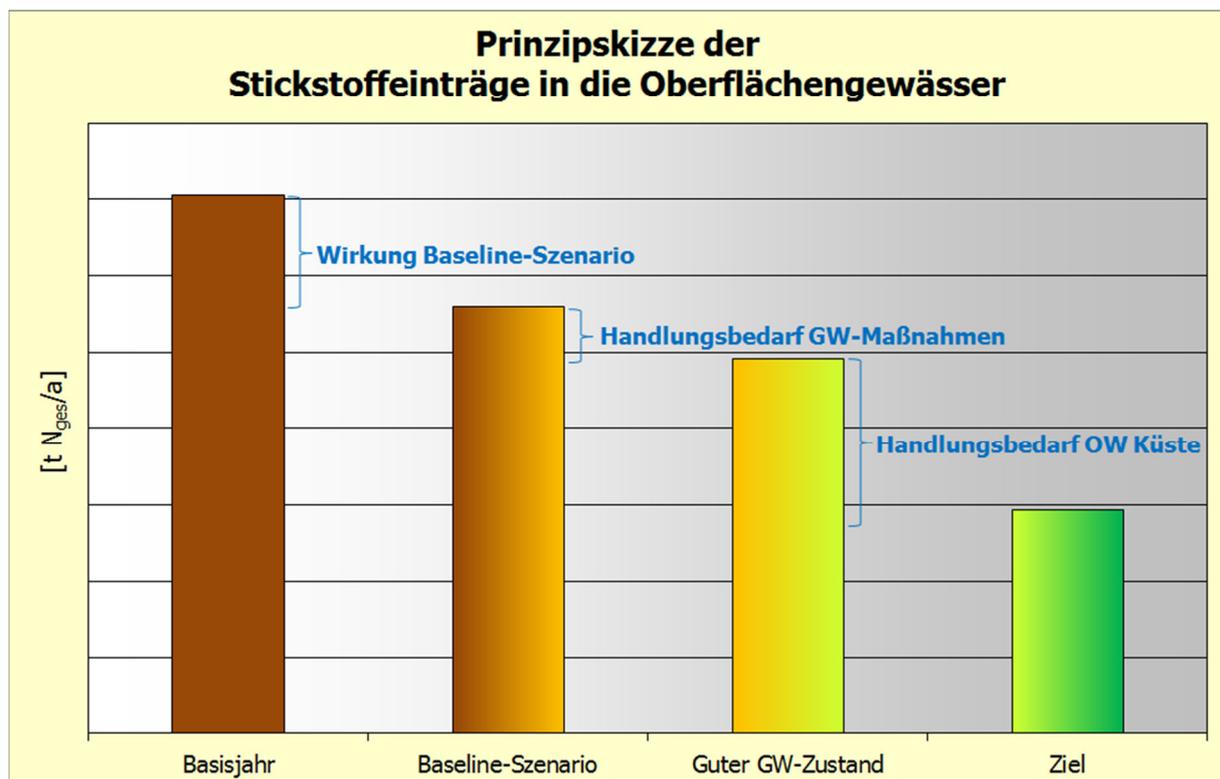


Abb. 6: Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer (Heidecke, et al., 2015)

Mit der oben abgestimmten schrittweisen Vorgehensweise ist es möglich, den weiteren Handlungsbedarf zur Nährstoffreduzierung explizit für die Küstenwasserkörper abzuleiten. Als Basis für die Ausweisung des Handlungsbedarfs wird im Modell der Ist-Zustand 2007 (als Jahresmittelwert) herangezogen. Ein aktuelleres Jahr konnte nicht herangezogen werden, da neuere landwirtschaftliche Statistiken noch nicht ausgewertet vorlagen.

Im Schritt 5 der Modellanalysen wurde auf Basis eines abgestimmten Maßnahmenkatalogs abgeschätzt, wie der Handlungsbedarf für Grundwasser sowie für die Küstengewässer abgedeckt werden kann. Der Katalog umfasst eine Auswahl derzeit bekannter und akzeptierter Reduzierungsmaßnahmen im Bereich der Nährstoffbilanzüberschüsse, der Bodenbearbeitung, der Landnutzungsänderung und der urbanen Gebiete. Auf Basis dieses Katalogs wurde im Projekt ein mögliches Maßnahmen-szenario zur Abdeckung des Handlungsbedarfs für die Zielerreichung bzgl. der Nährstoffbelastung für das Grundwasser und die Küstengewässer analysiert. Es ist darauf hinzuweisen, dass auch weitere Maßnahmen-szenarien mit anderer räumlicher Verteilung zum gleichen Ziel führen können.

Nach den Analysen zum Baseline-Szenario 2021 mit dem Modellverbund AGRUM Weser müssen die Stickstoffbilanzüberschüsse der Landwirtschaft um etwa  $53.000 \text{ t N}_{\text{ges}}/\text{ha} \cdot \text{a}$  reduziert werden, um die Ziele bezüglich Nitrat in den Grundwasserkörpern und den Küstengewässern zu erreichen. Der Reduktionsbedarf setzt sich zusammen aus der Reduzierung „Baseline-Szenario 2021“ zu „Guter GW-Zustand“ (ca.  $14.000 \text{ t N}_{\text{ges}}/\text{a}$ ; Heidecke, et al. (2014) Kapitel 7.6.1.2) und „Guter GW-Zustand“ zu „Ziel“ (ca.  $39.000 \text{ t N}_{\text{ges}}/\text{a}$ ; Heidecke, et al. (2014) Kapitel 7.6.1.3).

Mit den Ergebnissen des Modellverbunds wurden für die Bundesländer die Grundlagen zur Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen für jeden Wasserkörper geschaffen. Für dieses Hintergrundpapier wurden darüber hinaus für ausgewählte Kontrollmessstellen Zielkonzentrationen ausgewiesen, die die Erreichung des guten ökologischen Zustands in den Küstenwasserkörpern hinsichtlich der Stickstoffkonzentrationen ermöglichen.

## 7 Grundlagen für die Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge in die Küstengewässer auf Basis der Ergebnisse aus AGRUM+

Zur Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge in die Küstengewässer sind gemäß Kapitel 2 Abschnitt 2 bis 4 WHG (Art. 4 EG-WRRL) folgende Fragen zu prüfen:

1. Welche Küstenwasserkörper verfehlen ausschließlich aufgrund von natürlichen Gegebenheiten den guten Zustand, sodass keine Maßnahme zur Zielerreichung beitragen kann? (Kapitel 7.1)
2. Welche Küstenwasserkörper verfehlen den guten ökologischen bzw. chemischen Zustand aufgrund von Stickstoffeinträgen? (Kapitel 7.1)
3. Welches Ausmaß hat die Zielverfehlung? (Kapitel 0)
4. Mit welchen Maßnahmenkombinationen lassen sich die Ziele bis spätestens 2027 und ggf. aufgrund natürlicher Gegebenheiten darüber hinaus erreichen? (Kapitel 7.4)
5. Welches sind die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen? (Kapitel 7.4)
6. Welche Ausnahmen sind festzulegen? (Kapitel 7.5)

### 7.1 Zu betrachtende Wasserkörper

Abb. 7 zeigt die Lage der Küstenwasserkörper, auf die sich die Nährstoffeinträge aus dem Binnenland der Flussgebietseinheit Weser auswirken. Von diesen Wasserkörpern verfehlt keiner den guten ökologischen Zustand bezüglich der Stickstoffeinträge allein aufgrund natürlicher Gegebenheiten. Die Stickstoffbelastung rührt dort neben den Frachten aus benachbarten Küstenabschnitten aus anthropogen verursachten Nährstoffeinträgen aus den Oberflächenwasserkörpern im Binnenland her. Zur Reduzierung dieser Einträge sind Maßnahmen in den Oberflächenwasserkörpern (Abb. 8) umzusetzen, aus denen Stickstoffeinträge einen Beitrag zum Gesamteintrag in die Küstengewässer leisten. Diese Stickstoffbelastungen werden an den in Abb. 8 gezeigten Messstellen kontrolliert.

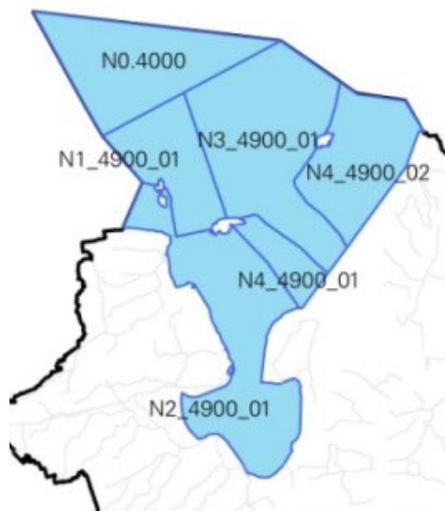


Abb. 7: Betrachtete Küstenwasserkörper

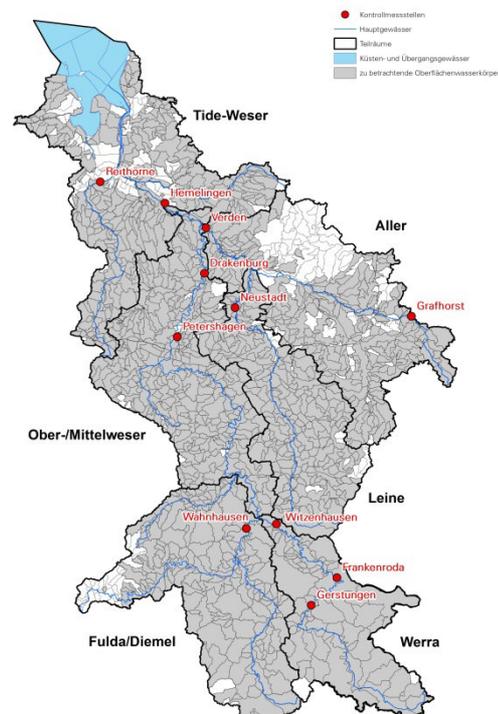


Abb. 8: Betrachtete Oberflächenwasserkörper und Kontrollmessstellen

## 7.2 Ableitung des Handlungsbedarfs zur Stickstoffreduzierung in den zu betrachtenden Oberflächenwasserkörpern

Zur Ausweisung des Handlungsbedarfs in den Oberflächenwasserkörpern für jedes Bundesland im Hinblick auf die Erreichung der Ziele in den Küstenwasserkörpern wurde das Reduzierungsziel an der Kontrollmessstelle Bremen-Hemelingen bzw. Reithörne auf die oberhalb liegenden, am Stickstoffeintrag in die Küstengewässer beteiligten Oberflächenwasserkörper (Abb. 8) zurück gerechnet. Die Rückrechnung erfolgt für die Flussgebietseinheit Weser zunächst auf Basis der von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser erarbeiteten „Empfehlung zur Übertragung flussbürtiger, meeresökologischer Reduzierungsziele ins Binnenland“ (LAWA, 2014a). Darin werden zur Berücksichtigung der Retention in den Fließgewässern und Seen für jede Planungseinheit Retentionsfaktoren sowie Zielkonzentrationen ausgewiesen. Das Stickstoffretentionspotential für jeden Oberflächenwasserkörper in der Flussgebietseinheit Weser ist in Abb. 9 dargestellt. Danach beträgt das Retentionspotential für die Werra und Fulda zwischen 10 % und 50 %, während bei Leine und Aller überwiegend von einem Potential unter 10 % ausgegangen wird. In der Tideweser und dem nördlichen Teil des Teilraums Ober-/Mittelweser liegt das Retentionspotential aufgrund der Küstennähe unter 1%. Die hohen Retentionspotentiale von über 50 % ergeben sich erwartungsgemäß oberhalb von Seen.

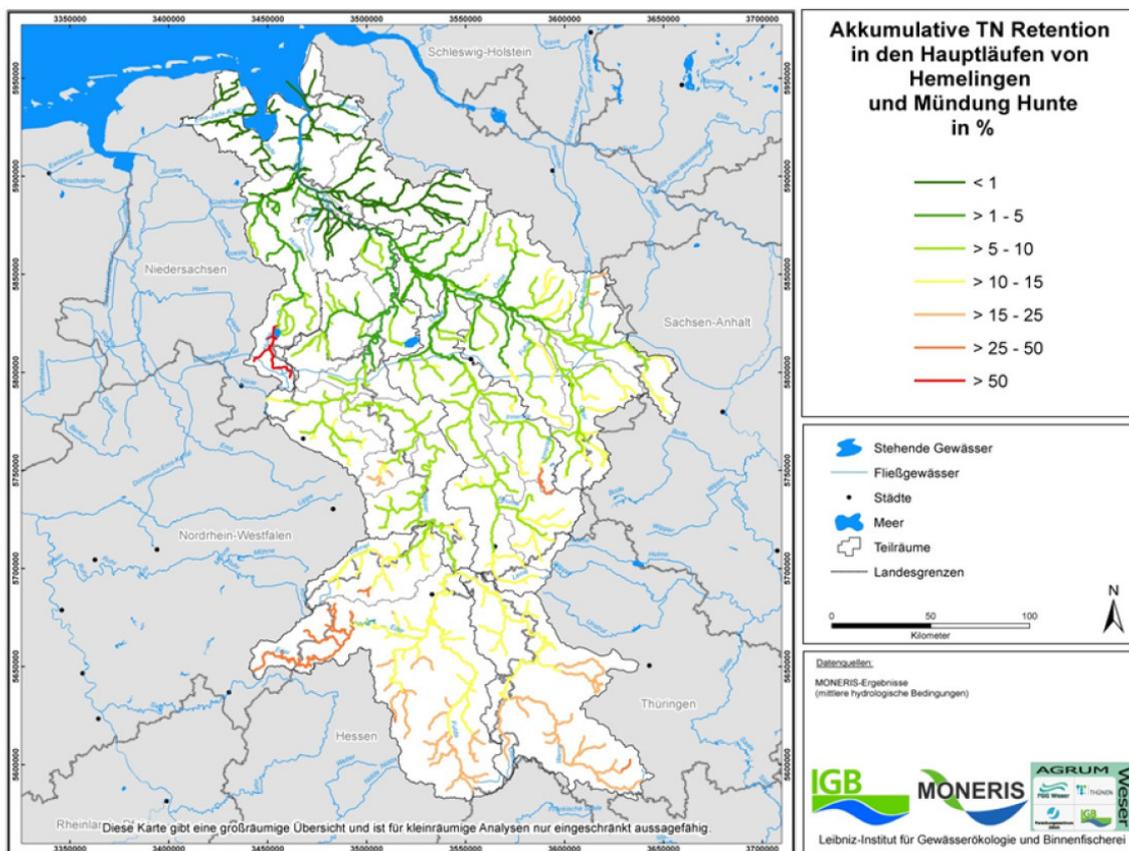


Abb. 9: Retentionspotential im Gewässersystem der FGG Weser (Heidecke, et al., 2014)

Ergänzend zu den Empfehlungen der LAWA wurde in der Flussgebietseinheit Weser bei der Rückrechnung zusätzlich der prozentuale Anteil eines jeden Bundeslandes am Gesamteintrag in die Küstengewässer berücksichtigt, der sich aus den Modellberechnungen im Projekt AGRUM<sup>+</sup> (Heidecke, et al., 2015) ergeben hat (Abb. 10). Etwa die Hälfte aller Anteile am gesamten Stickstoffeintrag stammt aus Niedersachsen (47 %) bei einem Flächenanteil von 60% an der Flussgebietseinheit Weser. Thüringen, Nordrhein-Westfalen und Hessen liegen bei 12 %, 17 % bzw. 22 %, während Sachsen-Anhalt und Bremen einen sehr geringen Anteil von je 1 % aufweisen. Bayern hat aufgrund des sehr geringen Flächenanteils an der Flussgebietseinheit und seiner Entfernung zur Küste keinen Anteil am Stickstoffeintrag in die Küstengewässer.

Grundsätzlich sind unterschiedliche Ansätze zur Verteilung des Reduktionsbedarfs in die Fläche möglich, hier wurde aufgrund der Gleichbehandlung aller Teilräume davon ausgegangen, dass jeder Oberflächenwasserkörper einen einheitlichen Konzentrationswert erreichen muss, um die 2,8 mg/l am Auslasspegel zu sichern. Da die Emissionen der Oberflächenwasserkörper bis zum Pegel Hemelingen bzw. Reithörne noch im Oberflächengewässer einer Retention unterliegen, liegt dieser Konzentrationswert über 2,8 mg/l. So wurden für jeden Oberflächenwasserkörper auf Basis der individuellen Einträge, der gewässerinterne Retention und des Gebietsabflusses die sich am Wasserkörper-Auslass ergebende Fracht und Konzentration ermittelt. Anschließend wurde unter Berücksichtigung der gewässerinternen Retention bis Hemelingen bzw. Reithörne die sich dort ergebende Fracht und die mittlere Konzentration für Hemelingen/Reithörne berechnet. Abschließend wurden iterativ die höchsten Werte der Wasserkörperkonzentrationen reduziert und die sich ergebende Konzentration bei Hemelingen mit dem Bewirtschaftungsziel verglichen.

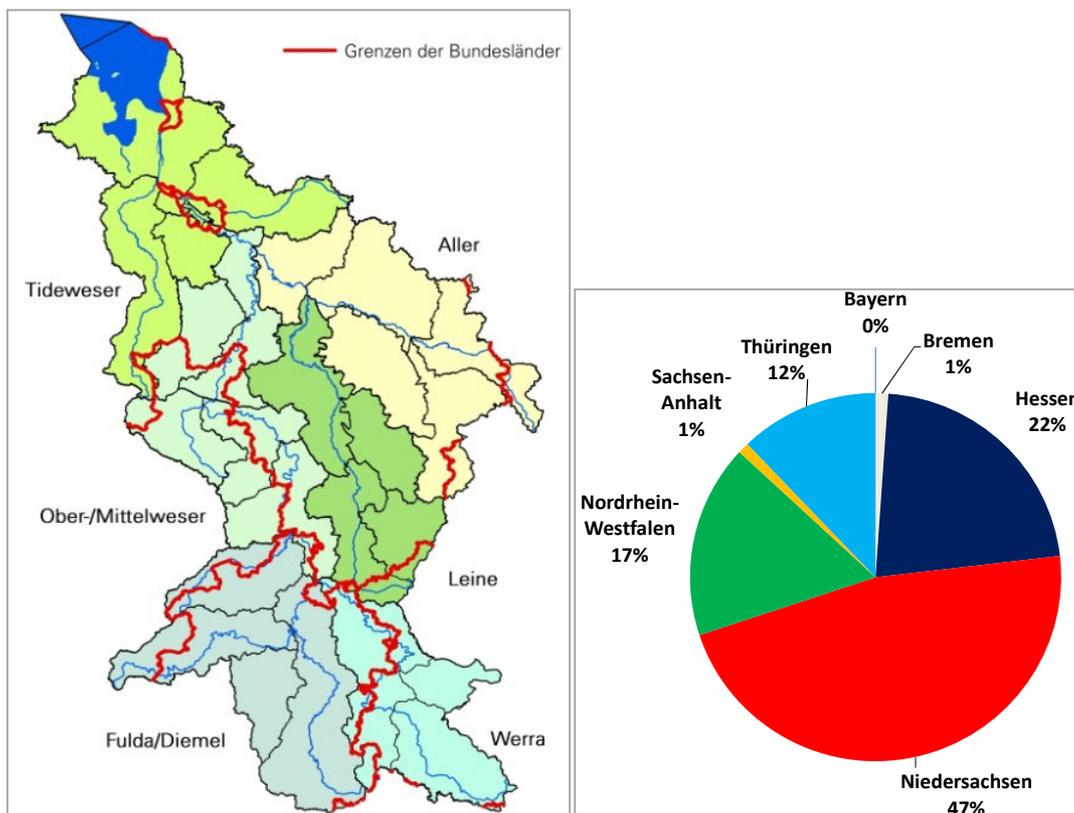


Abb. 10: Anteile der Stickstoffeinträge aus den Bundesländern am Gesamteintrag (Heidecke, et al. (2015) basierend auf Tabelle 33)

Die aus der Rückrechnung resultierenden Zielkonzentrationen 2027 (Heidecke, et al. (2015), Tabelle 43) für die ausgewählten Kontrollmessstellen sind in Tab. 2 zusammengestellt. Diese Werte können für zukünftige Erfolgskontrollen umgesetzter Reduzierungsmaßnahmen herangezogen werden.

Tab. 2: Zielkonzentrationen 2015/2021 und 2027 für Gesamtstickstoff an ausgewählten Kontrollmessstellen

Gewässer	Kontrollmessstelle	N <sub>ges</sub> 2011 - 2014	N <sub>ges</sub> 2015	N <sub>ges</sub> 2021	N <sub>ges</sub> 2027
		Ist-Konzentration	Ziel-Konzentration	Ziel-Konzentration	Ziel-Konzentration
		[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
			(8 %)	(46%)	(46%)
Werra (TH)	Frankenroda	3,9*	3,8	3,5	3,2
Werra (TH)	Gerstungen	3,7*	3,7	3,5	3,3
Werra (HE)	Witzenhausen	4,0	3,9	3,5	3,1
Fulda (HE)	Wahnhausen	3,6	3,6	3,3	3,1
Aller (NI)	Verden	3,5	3,4	3,1	2,8
Aller (ST)	Grafhorst	6,6	6,0	4,5	3,0
Leine (NI)	Neustadt	4,2	4,1	3,5	2,9
Weser (NW)	Petershagen	3,8	3,7	3,3	2,9
Weser (NI)	Drakenburg	4,2	4,1	3,5	2,9
Hunte (NI)	Reithörne	4,4	4,3	3,5	2,8
Weser (HB)	Hemelingen	3,8	3,7	3,3	2,8

\*Mittel der Jahre 2011 – 2013 aufgrund fehlender Daten

Vor dem Hintergrund der Formulierung von begründeten Fristverlängerungen verbleiben von 2015 bis 2027 12 Jahre zur Umsetzung von Reduzierungsmaßnahmen. Es wird vorgeschlagen, zur Formulierung von Zwischenzielen den gesamten Reduzierungsbedarf gleichmäßig auf die 12 Jahre zu verteilen. Das bedeutet, dass angestrebt werden sollte, bis 2015 (1 Jahre) 8 % der Reduzierung und jeweils bis 2021 und 2027 (jeweils 6 Jahre) 46 % der Reduzierung zu erreichen. Daraus ergeben sich für die Bundesländer die Zielkonzentrationen einschließlich der Zwischenziele.

**Insgesamt ergibt sich danach ein noch verbleibender Reduzierungsbedarf von 26% in Bremen-Hemelingen und in Reithörne von 36% ausgehend vom Jahresmittelwert 2011-2014.**

### 7.3 Mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge

In dem Modellvorhaben AGRUM und dem Folgeprojekt AGRUM<sup>+</sup> wurden Kataloge von bekannten und allgemein akzeptierten Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen entwickelt (Anhang 13.1). Diese können eine Basis für Entscheidung in den Ländern bilden, welche Maßnahmen in das Maßnahmenprogramm 2015 bis 2021 aufgenommen werden.

Zur Reduzierung der relevanten Nährstoffeinträge können derzeit grundsätzlich drei Maßnahmengruppen unterschieden werden:

- Maßnahmen zur Reduzierung von diffusen Nährstoffeinträgen,
- Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Nährstoffeinträge,
- Maßnahmen zur Anpassung rechtlicher Grundlagen.

Dabei ist eine Unterscheidung nach Maßnahmen zur Reduzierung ausschließlich von Phosphoreinträgen oder Stickstoffeinträgen nur in wenigen Ausnahmen (z. B. Optimierung der Phosphatfällung) möglich. In der Mehrzahl der Maßnahmen ist von einer Reduzierung beider Parameter auszugehen, jedoch in unterschiedlichem Ausmaß.

#### Maßnahmen zur Reduzierung von diffusen Nährstoffeinträgen

Zur Reduzierung von diffusen Nährstoffeinträgen bieten die Bundesländer zur weiteren Förderung gewässerschonender Landbewirtschaftung finanzielle Anreizprogramme in Form von Agrarumweltprogrammen (Agrarumweltmaßnahmen) an. Darunter fallen zum Beispiel (UBA, Entwurf 2013):

- Begrünungsmaßnahmen,
- Grünlandmaßnahmen,
- Maßnahmen zur angepassten Fruchtfolge,
- Maßnahmen zur angepassten Düngung und zum Düngemanagement,
- Anpassung von Bewirtschaftungsformen,
- Landnutzungsänderungen,
- Bodenbearbeitungsmaßnahmen,
- Anpassung von Aussaatverfahren,
- Beratungsmaßnahmen,
- Maßnahmen zum Dränmanagement,
- Anlage von Gewässerrandstreifen,
- Maßnahmen in Feuchtgebieten,
- Anlage von Dränteichen,
- Maßnahmen zur Fließgewässer- & Auenentwicklung.

Die Akzeptanz, die Prüffähigkeit sowie der Verwaltungsaufwand der Agrarumweltmaßnahmen ist durch das Thünen-Institut evaluiert worden (Osterburg & Runge, 2007).

#### Maßnahmen zur Reduzierung punktueller und diffuser Nährstoffeinträge aus dem Abwasserbereich

Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Nährstoffeinträge umfassen hauptsächlich Optimierungsmaßnahmen in urbanen Gebieten an Kläranlagen oder Regenwasserbehandlungsanlagen. Zu nennen sind hier beispielhaft (UBA, 2013):

- Maßnahmen zum Ausbau und Optimierung von Betriebsweisen bei kommunalen Kläranlagen,
- Neubau bzw. Sanierung von Kleinkläranlagen. Ggf. Erhöhung des Anschlussgrades,
- Maßnahmen zur Verbesserung der Regenwasserbehandlung wie z.B. Retentionsbodenfilter oder Erhöhung des Speichervolumens im Mischsystem.

#### Maßnahmen zur Anpassung rechtlicher Grundlagen

Die dritte Maßnahmengruppe umfasst ordnungsrechtliche Maßnahmen wie zum Beispiel

- die Anpassung des landwirtschaftlichen Fachrechts mit Schwerpunkt der Novellierung der Düngerverordnung (DüV),
- die Verpflichtung zur Umsetzung von gewässerschonenden Bewirtschaftungsmaßnahmen (analog zu freiwilligen Agrarumweltmaßnahmen) in bestimmten Gebieten (z.B. auf Basis § 51 (1) Punkt 3 WHG und Art. 31 ELER),
- Umsetzung von Greening-Maßnahmen vorrangig an erosionseintragsgefährdeten Gewässern.

## 7.4 Analyse der festgelegten Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm 2015 bis 2021

Tab. 3 zeigt einen Überblick über die geplanten Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus den Bundesländern Bremen, Hessen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, die in das Maßnahmenprogramm 2015 bis 2021 aufgenommen werden sollen. Dabei ist anzumerken, dass Niedersachsen und Bremen ein gemeinsames Programm für Agrarumweltmaßnahmen (AUM) haben. Nordrhein-Westfalen hat zwar Maßnahmen benannt, konnte aber bisher keine zugehörigen Zielkulissen bereitstellen. Daher konnten diese Maßnahmen im Modellverbund nicht mit berücksichtigt werden. Für Maßnahmen, die bereits in der laufenden Förderperiode gefördert wurden wie z. B. Ökolandbau, ist ausschließlich der erwartete Flächenzuwachs aufgeführt. Sollte sich der Umfang der weiterzuführenden Maßnahmen verringern, ist mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Nährstoffeinträge zu rechnen.

In Bezug auf die Maßnahmen ist anzumerken, dass die Wirkung von Gewässerrandstreifen von den Projektpartnern zwar berechnet wurde, aber hier in Bezug auf die Stickstoffreduzierung keine Berücksichtigung finden, da sie hauptsächlich den Phosphoreintrag reduzieren und somit keinen Beitrag zur Erreichung des Stickstoffreduzierungsziels in den Küstengewässern leisten.

Die Wirkung der von den Bundesländern gemeldeten AUM ist ebenfalls in Tab. 3 dargestellt. Insgesamt wurden Maßnahmen auf etwa 210.000 ha gemeldet. Diese Maßnahmen sind überwiegend Angebotsmaßnahmen. Falls diese zu 100 % umgesetzt würden, bewirkten sie eine Verminderung der Bilanzüberschüsse um ca. 5.200 t N/a.

Tab. 3: Prognose der Minderungswirkung der von den Bundesländern gemeldeten Agrar- und Umweltmaßnahmen

Maßnahme	Minderungswirkung	Zielkulisse	Minderungswirkung
	[kg N/ha]	ha	[t N]
<b>Hessen</b>			
keine Wirtschaftsdüngerausbringung nach Ernte	10	36.100	360
Zwischenfruchtanbau	15	36.100	540
Reduzierte Mineraldüngung	15	36.100	540
Ökolandbau	60	3.000	180
Grünlandextensivierung	60	4.200	250
Blüh- und Schonstreifen	20	500	10
<b>Niedersachsen und Bremen</b>			
Ökolandbau	60	43.900	2630
Topup Wasserwirtschaft zum Ökolandbau	10	5.300	50
Emissionsarme Ausbringung von Gülle	25	5.200	130
Zwischenfrucht	20	1.900	40
Winterharte Zwischenfrucht	20	11.000	220
Cultverfahren zur Ausbringung von Mineraldünger	10	2.500	30
Verzicht auf Bodenbearbeitung nach der Ernte von Mais	5	4.900	30
Verzicht auf Bodenbearbeitung nach der Ernte von Raps	10	1.200	10
<b>Sachsen-Anhalt</b>			
Zwischenfrucht	6,5	700	10
Mulchsaat*	5**	10.400	50
Grünlandextensivierung*	60**	1.100	70
Anbauverfahren auf erosionsgefährdeten Standorten	7,5	10***	~0
Ökologischer Landbau*	60**	900	50
<b>Thüringen</b>			
Reduzierung Stickstoff-Austrag (Stickstoff-Überschüsse)	10	6.400	60
Ökolandbau und sonstige AUM	60	2.500	150
Gesamt (gerundet)	-	21.200	5.390

\* Beibehaltung

\*\* Minderungswirkung aus dem AGRUM\* Maßnahmenkatalog

\*\*\* Berechnet vom Thünen-Institut aus der Ortsangabe von Sachsen-Anhalt, der Flächenverfügbarkeit sowie der Akzeptanz

Ein wichtiger Bestandteil dieser Agrarumweltprogramme in allen Bundesländern ist das Instrument der landwirtschaftlichen Beratung. Dieses dient dazu das Bewusstsein der Landwirte für den Gewässerschutz auch vor dem Hintergrund betriebswirtschaftlicher Gesichtspunkte zu stärken sowie natürlich auch, um die oben genannten Maßnahmen zu bewerben. Allein für Niedersachsen und Bremen beläuft sich die Zielkulisse in der Flussgebietseinheit Weser für diese Maßnahme auf etwa 1,2 Mio. ha. Dieser Maßnahme wird hier eine Minderungswirkung von 10 kg N/ha beigemessen.

Außerdem wurde die Wirkung von Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge aus kommunalen Kläranlagen und Kleinkläranlagen berechnet. Eine Reduzierung der Stickstoffeinträge konnte nur für die Maßnahmen in Thüringen berechnet werden, da entsprechende Informationen und Angaben zu den Maßnahmen allein dort enthalten war. Die Änderung der Einträge aus Kläranlagen setzt sich aus einer Reduktion der Einträge durch die Verbesserung der Reinigungsleistung und einem Anstieg der Einträge durch die neu angeschlossenen Einwohner zusammen. Für die Maßnahmen an Kläranlagen ergibt sich entsprechend eine Reduzierung der Einträge in die Gewässer von insgesamt 181 t N/a. Aus Zeitgründen konnten die aus den Maßnahmen resultierenden Konzentrationsveränderungen nicht mehr analysiert werden.

Tab. 4: Minderungswirkung der von den Bundesländern gemeldeten Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge aus Kläranlagen

Maßnahme in Thüringen	Minderungswirkung
	[t N]
Grundwasser (durch Kleinkläranlagen, die über eine Boden-Grundwasserpassage einleiten)	48 t/a
Kläranlagen (Ausbau/Optimierung von 18 Kläranlagen, Neubau von 17 Kläranlagen - für diese wurden nur neu angeschlossenen Haushalte berücksichtigt)	-16 t/a *
Urbane Systeme (durch Neuanschluss von Haushalten (41.201 Einwohner) sowie Ertüchtigung von 2 Kleinkläranlagen)	150 t/a
<b>Gesamt</b>	<b>181 t/a</b>

\* Die Steigerung der Einträge ergibt sich aus den neu angeschlossenen Einwohnern

Die Analysen mit dem Modellverbund AGRUM Weser haben einen Reduzierungsbedarf der Stickstoffbilanzüberschüsse von 53.000 t N<sub>ges</sub> /a ergeben. Dieser Bedarf wird mit den gemeldeten Maßnahmen nur zu etwa 10 % abgedeckt, falls die Angebotsmaßnahmen vollständig umgesetzt werden. Aus diesen Ergebnissen lässt sich ablesen, dass diese Maßnahmen nicht ausreichend sind, um die Ziele für die Stickstoffreduzierung für den Küstenschutz bis 2021 bzw. bis 2027 zu erreichen.

## 7.5 Fristverlängerungen und deren Begründungen in den betrachteten Wasserkörpern

Nach EG-WRRL gilt das Umweltziel grundsätzlich als erreicht, wenn an den Monitoringstationen keine Verfehlung der Zielwerte mehr vorliegt. Um das in Kapitel 4 angegebene Reduzierungsziel der LAWA zu erreichen, müssen die Stickstoffkonzentrationen aus Tab. 2 an den jeweiligen Binnenpegeln erreicht werden. Sind diese Konzentrationen erreicht, so sind auch die Ziele bezüglich des chemischen Zustands (Stickstoff) der Oberflächengewässer im Binnenland erreicht, da diese weniger streng ausfallen. Aus den Ergebnissen des Projektes AGRUM<sup>+</sup> (Heidecke, et al., 2015) kann abgeleitet werden, dass in diesem Fall auch die Ziele in den Grundwasserkörpern erreicht sind.

Die Zielerreichung sollte bis 2015 erreicht sein. Aus bestimmten Gründen gewährt die EG-WRRL aber gemäß Art. 4 Fristverlängerungen. §29 (2) WHG (Art. 4 (4) EG-WRRL) sieht vor, dass die Frist höchstens zweimal für einen Zeitraum von jeweils sechs Jahren, also bis 2021 bzw. 2027 verlängert werden kann, wenn sich der Gewässerzustand nicht weiter verschlechtert und

- die notwendigen Verbesserungen des Gewässerzustands aufgrund der natürlichen Gegebenheiten nicht fristgerecht erreicht werden können,
- die vorgesehenen Maßnahmen nur schrittweise in einem längeren Zeitraum technisch durchführbar sind oder
- die Einhaltung der Frist mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wäre.

Einzige Ausnahme über 2027 hinaus ist eine Fristverlängerung aufgrund natürlicher Gegebenheiten. Dafür ist Voraussetzung, dass alle notwendigen Maßnahmen umgesetzt sind und lediglich das Gewässersystem eine gewisse Reaktionszeit braucht, um die Wirkung der Maßnahmen an den Kontrollmessstellen messen zu können. Dieser Ausnahmegrund greift vor allem im Bereich der Grundwassersysteme.

Sollte eine Zielerreichung bis 2027 auch mit weitergehenden Maßnahmen nicht möglich sein, dann müssen weniger strenge Bewirtschaftungsziele festgelegt werden. Dieser Schritt ist nur zulässig, wenn durch aktuelle und umsetzbare, verhältnismäßige Maßnahmen die Zielerreichung bis 2027 nicht möglich ist.

Im Projekt AGRUM<sup>+</sup> (Heidecke, et al., 2015) wurden die Aufenthaltszeiten im Grundwasser analysiert. Sie liegen im Bereich von unter einem Jahr (im Nahbereich der Vorfluter) bis hin mehr als hundert Jahre (Norddeutsches Flachland und Südlicher Teil des Teilraums Werra). Abb. 11 zeigt die Regionen, in denen die Fließzeiten bis 2027 (<12 Jahre) bzw. länger betragen. In den Regionen mit Fließzeiten von mehr als 12 Jahren (= nach 2027) ist davon auszugehen, dass allein aufgrund natürlicher Gegebenheiten die Wirkungen von umgesetzten Reduzierungsmaßnahmen nicht bis zu den entsprechenden Jahren messbar sind. Aus diesem Grund ist weiterhin anzunehmen, dass in einigen Regionen die Nährstoffbelastung der letzten Jahre und Jahrzehnte sich noch gar nicht an den Messstellen abbilden.

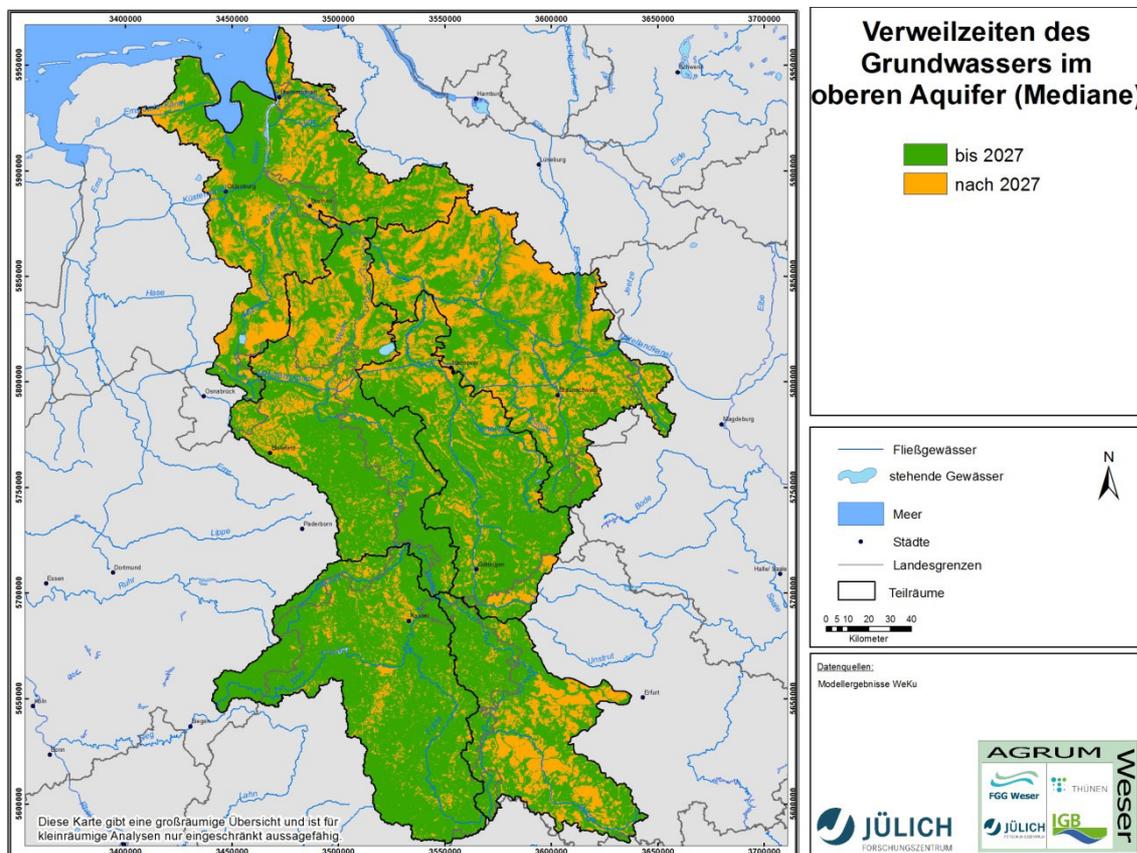


Abb. 11: Grundwasserfließzeiten nach Analysen mit dem Modellverbund AGRUM Weser

Die Aufenthaltszeiten der Nährstoffe im Grundwasser wirken sich in der Folge auch auf die entsprechenden Oberflächenwasserkörper mit Grundwasserkontakt aus, sodass in Regionen mit langen Grundwasseraufenthaltszeiten auch die Zielerreichung in den zugehörigen Oberflächenwasserkörpern und insbesondere im weiteren Fließweg auch in den Küstenwasserkörpern entsprechen verzögert werden. Für alle anderen Oberflächenwasserkörper kann derzeit davon ausgegangen werden, dass das Nährstoffreduzierungsziel bis 2027 erreicht wird.

Für Oberflächenwasserkörper werden derzeit Ausnahmeregelungen zur Fristverlängerung nach Artikel 4 Absatz 4 EG-WRRL in Bezug auf den Zustand des Parameters Phytoplankton in Anspruch genommen. Dies wird durch Technische Machbarkeit (Zwingende technische Abfolge von Maßnahmen und Unveränderbare Dauer der Verfahren) sowie durch natürliche Gegebenheiten (Zeitliche Wirkung schon eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen und Dauer eigendynamische Entwicklung) begründet.

Für die durch Nitrat belasteten Grundwasserkörper wird die Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung zur Fristverlängerung nach Artikel 4 Absatz 4 EG-WRRL durch die oben beschriebene zeitliche Wirkung schon eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen begründet.

## 7.6 Wirkung der Düngeverordnung

Um die Wirkung der geplanten Maßnahmen mit dem notwendigen Handlungsbedarf abgleichen zu können, werden in erster Näherung die im Modell berechneten Stickstoffbilanzüberschüsse mit einander verglichen (Abb. 12).

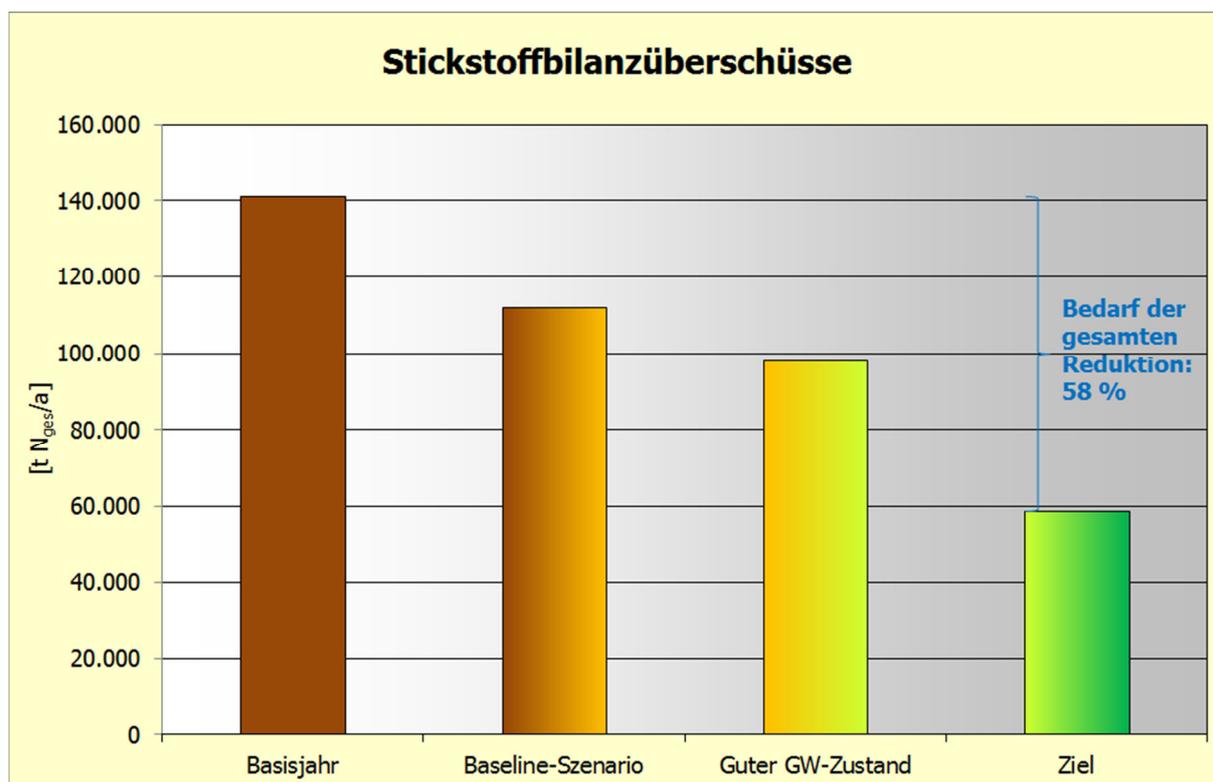


Abb. 12: Stickstoffbilanzüberschüsse nach Modellberechnungen aus AGRUM<sup>+</sup> (Heidecke, et al., 2015)

Um die Ziele bezüglich Nitrat in den Grundwasserkörpern und den Küstengewässern zu erreichen, müssen nach den Analysen zum Baseline-Szenario 2021 mit dem Modellverbund AGRUM Weser die Stickstoffbilanzüberschüsse der Landwirtschaft um etwa 53.000 t N<sub>ges</sub>/ha\*a reduziert werden. Dieser Handlungsbedarf wird mit den gemeldeten Maßnahmen nur zu einem geringen Teil abgedeckt, falls die Angebotsmaßnahmen vollständig umgesetzt werden.

Aus diesen Ergebnissen lässt sich ablesen, dass diese Maßnahmen nicht ausreichend sind, um die Ziele für die Stickstoffreduzierung für den Küstenschutz bis 2021 bzw. bis 2027 zu erreichen.

Im Rahmen der Analysen mit dem Projekt AGRUM<sup>+</sup> wurden für die Prognose des Baseline Szenarios 2021 u. a. auch Auswirkungen der Düngeverordnung untersucht. Bei den Analysen wurde davon ausgegangen, dass die Flächenbilanz von 60 kg N/ha nicht überschritten und dass die Umsetzung der Düngeverordnung auch bis zum Zieljahr 2021 fortgesetzt wird.

Nach den Berechnungen der Stickstoff-Bilanz für das Jahr 2021 ohne die Umsetzung der Düngeverordnung liegen jedoch einige Gemeinden im Wesereinzugsgebiet im Mittel über 60 kg N/ha. Diese Überschüsse müssten demnach entweder abgebaut oder in andere Regionen umverteilt werden.

Dazu wurden folgende drei Szenarien untersucht:

- Das erste DüV-Szenario beinhaltet eine Umverteilung, die sich maximal auf den eigenen Landkreis bezieht.
- Beim zweiten DüV-Szenario ist eine Umverteilung auch über den Landkreis hinaus bis in den Nachbarkreis möglich (entspricht einem Umkreis von max. 40 km).
- Im dritten DüV-Szenario ist eine Umverteilung im Umkreis von max. 80 km möglich.

Zusammengefasst haben die Analysen gezeigt, dass selbst beim Düngeszenario 3 mit dem größtem Umverteilungsradius noch in einigen Regionen Überschüsse von über 60 kg N/ha vorliegen, die durch weitere Maßnahmen wie z. B. der Reduzierung der Tierzahlen oder Mineraldüngereinsatzmengen um etwa 10% kompensiert werden müssten. Bezogen auf die Tierbestände beträfe dies in den meisten Regionen eine Reduktion um (deutlich) mehr als 100 GVE.

Die weiteren Analysen zum Handlungsbedarf zur Erreichung des guten chemischen Zustands in den Grundwasserkörpern (Abb. 13) bezüglich Nitrat haben ergeben, dass auch nach Kappung nicht umverteilter N-Bilanzüberschüsse die N-Salden in 80 Gemeinden auf < 40 kg N/ha LF und in 30 Gemeinden auf < 30 kg N/ha LF reduziert werden müssen, um die Zielkonzentration für das Grundwasser zu erreichen. Das Problem wird in diesen Gemeinden noch dadurch verstärkt, dass zusätzlich weitere Reduzierungsmaßnahmen zur Erreichung der Richtwerte für den Meeresschutz notwendig sind.

In der Folge sind weitergehende Maßnahmen festzulegen, die diese Zielerreichung gewährleisten.

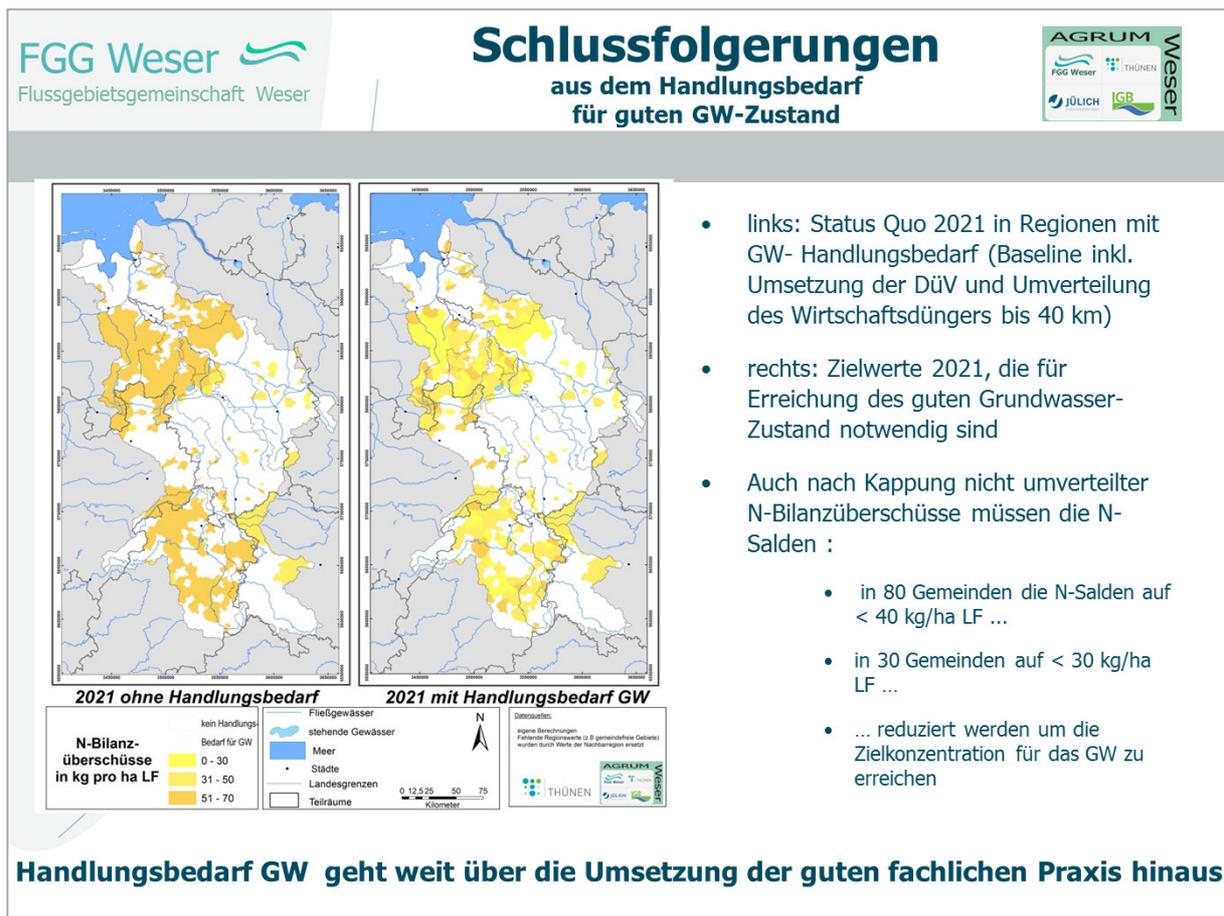


Abb. 13: Analyse des Handlungsbedarfs für das Grundwasser (Modellergebnisse AGRUM<sup>+</sup>)

## 8 Fazit

Die Stoffeinträge aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung stellen auch für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum ein dominierendes Problem für die Zielerreichung nach EG-WRRRL dar und werden nur durch eine Kombination aus angepasstem Ordnungsrecht und freiwilligen Maßnahmen in ausreichendem Maß reduziert werden können. Die Anpassung des Ordnungsrechtes ist nicht zuletzt Aufgabe des Bundes, da dieser für die Umsetzung der Nitratrichtlinie verantwortlich ist. Die Europäische Kommission hat Deutschland ermahnt, stärker gegen die Verunreinigung von Wasser durch Nitrate vorzugehen. Aufgrund der aus ihrer Sicht mangelhaften Umsetzung der Nitratrichtlinie in Deutschland ist ein Vertragsverletzungsverfahren eingeleitet worden. Deutschland reagiert hierauf mit einer Novellierung der Düngeverordnung (DüV), die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokumentes noch in der Abstimmung befindlich ist. Die LAWA hat hierzu Eckpunkte für die Weiterentwicklung des Landwirtschaftsrechts zum Schutz des Grundwassers (LAWA, 2012a) verabschiedet und die Wirkung einer novellierten einer nach Gewässerschutzaspekten novellierten Düngeverordnung auf die Qualität der Oberflächengewässer in Deutschland bewertet (LAWA, 2014a).

Die bisherigen bundesweit einheitlichen rechtlichen Vorgaben im Düngerecht und deren Umsetzung reichen nicht aus, die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie und der Meeresstrategierichtlinie zu erreichen. Sie berücksichtigen die Zielstellungen der beiden Richtlinien aus Sicht der Wasserwirtschaft bisher nur unzureichend. Daher wird eine Novellierung der Düngeverordnung als unausweichlich angesehen. Ähnlich dem Positionspapier der FGG Elbe zu diesem Thema (FGG Elbe, 2014) und der LAWA (LAWA, 2012) sowie der LAWA (LAWA, 2014 c) werden auch seitens der FGG Weser folgende weitergehende Maßnahmen als zielführend erachtet:

- spezifische Vorgaben zur verpflichtenden Düngeplanung und Bilanzrechnung inklusive Dokumentation als Basis für Auswertungen und Kontrollen,
- Einführung verbindlicher Düngeplanungen, Aufzeichnungspflichten und aussagekräftiger Nährstoffbilanzen (Hoftorbilanz, mindestens aber auf Basis einer plausibilisierten Flächenbilanz) sowie Vorlage dieser bei den zuständigen Behörden,
- schärfere Sanktionierung bei Nichteinhaltung der Vorgaben der Düngeverordnung unter Verbesserung und Ausweitung der Kontrollen,
- verpflichtende Anwendung von betriebseigenen Analysewerten für organische Wirtschaftsdünger / Gärreste,
- Erweiterung der Lagerkapazität für auf dem Betrieb anfallende organische Wirtschaftsdünger (Gülle, Festmist, Gärreste usw.) auf mindestens 9 Monate,
- generelles Ausbringungsverbot von organischen Wirtschaftsdüngern in der Zeit vom 15.09. bis 01.03. ggf. Differenzierung wie in der niedersächsischen Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten – SchuVO vom 09.11.2009,
- kein Aufbringen N-haltiger Düngemittel nach der Ernte der letzten Hauptfrucht, wenn keine Zwischen- oder Winterfrucht folgt,
- bodennahes Ausbringen von flüssigem Wirtschaftsdünger mittels Schleppschlauch, Schleppschuh oder Schlitzverfahren,
- unverzügliches Einarbeiten von organischen Düngemitteln (spätestens nach vier Stunden nach Ausbringung),
- höhere Anrechnung und Berücksichtigung der organischen Wirtschaftsdünger zu mindestens 60% bei einmaliger Anwendung, zu 80% bei zweimaliger oder mehrfacher Anwendung in Folge auf einer Fläche,
- Anwendung der Ausbringungsobergrenze von 170 kg N/ha auf alle organischen Düngemittel
- Limitierung der Phosphatzufuhr auf hoch und sehr hoch versorgten Böden auf die Höhe der Abfuhr,
- Einführung der Verantwortlichkeit für die Emissionen aus landwirtschaftlichen Flächen beim Verursacher inklusive der Eigenüberwachung der Austräge wie z. B. bei Kläranlagen.

Die „Eckpunkte für die Weiterentwicklung des Landwirtschaftsrechts zum Schutz des Grundwassers“ der LAWA (LAWA, 2012) wurden im LAWA-Papier „Prognose der Auswirkungen einer nach Gewässerschutzaspekten novellierten Düngeverordnung“ (LAWA, 2014b) im Hinblick auf ihre Wirkung für den Gewässerschutz halb-quantitativ evaluiert. In Gebieten mit Grundwasserkörpern mit schlechtem Zustand könnte das zu einer Verminderung der Stickstoffeinträge von etwa 30 % führen. Flächendeckend wird die Reduzierung bei ca. 10 % liegen. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Zielerreichung bezüglich Nährstoffe in Grundwasserkörpern und damit auch in den Küstengewässern allein mit einer Novellierung der Düngeverordnung nicht gewährleistet ist.

Um diese Ziele dennoch zu erreichen, werden seitens der LAWA folgende mögliche weitere und hinsichtlich ihrer Umsetzung noch zu prüfende Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft als notwendig erachtet (LAWA, 2014b):

- „Berücksichtigung aller organischen Düngemittel bei der N-Obergrenze (für Wirtschaftsdünger).
- Für besonders austragsgefährdete Gebiete, wie zum Beispiel Grundwasserkörper in schlechtem Zustand oder bestimmte Meereseinzugsbereiche, sind die Nährstoffüberschussgrenzen von 60 kg N/(ha a) auf 40 kg N/(ha a) abzusenken. Diese Maßnahme kann aber dazu führen, dass bestimmte Betriebsformen die Vorgaben nicht einhalten können und es durch die Verlagerung von Wirtschaftsdüngern zu einer Erhöhung der Nährstoffüberschüsse in anderen, bisher nicht austragsgefährdeten Gebieten kommt.
- Da solche Gebiete nicht im Düngerecht definiert werden, ist es notwendig, die Gebietsabgrenzungen nach einer bundesweit einheitlichen und rechtsicheren Vorgehensweise wasserrechtlich festzulegen, die notwendigen Anforderungen an die Nährstoffüberschussgrenzen in einer transparenten und belastbaren Vorgehensweise zu ermitteln und die Möglichkeiten zur Anhebung des Anforderungsniveaus in ausgewiesenen Gebietskulissen im Düngerecht zu verankern.
- Es wird empfohlen, dass Prüfdienste den Absatz von Mineraldünger auch auf der Stufe des Landhandels überprüfen dürfen.
- Alle Bundesländer sollten nach dem Vorbild von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen ein Meldesystem für überbetriebliche Wirtschaftsdüngerverwertung gemäß Wirtschaftsdünger - Verbringungsverordnung umsetzen.
- Ferner wird empfohlen, dass die immissions- und wasserschutzbezogene Überwachung flächenloser Tierhaltungs- und Biogasbetriebe besser mit der düngerechtlichen Überwachung überbetrieblich verwerteter Düngemengen verzahnt wird.
- Flächendeckende Umsetzung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an die Abdeckung von Lagerstätten.
- Flankierend zu den Nährstoffüberschussgrenzen wird bundesweit oder für ausgewählte Belastungsgebiete die Einführung einer Kontingentierung der zukaufbaren Mineraldüngermenge auf Basis einer verpflichtenden Düngeplanung nach dänischem Vorbild empfohlen. Diese Maßnahme führt zuverlässig zu einer Absenkung des Mineraldüngereinsatzes und verbessert die Ausnutzungseffizienz von Wirtschaftsdüngern.
- Bundesweit oder für ausgewählte Belastungsgebiete wird die Einführung einer verpflichtenden schlagbezogenen Düngeplanung und Bilanzrechnung empfohlen. Die Düngeplanung und die Nährstoffbilanz der letzten drei Düngejahre sind mit dem Antrag für agrarpolitische Direktzahlungen vorzulegen. Sie bildet die Basis für Auswertungen und Kontrollen.
- Sollten die oben genannten Maßnahmen nicht wirksamen werden, wird bundesweit empfohlen, die Einführung marktwirtschaftlicher Instrumente wie die Einführung von Abgaben auf Nährstoffüberschüsse, Mineraldünger oder eiweißhaltige Futtermittel zu überprüfen.
- In Regionen, in denen die Stickstoffüberschüsse aktuell nur geringfügig überschritten werden, können Stickstoffeinträge durch eine Verbesserung des Stoffrückhalts erreicht werden (Holsten, et al., 2012). Hier sind Maßnahmen zur Verbesserung des natürlichen Stoffrückhalts in der Landwirtschaft zu fördern. Dies kann zum Beispiel durch die Wiederherstellung von Feuchtgebieten oder der Schaffung von Überflutungsräumen erfolgen. Diese Maßnahmen haben hohe Synergien mit der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie und dem Naturschutz.

- In Regionen, in denen Dränagen und Entwässerungssysteme wesentlich zum Nährstoffeintrag beitragen, wird empfohlen, technische Lösungen zur Verbesserung der Stoffrückhaltung, wie zum Beispiel durch die Anlage von Dränteichen, das Dränmanagement oder die Entwicklung von Filtersystemen. Diese Maßnahmen benötigen im Vergleich zu natürlichen Lösungsansätzen weniger Fläche, haben aber einen höheren Betreuungsaufwand.
- Bundesweit wird empfohlen, den Ökolandbau mit dem Ziel der Ausweitung auf mindestens 10% bis 2020 zu fördern.
- Bundesweit wird empfohlen, eine gezielte Beratung der Landwirte im Hinblick auf Oberflächen-  
gewässerschutz anzubieten und hauptamtliche Unterstützung der Wasser- und Bodenverbände bei der Durchführung der MSRL-Maßnahmen an Gewässern anzubieten.“

## 9 Abkürzungsverzeichnis

AGRUM	Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen (Modellvorhaben AGRUM Weser)
AGRUM <sup>+</sup>	Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen (Folgeprojekt)
AUM	Agrarumweltmaßnahmen
BLMP	Bund-Länder-Messprogramm
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
DüV	Düngeverordnung
EG-WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie
ELER	Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EU	Europäische Union
FGG Weser	Flussgebietsgemeinschaft Weser
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
LAWA	Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
N <sub>ges</sub>	Gesamtstickstoff
NO <sub>3</sub> -N	Nitrat-Stickstoff
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
O-PO <sub>4</sub> -P	Ortho-Phosphat-Phosphor
OWK	Oberflächenwasserkörper
P <sub>ges</sub>	Gesamtphosphor
RL	Richtlinie
UBA	Umweltbundesamt
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

## 10 Literaturverzeichnis

- BLMP. (2011). *BESCHREIBUNG EINES GUTEN UMWELTZUSTANDS FÜR DIE DEUTSCHE NORDSEE NACH ART. 9 MEERESSTRATEGIE-RAHMENRICHTLINIE.*
- EUROPÄISCHE KOMMISSION. (2009A). *CIS-LEITFADEN NR. 20: GUIDANCE DOCUMENT ON EXEMPTIONS TO THE ENVIRONMENTAL OBJECTIVES.*
- FGG ELBE. (2014). *DIE NOVELLIERUNG DER DÜNGEVERORDNUNG - POSITIONSPAPIER DER FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (FGG ELBE).*
- GRWV. (2010). *VERORDNUNG ZUM SCHUTZ DES GRUNDWASSERS – BGBl. I S. 1513.*
- HEIDECHE, C., HIRT, U., KREINS, P., KUHR, P., KUNKEL, R., SCHOTT, M., ET AL. (2015). *ENTWICKLUNG EINES INSTRUMENTES FÜR EIN FLUSSGEBIETSWEITES NÄHRSTOFFMANAGEMENT IN DER FLUSSGEBIETSEINHEIT WESER.*
- HOLSTEN, B., BEDNAREK, A., FIER, A., FOHRER, N., HECKRATH, G., HÖPER, H., ET AL. (2012). *POTENTIALE FÜR DEN EINSATZ VON NÄHRSTOFF-FILTERSYSTEMEN IN DEUTSCHLAND ZUR VERRINGERUNG DER NÄHRSTOFFEINTRÄGE IN OBERFLÄCHENGEWÄSSER.* HYDROLOGIE UND WASSERBEWIRTSCHAFTUNG 56: 4-15.
- KREINS, P., BEHRENDT, H., GÖMANN, H., HIRT, U., KUNKEL, R., SEIDEL, K., ET AL. (2010). *ANALYSE VON AGRAR- UND UMWELTMAßNAHMEN IM BEREICH DES LANDWIRTSCHAFTLICHEN GEWÄSSERSCHUTZES VOR DEM HINTERGRUND DER EG-WASSERRAHMENRICHTLINIE IN DER FLUSSGEBIETSEINHEIT WESER.*
- LAWA. (2012). *PRODUKTDATENBLATT 2.4.6: ABLEITUNG ÜBERREGIONALER BEWIRTSCHAFTUNGSZIELE IN DEN FLUSSGEBIETSEINHEITEN MIT DEUTSCHER FEDERFÜHRUNG.*
- LAWA. (2012A). *ECKPUNKTE FÜR DIE WEITERENTWICKLUNG DES LANDWIRTSCHAFTSRECHTS ZUM SCHUTZ DES GRUNDWASSERS.* BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA).
- LAWA. (2014 C). *GEWÄSSERSCHUTZ UND LANDWIRTSCHAFT - ANFORDERUNGEN AN EINE GEWÄSSERSCHONENDE LANDWIRTSCHAFT AUS SICHT DER WASSERWIRTSCHAFT.*
- LAWA. (2014A). *PRODUKTDATENBLATT 2.4.7: EMPFEHLUNG ZUR ÜBERTRAGUNG FLUSSBÜRTIGER, MEERESÖKOLOGISCHER REDUZIERUNGSZIELE INS BINNENLAND.*
- LAWA. (2014B). *PROGNOSE DER AUSWIRKUNGEN EINER NACH GEWÄSSERSCHUTZASPEKTEN NOVELLierten DÜNGEVERORDNUNG AUF DIE QUALITÄT DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER IN DEUTSCHLAND.*
- LAWA. (2015). *RAHMENKONZEPTION MONITORING TEIL B BEWERTUNGSGRUNDLAGEN UND METHODENBESCHREIBUNGEN ARBEITSPAPIER II: HINTERGRUND- UND ORIENTIERUNGSWERTE FÜR PHYSIKALISCH-CHEMISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN ZUR UNTERSTÜTZENDEN BEWERTUNG VON WASSERKÖRPERN ENTSPRECHEND EG-WRRL.*
- OGEWV. (2011). *VERORDNUNG ZUM SCHUTZ DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER – BGBl. I S. 1429.*
- OSTERBURG, B., & RUNGE, T. (2007). *MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG VON STICKSTOFFEINTRÄGEN IN GEWÄSSER - EINE WASSERSCHUTZORIENTIERTE LANDWIRTSCHAFT ZUR UMSETZUNG DER WASSERRAHMENRICHTLINIE.* LANDBAUFORSCHUNG VÖLKENRODE / BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (FAL) SONDERHEFT 307.
- SCHMIDT, T., OSTERBURG, B., & LAGNER, A. (2007). *DATENAUSWERTUNG ZUR QUANTIFIZIERUNG DIFFUSER STICKSTOFFEMISSIONEN AUS DER LANDWIRTSCHAFT.* ARBEITSBERICHT FAL 02/2007. BRAUNSCHWEIG.
- UBA. (ENTWURF 2013). *EFFIZIENZ VON MAßNAHMEN ZUR REDUKTION VON STOFFEINTRÄGEN UNTER WRRL MIT HILFE DES BILANZIERUNGSMODELLS MONERIS.*
- WASSERDIREKTOREN. (2005). *GEMEINSAME UMSETZUNGSSTRATEGIE DER EU ZUR WASSERRAHMENRICHTLINIE. UMWELTZIELE DER WASSERRAHMENRICHTLINIE (INFORMELLES HINTERGRUNDPAPIER) [HTTP://WWW.UMWELTBUNDESAMT.DE/WASSER/THEMEN/DOWNLOADS/WRRL\\_UMWELTZIELE.PDF.](http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/downloads/wrml_umweltziele.pdf)*

## 11 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Zuständige Behörden für die Umsetzung der EG-WRRL in der Flussgebietsgemeinschaft Weser .....	4
Tab. 2:	Zwischenziele der Zielkonzentrationen an den Kontrollmessstellen .....	14
Tab. 3:	Prognose der Minderungswirkung der von den Bundesländern gemeldeten Agrar- und Umweltmaßnahmen .....	16
Tab. 4:	Minderungswirkung der von den Bundesländern gemeldeten Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge aus Kläranlagen .....	17

## 12 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Zuständige Behörden für die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Stand 2014) .....	5
Abb. 2:	Küstenwasserkörper und Bezugsmessstellen für den Zielwert der LAWA .....	6
Abb. 3:	Gesamtstickstoffkonzentrationen in Bremen-Hemelingen von 2000 bis 2014 .....	7
Abb. 4:	Gesamtstickstoffkonzentrationen in Reithörne von 2000 bis 2014 .....	7
Abb. 5:	Strategie des Nährstoffmanagements der FGG Weser.....	8
Abb. 6:	Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer (Heidecke, et al., 2015).....	9
Abb. 7:	Betrachtete Küstenwasserkörper .....	11
Abb. 8:	Betrachtete Oberflächenwasserkörper und Kontrollmessstellen .....	11
Abb. 9:	Retentionspotential im Gewässersystem der FGG Weser (Heidecke, et al., 2014) .....	12
Abb. 10:	Anteile der Stickstoffeinträge aus den Bundesländern am Gesamteintrag (Heidecke, et al. (2015) basierend auf Tabelle 33) .....	13
Abb. 11:	Grundwasserfließzeiten nach Analysen mit dem Modellverbund AGRUM Weser .....	18
Abb. 12:	Stickstoffbilanzüberschüsse nach Modellberechnungen aus AGRUM <sup>+</sup> (Heidecke, et al., 2015) .....	19
Abb. 13:	Analyse des Handlungsbedarfs für das Grundwasser (Modellergebnisse AGRUM <sup>+</sup> ) .....	20

## 13 Anhang

### 13.1 Maßnahmenkatalog Projekt AGRUM+

#### Maßnahmen zur Reduzierung der diffusen Nährstoffeinträge

Maßnahmen Landwirtschaft	Angesetzte Fläche	Wirkung/Kosten
Keine Wirtschaftsdüngerausbringung nach Ernte	Nur auf Ackerland, wenn mehr als 100 kg/Norg auf Fläche aufgebracht werden Zu max. 50 % auf Ackerfläche realisiert (Akzeptanz)	Wirkung: 15 kg N/ha, Lieferung org. N pro GVE: 85 kg, Kosten : 15 €/ha
Reduzierte Mineraldüngung in Getreide	Realisierung auf 15% der Getreidefläche	Wirkung : 30 kg N/ha, Kosten : 80 €/ha
Grundwasserschonende Ausbringungstechnik Gülle und Festmist	Realisierung auf 20% der Wintergetreide-, Winterraps-, Grünland-, Ackergrasfläche	Wirkung : 15 kg N/ha, Kosten : 30 €/ha
Förderung von Extensivkulturen	Realisierung auf 50 % der Getreide- und Ölsaatfläche	Wirkung : 40 kg N/ha, Kosten : 70 €/ha
Zwischenfruchtanbau	Realisierung auf 50 % der Getreide- und Ölsaatfläche ohne Raps	Wirkung : 20 kg N/ha, Kosten : 80 €/ha
Untersaaten	Realisierung auf 50 % der Getreide- und Ölsaatfläche	Wirkung : 7,5 kg N/ha, Kosten : 70 €/ha
Brache / Stilllegung	Realisierung auf 15 % der Ackerfläche	Wirkung : 60 kg N/ha, Kosten : 126,67 €/ha
Grünlandextensivierung	Realisierung auf 1 5% der Ackerfläche	Wirkung : 60 kg N/ha, Kosten : 611 €/ha
Umwandlung Ackerland in extensives Grünland	Nur als Zusatzmaßnahme und als Alternative zum Ökolandbau: Realisierung auf 15 % der Ackerfläche	Wirkung : 50 kg N/ha, Kosten : 320 €/ha
(Ökologischer Landbau)	Nur als rechnerische Zusatzmaßnahme Realisierung auf 15 % der Ackerfläche	Wirkung : 60 kg N/ha, Kosten : 611 €/ha
Maßnahmen Retention/Dränagen	Angesetzte Fläche	Wirkung/Kosten
Gewässerrandstreifen	80 % Reduzierung der Einträge 5 m Randstreifenbreite Nur an Flächen mit Gewässeranbindung	Wirkung : 40 kg/ha, Kosten : 611 €/ha (analog zu Blüh- und Schonstreifen)
Reduzierte Bodenbearbeitung	Nur an Flächen mit Gewässeranbindung	Wirkung : 5 kg/ha, Kosten : 80 €/ha
Technische Maßnahmen bei Dränagen	Nur bei dränierten Flächen möglich. Verortung gestaltet sich schwierig	Qualitative Beschreibung als Option

### Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Nährstoffeinträge

Maßnahmen Punktquellen	Wirkung	
Erhöhung Anschlussgrad von Kläranlagen	10% Reduzierung der N-Einträge (Ältere Kleinkläranlagen)	7% Reduzierung der P-Einträge (Ältere Kleinkläranlagen)
	45% Reduzierung der N-Einträge (Virtuelle Kleinkläranlagen)	35% Reduzierung der P-Einträge (Virtuelle Kleinkläranlagen)
Erhöhung Speicherraum Mischwasserkanalisation	Angabe des minimalen angenommenen Ausbaugrads in Prozent (100% entsprechen einem Speichervolumen von 23,3 m <sup>3</sup> /ha angeschlossene versiegelte Fläche).	Wirksamkeit ergibt sich aus der Niederschlagssumme und der Bevölkerungsdichte (beide: je höher, desto wirksamer) und dem ursprünglichen Ausbaugrad.
Verringerung der Regenwassereinträge in die Kanalisation in urbanen Gebieten	Angabe prozentualer Flächenanteile der versiegelten Fläche die entsiegelt werden sollen.	Es wird von einer vollständigen Entsiegelung der selektierten Flächen ausgegangen.