



Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge

aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser

Fortschreibung für den dritten
Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027

MV 
tut gut.



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

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft,
ländliche Räume und Umwelt
Mecklenburg-Vorpommern
Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin
Telefon: 0385/588-0 | Telefax: 0385/588-16024
www.lm.mv-regierung.de

Erarbeitet von:

Bull, Dr. Ines (LFA)
Holst, Felix (LFB)
Koch, Franka (LUNG); Federführung

Mit Beiträgen von:

Barth, Gregor (LUNG)
Buglowski, David (LFA)
Burucker, Gabriele (LUNG)
Engelke, Clemens (LUNG)
Hoppe, Andreas (LFB)
Klehr, Wolfgang (LUNG)
Kohlhas, Eckhard (LM)
Küchler, Andreas (LUNG)
Landesforstanstalt (LFoA)
Müller, Philip (LUNG)
Nawotke, Christian (LFB)
Riebe, Katharina (LFA)
Schiefelbein, Dr. Ulf (LUNG)
Steinhäuser, André (LUNG)

Das Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoff-einträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser – Fortschreibung für den dritten WRRL-Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 – ist eine Gemeinschaftsarbeit des Ministeriums für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt und des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie in Zusammenarbeit mit der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei sowie der LMS Agrarberatung GmbH mit der Zuständigen Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung.

Zu zitieren als:

Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser in Mecklenburg-Vorpommern – Fortschreibung für den dritten Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027. Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern.

Titelbild:

Barthe - StALU VP

Fotos:

S. 5: Susie Knoll; S. 20: StALU MS; S. 64: LUNG;
S. 83: Moritz Vietinghoff / LMS Agrarberatung GmbH;
S. 84: beide Fotos bioplan GmbH; S. 87: LFoA

Druck:

Landesamt für Innere Verwaltung
Mecklenburg-Vorpommern

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten und Helfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwandt werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwandt werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden kann. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist.

Stand: Juni 2023

Inhalt

Vorwort	5
1. Veranlassung, Ziele und Konzeptpartner	6
2. Rückblick auf die Umsetzung des Konzepts im 2. und Schlussfolgerungen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum	10
3. Handlungsbedarf und Maßnahmen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027	16
4. Zusammenfassung und Ausblick	21
• Anhang 1 Maßnahmensteckbriefe für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum (2016 bis 2021)	22
• Anhang 2 Maßnahmensteckbriefe für die geplanten Maßnahmen der Konzeptfortschreibung für den Zeitraum 2022 bis 2027	56



Liebe Leserinnen und Leser,

ich freue mich, Ihnen die zweite Fortschreibung des „Konzeptes zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser“ nunmehr für den dritten WRRL-Bewirtschaftungszeitraum an die Hand geben zu können.

Das Konzept richtet sich an alle Akteure, die sich über mögliche Maßnahmen zur Minderung der diffusen Nährstoffbelastungen im Land Mecklenburg-Vorpommern informieren möchten. Es stellt eine Untersetzung und Konkretisierung der in den WRRL-Maßnahmenprogrammen veranschlagten Maßnahmen dar. Zugleich soll es Handlungsgrundlage und Arbeitsprogramm für die jeweils benannten verantwortlichen Einrichtungen sein, die die beschriebenen Maßnahmen umsetzen bzw. initiieren. Weiterhin soll die Lektüre zur Sensibilisierung und Aufklärung aller betroffenen Akteure beitragen sowie einen umfassenden Überblick über praxisreife reduktionsmindernde Maßnahmen aufzeigen.

Die 2016 eingeführte Maßnahmenbeschreibung in Form von Steckbriefen wurde beibehalten. In den Steckbriefen werden der Umsetzungszeitraum sowie Verantwortliche bzw. Ansprechpartner benannt. Die Koordination der Umsetzung in die Praxis übernahm und übernimmt die Arbeitsgruppe Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft mit LUNG, LFA und LFB. Durch das Zusammenwirken der drei Konzeptpartner wurden und werden weiterhin wichtige wissenschaftliche Grundlagen erarbeitet, Ergebnisse aus der landwirtschaftlichen Forschung in die Praxis übergeleitet und Beratungen für Landwirte durchgeführt.

Alles begann auf meine Initiative im Oktober 2007 mit der Gründung der Arbeitsgruppe Diffuse Nährstoffeinträge, die als erstes greifbares Ergebnis im November 2011 das „Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser“ verabschiedete.

Die Zusammenarbeit und das Zusammenwirken der Fachleute aus Landwirtschaft und Wasserwirtschaft, Interessenvertretern des Bauernverbandes, der Umweltverbände und Wasserversorgern hat sich seitdem sehr intensiviert und zu vielen vorzeigbaren Ergebnissen geführt. Dennoch reichen die bisherigen Anstrengungen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge leider nicht aus, wie nach WRRL Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung der Gewässer in 2020 belegen. So verfehlen ca. 96 % der als Fließgewässer bewerteten und ca. 79 % der als Seen bewerteten Oberflächenwasserkörper den guten ökologischen Zustand / das gute ökologische Potenzial. Unter den als Küstengewässer bewerteten Wasserkörpern wurden alle schlechter als gut eingestuft. 90 % der Grundwasserkörper befinden sich in einem schlechten Gesamtzustand.

Es müssen weitere Anstrengungen erfolgen, um die Nährstoffeinträge in die Gewässer und das Grundwasser zu mindern. Die bisherigen Erfahrungen und Ergebnisse aus der Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft in zahlreichen Gremien zeigen, dass es möglich ist, die Gewässer zu schützen und dennoch den Anforderungen an eine nachhaltige und wettbewerbsfähige Landwirtschaft gerecht zu werden. Deshalb bitte ich Sie, sich der aufgezeigten Maßnahmen anzunehmen und aktiv mitzuwirken – in Verantwortung gegenüber nachfolgenden Generationen.



Dr. Till Backhaus

Minister für Klimaschutz,
Landwirtschaft, ländliche
Räume und Umwelt M-V

Till Backhaus

1. Veranlassung, Ziele und Konzeptpartner

Veranlassung

Mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) haben sich die Mitgliedsstaaten seit dem Jahr 2000 weitreichende Umweltziele für die Gewässer gestellt. Es sollen in allen Flussgebietseinheiten ein guter ökologischer und chemischer Zustand der Oberflächengewässer sowie ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand des Grundwassers erhalten bzw. erreicht werden. Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung als Grundlagen für die Aufstellung der Bewirtschaftungspläne¹ für den 3. Bewirtschaftungszeitraum ergaben, dass in allen vier Flussgebietseinheiten, an denen Mecklenburg-Vorpommern Anteil hat, ein Großteil der Gewässer diese Ziele verfehlte. Dies sind die Flussgebietseinheiten Elbe, Oder, Schlei / Trave und Warnow / Peene. Als eine der Ursachen stellten sich diffuse (flächenhafte) Nährstoffeinträge aus der Landbewirtschaftung heraus. Die Gewässer weisen eine zu hohe Belastung mit Stickstoff (N) bzw. der dominierenden Verbindung Nitrat und Phosphor (P) bzw. Orthophosphat auf. Bereits während des 1. Bewirtschaftungszeitraums (2009 bis 2015) war absehbar, dass die erforderliche Minderung der Nährstoffeinträge nicht erreicht werden würde. Um die Herausforderungen bewältigen zu können, wurde im Jahr 2007 im damaligen Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (LU) die Arbeitsgruppe (AG) Diffuse Nährstoffeinträge gegründet. In diesem Gremium verständigen sich seither die Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes, Naturschutzverbände, der Bauernverband sowie seit 2015 auch die Wasserversorger unter Beteiligung von Ex-

perten regelmäßig über Erkenntnisse und weitere notwendige Schritte zur Reduzierung der diffusen Nährstoffbelastungen. Es besteht Konsens darüber, dass die ambitionierten Ziele der WRRL nur durch gemeinsame, koordinierte und harmonisierte Anstrengungen erreicht werden können.

Die Maßnahmen für die Zielerreichung sind in den Maßnahmenprogrammen veranschlagt². Zur Umsetzung und Konkretisierung der Maßnahmenprogramme hat das LU 2011 ein „Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und das Grundwasser Mecklenburg-Vorpommerns“ verabschiedet³. Das Konzept enthielt die für die Minderung der diffusen Nährstoffbelastungen im ersten Bewirtschaftungszeitraum realisierbaren ergänzenden Maßnahmen für die Jahre 2010 bis 2015. Da der gute Zustand für die Gewässer nicht im 1. Bewirtschaftungszeitraum erreicht wurde, musste für den 2. Bewirtschaftungszeitraum (2016 bis 2021) eine Fristverlängerung bei der Europäischen Kommission beantragt und in Anspruch genommen werden. Entsprechend wurde das Konzept für den 2. Bewirtschaftungszeitraum fortgeschrieben⁴. Zur Vorbereitung der Planungen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum (2022 bis 2027) waren erneut die „Wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung“ zu identifizieren. Neben den „hydromorphologischen Veränderungen“ und „Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt“ ist die „signifikante Belastung mit Nährstoffen in den Oberflächengewässern und im Grundwasser“ in allen von Mecklenburg-Vorpommern berührten Flussgebietseinheiten eine überregional wich-

¹ Online zugänglich für die FGEen unter <https://www.wrrl-mv.de/wrrl-dokumente/bmu/bwz3/>

² Online zugänglich für die FGEen unter <https://www.wrrl-mv.de/wrrl-dokumente/bmu/bwz3/>

³ LU (2011): Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser in Mecklenburg-Vorpommern. Herausgeber: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin, 102 S.

⁴ LM (2016): Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser in Mecklenburg-Vorpommern. Fortschreibung für den 2. Bewirtschaftungszeitraum. Herausgeber: Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin, 116 S.

tige Bewirtschaftungsfrage⁵. Die aktualisierte Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung der Gewässer ergaben, dass nach wie vor erheblicher Handlungsbedarf zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge besteht.

Weitergehende Anforderungen an die Reduzierung von Stickstoff- und Phosphoreinträgen ergeben sich aus dem Meeresschutz. Die EG-Meeresschutz-Rahmenrichtlinie (MSRL) ist die Umweltsäule der europäischen Meeresschutzpolitik. Sie trat 2008 in Kraft und hatte den guten Zustand aller europäischen Meeresschutzgewässer bis 2020 zum Ziel. Das nationale Maßnahmenprogramm wurde 2016 an die EU-Kommission berichtet. Das Ziel „guter Zustand für alle Meeresschutzgewässer bis 2020“ wurde verfehlt. Auch hier liegt eine der Ursachen in zu hohen Nährstoffeinträgen aus den Anrainerstaaten in die Nord- und Ostsee, u. a. aus flussbürtigen Einträgen aus landwirtschaftlichen Quellen. 2021 wurde das Maßnahmenprogramm aktualisiert und befand sich bis zum Jahresende in der Öffentlichkeitsbeteiligung. Das endgültige Maßnahmenprogramm wird 2022 an die EU-Kommission berichtet.⁶ 2024 ist eine erneute Bestandsaufnahme erforderlich mit einer Bewertung und Bericht an die EU-Kommission, ob der gute Zustand der Meeresschutzgewässer erreicht wurde.

Die Helsinki-Kommission (HELCOM), ein zwischenstaatlicher Zusammenschluss der neun Ostsee-Anrainer und der EU zum Umweltschutz der Ostsee, hat mit dem 2007 verabschiedeten und zuletzt 2021 aktualisierten Ostseeaktionsplan (BSAP)⁷ konkrete Maßnahmen beschlossen, um die Ostsee wieder in einen guten Umweltzustand zu versetzen und damit auch die Ziele der MSRL zu erreichen. Es wurden nunmehr maximal erlaubte Frachten für Nährstoffeinträge in die einzelnen räumlich abgegrenzten Bereiche der Ostsee festgesetzt. Diese Frachten werden gegenwärtig von Deutschland überschritten. So muss beispielsweise der jährliche Frachteintrag Deutschlands in das Hauptbecken der Ostsee um 2874 Tonnen Stickstoff und 178 Tonnen Phosphor reduziert werden. In der Vergangenheit erreichte Minderungen beruhen vorrangig auf verringerten Emissionen von Stickoxiden aus Industrie und Verkehr. Der

landwirtschaftliche Anteil hat sich dagegen kaum verringert.

Vor dem Hintergrund und der Notwendigkeit, die Nährstoffeinträge in die Gewässer mindern zu müssen, erhielt die AG WRRL und Landwirtschaft von der AG Diffuse Nährstoffeinträge im Dezember 2021 den Auftrag, das Konzept für den 3. WRRL-Bewirtschaftungszeitraum ein zweites Mal fortzuschreiben.

Ziele

Die Fortschreibung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum orientiert sich an der Maßgabe der WRRL, dass in allen Wasserkörpern der Oberflächengewässer ein guter ökologischer Zustand und in allen Grundwasserkörpern ein guter chemischer Zustand erhalten bzw. erreicht werden soll. Die wichtigsten Qualitätskomponenten für den ökologischen Zustand werden maßgeblich durch die Nährstoffbelastung bestimmt. Zudem sollen die Zielwerte eingehalten werden, die für den Meeresschutz als vertretbar gelten. Deshalb kann die Zielerreichung nur gelingen, wenn die Nährstoffeinträge auf ein ökologisch verträgliches Maß reduziert werden. Dazu sind insbesondere die diffusen Stickstoff- und Phosphoreinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser zu vermindern. Eine Verringerung der Nährstoffeinträge in die Küstengewässer verbessert deren ökologischen Zustand nach WRRL und trägt wesentlich zur Erreichung der Umweltziele der MSRL und des HELCOM Ostseeaktionsplans bei. Eine umfassende Darstellung der einzelnen Nährstoff-Zielwerte für die Fließgewässer, die Seen, die Küstengewässer der Nord- und Ostsee und das Grundwasser enthält das jeweilige „Hintergrunddokument Nährstoffe“, welches für jede Flussgebietseinheit erarbeitet wurde⁸.

Besonders hervorzuheben ist hier auch die Nährstoffminderungsstrategie der Flussgebietsgemeinschaft Elbe, in der die zehn Bundesländer des deutschen Teils der Flussgebietseinheit gemeinsame Empfehlungen für die Zielerreichung erarbeitet haben und sich zu deren

⁵ Online zugänglich für die FGEN unter <https://www.wrml-mv.de/wrml-dokumente/wasserbewirtschaftungsfragen/bwz3/>

⁶ BMU-Informationen zur MSRL online unter <https://www.meeresschutz.info/msrl.html>

⁷ Online zugänglich unter <https://helcom.fi/baltic-sea-action-plan/2021-update-process/>

⁸ Online zugänglich für die FGEN unter <https://www.wrml-mv.de/wrml-dokumente/bmu/bwz3/>

Umsetzung bekennen⁹. Für die Flussgebietseinheiten, an denen mehrere Bundesländer Flächenanteile haben, hat jedes Bundesland seinen Minderungsanteil zu leisten. Nur die Minderungsziele in der Flussgebietseinheit Warnow / Peene sind in alleiniger Verantwortung von Mecklenburg-Vorpommern zu erreichen.

Um die Ziele zu erreichen, ist es erforderlich, geeignete und effiziente Maßnahmen zu ergreifen, die darauf ausgerichtet sind, die Gewässer in einem guten Zustand zu erhalten oder sie durch Beseitigung der Defizite dorthin zu entwickeln. Hinsichtlich der Nährstoffeinträge sind nach WRRL zunächst die grundlegenden Maßnahmen umzusetzen. Darunter fallen alle geltenden gesetzlichen Regelungen wie z. B. das Wasserhaushalts-, Abwasser- und Düngerecht. Die vollständige Übersicht der grundlegenden Maßnahmen ist in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen zu finden. Darüber hinaus sind ergänzende Maßnahmen zu entwickeln, sofern sich abzeichnet, dass mit den grundlegenden Maßnahmen die Bewirtschaftungsziele nicht zu den vorgeschriebenen Zeitpunkten erreicht werden können. Unter dem Begriff „Maßnahmen“ sind im Sinne der WRRL nicht nur praktische Anwendungen wie z. B. das Anlegen eines Gewässerrandstreifens oder die Anwendung von austragsmindernden Produktionstechniken zu verstehen, sondern auch sog. „konzeptionelle“ Maßnahmen wie wissenschaftliche Untersuchungen, Analysen, Forschungsarbeiten, Konzepte, Machbarkeitsstudien und Beratungen.

Ziel des vorliegenden Konzepts ist die Beschreibung der geplanten ergänzenden Maßnahmen bis zum Jahr 2027, die zur Minderung der diffusen Nährstoffbelastungen in Mecklenburg-Vorpommern beitragen sollen. Es stellt damit eine Untersetzung und Konkretisierung der in den WRRL-Maßnahmenprogrammen veranschlagten Maßnahmen dar. Auch dient es der Dokumentation der gemeinsamen Aktivitäten von Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwaltung, Naturschutz- und Forstverwaltung und Verbänden in Mecklenburg-Vorpommern. Zugleich ist es Handlungsgrundlage und Arbeitsprogramm für die jeweils benannten verantwortlichen Einrichtungen, die die beschriebenen Maßnahmen umsetzen bzw. initiieren. Weiterhin soll die Lektüre zur Sen-

sibilisierung und Aufklärung aller betroffenen Akteure, insbesondere aus dem Bereich der Landwirtschaft, beitragen sowie einen umfassenden Überblick über praxisreife reduktionsmindernde Maßnahmen aufzeigen.

Der Aufbau des Konzepts folgt dem planerischen Ablauf der WRRL: Auf den Rückblick auf den 2. Bewirtschaftungszeitraum mit einer Bewertung der Maßnahmenwirkung und den dazu gezogenen Schlussfolgerungen (Kap. 2) folgt der aktuelle Handlungsbedarf mit der Darstellung der Maßnahmen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum (Kap. 3). Die 2016 eingeführte Maßnahmenbeschreibung in Form von Steckbriefen wird beibehalten. In den Steckbriefen werden der Umsetzungszeitraum sowie Verantwortliche bzw. Ansprechpartner benannt. Auch wenn die Hauptverantwortung für das Initiieren und Durchführen der Maßnahmen bei den jeweils bezeichneten Behörden bzw. Projektträgern liegt, sind in vielen Fällen auch die Grundstückseigentümer und insbesondere die Landwirte als Verantwortliche benannt. Die Landwirte sind durch die aktive Teilnahme an Forschungs- und Beratungsmaßnahmen, durch das Stellen von Förderanträgen, durch das Bereitstellen von Daten und Flächen und durch die praktische Anwendung von Beratungsempfehlungen und Minderungsmaßnahmen in den betrieblichen Abläufen die wichtigsten Kooperationspartner für viele Maßnahmen. Ohne das aktive Mitwirken der Landwirte können eine Nährstoffminderung und damit die Ziele der WRRL nicht erreicht werden.

Das Konzept richtet sich an alle Akteure, die sich über mögliche Maßnahmen zur Minderung der diffusen Nährstoffbelastungen im Land Mecklenburg-Vorpommern informieren wollen, insbesondere an Landwirte, Landwirtschaftsberater, Landwirtschafts-, Wasserwirtschafts- und Naturschutzverwaltungen, Berufsstandsvertretungen, Wasser- und Bodenverbände, Landschafts-, Naturschutz- und Umweltverbände.

⁹ Flussgebietsgemeinschaft Elbe (2018): Nährstoffminderungsstrategie für die Flussgebietsgemeinschaft Elbe, online zugänglich unter https://www.fgg-elbe.de/files/Downloads/News/Projekte/Naehrstoffminderungsstrategie_2018_12-04.pdf

Konzeptpartner

In der AG Diffuse Nährstoffeinträge des LM wurden der Rahmen und die Projekte für die Konzeptumsetzung, basierend auf Vorschlägen aus den Facheinrichtungen, beraten und festgelegt. Die Umsetzung auf der Fachebene wird seit Beginn durch die AG Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft mit den drei Einrichtungen Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG), Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA) und Zuständige Stelle für Landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB) bei der LMS Agrarberatung GmbH (LMS) realisiert.

Das LUNG agiert bei der Konzepterarbeitung und -umsetzung im Rahmen seiner Tätigkeit als Fachbehörde nach dem Landeswassergesetz. Es entwickelt dabei in seinem Aufgabenbereich die naturwissenschaftlichen, gewässerkundlichen, geologischen und technischen Grundlagen und führt konzeptionelle und fachbegleitende Arbeiten durch. Weiterhin ist das LUNG zuständig für die Erstellung, Überprüfung, Aktualisierung und Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne, Maßnahmenprogramme und Hintergrundpapiere. Durch die flussgebietsweite Tätigkeit wird der Erfahrungsaustausch mit den anderen Bundesländern genutzt. Es fördert eine aktive Beteiligung aller interessierten Stellen.

Das Institut für Pflanzenproduktion und Betriebswirtschaft an der LFA verfügt über umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet der Ressortforschung für eine fachlich kompetente, regionale Beratung in der Agrarwirtschaft. Bereits seit vielen Jahren forscht die LFA zu Themen unter den Zielstellungen Verminderung von Nährstoffausträgen und Bodenerosion, so zur Verbesserung der Düngeneffizienz, zu nachhaltigen Bodenbearbeitungsverfahren oder zum Einfluss von Fruchtfolgen auf die Stickstoffausträge. Von besonderer Bedeutung für die Ziele der WRRL sind dabei die Überleitung von Ergebnissen der Grundlagenforschung durch eine problemorientierte Anwendungsforschung in die landwirtschaftliche Praxis sowie die Beurteilung der Kostenefektivität bei der Auswahl von Maßnahmen.

Der LFB obliegen im Rahmen der mit dem LMS-Berleihungsgesetz übertragenen Zuständigkeiten Beratungs-, Datenerfassungs-, Kontroll- und Dokumentationsaufgaben auf dem Gebiet der Düngung und des

landwirtschaftlichen Boden- und Wasserschutzes. Sie fungiert als Officialberatungsstelle nach Düngeverordnung und als fachliche Begleitung und Unterstützung der Agrar- und Umweltverwaltung. Im Austausch mit Wissenschaftlern, Fachexperten und Beratern werden Fachinformationen für die landwirtschaftliche Praxis erstellt. Die LFB betreut Testflächen, führt Erhebungen und Untersuchungen auf den Gebieten Düngung und Düngemittelanwendung sowie des landwirtschaftlichen Wasser- und Bodenschutzes durch und formuliert aus den Ergebnissen Schlussfolgerungen für die Beratung und die Verwaltung. Aufbauend auf diesem Erfahrungsschatz wurde die WRRL-Beratung des Landes in dieser Institution angesiedelt.

Im Rahmen der AG-Arbeit begleiten die Fachinstitutionen gemeinsam die Umsetzung der Einzelvorhaben, stimmen die Herangehensweise ab, beraten und diskutieren fachliche Fragen und Ergebnisse kritisch und mit Blick auf die Praxis. Über Konzeptumsetzung, Projektergebnisse und Beratungserfolge wird jährlich der AG Diffuse Nährstoffeinträge berichtet sowie in den Jahresberichten der AG WRRL und Landwirtschaft dokumentiert. Ansprechpartner, Termine, Fachinformationen, Vorträge, wichtige Materialien, Links und Jahresberichte sind auf der gemeinsamen Internetseite unter <http://www.wrrl-mv-landwirtschaft.de/> zu finden.

Die Landesforstanstalt (LFoA) ist mit einem Beitrag zur Minderung der diffusen Nährstoffbelastung durch Maßnahmen der Wald- und Forstwirtschaft eingebunden. Einen weiteren, für die Reduzierung der Nährstoffbelastungen bedeutenden Anteil stellen die Moorschutzmaßnahmen dar, die durch das LUNG, Abt. Naturschutz und Naturparke federführend und im Zusammenwirken mit der Abteilung Geologie, Wasser und Boden begleitet werden.

2. Rückblick auf die Umsetzung des Konzepts im 2. und Schlussfolgerungen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Insgesamt wurden im 2. Bewirtschaftungszeitraum 36 Maßnahmen umgesetzt. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht inklusive einer Information, ob die Maßnahme / das Projekt umgesetzt wurde bzw. abgeschlossen und vorgesehen ist, es fortzuführen bzw. weiterzuentwickeln. In den im Anhang 1 aufgeführten Maßnahmensteckbriefen sind zu jeder Maßnahme Hintergrund und Zielstellung, Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum sowie Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum beschrieben. Dazu finden sich Angaben zu Abschlussberichten bzw. weiterführenden Informationen. Zusammengefasst wurden die Steckbriefe zu den Maßnahmen 2 (Monitoring Grundwasserbeschaffenheit) und 3 (Weiterentwicklung Grundwassermessnetz), da es sich um fortlaufende und zusammenhängende Arbeiten im Rahmen des Grundwassermonitorings handelt. Der Steckbrief zu Waldmooren (36c) wurde in die Maßnahme Moorschutz (35) integriert.

Ein besonderer Fokus lag im vergangenen Umsetzungszeitraum auf dem Grundwasserschutz. So wurde die Zielstellung des Neubaus von 100 Grundwassermessstellen erreicht bzw. mit 128 Messstellen übertroffen und das Monitoring entsprechend ausgebaut (Maßnahmen 2 und 3). Die Grundwasserkörper erhielten auf Basis aktualisierter Daten einen angepassten Zuschnitt (Maßnahme 4). Mit den Ergebnissen der Bestimmung der Anstromrichtung bzw. der Eintragsflächen und des Grundwasseralters (Maßnahme 10) sowie der tatsächlichen Nitratbelastung mittels der N₂-Argon-Methode (Maßnahme 12) liegen umfangreiche und wertvolle Zusatzinformationen vor, die die Plausibilisierung und Bewertung der Messergebnisse erheblich verbessern. Grundwassersondierungen (Maßnahme 11) konnten aus Kapazitätsgründen bisher nur wenige durchgeführt werden. Die Fortführung der Nährstoffmodellierung (Maßnahme 18) ergab aktuelle Informationen zu den Stick-

stoff-Eintragspfaden in die Oberflächengewässer und das Grundwasser sowie zu Quellen und Abbauprozessen in Boden und Grundwasser. Wichtige Erkenntnisse sind, dass das Nitratabbauvermögen im Grundwasser bereits zu sinken beginnt und dass sich der West-Ost-Gradient der Sickerwasserhöhe durch den Klimawandel verschärft. Hauptquelle der Stickstoffeinträge sind nach wie vor Stickstoffüberschüsse in landwirtschaftlich genutzten Böden. Die in einem umfassenden Projekt (Maßnahmen 14 bis 17) auf Feldblockebene regionalisierten Bilanzüberschüsse sind im Vergleich zum 1. Bewirtschaftungszeitraum ebenfalls geringer ausgefallen, liegen jedoch häufig über den modellierten tolerierbaren Stickstoffüberschüssen. Die Schaffung all dieser Datengrundlagen hat zu einer verbesserten Kenntnis der Zusammenhänge im Wasser- und Nährstoffhaushalt geführt und soll weiter verfeinert werden, insbesondere auch um Maßnahmenwirkungen besser prognostizieren zu können. U. a. basierend auf diesen Datengrundlagen hat das Land gemäß der 2020 geänderten Düngeverordnung und anhand der dazu vom Bund erlassenen Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV GeA) mit Nitrat belastete Gebiete ausgewiesen und erweiterte Gewässerabstände für den Schutz der Oberflächengewässer vor Eutrophierung durch Phosphate festgelegt (Maßnahme 7).

Die Maßnahmen der angewandten Agrarforschung der LFA im ersten und zweiten Bewirtschaftungszeitraum zielten zu einem großen Teil darauf, Beratungsgrundlagen zur Erhöhung der Düngeneffizienz und für ein verbessertes Nährstoffmanagement zu entwickeln. Bei Landwirten sind sowohl das Interesse an diesen Forschungsergebnissen als auch die Bereitschaft zur Umsetzung sehr hoch. Zum Wissenstransfer haben sich besonders Feldtage und Veranstaltungen bewährt. Entsprechende Untersuchungen müssen deshalb in der LFA fortgeführt werden. Die Umsetzung der Düngever-

ordnung vorausgesetzt, können mit den erarbeiteten Handlungsempfehlungen vor allem die Produktqualität (Protein im Getreide) und insgesamt die N-Bilanzen verbessert werden. Der Einfluss auf den Nitratgehalt im Sickerwasser ist jedoch begrenzt.

Die Beratungsaktivitäten von LFB bzw. WRRL-Beratung waren in den ersten beiden Bewirtschaftungszeiträumen schwerpunktmäßig auf die Sensibilisierung der landwirtschaftlichen Betriebe und der Beraterschaft für die Ziele der WRRL ausgerichtet. Durch die stete Präsenz auf regionalen und überregionalen Veranstaltungen sowie durch die Kontaktpflege zu Verbänden und Empfehlungsgebern erlangte die WRRL-Beratung landesweit Bekanntheit. Im Zusammenhang mit der Novellierung der Düngeverordnung und den damit verbundenen Restriktionen, war die Expertise der WRRL-Beratung zum landwirtschaftlichen Gewässerschutz besonders gefragt. Ein weiterer Beratungsschwerpunkt lag in der Bereitstellung von Daten und Informationen zur Nährstoffversorgung der landwirtschaftlichen Kulturen zur Qualifizierung der Düngebedarfsermittlung. Neben den landesweiten Beratungsleistungen wurde die WRRL-Beratung auch gezielt in Einzugsgebieten belasteter Fließgewässer umgesetzt. Es zeigte sich, dass durch

den regionalen Bezug das Problembewusstsein und die Bereitschaft zur Situationsverbesserung gesteigert werden konnte. Daher soll diese Form der Beratung auch im 3. Bewirtschaftungszeitraum fortgeführt werden.

In den WRRL-Maßnahmenprogrammen waren für den 2. Bewirtschaftungszeitraum in Bereichen mit besonderem Handlungsbedarf 36 Maßnahmen (siehe Tabelle 1) bzw. 580 Einzelmaßnahmen geplant, die ergänzend zu grundlegenden Maßnahmen zur Minderung diffuser Nährstoffeinträge beitragen sollen. Veranschlagt wurden 169 Maßnahmen zur Einrichtung von Gewässerschutzstreifen, 135 Maßnahmen zur Erosionsminderung sowie 276 wasserseitige Maßnahmen, z. B. Reaktivierung natürlicher und Anlage künstlicher Nährstoffsinken und Wassermanagement. Von den veranschlagten Maßnahmen konnten realisiert werden:

- 17 Maßnahmen zur Einrichtung von Gewässerschutzstreifen (10%)
- 12 Maßnahmen zur Erosionsminderung (9%)
- 38 wasserseitige Maßnahmen (14%).

Tabelle 1: Konzeptmaßnahmen im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Nr.	Maßnahme (Kurzbezeichnung) im 2. BWZ Monitoring (gesetzliche Aufgabe)	Ergebnis im 2. BWZ
1	Oberflächengewässer-Messnetz	umgesetzt, fortlaufend
2	Grundwassermessnetz	umgesetzt, fortlaufend
3	Weiterentwicklung Grundwassermessnetz	umgesetzt, fortlaufend
4	Neuzuschnitt der Grundwasserkörper	abgeschlossen
5	Messprogramm Stoffausträge aus gedrähten Ackerflächen	vorerst abgeschlossen, nach Bedarf anpassen
Grundlegende Maßnahmen (Umsetzung geltender gesetzlicher Aufgaben)		
6	Umsetzung Düngeverordnung – Beratung zur Düngebedarfsermittlung	umgesetzt, an neue Anforderungen anpassen
7	Umsetzung Düngeverordnung – Verordnung und Ausweisung von Belastungsgebieten	umgesetzt, an neue Anforderungen anpassen
8	Ursachenanalyse bei Fließgewässerbelastungen	umgesetzt, fortlaufend
9	Ursachenanalyse bei Eutrophierung von Seen	umgesetzt, fortlaufend
10	Ursachenanalyse bei Grundwasserbelastungen	umgesetzt fortlaufend
11	Stickstoffumsatz im Grundwasserleiter – Grundwassersondierungen	zurückgestellt
12	Stickstoffumsatz im Grundwasserleiter – N ₂ -Argon-Methode	umgesetzt, fortlaufend
13	Sicherung und Festsetzung von Wasserschutzgebieten	umgesetzt, fortlaufend
Ergänzende konzeptionelle Maßnahmen		
14	Nährstoffbilanzen – Schlagkarteiauswertungen	abgeschlossen, Fortführung nach Bedarf
15	Nährstoffbilanzen – Praxisdatenerhebung zu organischen Düngemitteln	abgeschlossen, Fortführung nach Bedarf
16	Nährstoffbilanzen – Regionalisierung landwirtschaftlicher N- und P-Bilanzen	abgeschlossen, Fortführung nach Bedarf
17	Stickstoffbilanzen – Erstellung eines Datensatzes für die Nährstoffmodellierung	umgesetzt, weiterentwickeln
18	Modellierung der Nährstoffeinträge in Grundwasser und Oberflächengewässer	umgesetzt, weiterentwickeln
19	Lysimeteruntersuchungen zur Sickerwasserqualität	umgesetzt, Fortführung
20	Reduzierung von N-Salden bei der Produktion von Qualitätsweizen	umgesetzt, Fortführung
21	Optimierung des Einsatzes von flüssigen organischen Düngemitteln	umgesetzt, Fortführung
22	Handlungsempfehlungen zur Verringerung von Nährstoffausträgen zu Raps und Wintergetreide auf leichten Standorten	zurückgestellt
23	EIP-Projekt DRAINFIT	vorerst abgeschlossen, Fortführung
24	Ursachenanalyse und Handlungsempfehlungen zur Verringerung der bewirtschaftungsbedingten Nährstoffausträge aus gedrähten Flächen	umgesetzt, Fortführung
25	Funktionsbewertung und Handlungsempfehlungen zu Retentionsflächen	umgesetzt, Fortführung nach Bedarf
26	landesweite WRRL-Beratung – Sensibilisierung	umgesetzt, fortlaufend
27	landesweite WRRL-Beratung – Fachinformationen, Vorträge, Veranstaltungen	umgesetzt, fortlaufend
28	landesweite WRRL-Beratung – Begleitung der ELER-Beratung	umgesetzt, fortlaufend
29	betriebsbezogene WRRL-Beratung	umgesetzt, fortlaufend
30	Betreuung von Demonstrations-/ Modellflächen	umgesetzt, fortlaufend
Ergänzende wasserkörperkonkrete Maßnahmen		
31	ELER-Beratung für Landwirtschaftsbetriebe	umgesetzt, fortlaufend
32	AUKM und WasserFöRL M-V	umgesetzt, nach Bedarf anpassen
33	WRRL-Maßnahmen aus den Maßnahmenprogrammen für Fließgewässer	umgesetzt, fortlaufend
34	WRRL-Maßnahmen aus den Maßnahmenprogrammen für Standgewässer	umgesetzt, fortlaufend
35	Moorschutzmaßnahmen	umgesetzt, fortlaufend
36	Forstliche bzw. waldbauliche Maßnahmen	umgesetzt, fortlaufend

Öffentlichkeitsarbeit

Der im Jahr 2011 zum ersten Mal stattgefunden „Dialog WRRL und Landwirtschaft“ hat sich zu einer festen Größe im landwirtschaftlichen und wasserwirtschaftlichen Veranstaltungskalender entwickelt. Bis 2019 fand er jährlich in Güstrow statt; coronabedingt wurde er 2021 online angeboten. Neben einer zentralen WRRL-Veranstaltung hat es sich bewährt, Regionalveranstaltungen im gesamten Land anzubieten. Kleinere Veranstaltungen bieten sich darüber hinaus für Themen und detailliertere Fragestellungen an. Auf Feldtagen, bei Feldführungen oder Demonstrationsveranstaltungen wurden Verfahren zur Anwendung neuester und effizienter Technologien für die Erhöhung der Düngeneffizienz unter dem Aspekt der Minderung diffuser Nährstoffausträge vorgestellt.

Mit der Internetseite <http://www.wrrl-mv-landwirtschaft.de/> der AG WRRL und Landwirtschaft ist eine ständig präsente und aktuelle Informationsplattform für Landwirte, Berater und Fachexperten geschaffen worden. Die Internetpräsenz ist insbesondere für tagaktuelle Ergebnisse von Analysen, Bestandesbonituren oder Fachinformationen von herausragender Bedeutung. Vor allem Landwirte und Berater nutzen die hochaktuellen Daten für eigene betriebliche Entscheidungen bzw. Beratungsempfehlungen. Die steigenden Nutzer- und Downloadzahlen belegen die Wirksamkeit der Maßnahme. Eine weitere Form der Verteilung von Fachinformationen und Analysen stellen die Newsletter dar, durch die Landwirte, Berater, Behörden und weitere Interessierte per Email über Aktivitäten und fachliche Neuigkeiten der WRRL-Beratung informiert werden. Auch diese Form der Informationsverteilung wird rege nachgefragt und genutzt.

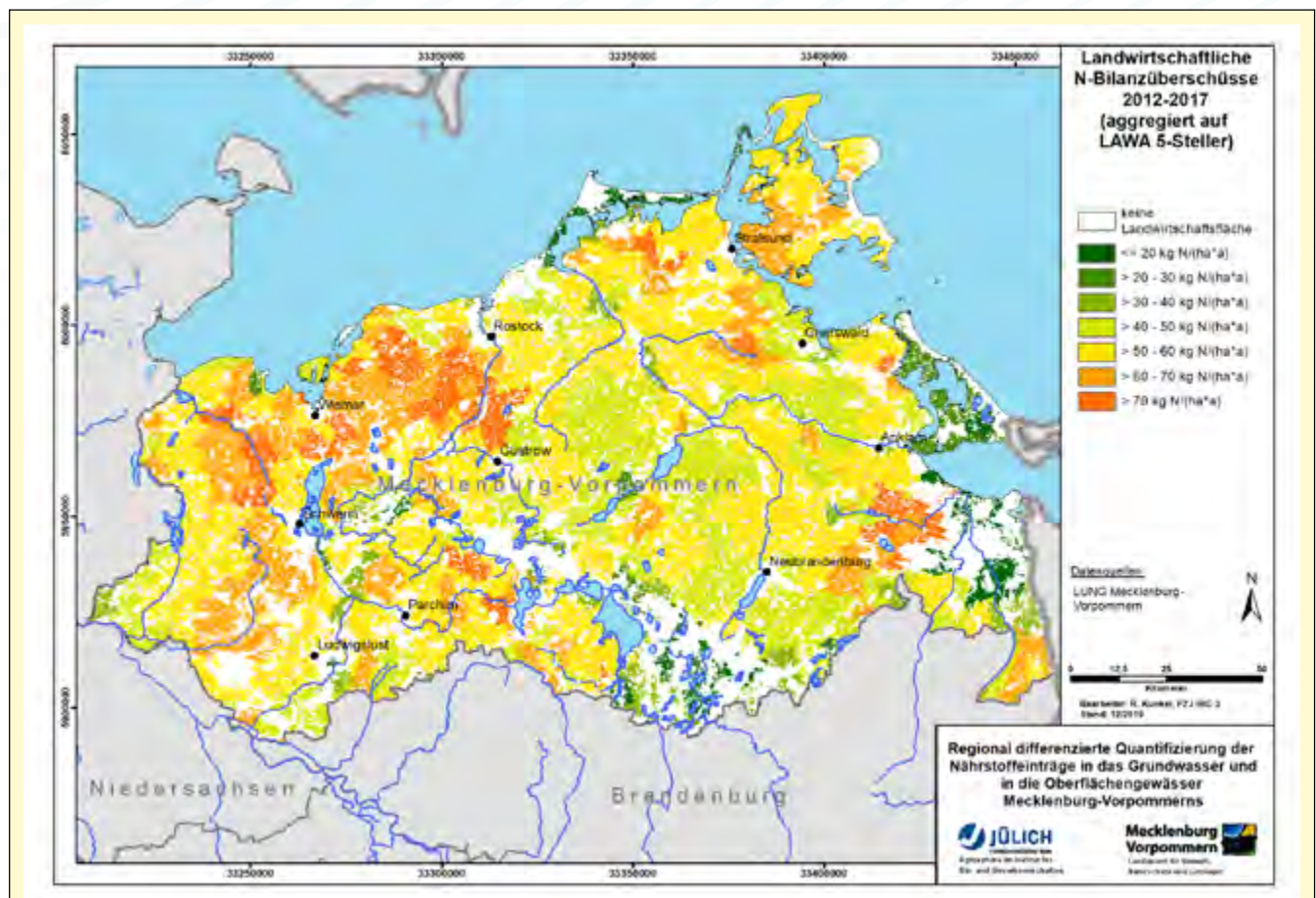
Bewertung und Schlussfolgerungen

Die landwirtschaftlichen Stickstoffüberschüsse fielen nach den Ergebnissen der beiden Regionalisierungsprojekte in den Jahren 2012 bis 2017 um etwa 18% niedriger aus als im Vergleichszeitraum 2005 bis 2010. Die Ursachen liegen teilweise in einer genaueren Datenbasis und Berechnungsmethode, aber sehr wahrscheinlich auch im verbesserten Umgang mit Düngemitteln. Auch die atmosphärische Stickstoff-Deposition ist um rd. 20% gesunken, was auf verminderte Emissionen aus Industrie und Verkehr zurückzuführen ist. Dementsprechend lagen die Stickstoffeinträge in das Grundwasser insgesamt um 17% niedriger. Die Gesamteinträge in die Oberflächengewässer gingen jedoch nur um 11% zurück, da aufgrund der verringerten Denitrifikation im Grundwasserleiter der Eintrag über den Grundwasserzustrom in die Oberflächengewässer zugenommen hat. Abbildung 1 zeigt die aktuellen Modellierungsergebnisse des Forschungszentrums Jülich 2012 bis 2017 im Vergleich zum 1. Projektzeitraum 2005 bis 2010. Datengrundlagen und Modellierungsergebnisse sind im „Hintergrunddokument Nährstoffe für die Flussgebietseinheit Warnow / Peene“¹⁰ sowie im Projektbericht¹¹ ausführlich erläutert.

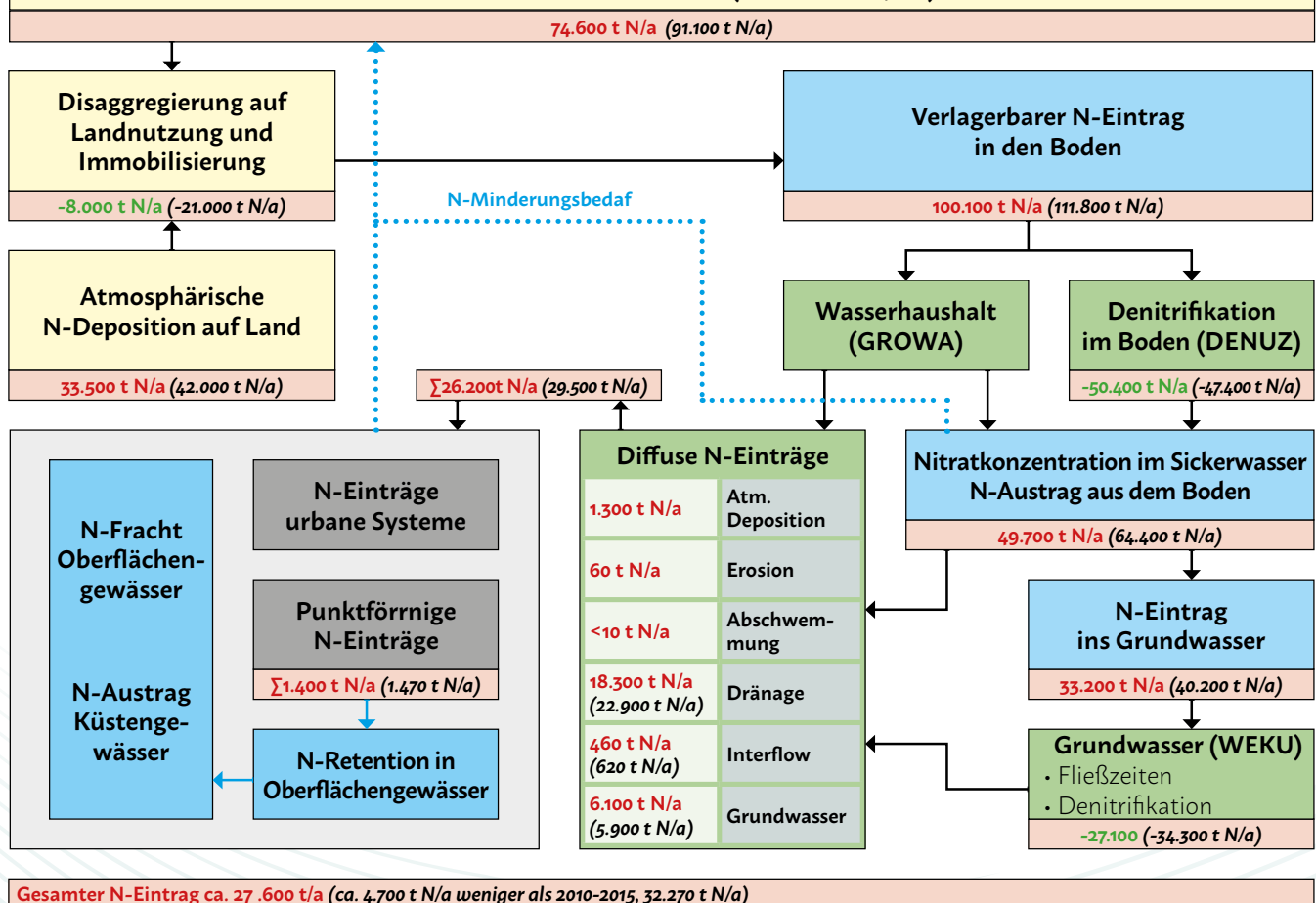
¹⁰ Online zugänglich für die FGEN unter <https://www.wrrl-mv.de/wrrl-dokumente/bmu/bwz3/>

¹¹ Tetzlaff et al. (2020): Fortführung der Nährstoffmodellierung für Mecklenburg-Vorpommern. Endbericht 2020, 188 S., online zugänglich unter <https://www.wrrl-mv.de/service/dokumente/methoden-und-bewertung-m-v/>

Modellierung N-Einträge M-V 2012-2017 (kursiv: Modellierung 2010-2015)



N-Überschuss Landwirtschaft (aus LMS-Projekt)



Trotz der Minderungen an Stickstoffüberschüssen und atmosphärischen Stickstoffeinträgen haben die umgesetzten ergänzenden Maßnahmen des 1. und 2. Bewirtschaftungszeitraums bisher wenig direkte messbare Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Gewässer gezeigt. Zunächst ist der Umsetzungserfolg bei den in den WRRL-Maßnahmenprogrammen veranschlagten Maßnahmen noch erheblich verbesserungsbedürftig. Die Gründe dafür liegen unter anderem in dem bestehenden Freiwilligkeitsprinzip bei der Umsetzung der Maßnahmen. Für Maßnahmen zur Einrichtung von Gewässerschutzstreifen oder zur Erosionsminderung müssen außerdem in der Regel Flächen zur Verfügung stehen oder die Umsetzung durch Fördermaßnahmen unterstützt werden. Die fehlende Flächenverfügbarkeit für Maßnahmen des Gewässerschutzes ist dabei ebenso ein Hindernis wie die nicht ausreichend attraktive Gestaltung der Fördermaßnahmen für die Einrichtung von Gewässerrandstreifen. Ein Hindernis ist die Befürchtung, für diese Flächen den Ackerstatus zu verlieren.

Noch nicht messbare Erfolge liegen auch in unterschiedlich langen Wirkzeiträumen in Böden, Deckschichten und im Grundwasserleiter begründet. So werden Stickstoff- und Phosphorausträge aus dem Boden nicht nur durch Düngung, Fruchtfolgen und andere Bewirtschaftungsmaßnahmen, sondern auch durch vielfältige Prozesse wie Immobilisierung, Anlagerung und Freisetzung oder Denitrifikation in Abhängigkeit von den Standorteseigenschaften und den Witterungsbedingungen beeinflusst. In weiten Landesteilen gibt es lange Verweilzeiten des Sickerwassers, bevor es in das Grundwasser

gelangt, und lange Fließzeiten des Grundwassers, bevor das Grundwasser den Oberflächengewässern zufließt. Auch wird im Grundwasserleiter (noch) ein großer Teil des Nitrats abgebaut. Dies führt allerdings dazu, dass die Messwerte häufig nicht die gesamte aus der Fläche eingetragene Nitratmenge widerspiegeln. Es besteht die Gefahr des Nitratdurchbruchs in das Grundwasser, sofern nicht vorausschauend Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Schließlich können unterschiedliche Reaktionszeiten der biologischen Komponenten dazu führen, dass längere Zeiträume vergehen, bis sich eine verringerte Nährstoffbelastung in den Ergebnissen der Bewertung des ökologischen Zustands nach WRRL niederschlägt. Zu diesem Themenkomplex sind weitere Grundlagenkenntnisse vonnöten.

Die Ansätze der ergänzenden Maßnahmen zeigten sich Erfolg versprechend, weshalb sie entsprechend fortgeführt und weiterentwickelt sowie insbesondere in der Umsetzung gestärkt werden sollen. Grundlagenermittlung, Forschung und Beratung sind weiter zu betreiben. Sowohl WRRL- als auch ELER-Beratung müssen künftig noch stärker die Inhalte des WRRL-Maßnahmenprogramms in ihre Beratungen integrieren. Die Förderrichtlinien der AUKM sowie die WasserFöRL werden evaluiert und weitergeführt bzw. im Rahmen der haushalterischen Möglichkeiten angepasst. Daneben muss die Öffentlichkeitsarbeit bezüglich der Umsetzung der WRRL-Maßnahmen zur Minderung diffuser Nährstoffeinträge weiter intensiviert werden. Das Flächenmanagement von Bund, Land und Kommunen muss die Ziele der WRRL stärker berücksichtigen.

Abb. 1: schematische Darstellung der Stickstoffmodellierung in Mecklenburg-Vorpommern. Vergleich der Projektergebnisse 2012 – 2017 (rote und grüne Zahlen) und 2010 – 2015 (schwarze, kursive Zahlen, wenn abweichend)

3. Handlungsbedarf und Maßnahmen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027

Im Rahmen der Zustandsbewertung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum erfolgte eine erneute Untersuchung aller Wasserkörper auf Belastungen. Die Beeinträchtigung durch „diffuse Nährstoffquellen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten“ zählt in allen Gewässerkategorien noch immer zu den meistgenannten Belastungen. Diese trägt dazu bei, dass in M-V 96 % der Fließgewässer, 80 % der Seen, alle Küstengewässer sowie 90 % der Grundwasserkörper nicht die Ziele der WRRL „guter ökologischer Zustand“ bzw. „guter chemischer Zustand“ erreichen. Auch für die Meeresschutzstrategie-richtlinie sowie für das Erreichen der Ostsee (HELCOM)- und Nordsee (OSPAR)-Ziele, welche allesamt bisher verfehlt wurden, spielen die landseitigen Nährstoffeinträge in die Küstengewässer eine wichtige Rolle. Eine wasser-körperbezogene Defizitanalyse des Forschungszentrum Jülich ergab, dass die landseitigen Frachten aus Mecklenburg-Vorpommern in die Küstengewässer von Nord- und Ostsee um rd. 3.000 t N/a (20 %) und rd. 85 t P/a reduziert werden müssen.¹²

Die Nährstoffmodellierung wurde auch dazu genutzt, um auf Basis der landwirtschaftlichen N-Überschüsse (2012-2017) den Minderungsbedarf zum Erreichen der Schutzziele für das Grundwasser und die Küstengewässer zu ermitteln. Für die Erreichung und Sicherstellung des flächendeckenden vorsorgenden Grundwasserschutzziels von 50 mg Nitrat/l im Sickerwasser liegt der Minderungsbedarf der Bilanzüberschüsse bei ca. 28.500 t N/a (38 %). Für das Erreichen der Meeresschutzziele ist eine Reduktion der Bilanzüberschüsse um ca. 24.900 t N/a (33 %) erforderlich. Szenarienanalysen zur Prognose der Auswirkungen von landwirtschaftlichen Maß-

nahmen zeigen, dass die konsequente Begrenzung der Düngung auf die Höhe der Düngebedarfsermittlung die Einträge in die Oberflächengewässer rund um die Hälfte senken würde. Die Meeresschutzziele wären damit nahezu erreicht. Um die 50 mg Nitrat/l im Sickerwasser flächendeckend zu erreichen, sind jedoch weitergehende Anstrengungen erforderlich.

Weitere Erläuterungen zum Handlungsbedarf und Modellierungsszenarien in Mecklenburg-Vorpommern sind im „Hintergrunddokument Nährstoffe für die FGE Warnow/Peene“ zu finden¹³. Dieses enthält neben einer Zusammenfassung des aktuellen Zustands der Gewässer im Hinblick auf deren Nährstoffbelastung eine Darstellung der Gewässerschutzziele für Nährstoffe sowie die Herleitung der Reduzierungsanforderungen für diffuse Nährstoffeinträge. Weiterhin sind der aktuelle Kenntnisstand über Zusammenhänge zwischen Landbewirtschaftung und Nährstoffbelastungen, die Erfolgskontrolle der bisherigen Aktivitäten, sowie eine Beschreibung und Wirkungsabschätzung der wesentlichen grundlegenden Maßnahmen dargestellt.

Dringender Handlungsbedarf ergibt sich aus der Tatsache, dass die Messergebnisse im Grundwasser nicht immer den tatsächlichen Nitratintrag widerspiegeln. Natürlicherweise wäre das Grundwasser nahezu nitratfrei. Die hohen Einträge aus dem Boden sind an vielen Messstellen nachweisbar. Gleichzeitige Befunde von Pflanzenschutzmitteln belegen die Herkunft aus der Landbewirtschaftung. Gegenwärtig werden im Grundwasserleiter noch rd. 80 % des aus dem Boden in das Grundwasser eingetragenen Nitrats durch natürlicher-

¹² Tetzlaff et al. (2020): Fortführung der Nährstoffmodellierung für Mecklenburg-Vorpommern. Endbericht 2020, 188 S., online zugänglich unter <https://www.wrrl-mv.de/service/dokumente/methoden-und-bewertung-m-v/>

¹³ Online zugänglich unter: https://www.wrrl-mv.de/static/WRRL/Dateien/Dokumente/Anhoerung/WP_BZR3_BP/HD/2021_WP_BZR3_BP_HD_Naehrstoffe_bf.pdf

weise vorhandene Reduktionsmittel (Pyrit (FeS₂) und organischer Kohlenstoff) denitrifiziert. Dabei wird Pyrit unter Bildung von Sulfat verbraucht. Durch die Oxidationskraft des Nitrats können weitere schädliche Stoffe wie Sulfat, Arsen oder Uran in Lösung gehen, was an verschiedenen Messstellen bereits zu beobachten ist. Sobald das Nitratabbauvermögen erschöpft ist, kommt es zum sogenannten „Nitratdurchbruch“ im Grundwasser. Dann kann noch mehr belastetes Grundwasser den Oberflächengewässern zuströmen und führt auch dort zu einer Verschlechterung.

Wie hoch der tatsächliche Nitratreintrag an den Messstellen ist, die keine oder nur geringe Nitratbefunde aufweisen, zeigte eine erste Untersuchung an 160 ausgewählten Messstellen mittels der N₂-Argon-Methode. Bei 97% der Messstellen war der tatsächliche Nitratreintrag aus der Fläche deutlich höher, als der im Grundwasser gemessene Wert. Die N₂/Argon-Untersuchung soll künftig regelmäßig im Landesmessnetz durchgeführt werden, um die Ergebnisse durch Wiederholungsmessungen zu plausibilisieren und zeitliche Entwicklungen darstellen zu können. Die Ergebnisse sind bei der zukünftigen Ableitung von Minderungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der für die Jahre 2022 bis 2027 geplanten Maßnahmen. Die ausführliche Beschreibung jeder Maßnahme ist in den Steckbriefen im Anhang 2 zu finden. Darin sind Hintergrund, Zielstellung und Lösungsvorschlag beschrieben. Dazu sind Angaben zur Verantwortlichkeit und zum Zeitplan benannt. Die nachfolgende Nummerierung der Maßnahmen entspricht der Reihenfolge im Anhang 2. Sie ist nach den Aufgabenblöcken

- Daten- und Fachgrundlagen, Wirkungskontrolle
- Gesetze und Verordnungen
- Landwirtschaftsberatung
- ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahmen

gegliedert.

Tabelle 2: Übersicht der Maßnahmen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Nr.	Maßnahme (Kurzbezeichnung)
	Daten- und Fachgrundlagen, Wirkungskontrolle
1	Herkunftsidentifikationssystem Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel (HIN M-V)
2	Landwirtschaftliche Nährstoffbilanzen
3	Verbesserung der Nährstoff-Effizienz landwirtschaftlicher Kulturen und Fruchtfolgen
4	Dauerversuch N-Austräge
5	Untersuchung der Nährstoffausträge mit dem Sickerwasser (Standort Gülzow)
6	Lysimeteruntersuchungen zur Evaluierung von Stickstoffausträgen
7	Entwicklung und Umsetzung eines Lysimeterkonzeptes für M-V
8	WRRL-Sickerwasseruntersuchungen – Überleitung in die Praxis
9	Denitrifikationspotential im Grundwasser – geochemische Daten
10	Denitrifikationspotential im Grundwasser – geophysikalische Daten
11	Monitoring Oberflächengewässer
12	Monitoring Grundwasser
13	Modellierung der Nährstoffeinträge
14	Untersuchungen für die Seensanierung / Seenrestaurierung
Gesetze und Verordnungen	
15	Düngeverordnung, Düngelandesverordnung
16	Trinkwasserschutz
Landwirtschaftsberatung	
17	Beratung zur Umsetzung der Düngeverordnung
18	Landesweite WRRL-Beratung – Fachinformationen, Vorträge, Veranstaltungen
19	Gebietsbezogene WRRL-Beratung – Beratung in Gebieten belasteter Fließgewässer
20	Einzelbetriebliche Beratung – ELER-Beratung
Ergänzende wasserkörperkonkrete Maßnahmen	
21	Ökolandbau
22	AUKM und WasserFöRL M-V
23	WRRL-Maßnahmenprogramm für Fließgewässer
24	Renaturierungen, Gewässerentwicklung und -pflege
25	Gewässerrandstreifen und Gewässerentwicklungskorridore
26	Wasser- und Nährstoffrückhalt in der Fläche
27	Phosphatfällung in See-Zuläufen
28	Wiedervernässung / Revitalisierung von Mooren
29	Waldmehrung, naturnahe Forstwirtschaft

Der Bedeutung von Grundlagenwissen trägt das Konzept durch eine weitere Schaffung, Aktualisierung und Vertiefung von Grundlagendaten Rechnung. Dazu gehören v.a. der Aufbau eines Herkunftsidentifikationssystems Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel (Nr. 1) und die Erhebung und Modellierung landwirtschaftlicher Nährstoffbilanzen (Nr. 2). Die Ermittlung zusätzlicher Basisdaten, einhergehend mit dem weiteren Ausbau des Grundwassermonitoring (Maßnahme 12), liefert zusammen mit der Erhebung geochemischer und geophysikalischer Daten eine verbesserte Grundlage für die Bewertung des Denitrifikationspotentials im Grundwasser (Nr. 9 und 10). Ergänzt werden diese durch Sickerwasseruntersuchungen im Versuchsfeld am Standort Gülzow (Nr. 5), im Lysimeter Groß Lüsewitz (Nr. 6) sowie auf Praxisschlägen in ganz Mecklenburg-Vorpommern (8). Ein besonderer Schwerpunkt in den kommenden Jahren wird die Entwicklung und Umsetzung des Lysimeterkonzeptes für Mecklenburg-Vorpommern sein, welches durch den Teil der landwirtschaftlichen WRRL-Forschung mit diesem Konzept verknüpft ist.

Die Forschungsarbeiten der LFA liefern mit langfristigen Versuchsreihen sowie mit aktuellen regionalen und fachlich fundierten Versuchsergebnissen zum einen Grundlagendaten für weitere Untersuchungen und Modellierungen zum anderen sind sie Grundlage der Beratung. Deshalb sollen die Feldversuche zur Verbesserung der Nährstoffeffizienz (Nr. 3) und zu den N-Austrägen (Nr. 4) weitergeführt werden. Durch die Wahl verschiedener Standorte wird dem Einfluss unterschiedlicher Standortgüte Rechnung getragen. Da die alleinige Düngungsoptimierung bei Einhaltung der Düngeverordnung nur begrenzt zu einer Verringerung der Nitratgehalte im Sickerwasser führt, werden die Untersuchungen zur Optimierung der Düngung ab 2022 nicht mehr mit zusätzlichem Umfang für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie durchgeführt. Stattdessen werden die Messungen zur Sickerwasserqualität in Abhängigkeit von pflanzenbaulichen Anbauverfahren fortgeführt. Dafür wird die im EIP-Projekt DRAINFIT erarbeitete Methodik und Versuchsanlage weitergenutzt. Ebenso soll die landwirtschaftliche Nutzung der Lysimeteranlage in Groß Lüsewitz erhalten bleiben. Diesen Plan ergänzen Untersuchungen der Sickerwasserqualität auf Praxisflächen. Die parallele Überleitung erarbeiteter Forschungsergebnisse in die Praxis hat sich bisher bewährt und wird im Sinne einer schnellen Umsetzung von Erkenntnisgewinnen entsprechend fortgeführt (Nr. 8).

Das Monitoring der Oberflächengewässer (Nr. 11) und des Grundwassers (Nr. 12) wird zeigen, wie sich die Maßnahmen auf den Zustand der Wasserkörper auswirken. Mit der Nährstoffmodellierung werden alle Erkenntnisse zu Quellen, Prozessen und Eintragspfaden landesweit zusammengefasst, quantifiziert und Maßnahmen szenarien für die Zukunft berechnet (Nr. 13). In Einzelprojekten werden Grundlagendaten zu Seen erhoben (Nr. 14).

Die Umsetzung der gesetzlichen Grundlagen zur Düngeverordnung / Düngelandesverordnung (Nr. 15), des Wasserhaushaltsgesetzes, der Trinkwasserschutzverordnungen sowie konzeptioneller Projekte zum Trinkwasserschutz (Nr. 16) werden durch den Themenblock der ergänzenden Maßnahmen der landwirtschaftlichen Forschung und Beratung vervollständigt. Diese ergänzenden Maßnahmen sollen einerseits die Umsetzung der Düngeverordnung in die landwirtschaftliche Praxis unterstützen, andererseits Empfehlungen geben, die über die gesetzlichen Anforderungen hinaus für den Wasserschutz erforderlich sind. Letztere werden auf freiwilliger Basis umgesetzt. Darauf sind vor allem die weiterentwickelten Forschungsthemen der LFA, aber auch die Inhalte der WRRL-Beratung ausgerichtet.

Die Beratung zur Umsetzung der Düngeverordnung und der Düngelandesverordnung wird im 3. Bewirtschaftungszeitraum durch die LFB fortgeführt (Nr. 17). Neben Fachinformationen zur Düngebedarfsermittlung, wie die Nmin-Referenzwerte, sind EDV-Anwendungen zur Umsetzung der düngerechtlichen Vorgaben bereitzustellen und weiterzuentwickeln. Die WRRL-Beratung soll die Landwirte und deren Beraterschaft weiter für den Wasserschutz sensibilisieren, wissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Ergebnisse aufgreifen, aufbereiten und einem breiten Interessentenkreis über Fachinformationen, Veranstaltungen und Vorträge mit hoher Aktualität zur Verfügung stellen (Nr. 18). Auch die Demonstrationsflächen werden weiter betreut. In besonders belasteten Einzugsgebieten wird eine lokale Beratung aufgebaut, die schrittweise in weiteren Gebieten fortgeführt werden soll (Nr. 19). Die höchste Beratungsintensität bietet die vom Land geförderte ELER-Beratung für einzelne Betriebe (Nr. 20).

Um die Bedeutung des ökologischen Landbaus für eine gute Wasserqualität hervorzuheben, werden die dazu durchgeführten Aktivitäten der Forschung, Beratung und Förderung in das Konzept aufgenommen (Nr. 21).

Die wasserkörperbezogenen Maßnahmen wie AUKM (Nr. 22) und Maßnahmen der WRRL-Maßnahmenprogramme (Nr. 23) unterstützen auch in den nächsten Jahren die Aktivitäten vor Ort. Diese Maßnahmen sind weiterhin ergänzend erforderlich, um unvermeidbare Nährstoffausträge aufzufangen, zurückzuhalten oder in Hot-Spot-Gebieten mit besonders hohem Minderungsbedarf (z. B. an See-Zuläufen, Nr. 27) Belastungen zu mindern. Folgende in den WRRL-Maßnahmenprogrammen veranschlagte Maßnahmen tragen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge bei:

- die Anlage von dauerhaften, breiten Uferrandstreifen,
- Uferbepflanzung (Beschattung) mit standortangepassten Gehölzen,
- die Stärkung der Selbstreinigungskraft von Fließgewässern durch naturnahe Gestaltung des Gewässerlaufs (Renaturierung, Laufverlängerung, Strukturverbesserung, Ermöglichen der natürlichen Entwicklung im Entwicklungskorridor, wrrl-konforme Gewässerunterhaltung),
- die Wiedervernässung von Feuchtgebieten (insbesondere Niedermooren),
- die Optimierung des Betriebes von Kläranlagen,
- in Sonderfällen eine noch weitergehende Behandlung von Niederschlagswasser und Abwasser.

Die Aufgaben der AG WRRL und Landwirtschaft bestehen darin, vorhandenes Wissen zu bündeln und in Form von Fachinformationen den Akteuren zur Verfügung zu stellen sowie neue Projekte anzuregen. Zudem werden die vom Land anerkannten ELER-Berater jährlich geschult. Die WRRL-Beratung und insbesondere die ELER-Beratung sollen den Betrieben Empfehlungen zu bestehenden AUKM und anderen Förderprogrammen geben sowie zur Vermittlung bei anderen WRRL-Maßnahmen beitragen. Insbesondere für investive, wasserseitige Maßnahmen soll in der Praxis geworben werden. Eine besondere Herausforderung dabei ist die Verbesserung des Prozesses zum Verfügbarmachen von Flächen sowie die Klärung der Übernahme und Finanzierung zukünftiger Bewirtschaftungs- bzw. Unterhaltungskosten der entstandenen Anlagen.

Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer (Nr. 24 und 25), zum Wasserrückhalt in der Landschaft (Nr. 26), zur Wiedervernässung bzw. Revitalisierung von Mooren (Nr. 28) und der Forstwirtschaft (Nr. 29) sind ergänzende Beiträge, die nicht direkt die Nährstoffausträge aus der Landwirtschaft reduzieren, aber durch ihre Wirkungen im großflächigen Landschaftswasser- und Stoffhaushalt die Gewässerbelastungen senken. Die naturnahe Entwicklung der Fließgewässer wirkt sich positiv auf den chemischen und ökologischen Gewässerzustand aus, da durch die Erhöhung der Strukturvielfalt und der Abflusssdynamik die Selbstreinigungskräfte unterstützt werden. Wachsende Moore besitzen eine große Bedeutung als Stoffsenken, indem sie den entsprechenden Kreisläufen Kohlenstoff- und Nährstoffverbindungen entziehen und langfristig als Torf festlegen. Zudem haben sie ein großes Wasserspeicher- und -rückhaltevermögen und bilden einen Filter für nährstoffreiches Wasser aus einem mehrfach größeren Einzugsgebiet. Damit spielen wachsende Moore eine wichtige Rolle im Landschaftswasserhaushalt und wirken der Eutrophierung der Gewässer entgegen¹⁴. Durch die gegenwärtig laufende Fortschreibung des Moorschutzes werden weitere und vielfältige Synergieeffekte erwartet.

Wald besitzt wichtige Funktionen im Hinblick auf die Qualität und Quantität von Oberflächen- und Grundwasser sowie auf die Gewässerstruktur. Mit einer angepassten Waldbewirtschaftung können diese Funktionen nicht nur unterstützt, sondern zusätzlich auch die Fülle und Vielfalt des Gewässerlebens gefördert werden. Die Einträge aus der Luft, die Wirkungen des Klimawandels sowie Veränderungen des Waldaufbaus und der Waldnutzung können sich auf den Zustand der Gewässer auswirken, indem sie Qualität, Menge und Dynamik des Wasserflusses beeinflussen. Das Wasser unter Wald weist eine deutlich bessere Qualität gegenüber solchem aus überwiegend landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten auf. Ausschlaggebend hierfür sind die niedrige Nitratbelastung sowie geringere Mengen an Pestiziden und anderen anthropogenen Schadstoffen. In der Regel tritt durch die guten Infiltrationsbedingungen, die der Boden unter Wald aufweist und die den Anteil des oberflächigen Abflusses geringhalten, eine zusätzliche che-

¹⁴ LU (Hrsg., 2009): Konzept zum Schutz und zur Nutzung von Mooren. Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore in Mecklenburg-Vorpommern (Moorschutzeskonzept), Schwerin. http://service.mvnet.de/_php/download.php?datei_id=11159

mische Reinigung bei der Tiefsickerung hinzu. Somit leisten Waldflächen einen wichtigen Beitrag zur Verringerung diffuser Stoffbelastungen von Oberflächengewässern und Grundwasser.

Wald und Moorökosysteme tragen außerdem maßgeblich zum Schutz des Klimas und der Artenvielfalt bei.

Vor dem Hintergrund der Klimaverträge von Paris wird sich das Land Mecklenburg-Vorpommern auch weiterhin für die Umsetzung der nationalen Moorschutzstrategie sowie der Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Moorbodenschutz¹⁵ einsetzen. Im Rahmen des Klimaschutzgesetzes Mecklenburg-Vorpommern soll auch der Moorschutz, d. h. die Wiedervernässung von Mooren und die moorschonende Nutzung besondere Berücksichtigung finden.



¹⁵ Online zugänglich unter https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/blzv_moorbodenschutz_bf.pdf

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die Minderung der signifikanten Belastungen der Gewässer mit Nährstoffen gehört auch im dritten Bewirtschaftungszeitraum der Wasserrahmenrichtlinie zu den wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung. In allen Flussgebietseinheiten Deutschlands sind die diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft die Hauptursache für die Nährstoffbelastung in vielen Wasserkörpern. Reduzierungen sind sowohl beim Stickstoff bzw. Nitrat, als die dominierende Stickstoffverbindung, als auch beim Phosphor erforderlich.

Die wichtigste grundlegende Maßnahme der Wasserrahmenrichtlinie zur Minderung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft ist die Düngeverordnung. Sie regelt bundesweit einheitlich die Anwendung von Düngemitteln und das Nährstoffmanagement landwirtschaftlicher Betriebe. Als eine Konsequenz aus dem laufenden Vertragsverletzungsverfahren wurde die Düngeverordnung 2017 und 2020 novelliert. Die verschärften Regelungen lassen deutliche Verbesserungen bei den Nährstofffrachten in die Nord- und Ostsee erwarten. Die Landesmodellierung der Nährstoffeinträge prognostiziert für nahezu alle Flusseinzugsgebiete das Erreichen der Meeresschutzziele durch ein flächendeckendes Einhalten der Düngung nach Düngebedarfsermittlung. Für den Grundwasserschutz verbleibt weitergehender Handlungsbedarf. Zwischen verändertem landwirtschaftlichen Handeln, reduzierten Nährstoffausträgen aus den Flächen und der Messbarkeit verbesserter chemischer bzw. biologischer Parameter in den Wasserkörpern liegen jedoch unterschiedliche Wirkzeiträume. Wegen der Terminstellungen der Wasserrahmenrichtlinie sowie auch für den vorsorgenden Grundwasserschutz sind deshalb weitere ergänzende Maßnahmen unerlässlich.

Dieser Handlungsbedarf hat das Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz

veranlasst, die gemeinsame Arbeitsgruppe Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft, in der Fachleute aus der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft (LUNG, LFA und LFB) vertreten sind, mit den inhaltlichen Arbeiten zur Fortschreibung des Konzepts zur Reduzierung der diffusen Nährstoffeinträge zu beauftragen. Wesentlicher Bestandteil sind die zur weiteren Reduzierung von Nährstoffbelastungen im 3. Bewirtschaftungszeitraum (2022 bis 2027) vorgesehenen Maßnahmen des Landes. Das Konzept bildet damit eine fachliche Untersetzung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für das Thema „diffuse Nährstoffeinträge“.

Das hier vorgelegte Ergebnis baut auf den im 1. und 2. Bewirtschaftungszeitraum gesammelten Erfahrungen sowie auf den in diesen Zeiträumen konzipierten und umgesetzten Maßnahmen zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge auf. Es blickt zurück auf die im Zeitraum von 2016 bis 2021 geplanten und umgesetzten Maßnahmen und den daraus gezogenen Schlussfolgerungen. Im Anhang 1 wird ausführlich zu jeder Maßnahme des 2. Bewirtschaftungszeitraums berichtet.

Die für den 3. Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 konzipierten 29 Maßnahmen berücksichtigen die Schlussfolgerungen aus der Arbeit im 1. und 2. Bewirtschaftungszeitraum. Sie bauen auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen über Defizite in den Grundlagen sowie auf den Erfahrungen in der Landwirtschaftsforschung, der Praxisüberleitung und der WRRL-Landwirtschaftsberatung auf. Die Maßnahmen wurden in Form von Steckbriefen z. T. gestrafft und zusammengefasst und durch neue wie z. B. das Herkunftsidentifikationssystem Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel, weitere Grundlagenermittlungen im Grundwasser sowie die Ausweitung der Sickerwasseruntersuchungen auf Praxisflächen ergänzt. Sie sind im Anhang 2 zu finden.

Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächen- gewässer und in das Grundwasser

Anhang 1

Maßnahmensteckbriefe für den zweiten
Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021

Maßnahme	Name	Seite
1	WRRL-Monitoring und anlassbezogene Messprogramme (Erfolgskontrolle) zur Erfassung der Beschaffenheit von Oberflächen- und Küstengewässern	24
2 & 3	Monitoring Grundwasserbeschaffenheit, Weiterentwicklung Messnetz	25
4	Neuzuschnitt der Grundwasserkörper	26
5	Messprogramm Stoffausträge aus gedränten Ackerflächen	27
6	Umsetzung der novellierten Düngeverordnung– Beratung zur Düngebedarfsermittlung in Landwirtschaftsbetrieben	28
7	Umsetzung der novellierten Düngeverordnung	29
8	Ursachenanalyse bei Fließgewässerbelastungen	30
9	Ursachenanalyse bei Eutrophierung von Seen	31
10	Ursachenanalyse bei Grundwasserbelastungen an ausgewählten Messstellen	32
11	Stickstoffumsatz im Grundwasserleiter – Grundwassersondierungen	33
12	Stickstoffumsatz im Grundwasserleiter – Stickstoff-Argon-Methode	34
13	Sicherung und Festsetzung von Wasserschutzgebieten	35
14 – 17	Regionalisierung von Stickstoffbilanzen landwirtschaftlicher Flächen in Mecklenburg-Vorpommern	36
18	Modellierung der Nährstoffeinträge in Grund- und Oberflächenwasser	37
19	Lysimeteruntersuchungen zur Sickerwasserqualität	38
20	Reduzierung von N-Salden bei der Produktion von Qualitätsweizen	39
21	Optimierung des Einsatzes von flüssigen organischen Düngemitteln	40
22	Handlungsempfehlungen zur Verringerung von Nährstoffausträgen zu Raps und Wintergetreide auf leichten Standorten	41
23	EIP-Projekt DRAINFIT	42
24	Ursachenanalyse und Handlungsempfehlungen zur Verringerung der bewirtschaftungsbedingten Nährstoffausträge aus gedränten Flächen	43
26	Landesbezogene WRRL-Beratung	44
27	Landesbezogene WRRL-Beratung- Fachinformationen, Vorträge und Veranstaltungen	45
28	Landesbezogene WRRL-Beratung – Begleitung der ELER-Beratung	46
29	Betriebsbezogene WRRL-Beratung	47
30	Betreuung von Demonstrationsflächen- Beratungsinstrument zur Verbesserung der Düngebedarfsermittlung	48
31	ELER-Beratung für landwirtschaftliche Betriebe	49
32	Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM), WasserFöRL M-V	50
33	WRRL-Maßnahmen zur Minderung diffuser Nährstoffbelastungen- Fließgewässer	51
34	WRRL-Maßnahmen zur Minderung der Nährstoffbelastungen in Standgewässern – Phosphatfällung in Seezuläufen	52
35	Moorschutz – Wiedervernässung von Mooren	53
36 A	Waldmehrung	54
36 B	Wasserwirtschaftliche Leistungen einer naturnahen Forstwirtschaft	55

Maßnahme 1	WRRL-Monitoring und anlassbezogene Messprogramme (Erfolgskontrolle) zur Erfassung der Beschaffenheit von Oberflächen- und Küstengewässern
	gesetzliche Aufgabe zur Grundlagenermittlung (Monitoring)
Hintergrund und Zielstellung Die Gewässerüberwachung (Monitoring) ist Teil der Gewässerbewirtschaftung des Landes M-V. Sie erfolgt gemäß dem jährlichen Erlass des LM, der die Eckpunkte für die quantitative und qualitative Überwachung der Oberflächengewässer enthält. Es finden sowohl eine quantitative Überwachung an den gewässerkundlichen Landespegeln an Oberflächengewässern, wie auch die qualitative Überwachung der Oberflächengewässer (d. h. an Fließgewässern, Seen und Küstengewässern) statt. Hier dient die Überwachung der Erfassung der verschiedenen physikalischen und chemischen Belastungen und ihrer Auswirkungen auf die aquatischen Lebensgemeinschaften. Zusätzlich werden Messungen zu Ermittlungszwecken sowie für die Erfolgskontrolle eingeleiteter Maßnahmen durchgeführt. Die Monitoringprogramme liefern die gewässerkundliche Datenbasis für die Beschreibung des Wasserhaushalts und der Gewässergüte und dienen dazu, die Anforderungen, die sich aus den gesetzlichen Regelungen ergeben (z. B. WRRL, HWRM-RL, MSRL), zu erfüllen. Die Einzelheiten der Überwachung wie z. B. Einrichtung und Betrieb von Messstellen, Probenahmezyklus und -frequenz sowie die zu untersuchenden Parameter werden im Monitoringkonzept unteretzt.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Das Monitoringkonzept 2016-2021 wurde 2016 fertiggestellt und lieferte die Grundlage für den jährlichen Gewässerüberwachungserlass des LM. Es wurden an insgesamt rd. 850 Pegeln Wasserstände bzw. Durchflüsse beobachtet und an über 500 Messstellen qualitative Untersuchungen durchgeführt. Das Parameterspektrum umfasst neben den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor und deren Verbindungen die biologischen Qualitätskomponenten sowie weitere Stoffgruppen wie Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle und andere umweltrelevante Schadstoffe im Wasser, im Sediment, in Schwebstoffen und in Lebewesen (Fische und Muscheln). Die Monitoringvorgaben des Konzeptes wurden im geplanten Zeitraum umgesetzt und die entsprechenden Berichtspflichten erfüllt. Je nach der besonderen Bedeutung einzelner Stoffgruppen werden Monitoringergebnisse in thematischen Berichten gesondert ausgewertet – hier zu nennen ist der Nährstoffbericht (LUNG 2021).	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Das Erstellen eines Monitoringkonzepts für die Dauer eines Bewirtschaftungszeitraums hat sich bewährt. Daher wird auch für den 3. Bewirtschaftungszeitraum ein Monitoringkonzept durch den gewässerkundlichen Landesdienst erstellt. Neu konzipiert wird das Dränwassermonitoring. Zusätzlich ist die Gewässerüberwachung zu Ermittlungszwecken durch die StÄLU durchzuführen und hierzu ausreichende finanzielle Mittel vorzusehen. Zur Unterstützung der landwirtschaftlichen Berichtspflichten im Rahmen der Nitratrichtlinie und der Düngeverordnung wird der Monitoringzyklus in Fließgewässern von 1-in-3-Jahren auf maximal 1-in-2-Jahren verkürzt.	
Bericht/weiterführende Informationen LM, LUNG (2016): Monitoringprogramm zur Überwachung der Oberflächengewässer und des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2016-2021. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern 2016 Heft 1. 201 S. LUNG (2021): Entwicklung der Nährstoffbelastung der Fließgewässer in Mecklenburg-Vorpommern seit 1985 und die Status-Bewertung 2015-2018. Berichte zur Gewässergüte. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (wird in Kürze veröffentlicht)	

Maßnahmen 2 & 3	Monitoring Grundwasserbeschaffenheit, Weiterentwicklung Messnetz
	gesetzliche Aufgabe zur Grundlagenermittlung (Monitoring)
Hintergrund und Zielstellung Die Gewässerüberwachung (Monitoring) ist Teil der Gewässerbewirtschaftung des Landes M-V. Sie erfolgt gemäß dem jährlichen Erlass des LM, der die Eckpunkte für die quantitative und qualitative Überwachung des Grundwassers enthält. Aus langjährigen Mengen- und Beschaffenheitsdaten der Grundwassermessstellen werden Angaben z. B. über die Verfügbarkeit oder die Nitratbelastung des Grundwassers für Berichtspflichten nach Nitrat-RL und WRRL sowie als Grundlage für die Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung gewonnen. Die Einzelheiten der Überwachung wie z. B. Einrichtung und Betrieb von Messstellen, Probenahmezyklus und -frequenz sowie die zu untersuchenden Parameter werden im Monitoringkonzept untersetzt. Im Jahr 2016 führte das LUNG eine Defizitanalyse zum Grundwassermessnetz durch. Es wurde festgestellt, dass M-V mit nur 12 Messstellen pro 1.000 km² eine deutlich geringere Messstellendichte aufweist als Bundesländer mit vergleichbaren hydrogeologischen Bedingungen. Ziel war die nutzungsrepräsentative Verdichtung auf 15 Messstellen pro 1.000 km² bis 2021, d. h. es sollten 100 neue Messstellen errichtet werden.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Die Monitoringvorgaben des Konzeptes wurden wie geplant umgesetzt und die entsprechenden Berichtspflichten erfüllt. Bis Ende 2021 wurden 128 Grundwassermessstellen errichtet. 90 Messstellen wurden in der Fläche neu gebaut und erhöhen damit die Messnetzdichte, 38 Messstellen ersetzen eine alte Messstelle. Insgesamt stehen aktuell (Gewässerüberwachungserlass 2021) 643 Mengen- und 387 Gütemessstellen im Landesmessnetz zur Verfügung. Zur Vorbereitung der technischen Arbeiten für den Messstellenneubau wurde zunächst eine hydrogeologische Modellvorstellung (Grundwasserleiter, -stauer, -aufbau, Flurstände, Hydrodynamik) vom Untersuchungsgebiet erarbeitet. In einem für geeignet befundenen Gebiet waren dann die örtlichen Gegebenheiten zur Vorauswahl eines Standortes zu prüfen (z. B. Nutzung, Schichtenaufbau, Ergiebigkeit). Im Rahmen der Erkundung wurden auf Basis der vorhandenen Datenlage (z. B. frühere Vorerkundungen, Bohrungen, Analysen) Prioritäten für potentielle Standorte ausgewiesen. Die hydrogeologischen Vorarbeiten übernahm das LUNG, die Ausführung (Ausschreibung und technische Begleitung von Planung und Bau) bearbeiteten die StÄLU. Die StÄLU haben die regionalen Bauernverbände in die Standortsuche einbezogen. Vor Beginn der Bauarbeiten wird stets ein Gestattungsvertrag mit dem Grundstückseigentümer geschlossen. Für alle Grundwassermessstellen hat das LUNG einen Steckbrief erarbeitet, der die wichtigen Informationen zur Messstelle (z. B. Lage, Anstromrichtung, Grundwasseralter und -beschaffenheit) in einer kompakten Form zusammenfasst und eine allgemeinverständliche Bewertung enthält. Die Aufbereitung der Daten und die Art der Darstellung in Form von Steckbriefen hat wesentlich zur fundierten Diskussion der Eintragsursachen und Quellen beigetragen.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Das Erstellen eines Monitoringkonzeptes für die Dauer eines Bewirtschaftungszeitraums hat sich bewährt. Daher wird auch für den 3. Bewirtschaftungszeitraum ein Monitoringkonzept durch den gewässerkundlichen Landesdienst erstellt. Die Unterstützung der landwirtschaftlichen Berichtspflichten (Nitrat-RL, Düngeverordnung) ist einzubeziehen. Gemeinsam mit den StÄLU wird auch im nächsten Bewirtschaftungszeitraum an der Weiterentwicklung des Grundwassermessnetzes gearbeitet. Standorte sind im Detail mit dem LUNG abzustimmen und in der Bauausführung durch die StÄLU sowohl planungsseitig als auch in Bauaufsicht zu betreuen. Dies ist ein jährlich wiederkehrender Prozess. Für die neuen Messstellen werden ebenfalls Steckbriefe erstellt. Sofern neue Erkenntnisse vorliegen, werden die bestehenden Steckbriefe aktualisiert.	
Bericht/weiterführende Informationen Link zu den Messstellen-Steckbriefen: https://fis-wasser-mv.de/kvwmap/index.php?gast=1022	

Maßnahme

4

Neuzuschnitt der Grundwasserkörper

gesetzliche Aufgabe zur Grundlagenermittlung

Hintergrund und Zielstellung

Im Zuge der Umsetzung der WRRL waren auch im Grundwasser Wasserkörper auszuweisen. Grundwasserkörper sind homogene naturräumliche Einheiten innerhalb der Grundwasserleiter, für die sich ein Grundwasserdargebot bilanzieren lässt. Die räumliche Abgrenzung erfolgt anhand der unterirdischen Wasserscheiden gemäß der Grundwasserdynamik des oberen zusammenhängenden Grundwasserleiters, der oberirdischen Einzugsgebietsgrenzen sowie der hydrogeologischen Verhältnisse.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Auf Grundlage einer landesweiten Modellierung und unter Einbeziehung aller im Landesarchiv verfügbaren Grundwasserstände berechnete das Büro Fugro GmbH im Auftrag des LUNG 2016 die Grundwasserdynamik neu. Auf dieser Basis erfolgte die Anpassung der Grundwasserkörpergrenzen. Es wurden in M-V insgesamt 59 Grundwasserkörper ausgewiesen (siehe Karte). Für 51 dieser Grundwasserkörper verantwortet das Land M-V die Zustandsbewertung nach WRRL allein. Eine Abstimmung mit den angrenzenden Bundesländern ist erfolgt.



Die neuen Grenzen der Grundwasserkörper waren bei der Aktualisierung der Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum zu berücksichtigen.

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Durch die Aktualisierung der Grundwasserdynamik konnten Plausibilität und Vorhersagbarkeit der Grundwasserfließrichtungen deutlich verbessert werden. Auf dieser Grundlage sind sowohl eine bessere Abgrenzung der Grundwasserkörper als auch eine fachlich fundiertere Abschätzung der Messstellen-Einzugsgebiete möglich.

Die Grundwasserdynamik wird in regelmäßigen Abständen aktualisiert. Nach Vorlage der Ergebnisse ist zu prüfen, ob eine Anpassung der Grundwasserkörpergrenzen notwendig ist.

Bericht/weiterführende Informationen

Hilgert, T. & Hennig, H. (2016): Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik. Fugro Consult GmbH (Schwerin), UmweltPlan GmbH (Stralsund), Abschlussbericht, 31.05.2016 i. A. des LUNG, Schwerin.

Maßnahme 5	Messprogramm Stoffausträge aus gedrännten Ackerflächen
	Maßnahmentyp: gesetzliche Aufgabe zur Grundlagenermittlung (Monitoring)
Hintergrund und Zielstellung Dräne sind in M-V als Haupteintragspfad für Stickstoff und zweitgrößter Eintragspfad für Phosphor in die Oberflächengewässer identifiziert worden. In allen WRRL-Maßnahmenprogrammen sind Maßnahmen zur Reduzierung der diffusen Nährstoffausträge aus landwirtschaftlichen Flächen gefordert. Gütedaten des Dränwassers sind dabei eine wichtige Grundlage für die Ermittlung der Belastungen und für die Erfolgskontrolle von Maßnahmen. Da die Anfangsbeschaffenheit des Sickerwassers bei der Grundwasserneubildung mit der der Dränabläufe nahezu identisch ist, liefern Drändaten auch wertvolle Erkenntnisse für die Beurteilung der Grundwassergefährdung. Das in M-V durchgeführte Monitoring dient vor allem zur Schaffung einer überblickshaften Datenbasis für die Abbildung der typischen Beschaffenheit von Dränwasser. Möglichst langfristige Messreihen sollen Zusammenhänge zwischen Standort, Witterung, landwirtschaftlichen Maßnahmen und Stoffausträgen erkennbar werden lassen.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Die LMS Agrarberatung GmbH hat im Auftrag des LUNG über sieben Dränabflussperioden (jeweils von November bis April) von 2012 bis 2019 an insgesamt 25 Dränabläufen wöchentliche Abflüsse und Austräge von Nährstoffen, Schwermetallen und Pflanzenschutzmitteln gemessen. Zu acht langfristig untersuchten Flächen wurden die Bewirtschaftungsdaten aufgezeichnet und Schlagbilanzen erstellt. Zusammen wurden im Untersuchungszeitraum rd. 1.600 Dränwasserproben genommen und auf insgesamt 47 Parameter analysiert. Die jährlichen N-Bilanzen betrugen im Mittel 70 kg/ha. Die meisten Phosphor-Bilanzen fielen negativ aus. Bei fünf Ackerflächen allerdings lagen mehr als die Hälfte der Jahresbilanzen über 20 kg/ha. Die meisten der im Dränwasser gemessenen Stickstoff- und Nitratgehalte überschreiten die für die Einleitgewässer geltenden Zielwerte. So liegen im Mittel über alle Messungen die Nitratwerte bei 63 mg/l, die Stickstoffgehalte bei 17 mg/l und die Ammonium-N-Werte bei 0,16 mg/l. Nur an fünf der 25 Dränabläufe blieben alle gemessenen Nitratkonzentrationen unter dem Vergleichswert von 50 mg/l. Beim Gesamtstickstoff lagen nur 25 % der Messwerte an fünf Dränabläufen unter dem Zielwert von 2,6 mg/l für Ostseezuflüsse. An den übrigen Dränabläufen überschreiten mindestens 75 % der Konzentrationen diesen Zielwert. Beim Phosphor wurde der fließgewässertypspezifische Zielwert für ortho-Phosphat-P von 0,07 mg/l jeweils nur einmal an zwei Dränabläufen überschritten. Von November 2019 bis August 2020 wertete die agrathaer GmbH Müncheberg im Auftrag des LUNG die erhobenen Daten genauer aus. Mittels Hauptkomponentenanalyse und Random Forest-Analyse konnten Prozesse identifiziert werden, die die Stoffkonzentrationen im Dränabfluss beeinflussen (Maßnahme 24).	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Die Untersuchungen bestätigen die große Bedeutung der landwirtschaftlichen Dräne für die Gewässergüte in M-V. Minderungsmaßnahmen sind nach wie vor erforderlich. Das Monitoring der Drän- bzw. Sickerwasserqualität wird künftig eine größere Bedeutung erlangen – zur Beurteilung von Belastungsrisiken für Oberflächengewässer und Grundwasser (langfristige, überblicksmäßige Beobachtung), für ein besseres Systemverständnis (Verbesserung der Modellierung) sowie für das Erkennen von Bewirtschaftungsänderungen (z. B. Wirkungsmonitoring zur Düngeverordnung). Ein landesweites Monitoringkonzept für die verschiedenen Zwecke muss entwickelt werden. Dazu ist auch ein verbesserter Kenntnisstand der Lage gedränkter Flächen vonnöten.	
Bericht/weiterführende Informationen Lischeid, G., Merz, C., Steidl, J., Möller, S. (2020): Auswertungen von Dränmessungen in M-V – Abschlussbericht. 176 S., online verfügbar unter https://www.wrrl-mv.de/service/dokumente/methoden-und-bewertung-m-v/ Steidl, J.; Lischeid, G.; Engelke, C.; Koch, F. (2021): Analyse der Daten aus dem Sondermessprogramm „Landwirtschaftliche Dränung in Mecklenburg-Vorpommern 2012-209“. Projektbericht in: Hydrologie und Wasserwirtschaft, Heft 5 2021.	

Maßnahme 6

Umsetzung der novellierten Düngeverordnung – Beratung zur Düngebedarfsermittlung in Landwirtschaftsbetrieben

Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme (Beratung zur Umsetzung geltender Rechtsgrundlagen)

Hintergrund und Zielstellung

Die Düngeverordnung macht seit ihrer Novelle im Jahr 2017 bundeseinheitliche Vorgaben zur Stickstoffdüngbedarfsermittlung.

Für die bedarfsgerechte Bemessung der Stickstoffgaben sind Informationen zur Nährstoffversorgung und zur Stickstoffaufnahme der Kulturpflanzenbestände bedeutsam. Dabei kann der Betriebsinhaber, sofern keine eigenen Untersuchungen vorliegen, jahres- und kulturspezifische Informationen heranziehen, die durch die nach Landesrecht zuständige Stelle ermittelt und den Betrieben zur Verfügung gestellt werden.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Die in M-V für die Umsetzung der Düngeverordnung zuständige Fachberatung (LFB) unterhielt im Berichtszeitraum ein Testflächennetz zur Ermittlung der Nährstoffversorgung des Bodens und der Pflanzen. Zu Vegetationsbeginn wurden jährlich ca. 400 landwirtschaftliche Flächen schichtenweise bis in 90 cm Tiefe beprobt und die Nmin- und Smin-Gehalte laboranalytisch bestimmt. Die nach der Haupt- und Vorfrucht sowie der Bodengüte kategorisierten Nmin-/Smin-Werte wurden in entsprechenden Fachinformationen veröffentlicht.

Auf ausgewählten Winterweizen- und Winterrapsschlägen, deren Anzahl zwischen 25 und 50 je Kultur und Jahr variierte, wurden zudem die Nährstoffversorgung und Stickstoffaufnahme zu den düngerelevanten Terminen alljährlich untersucht und die Ergebnisse auf den Internetseiten der LFB und WRRL-Beratung publiziert.

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Auch zukünftig sollen in Mecklenburg-Vorpommern den Landwirtschaftsbetrieben jahresaktuelle Nmin-Richtwerte für die Düngebedarfsermittlung durch die zuständige Stelle zur Verfügung gestellt werden. Daneben sind die landesspezifischen Referenzwerte wie Richterträge oder N-Bedarfswerte zu aktualisieren und in den Berechnungsprogrammen zu hinterlegen.

Felderhebungen und Laboranalysen sind für die Beurteilung der Pflanzenentwicklung und Nährstoffversorgung auch weiterhin geboten, zumal die jahresaktuelle Pflanzenentwicklung bei der Entscheidung über die Zulässigkeit der Überschreitung des Stickstoffdüngbedarfs aufgrund nachträglich eintretender Umstände stets zu berücksichtigen ist.

Bericht/weiterführende Informationen

Regelmäßige Fachinformationen online verfügbar unter <https://www.lms-beratung.de/de/zustaendige-stelle-fuer-landwirtschaftliches-fachrecht-und-beratung-lfb/Duengung-und-Naehrstoffbilanzierung-Duengeverordnung/fachinfo-duev/>

Maßnahme 7	Umsetzung der novellierten Düngeverordnung - Verordnung und Ausweisung von Belastungsgebieten Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Die Düngeverordnung ist national das zentrale Rechtsinstrument zur Umsetzung der Nitratrichtlinie und zugleich eine der wichtigsten grundlegenden Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL. Ihre Ausgestaltung und praktische Umsetzung kann maßgeblich die Zielerreichung im Grundwasser und den Oberflächengewässern beeinflussen. Entscheidend sind eindeutige, umsetz- und kontrollierbare Regelungen und ein wirkungsvoller Vollzug. Mit der Düngeverordnung 2017 und der derzeit geltenden Düngeverordnung 2020 wurden die Länder verpflichtet, mit Nitrat belastete und eutrophierte Gebiete auszuweisen und durch Rechtsverordnung zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat und Eutrophierung durch Phosphor aus landwirtschaftlichen Quellen zu erlassen.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Nach den Anforderungen des § 13 Düngeverordnung (2017) hat das Land im Jahr 2019 eine Landesverordnung mit Maßnahmen für nitratbelastete Gebiete erlassen (DÜLVO 2019). Diese enthielt vier Maßnahmen für nitratbelastete Gebiete in Grundwasserkörpern, die im 2. WRRL-Bewirtschaftungsplan 2015 aufgrund der Nitratbelastung in den schlechten Zustand eingestuft wurden. Aufgrund der Kritik der EU-KOM änderte der Bund die Düngeverordnung 2017. Dies betraf u. a. die Festlegung bundesweit einheitlicher Maßnahmen in nitratbelasteten und eutrophierten Gebieten sowie den Auftrag an die Bundesländer, belastete Gebiete nach einheitlichen Kriterien bis Ende des Jahres 2020 auszuweisen. Für die bundesweite Vereinheitlichung der Gebietsausweisung hat der Bund eine Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV GeA 2020) erlassen. In einer Arbeitsgruppe „§13a Düngeverordnung“ erarbeiteten Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwaltung (LM, LUNG, LFB) gemeinsam die Herangehensweise, Datengrundlagen und Umsetzung der Vorgaben der AVV GeA entsprechend der Situation in M-V. Die erste Änderung der Düngeverordnung M-V mit Ausweisung der betroffenen Gebiete und Festlegung der zusätzlichen Maßnahmen ist am 20.12.2020 erfolgt.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Es wird eine erneute Überarbeitung der Gebietskulissen erforderlich, da zum einen die EU-KOM weitere Kritik an der Herangehensweise der Gebietsausweisung in Deutschland geübt und zum anderen im Rahmen eines Normenkontrollverfahrens das OVG Greifswald die Düngeverordnung M-V für unwirksam erklärt hat.	
Bericht/weiterführende Informationen Erläuterungen zur Landesdüngeverordnung: https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/Landwirtschaft/Landwirtschaft/Landesduengeverordnung/ Fachinformationen: https://www.lms-beratung.de/de/zustaendige-stelle-fuer-landwirtschaftliches-fachrecht-und-beratung-lfb/Duengung-und-Naehrstoffbilanzierung-Duengeverordnung/fachinformationen-DueV/	

Maßnahme 8	Ursachenanalyse bei Fließgewässerbelastungen
	Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme (gesetzliche Grundlagenermittlung)
Hintergrund und Zielstellung In der zweiten Bestandsaufnahme nach WRRL im Jahr 2013 wurden in vielen Wasserkörpern zu hohe Konzentrationen an Nährstoffen festgestellt. Diese Befunde sind einer der Gründe, weshalb die WRRL-Ziele verfehlt werden. Die Reduzierung der Belastungen ist ein wichtiges Bewirtschaftungsziel. Die Kenntnis der Quellen bzw. Ursachen ist Voraussetzung, um Belastungsschwerpunkte zu ermitteln sowie wirksame und kosteneffiziente Maßnahmen zu verorten. Die Befunde an den Landesmessstellen werden zunächst durch die StÄLU mit Hilfe von Belastungsanalysen hinsichtlich punktueller bzw. diffuser Belastung abgegrenzt. Entsprechend den Ergebnissen der Bestandsaufnahme werden Maßnahmen zur Ursachenanalyse in Form von Sonderuntersuchungen oder Gütelängsschnitten in Wasserkörpern mit Überschreitung von Umweltqualitätsnormen oder biologischen Indikationen auf Nährstoffbelastungen festgelegt. Nach Auswertung der Ergebnisse werden Quellen und räumliche Eintragsschwerpunkte identifiziert. Die Daten werden den zuständigen Stellen (LFA, LFB, StÄLU Abt. Landwirtschaft, LALLF) zur Verfügung gestellt mit dem Ziel der Ableitung konkreter Maßnahmen in den Einzugsgebieten der Wasserkörper. Dabei ist zwischen Sofortmaßnahmen, z. B. bei ordnungswidrigem Umgang mit Stoffen, sowie mittel- und langfristigen Maßnahmen für den 2. und 3. Bewirtschaftungszeitraum zu unterscheiden. Erstere sind durch die zuständigen Behörden kurzfristig umzusetzen.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Für die landwirtschaftliche Ursachenanalyse wählte die WRRL-Beratung nach Abstimmung mit dem LM, den StÄLU und der AG WRRL & Landwirtschaft 2017 die Einzugsgebiete Bach aus Neu Karin (StÄLU MM), Käbelicher Bach (StÄLU MS), Uhlenbäk, Bach aus Siedenbüsow und Graben aus Neu Plötz (StÄLU VP) und Ruthener Bach (StÄLU MM) aus. Die StÄLU stellten die Daten und Auswertungen zur Nährstoffsituation zur Verfügung. Im Rahmen von Vor-Ort-Begehungen, weiteren Untersuchungen im Einzugsgebiet zur landwirtschaftlichen Situation identifizierte die WRRL-Beratung mögliche Minderungsmaßnahmen. In abschließenden Veranstaltungen wurden im Dialog mit StÄLU, WRRL-Beratung und Landwirten die Nährstoffbelastung in den untersuchten Gebieten erläutert und Maßnahmen vorgestellt, welche Nährstoffausträge aus den bewirtschafteten Flächen minimieren. Im Rahmen der Veranstaltungen wurde auf die Möglichkeit der einzelbetrieblichen Beratung im Rahmen der ELER-Beratung hingewiesen und von einem Großteil der landwirtschaftlichen Betriebe beauftragt. Weitere Erläuterungen zur landwirtschaftlichen Ursachenanalyse und Beratung sind in Maßnahme 26 dargestellt.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Die intensive landwirtschaftliche Ursachenanalyse und Beratung in ausgewählten Gebieten hat sich als zielführend erwiesen. Vorteilhaft ist insbesondere der intensive Kontakt mit wenigen betroffenen Betrieben. Offene Gespräche führen eher dazu, dass Beratungsempfehlungen angenommen werden. Die WRRL-Beratung in ausgewählten Gebieten soll auch im kommenden Bewirtschaftungszeitraum weitergeführt werden. Das LUNG wird dazu auf Basis der Wasserkörper-Bewertungen nach WRRL, in Abstimmung mit den StÄLU und dem LM, Gebiete mit besonderer Priorität auswählen (z.B. Fließgewässer-Einzugsgebiete mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Nitrat, Fließgewässer-Einzugsgebiete mit Zielwertüberschreitungen mehrerer Parameter und See-Einzugsgebiete), in denen die landwirtschaftliche Ursachenanalyse und WRRL-Beratung stattfindet. Eine neue Maßnahme wird dafür konzipiert.	
Bericht/weiterführende Informationen Kape, H.-E. (2019): Ergebnisse der Ursachenanalyse in 5 Fluss-/Bach-Einzugsgebieten. Vortrag auf dem 9. Dialog WRRL am 23.10.2019, http://www.wrrl-mv-landwirtschaft.de/sites/default/files/downloads/Dialog%20WRRL-Kape.pdf	

Maßnahme 9	Ursachenanalyse bei Eutrophierung von Seen Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme (gesetzliche Grundlagenermittlung)
Hintergrund und Zielstellung Seen sind stehende Gewässer und fungieren als Senken im Stoffkreislauf. Die im Laufe der Zeit über die ober- und unterirdischen Zuläufe sowie über die Atmosphäre eingetragenen Belastungen (insbesondere Nährstoffe) werden teilweise im Wasser abgebaut (Nitrat wird denitrifiziert). Der größte Teil aber wird in den Sedimenten der Seen akkumuliert und steht solange für die Bioproduktion zur Verfügung, bis das Gewässer schließlich verlandet. Das ist besonders beim Phosphor der Fall, der in erster Linie zur Verfehlung der WRRL-Ziele bei Seen führt. Um diesen Vorgang der Eutrophierung auf möglichst niedrigem Niveau zu halten, müssen die Belastungen vorrangig durch Maßnahmen an den Quellen, d. h. die sogenannte Sanierung der Einzugsgebiete minimiert werden. Bestehende Nährstoffvorräte können mit Hilfe technischer, aber auch biologischer Maßnahmen dem Stoffkreislauf entzogen werden (Restaurierung). Um das Ausmaß der Belastungen zu erfassen, müssen umfangreiche Untersuchungen der biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten/benthische Kieselalgen, Makrozoobenthos, Fische) sowie relevanter chemischer Parameter durchgeführt werden. Diese Untersuchungen führen zur Bewertung des ökologischen Zustandes der Seen. Ziel ist, eine Planungsgrundlage für konkrete Sanierungs- und Restaurierungsmaßnahmen zu schaffen.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Alle im Sinne der WRRL berichtspflichtigen 202 Seen-Wasserkörper des Landes wurden im zweiten Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021 in der Regel zweimal untersucht, davon 23 Wasserkörper sogar jährlich. Darüber hinaus wurden jedes Jahr zwischen 30 und 50 nicht berichtspflichtige Seen (< 50 ha) untersucht, da auch sie als Bestandteile des Wasserkreislaufes eine Bedeutung für berichtspflichtige Oberflächengewässer und das Grundwasser haben. Im Untersuchungsjahr erfolgt die Probenahme an sechs Terminen zwischen April und Oktober. Sofern die Bewertungen des ökologischen und chemischen Zustandes nicht mindestens gut ausfallen, sind Maßnahmen zu ergreifen. Dafür werden für die betreffenden Seen entsprechende Studien erarbeitet. Neben weiteren Untersuchungen des Sees selbst sind alle relevanten Quellen und Eintragspfade zu erfassen, um eine Nährstoffbilanz für den See zu erstellen. Daraus werden die kosteneffizientesten Maßnahmen zur Sanierung bzw. Restaurierung des Sees abgeleitet, ihre Machbarkeit geprüft und eine Kostenschätzung abgegeben. Bis Ende 2021 wurden insgesamt 38 konzeptionelle Projekte gefördert, die auf der einen Seite Belastungsursachen analysierten und auf der anderen Seite Maßnahmenoptionen zur Sanierung des Einzugsgebietes bzw. Restaurierung von Seen erarbeiteten.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Ohne eine fundierte Analyse der Belastungen und deren Ursachen kann die Sanierung von Seen nicht erfolgreich sein. Daher wird diese grundlegende Maßnahme auch im nächsten Bewirtschaftungszeitraum fortgesetzt. Nicht alle Konzepte münden in geförderten Umsetzungsprojekten. Maßnahmen zur Sanierung und Restaurierung von Seen sind in der Praxis oft sehr komplex und teuer. Der Kreis der Beteiligten ist i.d.R. groß und es sind Abstimmungen und Genehmigungen der unterschiedlichsten Behörden einzuholen. Die Erfolgsfaktoren sind Akzeptanz, Flächenverfügbarkeit und engagierte Menschen vor Ort, die als Vorhabenträger zur Verfügung stehen. Aus den im zweiten Bewirtschaftungszeitraum durchgeführten Untersuchungen und Machbarkeitsstudien sind 11 Projekte entstanden, die bis zum Ende der Förderperiode (2023) abgeschlossen sein sollen. Die für die Sanierung von Seen und ihren Einzugsgebieten eingeplanten Mittel von insgesamt 12 Mio. € werden dann verausgabt sein. Eine Fortführung der Projektförderung wird angestrebt.	
Bericht/weiterführende Informationen Untersuchungsberichte, Studien, Maßnahmenplanungen und Erfolgskontrollen werden von den StÄLU auf den Internetseiten unter http://www.stalu-mv.de/ veröffentlicht.	

Maßnahme 10	Ursachenanalyse bei Grundwasserbelastungen an ausgewählten Messstellen
	Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme (gesetzliche Grundlagenermittlung)
Hintergrund und Zielstellung Laut Grundwasserbericht (LUNG 2015) wurde an rd. 20 % der Grundwassermessstellen im Land der Schwellenwert für Nitrat überschritten. 11 Grundwasserkörper waren 2016 aufgrund der Nitratbelastung im schlechten chemischen Zustand. Um das Bewirtschaftungsziel „guter Zustand“ zu erreichen, sind Maßnahmen zur Minderung der Stoffeinträge zu ergreifen. Dazu müssen die Ursachen der Belastung (Herkunft, Alter) bekannt sein. Je nach Tiefenlage des Filters wird an der Messstelle Grundwasser entnommen, welches ausgehend von der Eintragsfläche einen mehr oder weniger langen Sicker- und Fließweg hinter sich hat. Zur Ableitung der potentiellen Eintragsfläche werden Informationen zur Anstromrichtung benötigt. Eine Altersbestimmung des Grundwassers liefert Erkenntnisse über die zeitliche Komponente des Stoffeintrags. Im Einzugsgebiet soll ggf. eine Recherche zu möglichen landwirtschaftlichen Quellen bzw. weiteren Belastungsursachen erfolgen. Auf dieser Basis können die Messergebnisse plausibilisiert, die Repräsentativität und Übertragbarkeit auf unbeobachtete Gebiete verbessert sowie Handlungsfelder identifiziert und Maßnahmenvorschläge entwickelt werden.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Auf Basis der landesweiten Grundwasserdynamik hat das LUNG für jede Messstelle die Anstromrichtung bestimmt. Im Rahmen des Projektes zur Nährstoffmodellierung überprüfte das FZ Jülich diese Ergebnisse. Die Ausweisung konnte bestätigt werden bzw. wurde in Einzelfällen korrigiert. Zusätzlich wurde begonnen, mit Hilfe eines Stofftransportmodells die Eintragsfläche (Zustromgebiet) zu ermitteln. Die Methodik wurde mit den Altersbestimmungen an den Messstellen plausibilisiert und Ergebnisse liegen mittlerweile für 132 Messstellen vor. Im Auftrag des LUNG hat die Universität Bremen die Altersbestimmung des Grundwassers mittels Tritium/Helium-Methode an insgesamt 82 Messstellen durchgeführt. An zwei ausgewählten Messstellen, zu denen von Landwirten Zweifel an der landwirtschaftlichen Herkunft der Belastungen geäußert wurden, hat das LUNG weitergehende Untersuchungen vorgenommen. In dem Vorhaben wurde das Zustromgebiet mittels hydrologischen Dreiecks bestimmt. Landwirtschaftliche Flächennutzung und Anbaukulturen im Zustromgebiet sowie Befunde von entsprechenden Pflanzenschutzmitteln und das Grundwasseralter haben die landwirtschaftliche Herkunft bestätigt. Die wasserwirtschaftliche Ursachenanalyse war damit abgeschlossen. Der regionale Bauernverband wurde über das Untersuchungsergebnis informiert.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Es hat sich herausgestellt, dass die Kenntnis von Anstromrichtung, Eintragsfläche und Grundwasseralter zu den Basisinformationen gehört, die die Plausibilisierung und Bewertung der Messergebnisse erheblich verbessern. Diese Daten werden daher sukzessive für alle Messstellen ermittelt und dokumentiert. Zusammen mit Informationen z. B. über die Flächennutzung, mögliche Schadstoffquellen in der Eintragsfläche sowie die hydrogeologischen Bedingungen lassen sich Übertragungen auf unbeobachtete Gebiete vornehmen und Minderungsmaßnahmen ableiten. Im Zuge der Weiterentwicklung des Grundwassermessnetzes werden diese Angaben auch für alle neuen Messstellen ermittelt.	
Bericht/weiterführende Informationen Sültenfuß, J. (2017): Grundwasserdatierung – Umweltpurenstoffe – Tracer zur Untersuchung der Grundwasserdynamik. Vortrag auf dem 7. Dialog WRRL, 16.11.2017, Güstrow Sültenfuß, J. (2016, 2018, 2020): Beurteilung der Analysen zur Grundwasserdatierung in Mecklenburg-Vorpommern. Ergebnisberichte i. A. des LUNG, unveröffentlicht. HGN GbR (2018, 2020): Ermittlung der Eintragsflächen von Grundwassermessstellen in Mecklenburg-Vorpommern. Projektberichte i. A. des LUNG, unveröffentlicht.	

Maßnahme 11

Stickstoffumsatz im Grundwasserleiter – Grundwassersondierungen

Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme (gesetzliche Grundlagenermittlung)

Hintergrund und Zielstellung

Gegenüber der einfachen Verfilterung einer Grundwassermessstelle bietet eine Grundwassersondierung nach dem sog. Direct-Push-Verfahren die Möglichkeit, die durch die Deckschichten in den Grundwasserleiter eindringenden Schadstoffe (v.a. Nitrat), deren Verteilung und tiefenorientierte Abbauvorgänge (Denitrifikation inkl. Redoxfront) bis in eine Tiefe von ca. 30 m genau zu erfassen. Diese Daten können beim Messstellenbau herangezogen werden, um die tatsächlichen belasteten Abschnitte der Grundwasserleiter genauer zu verfiltern und damit aussagekräftige Beprobungsergebnisse zur Grundwasserbeschaffenheit zu erhalten. Dies fordern die gesetzlichen Bestimmungen. Ziel ist unter anderem, Fragen zum Denitrifikationspotential, zu dessen räumlicher Verteilung in M-V und zu dessen zeitlicher Begrenzung, d. h. zum Abschätzen des Nitratdurchbruchs genauer beantworten zu können.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

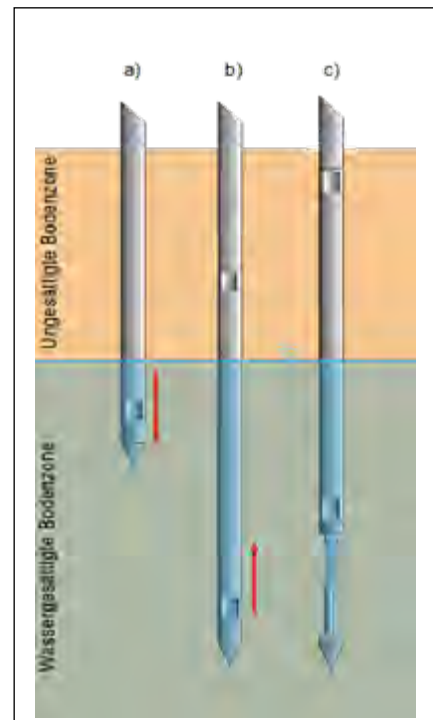
Die im 1. Bewirtschaftungszeitraum durchgeführten Grundwasser-Sondierungen an mit Uran belasteten Standorten konnten die methodische Plausibilität der Erkundung der Grundwasserbeschaffenheit bestätigen. Im 2. Bewirtschaftungszeitraum konnten die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Grundwassersondierung im Direct-Push-Verfahren beim Neubau von Landesmessstellen von den Staatlichen Ämtern für Landwirtschaft und Umwelt (StÄLU) sowohl hinsichtlich Ausschreibung als auch technischer Begleitung nicht umgesetzt werden.

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Die im 2. Bewirtschaftungszeitraum von den StÄLU nicht umgesetzten Maßnahmen sollten für den 3. Bewirtschaftungszeitraum als notwendige Grundlagenermittlung erneut Berücksichtigung finden. Der weiter vorangetriebene Ausbau des Landesmessnetzes bietet dazu wiederholt Gelegenheit, sowohl beim Ausbau oder der Erneuerung bestehender Messstellen als auch bei der Einrichtung von Vorfeldmessstellen zur Beobachtung des Rohwassers bei Wasserfassungen. Pro Jahr sollten 3–4 Grundwassersondierungen an ausgewählten Standorten mit bekannter erhöhter Belastung durchgeführt werden. Eine flächendeckende Anwendung der Methode wird aus Kostengründen und Limitierungen in der Beprobungskapazität der StÄLU nicht möglich sein. Stattdessen soll das Denitrifikationspotenzial durch eine kombinierte Datenbasis aus bisheriger Wasseranalytik, Feststoffuntersuchungen an Bohrkernen und anderen Parametern (Schwermetallanalysen, hydraulische Kennwerte, Förderraten, Grundwasserströmung etc.) in Form von Stofftransportuntersuchungen modelliert werden. Ausgehend von kleinräumigen Modellierungen (einzelne Standorte, Wasserfassungen), die die methodische Anwendbarkeit plausibilisieren sollen, erfolgt eine parameterbezogene Übertragung im landesweiten Maßstab mithilfe des derzeit beim LUNG in der Entwicklung befindlichen hydrogeologischen Modells.

Die Grafik zeigt den schematischen Ablauf des Verfahrens:

- Einbringen der Sonde durch Rammen
- Ziehen des äußeren Schutzrohrs
- Filteröffnung zur Probenahme (Schwerdtfeger, LUNG M-V)



Bericht/weiterführende Informationen

./.

Maßnahme 12	Stickstoffumsatz im Grundwasserleiter - Stickstoff-Argon-Methode
	Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme (gesetzliche Grundlagenermittlung)
Hintergrund und Zielstellung Die tatsächlichen N-Einträge in das Grundwasser können nicht ausschließlich über die Bestimmung der Nitratgehalte quantifiziert werden. Aufgrund der in den Grundwasserleitern ablaufenden Denitrifikationsprozesse findet unter anaeroben (sauerstoffarmen) Bedingungen ein stufenweiser Abbau des Nitrats zu molekularem Stickstoff statt. Dieser Prozess verläuft unter irreversiblen Verbrauch vorhandener Reduktionsmittel wie z. B. Pyrit (FeS_2). Ist das Abbauvermögen erschöpft, kann es zum „Nitratdurchbruch“ in den Grundwasserleiter kommen. Die Folgen sind eine Verschlechterung des Grundwasserzustands aufgrund steigender Nitratgehalte, eine Verschlechterung des chemischen und ökologischen Zustands der Oberflächengewässer durch den Zustrom nitratreichen Grundwassers sowie erhebliche Probleme für die Trinkwasserversorgung. Um dem vorzubeugen, sind zusätzlich zum routinemäßigen Monitoring Kenntnisse über den tatsächlichen N-Eintrag wichtig. Mit der Stickstoff-Argon-Methode kann der aus der Denitrifikation stammende und im Grundwasser gelöste molekulare Stickstoff gemessen werden. Neben Stickstoff (N_2) sind auch andere Gase wie Argon (Ar) im Grundwasser gelöst. Durch Messung des Verhältnisses von Stickstoff zu Argon kann die Menge des „Überschuss-Stickstoff“ ermittelt werden. Daraus kann dann die ursprüngliche Nitratkonzentration des Eintrags mit dem Sickerwasser bei der Grundwasserneubildung abgeleitet werden. Ziel ist zu beurteilen, wie hoch der Nitratreintrag an Messstellen tatsächlich ist, an denen gegenwärtig wenig oder kein Nitrat gemessen wird. Diese Ergebnisse bilden eine zusätzliche Grundlage für die Wasserkörperbewertung und die Maßnahmenplanung nach WRRL.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Das LUNG wählte zunächst 160 Grundwassermessstellen mit überwiegend reduzierenden Bedingungen aus, an denen bisher keine oder nur geringe Nitratgehalte gemessen wurden, aber auch Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen. Durch die Firma IUL GmbH erfolgte eine qualifizierte Probenahme und anschließende Analytik auf die Gase Stickstoff und Argon im Grundwasser. Die Grundwasserproben wurden zusätzlich auf die wichtigsten Hauptan- und Kationen untersucht und dann mit dem N_2-Ar-Check-Tool des niedersächsischen Landesamtes Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) auf ihre Plausibilität überprüft. Die Ergebnisse der IUL GmbH bestätigen, dass bei 97% der Messstellen der tatsächliche Nitratreintrag aus der Fläche deutlich höher ist, als der im Grundwasser gemessene Wert. Lediglich vier Messstellen enthielten auch mit Berücksichtigung des Überschuss-Stickstoffs aus der Denitrifikation keinen höheren, theoretischen Nitratwert.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Die Untersuchung lieferte wichtige Erkenntnisse über den tatsächlichen N-Eintrag in das Grundwasser und eine fundiertere Einschätzung der Belastungssituation, die mit der alleinigen Bestimmung der Nitratgehalte nicht erfasst wird. Eine weitergehende Untersuchung des Denitrifizierungsverhaltens des Grundwassers ist erforderlich. Es wird empfohlen, die N_2/Ar-Untersuchung regelmäßig im Landesmessnetz durchzuführen, um die Ergebnisse durch Wiederholungsmessungen zu plausibilisieren sowie auch zeitliche Entwicklungen darstellen zu können. Die Ergebnisse sind bei der Ableitung von Minderungsmaßnahmen zu berücksichtigen.	
Bericht/weiterführende Informationen IUL GmbH (2021): Monitoringbericht – Grundwassermessstellen des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit. Ergebnisbericht i. A. des LUNG, unveröffentlicht.	

Maßnahme 13	Sicherung und Festsetzung von Wasserschutzgebieten Maßnahmentyp: ergänzende konzeptionelle Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Die nutzbaren Grund- und Oberflächenwasserdargebote sind unterschiedlichen Gefährdungen ausgesetzt. Die Gewässerüberwachung (Monitoring) des Landes M-V zeigt in vielen Wasserkörpern zu hohe Konzentrationen von Nährstoffen im Grundwasser und in den Oberflächengewässern. Zum besonderen Schutz der Wasserdargebote für die Trinkwasserversorgung können Wasserschutzgebiete (WSG) festgesetzt werden. Dadurch soll erreicht werden, dass gesundheitsgefährdende Stoffe und solche, die die Beschaffenheit des zur Trinkwassergewinnung genutzten Grund- oder Oberflächenwassers negativ beeinträchtigen, von der Wassergewinnungsanlage ferngehalten werden. Die meisten der in M-V bestehenden WSG (311 von 369) wurden zu DDR-Zeiten festgelegt und durch das Wassergesetz des Landes (LWaG M-V) in ihrer Gültigkeit bestätigt. Viele dieser Beschlüsse entsprechen nicht den heutigen fachlichen und juristischen Anforderungen und müssen überarbeitet bzw. an die aktuelle Rechtslage angepasst werden. Dies erfolgt auf der Grundlage der §§ 51, 52 WHG sowie § 107 LWaG. Hierfür ist ein Anhörungsverfahren durchzuführen, für das die StÄLU zuständig sind.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Die in den StÄLU, im LUNG und LM vorliegenden WSG-Anträge wurden weiterbearbeitet. So konnte die Anzahl der offenen WSG-Verfahren, die sich in der Zuständigkeit von Landesbehörden befinden, auf 29 gesenkt werden. Weitere 90 Verfahren zur Festsetzung von WSG sind gegenwärtig in der Zuständigkeit anderer beteiligter Stellen. Im Zeitraum 2016 - 2021 wurden 11 WSG per Rechtsverordnung neu festgesetzt bzw. geändert. Aufgrund der Stilllegung von Wasserfassungen wurden in diesem Zeitraum 23 WSG aufgehoben. Um auch die für die öffentliche Trinkwasserversorgung geeigneten Grundwasserdargebote zu sichern, die noch nicht als WSG ausgewiesen worden sind, wurden im Landesraumentwicklungsprogramm M-V (LEP) 21 „Vorbereichsgebiete Trinkwassersicherung“ ausgewiesen. Diese Gebiete können in den Regionalen Raumentwicklungsprogrammen (RREP) als „Vorranggebiete Trinkwassersicherung“ ausgewiesen werden. Im Auftrag des LUNG wurde eine Methodik erarbeitet, wie aus den 21 LEP-„Vorbereichsgebieten Trinkwassersicherung“ in den RREP „Vorranggebiete Trinkwassersicherung“ entwickelt werden können.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Die in den StÄLU, dem LUNG und LM vorliegenden WSG-Anträge werden sukzessive abgearbeitet. Die Planungs- und Abstimmungsphase soll durch die Bereitstellung eines bedienerfreundlichen Instruments zur Berechnung und einfachen Visualisierung der Einzugsgebiete für kleine Wasserfassungen vereinfacht und verkürzt werden. Das Muster einer WSG-Verordnung (MusterVO) sowie die Mustergliederung für hydrogeologische Gutachten werden aktualisiert. Die Methodik zur Ausweisung der „Vorranggebiete Trinkwassersicherung“ wird den zuständigen Stellen zur Verfügung gestellt.	
Bericht/weiterführende Informationen LM (2019): Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes M-V, Teil 1 - Statusbericht. LM (2021): Trinkwasserversorgungskonzeption Teil 2: Grundsatzplan Wasserversorgung 2040 (Entwurf) LM (2019): Entwürfe der MusterVO und Mustergliederung für hydrogeologische Gutachten LUNG (2021): Entwicklung eines analytischen Verfahrens zur Ermittlung von Brunneneinzugsgebieten kleiner Wasserfassungen (in Vorbereitung) LUNG (2021): Untersuchungsbericht zur Genese und Altersstruktur der Grundwässer Vorpommerns (in Vorbereitung) DVGW-Arbeitsblätter und DVGW-Informationen (www.dvgw.de/themen/wasser)	

Maßnahme 14 - 17

Regionalisierung von Stickstoffbilanzen landwirtschaftlicher Flächen in Mecklenburg-Vorpommern

Maßnahmentyp: ergänzende Maßnahme (Grundlagenermittlung)

Hintergrund und Zielstellung

Nährstoffbilanzen sind hinsichtlich der Nährstoffausträge ein anerkannter Schlüsselindikator zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Produktionssysteme. Stickstoffüberschüsse kennzeichnen die Hauptquelle der diffusen Stickstoffbelastungen in M-V und bilden den wichtigsten Eingangsdatensatz für die Modellierung der Nährstoffeinträge in die Gewässer. Da Nährstoffbilanzen nicht flächendeckend zur Verfügung stehen, müssen diese durch Modellierung regionalisiert werden. Ziel war es, die Berechnungen des 1. Bewirtschaftungszeitraums fortzuschreiben, um die aktuelle Situation der Stickstoffüberschüsse im Land quantifizieren und bewerten zu können.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Im Rahmen des Projektes „Regionalisierte Flächenbilanzen für Stickstoff auf landwirtschaftlichen Nutzflächen in Mecklenburg-Vorpommern“ wurden für die Jahre 2012 bis 2017 auf der Grundlage von

- Daten der amtlichen Statistik (u.a. BEE) und Agrarantragstellung (InVeKoS)
- Angaben in Datenbanken (z.B. Wirtschaftsdüngerdatenbank M-V),
- einzelbetrieblichen Aufzeichnungen (Ackerschlagkarteien) und
- betriebswirtschaftliche Auswertungen (Betriebszweigauswertungen)

feldblock- und fruchtartenbezogene Stickstoffbilanzüberhänge in einem mehrstufigen Verfahren berechnet.

Grundlage der Modellierung waren die im Rahmen von Ackerschlagkartei- und Betriebszweigauswertungen gewonnenen betrieblichen Ertrags- und Düngedaten. Diese Daten wurden kulturweise nach Regionen (in Anlehnung an Boden-Klima-Räume) und Bodengüte (leicht, mittel, schwer, Moor) ausgewertet, so dass das kultur- und standortabhängige Dünge- und Ertragsniveau abgeleitet werden konnte.

Auf Betriebsebene wurde der N-Anfall aus der eigenen Tierhaltung sowie die N-Aufnahme über betriebsfremde organische Düngemittel (Wirtschaftsdünger, Bioabfälle, Klärschlamm) ermittelt und die betriebliche N-Menge aus organischen Düngemitteln auf die vom Betrieb bewirtschafteten Flächen verteilt. Die Verteilung erfolgte nach einer festgelegten Rangfolge nach Art der Düngemittel und der Kulturen, die aus dem ausgewerteten Düngeverhalten der Betriebe abgeleitet wurde. Die Ableitung der mineralischen Stickstoffdüngung für Flächen, die eine organische Düngung erhalten haben, erfolgte auf der Grundlage eines Algorithmus, der sich aus den Auswertungen zum jahres-, kultur- und standortspezifischen Düngeverhalten der Betriebe ergab. Dabei wurde in Abhängigkeit von der organischen Düngung zu den einzelnen Kulturen eine ergänzende mineralische Stickstoffdüngung in Höhe von 0 bis 100 %, bezogen auf N-Menge die bei alleiniger mineralischen Stickstoffdüngung eingesetzt wurde, zugeteilt.

Als weitere Zufuhrgröße war die legume N-Bindung im Modell zu berücksichtigen. Die N-Zufuhr über Leguminosen wurde unter Verwendung der Richtwerte der DüV ertragsabhängig für die betreffenden Kulturen und Flächen berechnet. Durch die vorhandenen Anbaudaten aus der Agrarantragstellung (InVeKoS) konnte diese Zufuhrgröße den Flächen zugeordnet werden.

Abschließend wurden die Flächenbilanzen durch Saldierung der Zufuhr und der Abfuhr berechnet. Die Bilanzierung erfolgte auf Parzellenebene für die einzelnen Erntejahre. Aus den N-Salden der Einzeljahre resultierte der mehrjährige Durchschnittssaldo der Parzellen. Das nach Fläche gewichtete arithmetische Mittel der Parzellensalden ergab den N-Saldo des Feldblocks.

Im Mittel der Jahre 2012 bis 2017 wurde für das Ackerland von M-V ein Stickstoffüberhang von 62,2 kg/ha N ausgewiesen. Unter Einbeziehung des Grünlandes mit einem mittleren Überhang von 18,5 kg/ha N ergab sich für das Acker- und Grünland ein mittlerer Stickstoffüberhang von 53,3 kg/ha N. In der vorangegangenen Regionalisierung (Institut biota 2013) wurde für die Jahre 2005 bis 2010 ein mittlerer N-Bilanzüberhang von 61,6 kg/ha N ermittelt. Die Saldenabweichung resultierte in erster Linie aus größeren Differenzen auf der Zufuhrseite. Während einerseits durch Berücksichtigung des Einsatzes von Kompost, Gärrest, Wirtschaftsdünger aus der gewerblichen Tierhaltung sowie Wirtschaftsdüngerimporten die N-Zufuhr über organische Nährstoffträger anstieg, reduzierte sich andererseits die N-Zufuhr über Mineraldünger im Zeitraum 2012 bis 2017 in noch größerem Umfang.

Die Ergebnisse stellten einen der Eingangsdatensätze für die Modellierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer dar (Maßnahme 18).

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Durch die Verwendung der umfangreichen und räumlich hoch aufgelösten Eingangsdaten konnte die Validität des Modells und damit die Plausibilität der Regionalisierungsergebnisse deutlich verbessert werden. Aufgrund der Novelle der Düngeverordnung in 2017 und 2020 sowie steigender Mineraldüngerpreise ist ein sich ändernder Düngemitelesatz zu erwarten, der eine Neuberechnung der regionalen Nährstoffbilanzen erforderlich macht.

Um Aussagen zur regionalen Entwicklung der Stickstoff-Flächenbilanzsalden treffen zu können, soll die Regionalisierung mit dem bestehenden Modell im 3. Bewirtschaftungszeitraum fortgeführt werden. Mit Einführung einer Datenbank zur Erfassung betrieblicher Düngedaten auf Einzelschlagenebene wird die Datenbasis und somit die Aussagekraft der Modellierungs-/ Bilanzierungsergebnisse weiter verbessert.

Bericht/weiterführende Informationen

LMS (2020): Regionalisierte Flächenbilanzen für Stickstoff auf landwirtschaftlichen Nutzflächen in Mecklenburg-Vorpommern (2012 bis 2017), verfügbar unter https://www.wrrl-mv.de/static/WRRL/Dateien/Dokumente/Service/Dokumente/2020_Bericht_Regionalisierung_landwirtschaftliche_Stickstoffbilanzen_MV_2012-2017_end.pdf

Institut biota (2013): Regionalisierte Flächenbilanzen für Stickstoff und Phosphor auf landwirtschaftlichen Nutzflächen in Mecklenburg-Vorpommern (2005 bis 2010). Abschlussbericht i. A. des LUNG, verfügbar unter https://www.wrrl-mv.de/static/WRRL/Dateien/Dokumente/Service/Dokumente/2013_mv_n_p_regionalisierung_landwirtschaft.pdf

Maßnahme 18	Modellierung der Nährstoffeinträge in Grund- und Oberflächenwasser Maßnahmentyp: ergänzende konzeptionelle Maßnahme (Grundlagenermittlung)
Hintergrund und Zielstellung Hydro-ökologische Nährstoffmodelle werden eingesetzt, um Eintragsquellen, Transportpfade und ggf. Abbauvorgänge von Nährstoffen abzubilden und zu quantifizieren. Die Modellergebnisse sind eine Grundlage für die Defizitermittlung, die Bestimmung des Handlungsbedarfs, die Ableitung von Maßnahmen und die Bewertung ihrer Wirkungen im Hinblick auf die Zielwerte für Fließgewässer, Seen, Nord- und Ostsee sowie das Grundwasser. Das Forschungszentrum Jülich (FZJ) hat im Auftrag des LUNG in den Jahren 2010 - 2015 für das Land M-V eine flächendeckende und räumlich hoch aufgelöste eintragspfad-differenzierte Modellierung der Stickstoff- und Phosphoreinträge in das Grundwasser und die Oberflächengewässer durchgeführt. 2021 waren die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den dritten Bewirtschaftungszeitraum fortzuschreiben. Dafür erfolgte eine erneute Bestandsaufnahme, um zu ermitteln, wie sich der Zustand der Gewässer entwickelt hat, welche Maßnahmen zur Zielerreichung noch erforderlich sind und wie geplante Maßnahmen wirken. Als eine Grundlage für diese Planungen war die Modellierung mit neuen Eingangsdaten zu aktualisieren.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Das FZJ setzte im Auftrag des LUNG die Fortschreibung der Nährstoffmodellierung in der vorgesehenen Projektlaufzeit 2018 bis 2020 um. Aktualisiert wurden wichtige Eingangsdatensätze wie z.B. die regionalisierten landwirtschaftlichen Stickstoffbilanzen (Maßnahme 14-17), die atmosphärische N-Deposition, der Wasserhaushalt sowie Einträge aus Kläranlagen. Die Wasserhaushaltsmodellierung zeigte im Vergleich der hydrologischen Periode 1981-2000 zu 1991-2010 bereits deutliche Veränderungen. So wurden im Landesmittel trotz etwa gleicher Niederschlagshöhen aufgrund der höheren Temperaturen und der damit einhergehenden Verdunstung weniger Wassermengen abflusswirksam. Besonders verstärkte sich das West-Ost-Gefälle bei der Sickerwasserbildung. Die N-Einträge in die Oberflächengewässer (2012-2017) sind im Vergleich zum vorherigen Modellierungszeitraum (2005-2010) auf 27.600 t/a (um 15 %) und die Einträge in das Grundwasser auf 33.200 t/a (um 17 %) gesunken. Die Minderungen sind zurückzuführen auf reduzierte N-Bilanzüberschüsse und geringere N-Einträge aus der Atmosphäre. Jedoch ist das Denitrifikationsvermögen im Grundwasser leicht zurückgegangen – trotz geringerer Einträge in das Grundwasser sind die Einträge daraus in die Oberflächengewässer um 3 % gestiegen. Szenarien zeigen, dass die strikte Begrenzung der Düngung auf die Menge der Düngbedarfsermittlung bereits eine Reduktion der N-Einträge in die Oberflächengewässer um rd. 50 % bewirken würde. Das Meeresschutzziel wäre damit nahezu flächendeckend erreicht. Für das Grundwasserschutzziel sind weitere Minderungsmaßnahmen erforderlich. Die Ergebnisse stehen im FIS WRRL zur Verfügung.	
Schlussfolgerungen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Noch immer liegen die N- und P-Einträge über dem Maß, das ein Erreichen aller Zielwerte ermöglicht. Es besteht weiterhin Handlungsbedarf bei der Minderung der Nährstoffeinträge. Der Rückgang des Denitrifikationsvermögens des Grundwassers deutet auf einen Aufbrauch der geogenen Ressourcen hin. Dieser Prozess soll im kommenden Bewirtschaftungszeitraum noch genauer quantifiziert und auf seine zeitliche Dimension hin untersucht werden. Die auch künftig zu erwartenden Veränderungen im Wasserhaushalt müssen sowohl bei der Gewässerbewirtschaftung als auch bei der Landbewirtschaftung berücksichtigt werden. Ansätze für die Landwirtschaftsberatung sollen im 3. Bewirtschaftungszeitraum entwickelt werden. Die Modellierung wird weiter fortentwickelt.	
Bericht/weiterführende Informationen Tetzlaff, B., Kunkel, R., Ta, P., Wendland, F., Wolters, T. (2020): Fortführung der Nährstoffmodellierung Mecklenburg-Vorpommern. Endbericht 2020, 188 S. verfügbar auf https://www.wrrl-mv.de/service/dokumente/methoden-und-bewertung-m-v/ LM (2021): Fachinformation „Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer und das Grundwasser - Modellierungsergebnisse, Handlungsbedarf und Szenarien“ verfügbar auf www.wrrl-mv-landwirtschaft.de	

Maßnahme 19

Lysimeteruntersuchungen zur Sickerwasserqualität

Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)

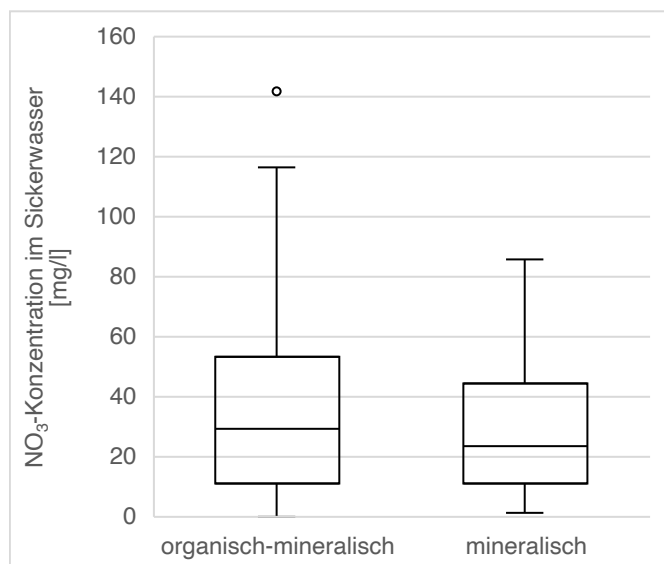
Hintergrund und Zielstellung

Der Einfluss der organischen Düngung auf die N-Austräge wird häufig pauschal auf Grund höherer N-Salden angenommen. Während die Korrelation zwischen N-Saldo und Auswaschungsrisiko gegeben ist, herrscht Unklarheit über die tatsächlich verursachten N-Austräge. Die Messungen in Lysimetern sollen dazu beitragen, diese zu ermitteln.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Die 2011 übernommene oberirdische Bewirtschaftung der Lysimeterstation Groß Lüsewitz wurde in den Jahren 2016 – 2021 durch die Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV weitergeführt. Die Sickerwasserbeprobung erfolgte durch die Universität Rostock, die Analytik im Labor des LUNG. Für ein detailliertes Bild über den Einfluss der Düngung auf Nitratgehalte im Sickerwasser und N-Frachten wurde eine wöchentliche Probenahme in den Sickerwasserperioden angestrebt.

Die Bewirtschaftung mit einer festen Fruchtfolge (seit 2011) und rein mineralischer sowie organisch-mineralischer Düngung führte zu einer Annäherung der Nitratkonzentration im Sickerwasser zwischen den Düngungsvarianten. 2011 betrug die maximale Differenz der Konzentrationen zwischen den untersuchten Gruppen ~70 mg/l (ohne Ausreißerwerte aus Lysimeter 4). 2020 lag die Differenz bei <10 mg/l. Bis dato ist kein Unterschied der Nährstoffverlagerungsprozesse zwischen rein mineralischer und organisch-mineralischer Düngung nachweisbar. Auch bei der Betrachtung der Einzeljahre lässt sich kein plausibler Zusammenhang zwischen mineralischer sowie mineralisch-organischer Stickstoffdüngung und der Nitratkonzentration im Sickerwasser erkennen. Lediglich das Lysimeter 4 (mineralisch gedüngt) zeigte mehrjährig deutlich höhere Nitratkonzentrationen im Vergleich zu allen anderen Lysimetern.



Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Entweder ist der Einfluss der organischen Düngung nicht so hoch wie bisher angenommen oder die 9-jährige Messreihe ungenügend. In Anbetracht vergleichbarer Studien zeigt sich ersteres als plausibel. KNOBLAUCH kam 2016 zu vergleichbaren Ergebnissen und fand lediglich ein erhöhtes N-Auswaschungsrisiko der organischen Düngung in Extremsituationen. Die naheliegende Vermutung ist, dass der Einfluss der angebauten Kulturart mit dem dazugehörigen Düngermanagement größer ist als der Einfluss der organischen Düngung selbst. Ab welcher Höhe die N-Salden zu N-Austrägen führen ist weiterhin ungeklärt. Es sind somit weitere Untersuchungen nötig, um den Einfluss beider Faktoren genauer zu beschreiben.

Abschlussbericht/ weitere Informationen:

Buglowski D. (2021), Zwischenbericht: Lysimeteruntersuchungen am Standort Groß Lüsewitz

KNOBLAUCH, S. (2021): Wirkung einer fachgerechten N-Düngung auf die N-Auswaschung eines Verwitterungsbodens im mitteldeutschen Trockengebiet. In: Auswirkungen von landwirtschaftlichen Maßnahmen auf die Beschaffenheit des Sicker- und Grundwassers. DWA-Themen, T1/2021, S. 13–21.

Maßnahme 20	Reduzierung von N-Salden bei der Produktion von Qualitätsweizen Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)
Hintergrund und Zielstellung Aufgrund der Düngungsintensität, der Notwendigkeit einer späten Qualitätsdüngung und der Witterungsabhängigkeit ist beim Weizenanbau die Gefahr von positiven N-Salden hoch. Das optimale Düngeniveau kann in der landwirtschaftlichen Praxis nur empirisch geschätzt werden. Die genaue Bestimmung erfolgt mittels Parzellenversuchen zu variiertem N-Düngung unter sonst gleichen Bedingungen. Da Witterung und Standort einen großen Einfluss haben, sind mehrjährige Versuche an verschiedenen Orten notwendig. Die Versuchsserie ist eine wichtige Grundlage für alle weiteren Düngungsempfehlungen. Gleichzeitig lassen sich mit den Ergebnissen Aussagen über mögliche Ertragseinbußen aufgrund reduzierten Düngereinsatzes quantifizieren. In einer ergänzenden Versuchsserie soll eine neue Strategie zur Absicherung des Rohproteingehaltes bei unveränderter Gesamtdüngermenge erarbeitet werden. Dazu werden aufbauend auf eine sichere Düngestrategie mit KAS flüssige N-Dünger nach der Weizenblüte auf die Blätter appliziert. Empfehlungen zu N-Formen, Ausbringungsterminen und Ausbringungsverfahren sollen erarbeitet werden. Für die Absicherung seriöser Ergebnisse sind auch hier mehrjährige und mehrortige Parzellenversuche geplant. Alle Feldversuche werden auf der Versuchsstation der LFA in Gülzow und auf weiteren Standorten in MV in enger Kooperation mit Praxisbetrieben angelegt. Aktuelle und regionalspezifische Ergebnisse sind für Akzeptanz und Umsetzung von Empfehlungen absolut notwendig.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Die Versuche zur optimalen Düngungsintensität und Wirkung einer späten Blattdüngung wurden aus dem ersten Bewirtschaftungszeitraum mit Anpassungen weitergeführt. Insgesamt wurden 76 Einzelversuche in Gülzow sowie an 7 Praxisstandorten durchgeführt. Die Zwischenergebnisse wurden regelmäßig in den jeweiligen Betrieben sowie auf diversen Veranstaltungen vorgestellt. Der Witterungsverlauf im Beobachtungszeitraum (2015 bis 2021) war durch verschiedene Extremereignisse gekennzeichnet, wie beispielsweise die starken Auswinterungsschäden im Jahr 2016, die hohen Niederschlagssummen im Jahr 2017 und die ausgeprägte Trockenheit in den Jahren 2018 und 2019. Durch die Durchführung der Versuche auf verschiedenen Praxisflächen konnten Aussagen getroffen werden, unter welchen Standortvoraussetzungen unterschiedliche Düngungsstrategien wirksam gegen Ertragsausfälle und somit N-Überhängen sind. Die Ergebnisse des Steigerungsversuches zeigen, dass eine Erhöhung oder Reduzierung der Düngung um 25% nur geringen Einfluss auf den Ertrag im Vergleich zu einer an den Pflanzenbedarf angepassten N-Gabe nach DüV bewirkt (nicht signifikant nachweisbar). Der Einfluss auf den Rohproteingehalt ist dagegen deutlich größer. Bei einer Verringerung der Düngungsintensität wird der N-Überhang infolge der geringeren N-Abfuhr allerdings kaum gesenkt. Weit bedeutender ist der Einfluss der Witterung. Bei gleicher Düngungsintensität schwanken die Erträge um 35 dt/ha und die N-Salden um 70 kg/ha. Daher wurde ebenfalls die Wirkung einer Betonung der 1. oder 2. Gabe sowie die Beurteilung des Ernährungszustandes mittels Yara-N-Tester bzw. Nitratschnelltest untersucht. Obwohl Ertrag sowie Qualität nicht signifikant gesteigert wurden, bieten diese Verfahren eine Möglichkeit, die Höhe der Gaben anzupassen und somit N einzusparen. Die witterungsbedingt unsichere Ausnutzung der qualitätsbestimmenden Spätgabe birgt ein erhöhtes Risiko von N-Überhängen. Daher wurde untersucht, ob eine späte Applikation von N über das Blatt die ab der Blüte stattfindende Proteineinlagerung anheben kann. In Einzeljahren konnte durch die Umverteilung von 20 kg N von der Qualitätsgabe hin zur späten Blattdüngung der Proteingehalt um bis zu 0,5 %-Punkte angehoben werden. Dies ist auch in ertragsstarken Jahren von Interesse, um die Qualität für eine Vermarktung als Brotgetreide zu erreichen. Eine Erfolgsgarantie für eine bestimmte Düngerform oder einen Termin kann aber noch nicht gegeben werden.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Hinsichtlich der Vermeidung von N-Austrägen wird deutlich, dass der Witterungsverlauf einen größeren Einfluss hat als die Düngungsintensität. In trockenen Jahren sind N-Überhänge meist nicht zu vermeiden. Bei Düngung in Höhe der nach DüV maximal zulässigen N-Menge sind im Mittel der Jahre aber auch im Weizenanbau N-Salden von unter 50 kg/ha realisierbar. Weitere Steigerungen der N-Effizienz sind pflanzenbaulich effektiv, verringern die N-Salden jedoch nur in sehr geringem Umfang.	
Abschlussbericht/ weitere Informationen: Die detaillierte Auswertung aller Ergebnisse wird in einem Abschlussbericht ab dem Frühjahr 2022 hier nachzulesen sein: https://www.lfamv.de > Fachinformationen > Wasserrahmenrichtlinie	

Maßnahme 21

Optimierung des Einsatzes von flüssigen organischen Düngemitteln

Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)

Hintergrund und Zielstellung

Die gezielte Anwendung von organischen Düngemitteln sichert die Bodenfruchtbarkeit und liefert organisches Material für Mikroorganismen. Aufgrund des hohen Witterungseinflusses auf die N-Mineralisierung bestehen bei organischer Düngung immer Unsicherheiten bezüglich der Düngewirkung und der Gefahr von N-Austrägen. Insbesondere bei Gärresten ist außerdem der Kenntnisstand zur langfristigen Nährstoffwirkung und der Höhe unvermeidbarer Verluste unzureichend. Für verbesserte Beratungsempfehlungen sollen deshalb Aussagen für die langfristige Düngewirkung sowie Nährstoffsalden bei Ausnutzung von Verfahrensinnovationen erarbeitet werden. Um die mehrjährige Nachwirkung zu erfassen, wurde bei der LFA in Gülzow ein statischer Feldversuch mit für Mecklenburg-Vorpommern typischen Kulturen (Raps, Weizen, Mais, Triticale) angelegt. In diesem wird die mehrjährige N-Düngewirkung von Gärresten anhand von Vergleichsflächen mit variiert mineralischer N-Düngung eingestuft. Dabei werden Varianten zum Ausbringungstermin (Frühjahr, Herbst), zur Emissionsminderung (Depotdüngung, Ansäuerung), zur Ausbringmenge und zum Strohmanagement untersucht.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Durch die emissionsmindernden Maßnahmen Ansäuerung und Depotdüngung im Strip-Till Verfahren sollten in erster Linie Ammoniakemissionen vermindert und somit die N-Effizienz und Mineraldüngeräquivalente der gedüngten Gärreste erhöht werden. Des Weiteren wurden Ertrags- und Qualitätssteigerungen durch die Erhöhung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs erwartet.

Ansäuerung

Nach 6 Versuchsjahren mit 5 Jahren im Weizen- und 4 Jahren im Rapsanbau konnte kein ertragssteigernder Effekt beobachtet werden. Im Weizen konnte jedoch eine statistisch signifikante Steigerung des Rohproteingehalts bestätigt werden, im Raps blieb diese aus. Die Mineraldüngeräquivalente ließen sich ebenfalls steigern. Die Auswirkungen auf den N-Saldo blieben dabei marginal.

Depotdüngung im Strip-Till Verfahren

Die Depotdüngung zeigte im Mittel der Jahre keinen signifikanten Einfluss auf die Ertrags- und Qualitätsparameter des Silomaises. Die gute Stickstoffverwertung des Mais zeigte sich in den 5 Anbaujahren in negativen N-Salden. Lediglich 2018 führten die mineralische Düngung von 120% des N-Bedarfs sowie die Gärrestmenge von 40 m³ zu positiven N-Salden von ca. 40 kg N/ha im Silomaisanbau. Die Tabelle zeigt den Vergleich von Schleppschlauchausbringung und Depotdüngung der Gärreste auf Ertragsparameter im Silomaisanbau:

Gärrestausbringung	TM-Ertrag [dt/ha]	Stärkegehalt in TM [%]	Proteingehalt in TM [%]	ME [MJ/kg TM]	NEL [MJ/kg TM]	N-Saldo [kg N/ha u. Jahr]
40 m ³ -Schleppschlauch	169,9	29,7	7,7	11,1	6,7	-25
40 m ³ -Depotdüngung	170	29,2	7,9	11,2	6,7	-26,8

Mineraldüngeräquivalente

Im Raps- und Weizenanbau konnte eine Änderung der Mineraldüngeräquivalente durch die emissionsmindernde Gärrestausbringung nachgewiesen werden, im Mais blieb diese aus. Die Tabelle zeigt die Düngewirkung von Gärresten (GR) im Raps-, Weizen- und Silomaisanbau, berechnet auf Grundlage des Rohprotein- sowie Korn-/TM-Ertrages; GR „+“ steht für emissionsmindernde Ausbringung, reduziert: -10 m³ GR:

Prüfglied	MDÄRP (RP-Ertrag)			MDÄK (Kornertrag)		MDÄTM (TM-Ertrag)
	Raps	Weizen	Mais	Raps	Weizen	Mais
GR	75 %	45%	~100%	~100%	59%	~100%
GR +	94 %	53%	~100%	~100%	53%	~100%
GR + reduziert	~100 %	82%	~100%	~100%	95%	~100%

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Ob die Effekte der emissionsmindernden Ausbringung ausreichen, um von Bedeutung für den Gewässerschutz zu sein, ist fraglich. Die fehlende Reduzierung der N-Salden sowie eine mögliche zusätzliche Belastung der Böden durch hohe Mengen Schwefel sprechen dagegen. In Kulturen wie Weizen kann sich der Einsatz jedoch lohnen, um Landwirten eine sichere Düngewirkung der Gärreste zu ermöglichen.

Abschlussbericht/ weitere Informationen:

Buglowski D. (2021): Abschlussbericht: Optimierung des Einsatzes von flüssigen organischen Düngemitteln

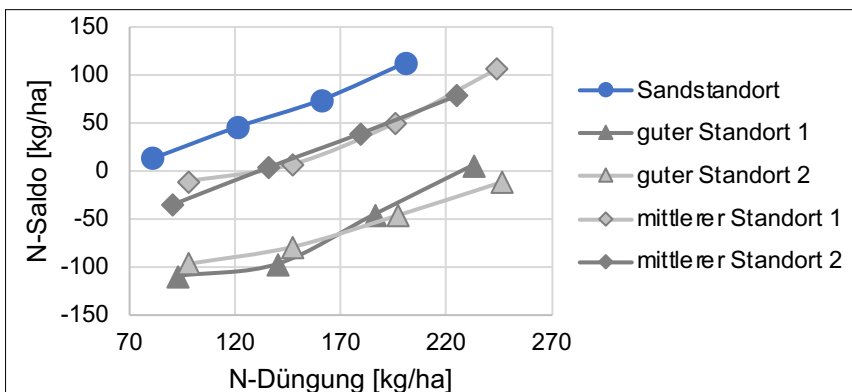
Maßnahme 22

Handlungsempfehlungen zur Verringerung von Nährstoffausträgen zu Raps und Wintergetreide auf leichten Standorten

Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)

Hintergrund und Zielstellung

Die Gefahr diffuser Nährstoffverluste aus landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen ist auf leichteren Standorten aufgrund der natürlich geringeren Ertragsfähigkeit deutlich erhöht. Dazu sind alle D1/ 2-Standorte mit Ackerzahl <28 sowie sorptionsschwache Böden mit Ackerzahl <30 und einem geringen Lehmanteil, ungenügender natürlicher Nährstoffnachlieferung sowie schlechter bzw. unregelmäßiger Wasserversorgung in der Vegetationsperiode zu zählen. Ungefähr ein Fünftel der Ackerfläche Mecklenburg-Vorpommerns ist diesen Standorten zuzuordnen. Durch das landesweit übliche hohe Düngenniveau nicht nur zu Wintergetreide, sondern auch zu Winterraps besteht durch den Anbau dieser Kultur eine erhöhte Gefahr von Nährstoffausträgen. Die WRRL-Beratung muss deshalb auch diese Kultur in den Fokus stellen. Nur in Parzellenversuchen kann die optimale N-Düngungshöhe ermittelt werden, die Grundlage für alle Düngungsempfehlungen bzw. die Quantifizierung von ggf. erwarteten Ertragsauswirkungen sowie für die Beurteilung des N-Austragsrisikos ist.



N-Saldo in Abhängigkeit von N-Düngung bei Winterweizen (50%, 75%, 100%, 125% nach DüV) und Standortgüte, 2021

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Diese Maßnahme wurde aufgrund der ab 2015 reduzierten Personalausstattung zurückgestellt. Von 2018-2021 konnte kostenneutral zumindest ein Versuchsstandort mit Sandboden in die Versuchsserie „Reduzierung von N-Salden bei der Produktion von Qualitätsweizen“ (Maßnahme 20) integriert werden.

Das beispielhaft dargestellte Ergebnis des Jahres 2021 bestätigt das hohe Risiko erhöhter N-Salden eines Sandstandortes. Auch bei düngerechtskonformer N-Düngungshöhe (100%) und Erreichen des Ertragsniveaus im vorgestellten Jahr lag das Saldo um 20 kg/ha über dem mittleren Standorte. Zusätzlich ist das witterungsbedingte Risiko für Ertragsausfälle auf so einem Standort besonders hoch, was in den entsprechenden Jahren zu einer weiteren Verschärfung der Problematik führt.

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Sowohl Untersuchungen zum Nitrataustrag als auch die WRRL-Beratung sollten unbedingt standortdifferenziert erfolgen. Ergebnisse und Beratungsinhalte können nicht ohne Anpassung auf andere Standorte übertragen werden.

Abschlussbericht/ weitere Informationen:

Die detaillierte Auswertung aller Ergebnisse wird in Kürze im Abschlussbericht hier nachzulesen sein:

<https://www.lfamv.de> > Fachinformationen > Wasserrahmenrichtlinie

Maßnahme 23	EIP-Projekt DRAINFIT Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)
Hintergrund und Zielstellung Dränsysteme sind für die Leistungsfähigkeit der Landwirtschaft von großem Wert, bergen aber auch ein hohes Risiko für Nährstoffausträge. Dränsysteme in Böden verbessern die Befahrbarkeit, verlängern die Vegetationszeit, vergrößern die belüftete Zone, verkürzen die Aufenthaltsdauer des Sickerwassers in der biologisch aktiven ungesättigten Bodenzone und reduzieren die Grundwasserneubildung und den Oberflächenabfluss. Sie sind deshalb ein wichtiger Stoffeintragspfad in Oberflächengewässer. In MV gelten etwa 61% der landwirtschaftlichen Nutzfläche als künstlich entwässert. Aktuelle Untersuchungen (vgl. Maßnahmen 5 und 18) verdeutlichen die Bedeutung der Dränsysteme für die N- und P-Einträge. Die Möglichkeiten zur Minderung diffuser Nitratausträge aus gedränten landwirtschaftlichen Flächen sollen im Rahmen des EIP-Projektes in zwei Teilprojekten untersucht werden. 1) Teilprojekt DRAINGRABEN Untersucht wird die Wirksamkeit wasserbaulicher Maßnahmen. Der Prototyp eines reaktiven Grabens wird realisiert, d.h. vor Abfluss in den Vorfluter wird Dränwasser einer Ackerfläche im reaktiven Graben zurückgehalten und durch Bereitstellung einer Kohlenstoff-Quelle der Nitratabbau durch Denitrifikation angeregt. Kooperationspartner ist der Landwirtschaftsbetrieb Müller und Mundt GbR. 2) Teilprojekt SICKERWASSER Untersucht wird die Wirksamkeit acker- und pflanzenbaulicher Maßnahmen. Unter einem landwirtschaftlichen Parzellenversuch eines mittleren gedränten Standorts in MV (LFA Gülzow) wird die Nitratkonzentration im Sickerwasser direkt gemessen. Die Parzellen werden in Varianten mineralisch oder mineralisch-organisch (mit Gärrest) gedüngt und einzeln beprobt.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Das Projekt begann auf Basis einer Ausnahmegenehmigung zum vorzeitigen Maßnahmenbeginn am 5.11.2015 und war geplant bis 14.11.2019. Nach kostenneutraler Verlängerung endete das Projekt am 30.06.2021. Insgesamt wurden vier Winterhalbjahre (Herbst 2017 bis Frühjahr 2021) untersucht, von denen eines trockenheitsbedingt vollkommen ohne und die folgenden mit nur geringer Sickerwasserbildung abliefen. Teilprojekt 1 Die Wirksamkeit eines reaktiven Draingrabens für Standorte mit einer Drainperiode im Winterhalbjahr und bei Lufttemperaturen deutlich unter 0° C wurde bestätigt. Der Abbau der Nitratfrachten schwankte je Drainperiode zwischen 16 und 90% bei einer mittleren Nitrat-Abbauleistung zwischen 0,7 und 2,3 g Nitrat-Stickstoff pro Tag und m³ Grabenvolumen. Der höchste Wirkungsgrad der Anlage wurde bei mittleren Abflüssen und Nitratkonzentrationen erreicht. Zu Beginn der Drainperioden konnte der anfängliche Nitrat-Peak nur teilweise abgebaut werden. Die Nitratfrachten überstiegen dabei das Abbauvermögen der Anlage. Der Austrag von Nitrit deutet zu dieser Zeit auf eine unvollständige Denitrifikation. Der Nitratreduktion muss ein temporärer Austrag von Orthophosphat und Kohlenstoffverbindungen aus den Holzhackschnitzeln gegenübergestellt werden. Teilprojekt 2 Die Spannweite der Nitratkonzentration im Boden war unabhängig von der Düngung hoch. Auch ohne N-Düngung traten Nitratkonzentrationen bis 300 mg/l auf, nicht selten wurden 50 mg/l überschritten. Die Häufigkeit hoher Nitratkonzentrationen ist je nach Kulturart unterschiedlich. In allen Jahren wurden unter Winterweizen die meisten hohen Nitratkonzentrationen gemessen. Absteigend folgen Wintertriticale, Winterraps und Zwischenfrucht. Der Unterschied beim N-Austrag betrug zwischen den Düngungsvarianten im Mittel der Fruchtfolge und Jahre ca. 10 kg/ha. Zwischen den angebauten Kulturarten war er mit bis zu ca. 35 kg/ha mehr als doppelt so hoch.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Reaktive Draingräben eignen sich als ergänzende Maßnahme zum Schutz von Oberflächengewässern vor Stickstoffeinträgen. Als Füllmaterial haben sich Holzhackschnitzel bewährt. Es ist geplant, diese alle 10–15 Jahre auszutauschen. Die Beschickung des Grabens erfolgt idealerweise durch eine einzelne, abflussstarke Drainage. Es ist eine minimale hydraulische Verweilzeit von 6–8 Stunden und ein Länge-Breiten-Verhältnis der Anlage von > 4:1 anzustreben, um die Denitrifikation im Porenraum der Holzhackschnitzel ausreichend lang ablaufen zu lassen. Noch zu untersuchen sind die Langzeitwirkung sowie die Wirkung auf die Phosphorausträge und auf den Sauerstoffgehalt (BSB, CSB) unter den zehrenden Bedingungen des Holzabbaus. Mit Ackerbau ist das Risiko von Nitratausträgen unvermeidbar verbunden. Dabei spielt der mehrjährige N-Saldo eine Rolle. Bei Einhaltung der Düngeverordnung haben die angebaute Kulturart und die Vorfrucht jedoch einen größeren Einfluss. Es kommt darauf an, die Bodestickstoffmineralisation im Herbst möglichst wenig zu befördern und den Stickstoff in der Fläche zu halten. Dazu sind früh gesäte Zwischenfrüchte und gute Winterrapsbestände besonders geeignet. Für die fachliche Absicherung und die Akzeptanz in der Praxis werden längere Datenreihen (mehr „Normaljahre“) und Ergänzungsuntersuchungen auf Praxisflächen benötigt.	
Abschlussbericht/ weitere Informationen: https://www.lms-beratung.de > Agrarberatung > Netzwerke > Europäische Innovationspartnerschaft https://www.lfamv.de > Fachinformationen > Wasserrahmenrichtlinie	

Maßnahme 24	Ursachenanalyse und Handlungsempfehlungen zur Verringerung der bewirtschaftungsbedingten Nährstoffausträge aus gedrännten Flächen Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Forschung und Praxisüberleitung)
Hintergrund und Zielstellung Landwirtschaftliche Dränung stellt nach Modellierungsergebnissen in M-V den herausragenden Haupteintragspfad für Stickstoff und den zweitwichtigsten Eintragspfad für Phosphor in die Gewässer dar. Weiterhin werden mit dem versickernden Bodenwasser, welches nicht mit der Dränung abgeführt wird, jährlich rd. 33.200 t Stickstoff in das Grundwasser eingetragen. Minderungsmaßnahmen sind für beide Eintragspfade erforderlich. Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Flächen sind somit für gedrännte und ungedrännte Flächen gleichermaßen wirksam, nur der Minderungsbedarf wird von anderen Zielwerten hergeleitet. An Dränabläufen kann Bodensickerwasser relativ einfach beprobt werden. Es bestand die Zielstellung, Ergebnisse des Dränmessprogramms (Maßnahme 5) mit Erkenntnissen über Bewirtschaftungsmaßnahmen zu verbinden, um die Ursachenanalyse im System Landbewirtschaftung-Sickerwasser-Oberflächengewässer / Grundwasser zu verbessern. Daraus sollten Schlussfolgerungen über den Einfluss von Dränen auf den Wasser- und Stoffhaushalt und die Wirkung von Bewirtschaftungsmaßnahmen gewonnen sowie Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Die Auswertung der Daten aus dem Dränmessprogramm wurden durch die agrathäer GmbH im Auftrag des LUNG 2021 abgeschlossen. Wie bei intensiver Ackernutzung zu erwarten, lagen die Stickstoffkonzentrationen der meisten Proben weit über den aktuellen Zielwerten für Oberflächengewässer. Auch die Phosphorkonzentration war in der Regel sehr hoch. Die zeitliche Dynamik der Stoffkonzentrationen wurde vor allem durch die hydrologischen Bedingungen und die Witterung bestimmt. Direkte kurzfristige Auswirkungen einzelner Ackerbaumaßnahmen auf die Nährstoffdynamik im Dränwasser konnten nicht identifiziert werden. Stattdessen wurden deutliche Hinweise auf langfristige Effekte gefunden. Die Ergebnisse zeigten, dass sich langjährig hohe Stickstoff- und Phosphorbilanzen nicht nur auf die Stickstoff- und Phosphorgehalte, sondern auch auf fast alle anderen untersuchten Stoffe ausgewirkt haben. In den Projekten Lysimeteruntersuchungen (Maßnahme 19) und DRAINFIT (Maßnahme 23) untersuchte die LFA Bodensickerwasser detaillierter. Erste Empfehlungen für gedrännte Flächen hat die WRRL-Beratung entwickelt (Maßnahmen 8, 26 sowie Fachinformation). Auf einem Workshop „Drainage-Messungen in M-V“ im März 2019 wurden einrichtungsübergreifend bisherige Ergebnisse und aktuelle Forschungen zu Dränen / Messungen im Dränwasser in M-V ausgetauscht. Die Teilnehmer vereinbarten, den begonnenen fachlichen Austausch fortzuführen. Die Durchführung eines zweiten Workshops und die Erstellung einer gemeinsamen Broschüre waren für 2020 geplant und konnten jedoch aus Arbeitskapazitätsgründen und Einschränkungen durch die Corona-Pandemie nicht umgesetzt werden.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Da eine Verringerung der Stickstoffgehalte im Boden weder durch geringfügige Änderungen des landwirtschaftlichen Managements noch kurzfristig erreichbar zu sein scheint, sind langfristig wirkende Maßnahmen erforderlich. Die Beobachtung der Sickerwasserqualität wird künftig eine größere Bedeutung erlangen, sowohl für die Beurteilung von Belastungsrisiken für Oberflächengewässer und Grundwasser (langfristige, überblicksmäßige Beobachtung) und für die Validierung von Modellierungen als auch für das Wirkungsmonitoring von Bewirtschaftungsänderungen (z. B. Düngeverordnung). Deshalb sind ein landesweites, langfristig konzipiertes Monitoringkonzept für Sicker- und Dränwasser sowie ein organisierter regelmäßiger Austausch aller Akteure im Land vonnöten.	
Bericht/weiterführende Informationen Lischeid, G., Merz, C., Steidl, J., Möller, S. (2020): Auswertungen von Dränmessungen in M-V – Abschlussbericht. 176 S., online verfügbar unter https://www.wrml-mv.de/service/dokumente/methoden-und-bewertung-m-v/ Steidl, J.; Lischeid, G.; Engelke, C.; Koch, F. (2021): Analyse der Daten aus dem Sondermessprogramm „Landwirtschaftliche Dränung in Mecklenburg-Vorpommern 2012-209“, Projektbericht in: Hydrologie und Wasserwirtschaft, Heft 5, 2021	

Maßnahme 26

Landesbezogene WRRL-Beratung

- Sensibilisierung von Landwirten und Beratern für den Wasserschutz

Maßnahmentyp: ergänzende konzeptionelle Maßnahme (Beratung)

Hintergrund und Zielstellung

Die Sensibilisierung von Landwirten und Landwirtschaftsberatern für Gewässerschutzthemen ist Grundvoraussetzung für die Akzeptanz und Nachfrage der Beratungsleistungen der WRRL-Beratung. Durch Wissensvermittlung und Aufklärung sind die Zusammenhänge zwischen Landbewirtschaftung und Nährstoffausträgen und die Auswirkungen auf die Ökosysteme und die Trinkwasserqualität aufzuzeigen. Um eine flächendeckende Sensibilisierung für den Gewässerschutz im Land zu erreichen, soll eine möglichst breite Streuung von Informationen erfolgen.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Die Form der einzelbetrieblichen Beratung erwies sich hinsichtlich der Sensibilisierung der Entscheidungsträger als am wirkungsvollsten. Insbesondere durch die Analyse des betrieblichen Gefährdungspotentials und die Interpretation von vor Ort gewonnenen Daten zur Nährstoffversorgung der Pflanzen und des Bodens (Maßnahme 30) und zur Gewässergüte konnten die Verantwortlichen von der Notwendigkeit betrieblicher Anpassungen überzeugt werden.

Neben der betriebsbezogenen Einzelberatung wurde in zahlreichen Veranstaltungen, Fachgesprächen und Präsentationen auf die Problematik der Nährstoffbelastung von Oberflächengewässern und des Grundwassers hingewiesen, die Bedeutung der Landwirtschaft für die Nährstoffeinträge in die Gewässer aufgezeigt sowie Minderungsmaßnahmen präsentiert.

Als zielführend erwiesen sich auch die in Zusammenarbeit mit externen Experten durchgeführten Schulungen zur Mineraldüngerausbringung. In den Workshops wurden die Maschinenführer bezüglich möglicher Gewässerbelastungen, die aus Einstellungs- und Bedienfehlern beim Einsatz der Düngetechnik resultieren, sensibilisiert.

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Die WRRL-Beratung hat durch die Dauer ihres Bestehens (seit 2010) eine große Bekanntheit im Berufsstand und in der Beraterschaft erlangt, sodass diese Zielgruppen ausreichend für den Wasserschutz sensibilisiert sind. Im 3. Bewirtschaftungszeitraum sind die Aktivitäten der WRRL-Beratung auf die Begleitung und Unterstützung bei der Umsetzung von Gewässerschutzmaßnahmen auszurichten.

Die bewährten Formen der Beratung sollen verstetigt und zielgerichtet in Gebieten von belasteten Fließgewässern umgesetzt werden.

Bericht/weiterführende Informationen

<http://www.wrml-mv-landwirtschaft.de/node/2>

Maßnahme 27	Landesbezogene WRRL-Beratung - Fachinformationen, Vorträge und Veranstaltungen Maßnahmentyp: ergänzende konzeptionelle Maßnahme (Beratung)
Hintergrund und Zielstellung Um der aus der Sensibilisierung (Maßnahme 26) resultierenden Nachfrage der Landwirte und landwirtschaftlichen Berater nach Informationen zu Ursachen, Wirkungen und Maßnahmen zur Minderung von diffusen Nährstoffbelastungen nachkommen zu können, ist ein intensives Informationssystem vorzuhalten bzw. auszubauen. Identifizierte Handlungsfelder sind die Optimierung von N-Düngebedarfsermittlungen, die Verbesserung des betrieblichen Managements beim Einsatz organischer Dünger, die Vermeidung unkontrollierter N-Freisetzungen nach der Ernte sowie die Anpassung von Düngungsstrategien an die Vorgaben der Düngeverordnung und Düngelandesverordnung.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Auch im 2. Bewirtschaftungszeitraum wurden regionale und überregionale Vortragsveranstaltungen für die Informationsvermittlung genutzt. Mit dem jährlich stattfindenden Dialog WRRL und Landwirtschaft organisierte die WRRL-Beratung eine zentrale Veranstaltung und gestaltete diese inhaltlich mit. 2020 musste der Dialog pandemiebedingt ausfallen und im Folgejahr in digitaler Form stattfinden. Im Rahmen von vier Regionalveranstaltungen wurden die Ergebnisse des Projektes Ursachenanalyse belasteter Fließgewässer (zus. mit Maßnahme 8) den betroffenen Landwirtschaftsbetrieben und dem jeweils zuständigen StALU vorgestellt. Die Präsentationen waren von einem intensiven fachlichen Austausch zwischen den beteiligten Akteuren begleitet. Die konstruktiven, teilweise kontrovers geführten Diskussionen trugen zu einem gesteigerten Problembewusstsein bei. Die von der WRRL-Beratung organisierten Praxisworkshops zur Mineraldüngerausbringung und der sensorgestützten Düngung wurden stark nachgefragt und von den Teilnehmern als sehr informativ und hilfreich für die praktische Arbeit angesehen. Zu spezifischen Themen wurden im Beratungszeitraum 48 Fachinformationen verfasst. Neben den jährlich wiederkehrenden Fachinformationen zur Nährstoffversorgung der Pflanzenbestände bildeten vor allem geänderte gesetzliche Anforderungen und Fördermöglichkeiten die inhaltlichen Schwerpunkte. Die Internetseite der „Fachberatung WRRL und Landwirtschaft“ besuchten im zweiten Bewirtschaftungszeitraum ca. 46.200 Nutzer, die ein Datenvolumen von 185 Gigabyte abriefen. Der 2015 eingeführte Newsletter erreichte ca. 300 Landwirtschaftsbetriebe, 170 Berater und 250 Vertreter von Verbänden, Behörden, Hochschulen und der Presse.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Durch die hohen gesetzlichen Anforderungen an die Landwirtschaft und den Gewässerschutz ist von einer weiter zunehmenden Nachfrage nach den Beratungsleistungen auszugehen. Fachinformationen, Veranstaltungen, Newsletter und die Internetseite der AG WRRL und LW werden auch in Zukunft wichtige Formen der Informationsvermittlung/-verbreitung sein. Aufgrund der anhaltend hohen Nachfrage nach den Online-Inhalten ist vorgesehen, diese Form der Informationsbereitstellung fortzuführen und weiterzuentwickeln. Fachveranstaltungen und Vorträge in kleineren Gruppen mit anschließender Diskussion sollen im dritten Bewirtschaftungszeitraum fortgeführt werden.	
Bericht/weiterführende Informationen http://www.wrml-mv-landwirtschaft.de/node/2	

Maßnahme 28	Landesbezogene WRRL-Beratung - Begleitung der ELER-Beratung Maßnahmentyp: ergänzende konzeptionelle Maßnahme (Beratung)
Hintergrund und Zielstellung Mit der Wasserschutzberatung im Rahmen der ELER-Beratung haben Landwirtschaftsbetriebe seit 2016 die Möglichkeit, sich auf freiwilliger Basis zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge beraten zu lassen (Maßnahme 34). Die einzelbetriebliche ELER-Beratung erfolgt durch akkreditierte Berater, die für ihre Zulassung zur jährlichen Teilnahme an mindestens einer Schulungsveranstaltung - wie dem Dialog WRRL und Landwirtschaft oder der Schulung durch die AG WRRL und Landwirtschaft - verpflichtet sind. Die ELER-Beratung ist inhaltlich auf die Ziele des Gewässerschutzes - insbesondere der Reduzierung der diffusen Nährstoffeinträge - auszurichten. Sie soll auf die Aktivitäten der WRRL-Beratung aufbauen und deren Inhalte vertiefen.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Im Berichtszeitraum wurden die an einer weiterführenden Beratung interessierten Betriebe an die ELER-Beratung vermittelt. Hierbei handelte es sich größtenteils um Betriebe, die im Rahmen der Ursachenanalyse zur Nitratbelastung in den ausgewählten Fließgewässern mit der WRRL-Beratung zusammenarbeiteten. Dabei erhielten die ELER-Berater sämtliche für die Beratung relevanten Informationen zur Belastungssituation der örtlichen Gewässer sowie zum standörtlichen und betrieblichen Gefährdungspotential (u.a. Nährstoffbilanzen). Im 2. Bewirtschaftungszeitraum führte die AG WRRL und Landwirtschaft neben dem Dialog WRRL und Landwirtschaft jährlich eine zusätzliche Schulungsveranstaltung für die ELER-Berater durch. Im Rahmen dieser Weiterbildungen wurde jahresaktuell über die Belastungssituation der Gewässer, über Ergebnisse der angewandten Forschung zur Steigerung der Düngereffizienz und Reduzierung von Nährstoffüberschüssen sowie über düngerechtliche Regelungen und Beratungshilfsmittel informiert.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Neben der WRRL-Beratung ist auch die ELER-Beratung als gefördertes Beratungsangebot im Land etabliert. Die akkreditierte Beraterschaft ist mit den Inhalten der WRRL-Beratung vertraut und setzt diese routiniert in ihrer Beratungstätigkeit um. Daher wird sich im 3. Bewirtschaftungszeitraum die Begleitung der ELER-Beratung durch die WRRL-Beratung auf die Vermittlung von interessierten Betrieben und die Schulung der Beraterschaft beschränken.	
Bericht/weiterführende Informationen https://www.lms-beratung.de/de/agrarberatung/beratungsfoerderung/	

Maßnahme 29	Betriebsbezogene WRRL-Beratung
	Maßnahmentyp: ergänzende konzeptionelle Maßnahme (Beratung)
Hintergrund und Zielstellung Bereits im 1. Konzeptzeitraum wurde die Erfahrung gemacht, dass die betriebsbezogene Beratung zur Umsetzung austragsmindernder Maßnahmen den größten Erfolg verspricht. Dies war auch ein Ergebnis der Evaluierung der WRRL-Beratung. Betriebsbezogene Beratung beinhaltet in erster Linie die einzelbetriebliche Analyse des Gefährdungs- und Minimierungspotentials, die betriebsangepasste Ableitung von Maßnahmen und die Unterstützung bei der Umsetzung dieser Maßnahmen. Durch den direkten Kontakt zu den Betrieben kann die Umsetzung von Beratungsempfehlungen begleitet und deren Wirksamkeit überprüft werden. Allerdings hat diese intensive Beratungsform aufgrund der begrenzten personellen Kapazitäten nur eine begrenzte Reichweite. Sie ist daher möglichst zielgerichtet und vorrangig dort umzusetzen, wo der größte Nutzen für den Gewässerschutz zu erwarten ist, insbesondere in flächenstarken Betrieben in besonders belasteten Gebieten.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Die betriebsbezogene Beratung erfolgte in Gesprächen vor Ort, telefonisch und im schriftlichen Austausch mit den Betrieben. Dabei gingen die Berater gezielt auf betriebsspezifische Fragestellungen und regionale Besonderheiten ein. Neben der landesweiten, auf Nachfrage von Einzelbetrieben erbrachten Beratungsleistungen wurde die einzelbetriebliche Beratung im Rahmen des Projektes zur Ursachenanalyse belasteter Fließgewässer von 2017 bis 2019 auch gebietsbezogen umgesetzt. Dabei waren das standörtliche und betriebliche Gefährdungspotential der in den Einzugsgebieten - des Ruthener Baches, - der Uhlenbäk, - dem Bach aus Siedenbüssow und Neu Plötz, - dem Käbelicher Bach und - dem Neu Kariner Bach wirtschaftenden Betriebe zu analysieren und betriebsindividuelle Schutzmaßnahmen abzuleiten. Als Hauptursachen wurden das standortbedingte Nährstoffaustragspotential (hoher Sand- und Dränanteil, Hangneigung), die Landnutzungsintensität (hoher Acker-, Weizen- und Rapsanteil) und Nährstoffüberschüsse, die auf eine unangepasste Düngeintensität bzw. Ertragsdepressionen zurückzuführen waren, identifiziert. In Einzelfällen konnten auch Direkteinträge im Zusammenhang mit der Mineraldüngerausbringung festgestellt werden. Mit der Novellierung der Düngeverordnung 2017 und 2020 und der Einführung der Düngelandesverordnung rückten zunehmend Fragen zur betrieblichen Umsetzung der neuen, restriktiven düngerechtlichen Vorgaben in den Fokus der einzelbetrieblichen Beratung.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Aufgrund der Effektivität und hohen Attraktivität für die Landwirtschaftsbetriebe soll die betriebsbezogene Beratung fortgeführt werden. Im 3. Bewirtschaftungszeitraum sollen gezielt Betriebe in Gebieten von besonders belasteten Fließgewässern beraten werden. Von der Gewässergüteüberwachung des Landes wurden 18 Einzugsgebiete mit besonderem Handlungsbedarf hinsichtlich der Reduzierung der diffusen Nährstoffeinträge identifiziert. In der ersten Projektphase wird die Beratung in den zur FGE Oder gehörenden Einzugsgebieten der Zarow-Landgraben, der Uecker und der Randow verortet.	
Bericht/weiterführende Informationen http://www.wrml-mv-landwirtschaft.de/sites/default/files/downloads/Dialog%20WRRL-Kape.pdf	

Maßnahme 30

Betreuung von Demonstrationsflächen - Beratungsinstrument zur Verbesserung der Düngebedarfsermittlung

Maßnahmentyp: ergänzende konzeptionelle Maßnahme (Beratung)

Hintergrund und Zielstellung

Die landwirtschaftliche Praxis benötigt für fundierte Düngeentscheidungen aktuelle Informationen zur Nährstoffversorgung der Kulturpflanzenbestände. Deshalb wurde im 1. Konzeptzeitraum ein Demonstrationsflächennetz zur Erfassung der Pflanzenentwicklung und Nährstoffversorgung durch die WRRL-Beratung aufgebaut. Die Flächen sind an die Nmin-Testflächen der zuständigen Stelle für die Umsetzung der Düngeverordnung (LFB) angegliedert. Mittels der auf den Demonstrationsflächen erhobenen Daten soll die Effizienz der Düngung durch Optimierung der Terminierung, der Gabenhöhe und der Düngerform gesteigert und Nährstoffüberschüsse reduziert werden.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Wie schon im 1. Konzeptzeitraum erfolgten auf ausgewählten Raps- und Weizenschlägen, den Kulturen mit dem höchsten Emissionsrisiko, vegetationsbegleitend Untersuchungen zur Stickstoffaufnahme und zur Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen. Im Zuge der Probenahmen sind Bonituren zur Pflanzenentwicklung vorgenommen worden. Die Analyseergebnisse und Boniturdaten wurden in bewährter Form den Flächenbewirtschaftern zur Verfügung gestellt und auf der Internetseite der Fachberatung Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft veröffentlicht. Nach Abschluss der jeweiligen Beprobung wurden die Analyseergebnisse in einer Fachinformation ausgewertet und interpretiert. Die Flächenanzahl variierte in Abhängigkeit der personellen Kapazitäten und den jahresspezifischen Beratungsanforderungen zwischen 25 und 50 je Kultur.

Zur Interpretation der Analyse- und Boniturergebnisse mussten in den Betrieben die schlagspezifischen Dünge- und Ertragsdaten erhoben werden. Die Angaben zur Stickstoffdüngung ließen im Verlauf des Berichtszeitraumes ein Absinken des Düngenniveaus erkennen, was sowohl auf die mit der Novellierung der Düngeverordnung einhergehenden düngerechtlichen Restriktionen als auch auf den Einfluss der Beratung zurückzuführen war.

Auf den Winterweizenschlägen wurden vor der ersten N-Gabe Düngefenster angelegt, um den Zeitpunkt einer Unterversorgung mit Stickstoff festzustellen und eine Entscheidung zur Terminierung der 2. N-Gabe ableiten zu können. Die kontinuierliche Untersuchung der Stickstoffversorgung mittels Nitrat-Schnelltest und N-Tester ist beibehalten und zu den Düngeterminen zu Schossbeginn und dem Beginn des Ährenschiebens um labordiagnostische Pflanzenanalysen ergänzt worden. Durch die intensive Bestandesüberwachung konnten Mangelzustände frühzeitig erkannt und rechtzeitig Empfehlungen zu deren Behebung gegeben werden. In den Trockenjahren 2018, 2019 und gebietsweise auch 2020 wurde auf Anraten der Beratung die Ährengabe unterlassen, so dass trotz teils erheblicher Ertragsverluste keine überhöhten Stickstoffüberschüsse zu verzeichnen waren.

Im letzten Jahr des Berichtszeitraumes (2021) erfolgten in den Düngefenstern auf ausgewählten Weizenschlägen vom Vegetationsbeginn bis zur Ernte wiederkehrende Nmin-Untersuchungen zur Analyse der Stickstoffdynamik. Die Beprobungsintervalle und -Tiefen richteten sich nach dem Entwicklungsstand der Pflanzen. Die untersuchten Flächen wiesen von Anfang Februar bis Ende Juli sehr geringe Werte von unter 20 kg/ha Nmin auf. In diesem Zeitraum bestand ein Gleichgewicht zwischen der N-Mineralisation und der N-Aufnahme durch die Pflanzen. Erst zur Ernte und insbesondere nach der ersten Bodenbearbeitung im August war ein nennenswerter Anstieg der Nmin-Werte zu verzeichnen. Auf Grundlage der Messwerte wurden die Notwendigkeit einer Herbstdüngung bewertet und entsprechende Empfehlungen gegeben, denen die Flächenbewirtschafter mehrheitlich folgten.

Das im 1. Bewirtschaftungszeitraum erfolgreich erprobte Biomassemodell konnte alljährlich auf den mit Winterraps bestellten Demonstrationsflächen angewendet werden. Zunehmender Insektenbefall und die mit den Novellen der Düngeverordnung einhergehenden Einschränkungen der Herbstdüngung wirkten sich nachteilig auf die Herbstentwicklung der Rapsbestände aus, was in abnehmenden Biomassen und N-Aufnahmen zum Ausdruck kam. Durch die Novellierung der Düngeverordnung wurde die Anwendbarkeit des Biomassemodells deutlich eingeschränkt, da u. a. Zuschläge zum Düngebedarf unzulässig sind.

Zur Beurteilung der Versorgungssituation und Ableitung von Düngeempfehlungen erfolgte im Knospenstadium die Untersuchung der Makro- und Mikronährstoffversorgung der Rapsbestände.

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Die auf den Demonstrationsflächen gewonnenen Daten wurden von der landwirtschaftlichen Praxis stark nachgefragt und stellen somit eine wichtige Informationsquelle dar. Insbesondere die Messungen zur Stickstoffversorgung des Getreides liefern ein präzises Bild zum Versorgungszustand und werden bei der Entscheidungsfindung zum Düngezeitpunkt und zur Gabenhöhe berücksichtigt. Mit den Nmin-Zeitreihenmessungen konnten ebenfalls wertvolle Erkenntnisse hinsichtlich der Boden-Stickstoffdynamik gewonnen werden. Es wird beabsichtigt diese wiederholten Messungen zukünftig vorrangig im Zeitraum zwischen Ernte und Bestellung vorzunehmen, um die Notwendigkeit von Herbstdüngemaßnahmen beurteilen zu können.

Seit 2020 obliegt der Fachberatung zur Düngeverordnung (LFB) die Betreuung der Demonstrationsflächen. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen der WRRL-Beratung und der LFB ist der gegenseitige Daten- und Informationsaustausch auch zukünftig gewährleistet. Vegetationsbegleitende Analysen werden zudem einen Schwerpunkt in der gebietsbezogenen WRRL-Beratung bilden.

Bericht/weiterführende Informationen

<http://www.wrml-mv-landwirtschaft.de/testflaechen/>

Maßnahme 31	ELER-Beratung für landwirtschaftliche Betriebe
	Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Mit der Einführung der Förderung von landwirtschaftlichen Beratungsleistungen in der neuen Förderperiode bis 2023 sollen die natürlichen Produktionsbedingungen zur Gewährleistung einer leistungsfähigen und nachhaltigen Produktion in der Agrarwirtschaft dauerhaft gesichert und verbessert werden. Dabei stehen der Umwelt-, Natur-, Wasser- und Tierschutz im Fokus. Ziel ist die Förderung und Weiterentwicklung einer wettbewerbsfähigen, umwelt- und naturschonenden sowie auf den Klimawandel ausgerichteten, tiergerechten und multifunktionalen Landwirtschaft, die einen Beitrag zur Förderung der Biodiversität und zur Landschaftspflege leistet. Um das zu erreichen, bedarf es einer vielfältigen und insbesondere fachlich versierten Beratung der Landwirte. Bezüglich der Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft ist insbesondere der Beratungsschwerpunkt „Anforderungen und Maßnahmen zum Wasser- und Bodenschutz“ – Schwerpunkt 6 – von Relevanz. Im Beratungsschwerpunkt 6 werden Beratungen zur Minderung der diffusen Stickstoff- und Phosphoreinträge sowie zum Bodenschutz gefördert, die durch konkrete Maßnahmen im Betrieb umgesetzt werden sollen. Die Berater sollen auch zu bestehenden Fördermöglichkeiten (AUKM, WasserFöRL M-V u. a.) sowie zu Maßnahmen aus den WRRL-Maßnahmenprogrammen vermitteln.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Nach europaweiter Ausschreibung wurden Rahmenvereinbarungen mit geeigneten Beratungsunternehmen getroffen. Die Unternehmen sind darin u. a. jährlich zur Inanspruchnahme einer Schulung verpflichtet. Hinsichtlich des Beratungsschwerpunktes „Anforderungen oder Maßnahmen zum Wasserschutz“ wurde eine jährliche Schulung von der LFB, dem LUNG und der LFA im Rahmen der AG WRRL und Landwirtschaft vorgenommen. Für den Schwerpunkt 6 stehen derzeit zwei Beratungsunternehmen zur Auswahl. Insgesamt stehen für die ELER-Beratung ca. 18,5 Mio. € Fördermittel zur Verfügung. Beratungen zum Wasser- und Bodenschutz werden mit 80 % bezuschusst. Die Umsetzung erfolgt nach den allgemeinen und spezifischen Zuwendungsrichtlinien und Verwaltungsvorschriften. Bewilligungsbehörde ist das Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei. Für Beratungen zu Anforderungen oder Maßnahmen zum Wasser- und Bodenschutz wurden im Berichtszeitraum 70 Anträge auf Förderung bewilligt und mit insgesamt 105.000 Euro gefördert.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Die Förderung der ELER-Beratung wird auch in der kommenden Förderperiode zu ähnlichen Bedingungen wie in der jetzigen beibehalten. Im Rahmen der allgemeinen WRRL-Beratung sollten alle Möglichkeiten genutzt werden, für die Beratungsförderung bzgl. Wasser- und Bodenschutz zu werben. Noch zu entwickeln ist die Herangehensweise für die Evaluierung des Beratungserfolges. Zwar kann jede durchgeführte Beratung an sich als Erfolg gewertet werden, allerdings sollten konkrete Zusammenhänge zwischen Beratung und Umweltwirkungen (z. B. Verbesserung der betrieblichen Nährstoffbilanz, Untersuchung von Boden-Nmin und Wirtschaftsdüngern) nachweisbar sein und an einer zentralen Stelle ausgewertet werden. Dazu gehört eine Berichtspflicht der Berater über durchgeführte Beratungsinhalte, die bisher nicht zulässig ist.	
Bericht / weiterführende Informationen Link zur Förderrichtlinie: https://www.service.m-v.de/foerderfibel/?sa.fofi.foerderung.foerderung_id=27&sa.fofi.kategorie_id=1	

Maßnahme 32	Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM), WasserFöRL M-V Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung AUKM tragen wesentlich zur Verbesserung der Bodenstruktur, zum Schutz des Bodens vor Wasser- und Winderosion, zum Erhalt und zur Steigerung der biologischen Vielfalt durch Schaffung und Bewahrung der natürlichen Lebensräume, zum Gewässerschutz durch Verringerung der Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinträge und zum Klimaschutz durch Reduzierung der Treibhausgasemissionen bei. Sie sind, ebenso wie Maßnahmen zur nachhaltigen Gewässerentwicklung, in das WRRL-Maßnahmenprogramm integriert. Landwirte können sich verpflichten, mindestens fünf Jahre lang umweltfreundliche landwirtschaftliche Arbeitsmethoden anzuwenden, die über die gesetzlichen Vorschriften hinausgehen. Im Gegenzug erhalten sie Zahlungen, die einen Ausgleich für zusätzliche Kosten und Einkommensverluste darstellen, welche auf die Anwendung umweltfreundlicher Arbeitsmethoden gemäß den Bestimmungen der Agrarumweltverträge zurückzuführen sind. So gewährt das Land u.a. Zuwendungen für die Anwendung besonders nachhaltiger Produktionsverfahren zur Verbesserung der natürlichen und wirtschaftlichen Produktionsbedingungen durch ein vielfältiges Artenspektrum im Ackerbau, soweit es im Einklang mit den Belangen des Schutzes der Umwelt und der Erhaltung des natürlichen Lebensraums steht. Gefördert wird u.a. der Anbau von jährlich mindestens fünf verschiedenen Hauptfruchtarten in Kombination mit dem Anbau von Leguminosen auf der Ackerfläche des Betriebes aber auch die Anwendung besonders nachhaltiger gesamtbetrieblicher Verfahren der Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Als Förderprogramme mit besonders positiven Effekten auf die Qualität von Grundwasser und Oberflächengewässern standen zur Verfügung: 1. „Strukturelementerichtlinie“ – Anlage von Gewässer- und Erosionsschutzstreifen, 2. „Vielfältige Kulturen Richtlinie“ – Anbau von jährlich mindestens fünf verschiedenen Hauptfruchtarten in Kombination mit dem Anbau von Leguminosen, 3. „Emissionsarme und Gewässer schonende Ausbringung von Wirtschaftsdüngern“ – emissionsarme, gewässerschonende Ausbringungsverfahren, 4. „Ackerflächen in Dauergrünland Richtlinie“ – dauerhafte Umwandlung von Ackerflächen in Grünland, 5. „WasserFöRL M-V“ – gewässerbezogene, investive Maßnahmen zur naturnahen Gewässerentwicklung und zum Schutz vor Nährstoffeinträgen sowie konzeptionelle Projekte. Für die ersten drei genannten AUKM standen im Förderzeitraum insgesamt 70 Mio. € Fördermittel zur Verfügung. Bis Ende 2020 wurden 39 Mio. € ausgezahlt, davon knapp 37 Mio. € für vielfältige Kulturen im Ackerbau und 400.000 € für das Anlegen von Gewässer und Erosionsschutzstreifen.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum AUKM sind nach wie vor wichtige Instrumente für einen wirkungsvollen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz. Die laufende Förderperiode endet 2023. Auch zukünftig werden AUKM als Beitrag zur Minderung diffuser Nährstoffeinträge angeboten werden.	
Bericht/weiterführende Informationen Förderrichtlinien: https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/Service/Foerderungen/	

Maßnahme 33	WRRL-Maßnahmen zur Minderung diffuser Nährstoffbelastungen - Fließgewässer Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Im Rahmen der Erarbeitung der WRRL-Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme sind wasserkörperbezogene Maßnahmen zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge in Fließgewässer zu identifizieren. In den Maßnahmenprogrammen waren für den 2. Bewirtschaftungszeitraum in Bereichen mit besonderem Handlungsbedarf insgesamt 580 Einzelmaßnahmen geplant, die ergänzend zu grundlegenden Maßnahmen (z. B. Düngeverordnung) zur Minderung diffuser Nährstoffeinträge beitragen sollen. Veranschlagt wurden 169 Maßnahmen zur Einrichtung von Gewässerschutzstreifen, 135 Maßnahmen zur Erosionsminderung sowie 276 wasserseitige Maßnahmen, z. B. Reaktivierung natürlicher und Anlage künstlicher Nährstoffsinken und Wassermanagement.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Die StÄLU versuchten, im Rahmen der Koordinierung der Umsetzung von WRRL-Maßnahmen in ihren Amtsbereichen auch für die Nährstoffminderungsmaßnahmen verstärkt Maßnahmenträger zu gewinnen oder diese Maßnahmen in bewährter Weise in komplexere Vorhaben zu integrieren. Parallel dazu sollte die Landwirtschaftsberatung auf die Inhalte, Vorteile und die Notwendigkeit der Umsetzung solcher Maßnahmen hinweisen. Sowohl über die WRRL-Beratung als auch über die ELER-Beratung sollte versucht werden, seitens der Landwirtschaftsbetriebe Maßnahmenträger zu finden. Unterstützt wurde die Umsetzung durch die Förderung wasserseitiger Maßnahmen über die WasserFöRL M-V. Von den veranschlagten Maßnahmen konnten realisiert werden: 17 Maßnahmen zur Einrichtung von Gewässerschutzstreifen (10%) 12 Maßnahmen zur Erosionsminderung (9%) 38 wasserseitige Maßnahmen (14%)	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Der Umsetzungserfolg bei den veranschlagten Maßnahmen ist noch erheblich verbesserungsbedürftig. Die Gründe dafür liegen unter anderem in dem bestehenden Freiwilligkeitsprinzip bei der Umsetzung der WRRL-Maßnahmen. Für Maßnahmen zur Einrichtung von Gewässerschutzstreifen oder zur Erosionsminderung müssen außerdem in der Regel Flächen zur Verfügung stehen oder die Umsetzung durch Fördermaßnahmen unterstützt werden. Die fehlende Flächenverfügbarkeit für Maßnahmen des Gewässerschutzes ist dabei ebenso ein Hindernis wie nicht ausreichend attraktive Gestaltung der Fördermaßnahmen für die Einrichtung von Gewässerrandstreifen. Außerdem besteht noch immer Aufklärungsbedarf bezüglich des Einflusses der Landbewirtschaftung auf die Wasserqualität mit Bezug auf den ökologischen Zustand. Sowohl WRRL- als auch ELER-Beratung sollten künftig stärker die Inhalte des WRRL-Maßnahmenprogramms in ihre Beratungen integrieren. Die WasserFöRL wird evaluiert und weitergeführt bzw. im Rahmen der haushalterischen Möglichkeiten angepasst. Daneben muss die Öffentlichkeitsarbeit bezüglich der Umsetzung der WRRL-Maßnahmen zur Minderung diffuser Nährstoffeinträge weiter intensiviert werden, z. B. durch Beiträge in Branchenzeitschriften oder Vorträge auf Veranstaltungen. Den potentiellen Maßnahmenträgern (z. B. Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände, Landwirte) ist ein weitergehender Nutzen der Maßnahmen wie z. B. ein verbesserter Wasserrückhalt in der Fläche, Anerkennung als Ausgleichsmaßnahme, Verbesserung des Ortsbildes stärker zu vermitteln. Auch die vielfältigen Ökosystemleistungen, die ein intaktes Gewässerökosystem erbringt, müssen besser dargestellt werden, um dem weit verbreiteten Eindruck von „Gewässerschutz zum Selbstzweck“ entgegenzutreten.	
Bericht/weiterführende Informationen https://www.wrml-mv.de/massnahmenportal/	

Maßnahme 34

WRRL-Maßnahmen zur Minderung der Nährstoffbelastungen in Standgewässern – Phosphatfällung in Seezuläufen

Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme

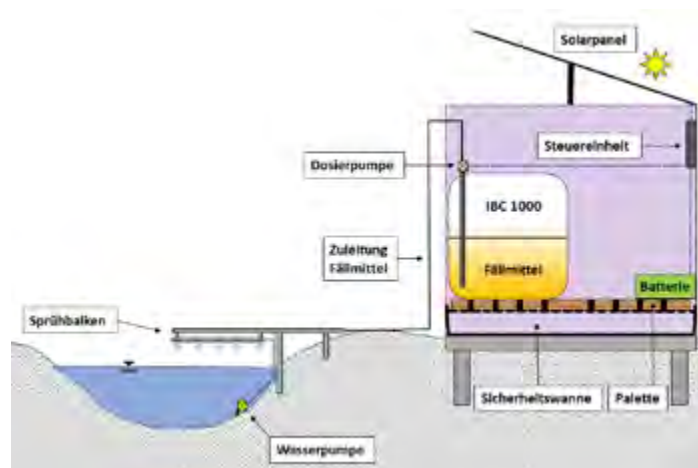
Hintergrund und Zielstellung

In Seen gilt Phosphor (P) als „Minimum-Nährelement“. Das heißt, das Wachstum des Phytoplanktons (Algen) wird weitgehend von P bestimmt. Phosphor wird über die Luft, das Grundwasser, die Zuflüsse über Fließgewässer und Dräne oder die Wassererosion vom unmittelbaren Umfeld des Sees eingetragen. Bei zu hohen Gehalten geschieht eine Überproduktion von Phytoplankton (auch giftige Blaualgen). Damit verbunden ist eine Minderung der Sichttiefe, was wiederum das Wachstum, insbesondere der Wasserpflanzen (Makrophyten) hemmt. Zu hohe P-Einträge sowie daraus resultierende P-Vorräte sind bei den meisten Seen die Hauptursache für die Zielverfehlung und müssen daher reduziert werden. Für jeden Seetyp ist in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV, Anlage 7 Nummer 2.2 Tabelle 2.2) eine Obergrenze für Gesamt-Phosphorgehalt festgelegt, die für den „guten Zustand“ nicht überschritten werden soll. Die Zielwerte liegen je nach Typ im Bereich von unter 0,090 – 0,035 mg Gesamt-P/l.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Im Rahmen der Ursachenanalyse für die Eutrophierung von Seen (siehe Steckbrief zu Maßnahme 9) werden die wesentlichen Quellen und Eintragspfade von Phosphor untersucht. Sofern dort relevante P-Frachten über Zuläufe identifiziert werden und die Quelle im Einzugsgebiet entweder noch nicht bekannt ist, nicht beeinflusst werden kann oder erst zu einem späteren Zeitpunkt saniert werden kann, wird der Einsatz von P-Fällungsanlagen (PFA) geprüft. Diese Anlagen können bis zu 60 % des gelösten Phosphors aus den Seezuläufen eliminieren. Das kann in vielen Fällen ausreichen, die Phosphorfracht auf ein Niveau zu reduzieren, auf dem die Planktonproduktion eingeschränkt und somit der ökologische Zustand des Sees verbessert bzw. stabilisiert wird. Die Grafik zeigt den schematischen Aufbau einer PFA im Zulauf zum Teterower See.

Im zweiten Bewirtschaftungszeitraum wurden 14 PFA an zehn Seen betrieben. Die Wirksamkeit der PFA hängt von den Ausgangswerten im Zulauf und dem Durchfluss ab. Die Reduktionsleistungen schwankten bisher zwischen 11 und 30 % beim Gesamt-Phosphat sowie zwischen 12 und 46 % beim Ortho-Phosphat. Für eine gute Wirkung benötigt es eine optimal angepasste Steuerung und eine störungsfreie Arbeitsweise. In der Regel ist eine Firma mit der Steuerung und dem Monitoring beauftragt. Die PFA führten zu keiner schädlichen Absenkung des pH-Wertes.



Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

PFA in den Zuläufen gelten nach wie vor als ein Mittel zur Senkung der P-Einträge in die Seen. Die meisten der PFA werden bis 2023 gefördert; eine Verlängerung bis 2025 wird angestrebt.

Bericht/weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen über die PFA geben die StÄLU.

Maßnahme 35	Moorschutz – Wiedervernässung von Mooren Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Moore haben in zweierlei Hinsicht Bedeutung für den Gewässerzustand: Zum einen tragen entwässerte, landwirtschaftlich genutzte Moorflächen unmittelbar und sehr stark zum Nährstoffeintrag in die Oberflächengewässer bei; zum anderen haben hydrologisch ungestörte Moore und Feuchtgebiete ein hohes Potenzial für den Rückhalt von Nährstoffen aus dem Einzugsgebiet. Zugleich wirken Moore und Feuchtgebiete aufgrund ihres Wasserspeichervermögens ausgleichend auf den Landschaftswasserhaushalt, was sich mengenmäßig positiv auf die Oberflächengewässer und das Grundwasser auswirkt. Darüber hinaus haben intakte Moore einen großen Einfluss auf das weltweite und lokale Klima, beherbergen eine spezifische Flora und Fauna und sind Erholungs- und Erlebnisraum. Aus all diesen Gründen hat sich das Land verpflichtet, Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserrückhaltung sowie zur Wiedervernässung von Moorstandorten im Offenland und in Wäldern umzusetzen.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Seit 2016 wurden im Land insgesamt 56 Vorhaben zur Wiedervernässung von Mooren oder zur Verbesserung der hydrologischen Verhältnisse auf einer Fläche von ca. 2.316 ha umgesetzt. Seit 2017 geschah dies v. a. auf Basis der Naturschutzförderrichtlinie. Schwerpunkte sind die Wiederherstellung von Feuchtgebieten und Mooren (Umsetzungsvorhaben) und die Erarbeitung von Planungen für komplexe Maßnahmen (Moorschutzstudien). Seit Erlass der Förderrichtlinie wurden 20 Wiedervernässungsprojekte und sechs Studien bewilligt. Das bewilligte Fördervolumen betrug insgesamt rd. 14 Mio. Euro. Davon entfielen rd. 11,3 Mio. Euro auf Umsetzungsvorhaben und 2,7 Mio. Euro auf Moorschutzstudien. Projektträger sind die Landgesellschaft mbH M-V (9 Projekte), die Landesforst (8), die Michael Succow Stiftung (2), die Naturschutzstiftung Deutsche Ostsee (2), die NABU-Stiftung Nationales Naturerbe (1), die Stiftung Umwelt und Naturschutz M-V (1), das Biosphärenreservatsamt Schaalsee-Elbe (1) und das LUNG (2 Projekte). Sechs Vorhaben auf einer Fläche von insgesamt 219 ha wurden bisher abgeschlossen. Weiterhin wurden in Waldmooren, d. h. in Mooren, die vollständig oder ganz überwiegend im Wald liegen, 38 Revitalisierungsmaßnahmen umgesetzt. Die revitalisierte Waldmoorfläche beträgt ca. 500 ha. 31 Projekte auf einer Fläche von ca. 415 ha wurden von der Landesforstanstalt, 6 Projekte (50 ha) von Naturparks und Biosphärenreservaten und ein Projekt (35 ha) von Privatpersonen umgesetzt. Neben der Naturschutz- und der Forstförderrichtlinie (ELER-Forst) wurden die Vorhaben mit Landes- und privaten Mitteln oder als Ökokonto-, Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen realisiert. Durch die Wiedervernässung der 500 ha werden die Klimagasemissionen um jährlich ca. 5.000 t CO₂-Äquivalenten reduziert.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Aufgrund der positiven Wirkungen auf den Landschaftswasser- und Nährstoffhaushalt sowie auf das globale und lokale Klima und die Biodiversität sollten möglichst alle verfügbaren Moorflächen und Feuchtgebiete im Land revitalisiert werden. Dafür sind weiterhin Förderprogramme sowie entsprechende Personal- und Finanzressourcen zur Verfügung zu stellen. Das Moorschutzkonzept ist aufgrund veränderter Rahmenbedingungen (z. B. Pariser Klimaschutzabkommen, Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland wegen mangelhafter Umsetzung der FFH-Richtlinie) fortzuschreiben. Ein kleinerer Teil zum Moorschutz kann auch mit angepasster Bewirtschaftung beigetragen werden. Maßnahmen zur Grünlandnutzung bei moorschonender Stauhaltung sollen nach Möglichkeit unterstützt werden.	
Bericht / weiterführende Informationen Weiterführende Informationen sind beim LUNG, Abteilung Naturschutz und Großschutzgebiete bzw. bei der Landesforstanstalt erhältlich.	

Maßnahme 36 A

Waldmehrung

Maßnahmentyp: Maßnahmen der Forstwirtschaft

Hintergrund und Zielstellung

Das Wasser unter Wald weist i.d.R. eine bessere Qualität gegenüber solchem aus überwiegend landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten auf. Ausschlaggebend hierfür sind die niedrige Nitratbelastung sowie nur marginale Mengen an Pestiziden und anderen anthropogenen Schadstoffen. Besonders durch die guten Infiltrationsbedingungen des Waldbodens wird der Anteil des oberflächigen Wasserabflusses reduziert. Dazu kommt eine zusätzliche Reinigung bei der Tiefensickerung von Wasser. Somit leisten Waldflächen generell einen Beitrag zur Verringerung diffuser Stoffeinträge in Oberflächengewässer und das Grundwasser. Die Waldmehrung ist daher ein geeignetes Instrument, das Speicher- bzw. Reinigungspotenzial in Wassereinzugsgebieten zu erhöhen und dadurch Gewässerbelastungen zu verringern. Besonders positive Effekte sind durch Aufforstung von landwirtschaftlichen Flächen auf gefährdeten Standorten zu erwarten, wie z. B. direkt an Gewässergrenzende, hanggeneigte bzw. erosionsgefährdete Flächen, grundwasserbeeinflusste Standorte oder wiedervernässte Niedermoorstandorte.

Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Private und kommunale Flächeneigentümer wurden durch die Forstbehörden zu Erstaufforstungen fachlich beraten und finanziell gefördert. Dazu gehört auch eine fachliche und finanzielle Unterstützung von Standortkartierungen als essentielle Planungsgrundlage für Erstaufforstungen. Im Privat- und Körperschaftswald konnten insgesamt 38,12 ha Erstaufforstungen mit rd. 250.000 Euro Fördermitteln realisiert werden. Bei einem Fördersatz von 100 % für Erstaufforstungen sowie 80 % für Standortgutachten kann somit von einer Gesamtinvestition von rd. 261.000 Euro ausgegangen werden.

Jahr	Erstaufforstung		Standortkartierung	
	ha	Fördermittel €	ha	Fördermittel €
2016	14,17	74.666,14 €	130,05	8.763,26 €
2017	8,36	53.073,84 €	45,54	3.684,34 €
2018	7,82	43.930,37 €	298,92	14.151,73 €
2019	6,65	27.822,00 €	71,61	7.045,50 €
2020	1,12	7.996,80 €	432,57	8.990,60 €
Summe	38,12	207.489,15 €	978,69	42.635,43 €

Insgesamt betrug die Waldmehrung im Zeitraum 2016 bis 2020 durch Erstaufforstung und Sukzession 1.070 ha. Dem stehen Waldverluste von 268 ha gegenüber, so dass sich ein Waldflächenzuwachs von 802 ha ergibt. Außerhalb der geförderten Maßnahmen ist besonders das Aufforstungsprojekt an der Alten Nebel hervorzuheben. Dies war das erste Projekt einer gewässerbegleitenden Bewaldung mit der expliziten Zielstellung Gewässerschutz. Auf landeseigenen Flächen entstanden über 60 ha Neuwald. In einem Folgeprojekt entlang des Hellbaches entstanden weitere rd. 5 ha neue Waldflächen.

Da in der Vergangenheit durch private Landbesitzer nur wenige Agrarflächen aufgeforstet wurden, stellt das Land M-V im Rahmen einer umfangreichen Aufforstungsinitiative nunmehr landeseigene Agrarflächen in größerem Umfang für Erstaufforstungen bereit. In der Aufforstungsperiode 2020/2021 sind dabei bereits etwa 35 ha neuer Wald entstanden.

Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

Infolge der stark angestiegenen Bodenpreise für landwirtschaftliche Flächen sowie die vergleichsweise geringeren Ertragserwartungen bei einer forstwirtschaftlichen Nutzung in den ersten zwei Jahrzehnten bei gleichzeitig ab 2007 weggefallener Erstaufforstungsprämie wird es zunehmend schwieriger, Flächeneigentümer zu finden, die bereit sind, ihre Flächen unter diesen Rahmenbedingungen aufzuforsten. Viele Erstaufforstungen konnten auch aufgrund von Vorbehalten des Naturschutzes nicht umgesetzt werden. Wegen der durch die Aufforstung bisher landwirtschaftlich genutzter Flächen zu erwartenden positiven Effekte für den Gewässerschutz sollten jedoch durch die fachliche und finanzielle Förderung auch weiterhin Anreize zur Waldmehrung geschaffen werden.

Wesentliche Effekte für die Waldmehrung sind durch die Aufforstungsinitiative auf landeseigenen Agrarflächen zu erwarten, wodurch in den kommenden Jahren etwa 4.300 ha neuer Wald entstehen werden. Erstaufforstungen sind dabei langfristig nicht nur für den Gewässerschutz wichtig, sondern dienen auch dem Biotopverbund, als Lebensraum vieler Tier- bzw. Pflanzenarten oder als Lieferant für den nachwachsenden, umweltfreundlichen Rohstoff Holz. Eine wichtige Rolle spielen Erstaufforstungen als flankierende Maßnahmen auch bei Flurneuordnungsverfahren mit dem Ziel der Gewässer- bzw. Moornaturierung.

Bericht/weiterführende Informationen

Waldbilanz, Statistik der Landesforstanstalt Mecklenburg-Vorpommern

Richtlinie zur Förderung forstwirtschaftlicher Maßnahmen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes (ForstGAKFÖRL M-V).

Maßnahme 36 B	Wasserwirtschaftliche Leistungen einer naturnahen Forstwirtschaft Maßnahmentyp: Maßnahmen der Forstwirtschaft
Hintergrund und Zielstellung Untersuchungen und Modellrechnungen zeigen, dass forstliche Maßnahmen wie ein Waldumbau von Nadelwald in standortgerechte Laubwälder Auswirkungen auf die Stoffkonzentrationen im Sickerwasser und somit auf die Gewässerqualität haben können. Insbesondere die Auswahl der Baumarten kann aufgrund der unterschiedlichen ökologischen Eigenschaften die Stoffflüsse und -vorräte erheblich beeinflussen. So tragen Laubbäume im Vergleich zu Nadelbäumen zu einer erhöhten Sickerwassermenge und zu einer besseren Sickerwasserqualität bei. Maßnahmen einer naturnahen Forstwirtschaft leisten daher langfristig auch einen Beitrag zum Schutz von Oberflächengewässern sowie des Grundwassers.	
Aktivitäten und Ergebnisse im 2. Bewirtschaftungszeitraum Private und kommunale Waldbesitzer wurden durch die Forstbehörden zu folgenden für den Gewässerschutz relevanten Maßnahmen einer naturnahen Forstwirtschaft auf rd. 1.500 ha fachlich beraten und im Rahmen der finanziellen Förderung unterstützt: 1. Waldumbaumaßnahmen zur Wiederherstellung instabil gewordener Waldbestände 2. Langfristige Überführung in standortgerechte Laubholzbestände oder Mischbestände 3. Waldstrukturdatenerhebung (zur Umstellung auf eine naturnahe Waldbewirtschaftung) 4. Einsatz von Rückepferden zur bodenschonenden Holzbringung 5. Kalamitätsvorsorge durch Laubholzunterbau zur Vermeidung von Pflanzenschutzmittel-einsätzen Zusätzlich wurden über die ELER-Förderung der LföA M-V im Berichtszeitraum im landeseigenen Wald auf rd. 700 ha Maßnahmen des Waldumbaus bzw. der langfristigen Überführung mit Fördermitteln von rd. 3,04 Mio. Euro umgesetzt. Insgesamt konnten damit auf 2.174 ha Waldumbaumaßnahmen gefördert und durchgeführt werden.	
Schlussfolgerungen und Fazit für den 3. Bewirtschaftungszeitraum Die Grundsätze einer naturnahen Forstwirtschaft bilden seit 25 Jahren die Grundlage der langfristigen Waldentwicklung in M-V. Gerade die Maßnahmen des Waldumbaus haben sich dabei bewährt. Dies belegen auch Ergebnisse der Bundeswaldinventur (BWI 3), wonach sich z. B. der Anteil der Laubbäume im Land im Zeitraum von 2002 bis 2012 um 3 % erhöht hat. Das entspricht ca. 8.000 ha mehr Laubwald. Die nächste Bundeswaldinventur (BWI 4) wird aktuell durchgeführt, so dass im kommenden Jahr die ausgewerteten Daten vorliegen. Der Trend zur Erhöhung des Laubholzanteils kann aber bereits aus betriebseigenen Daten und den Daten aus der forstlichen Förderung bestätigt werden. In diesem Maßnahmenblatt zusammenfassend ausgewertet und bilanziert wurden fünf ausgewählte Maßnahmen der naturnahen Forstwirtschaft. Diese Maßnahmen werden insbesondere wegen ihrer langfristigen und nachhaltigen Wirkung als bedeutsam für den Gewässerschutz angesehen. Quantifizierbar für den Berichtszeitraum waren dabei nur die geförderten Maßnahmen. Weitere Regeln einer naturnahen Forstwirtschaft, wie z.B. die Vermeidung von Kahlhieben sowie großflächiger Bodenbearbeitung, der Einsatz bodenschonender Technik oder der Rückbau von Entwässerungsgräben dürften ebenfalls positive Effekte für den Gewässerschutz haben.	
Bericht/weiterführende Informationen Richtlinie zur Förderung forstwirtschaftlicher Maßnahmen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes (ForstGAKFöRL M-V) Richtlinie zur Förderung forstwirtschaftlicher Maßnahmen im Rahmen des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ForstELERFöRL M-V) Erlass über die Gewährung von Zuweisungen an die Landesforstanstalt und an das Land im Rahmen des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ForstELERZuEr)	

Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächen- gewässer und in das Grundwasser

Anhang 2

Maßnahmensteckbriefe für die geplanten Maßnahmen
der Konzeptfortschreibung für den Zeitraum 2022 – 2027

Maßnahme	Name	Seite
1	Einführung und Betrieb eines Herkunftsidentifikationssystems Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel (HIN M-V) zur landesweiten Erfassung von Dünge- und Pflanzenschutzdaten	58
2	Landwirtschaftliche Nährstoffbilanzen – Erstellung eines Datensatzes für die Nährstoffmodellierung	59
3	Verbesserung der Nährstoff-Effizienz landwirtschaftlicher Kulturen und Fruchtfolgen	60
4	Dauerversuch N-Austräge	61
5	Untersuchung von Nährstoffausträgen mit dem Sickerwasser	62
6	Lysimeteruntersuchungen zur Evaluierung von Stickstoffausträgen	63
7	Entwicklung und Umsetzung eines Lysimeterkonzeptes für das Land Mecklenburg-Vorpommern	64
8	WRRL-Forschung zu Sickerwasseruntersuchungen – Überleitung in die Praxis	65
9	Abschätzung des landesweiten Denitrifikationspotentials im Grundwasser:Direct-Push-Sondierungen und Analysen am Kernmaterial	66
10	Abschätzung des landesweiten Denitrifikationspotentials im Grundwasser:Eigenschaften der Grundwassergeringleiter	67
11	WRRL-Monitoring der Oberflächen- und Küstengewässer	68
12	WRRL-Monitoring Grundwassermenge und -beschaffenheit	69
13	Modellierung der Nährstoffeinträge in Grund- und Oberflächenwasser	70
14	Belastungs- und Machbarkeitsstudien für die Seensanierung / -restaurierung	71
15	Umsetzung der Düngeverordnung / Düngelandesverordnung	72
16	Sicherung und Festsetzung von Wasserschutzgebieten	73
17	Beratung zur Umsetzung der Düngeverordnung	74
18	Landesweite WRRL-Beratung - Fachinformationen, Vorträge, Veranstaltungen	75
19	Gebietsbezogene WRRL-Beratung - Beratung in Gebieten belasteter Fließgewässer	76
20	Einzelbetriebliche Beratung - ELER-Beratung für landwirtschaftliche Betriebe	77
21	Ökologischer Landbau	78
22	Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM) und WasserFöRL M-V	79
23	Umsetzung der im WRRL-Maßnahmenprogramm veranschlagten Maßnahmen mit Beitrag zur Minderung diffuser Nährstoffbelastungen - Fließgewässer	80
24	Renaturierungen, Gewässerentwicklung und Gewässerpflege	81
25	Gewässerrandstreifen und Gewässerentwicklungskorridore	82
26	Wasser- und Nährstoffrückhalt in der Fläche	83
27	Phosphatfällung in den Zuläufen von Seen	84
28	Wiedervernässung / Revitalisierung von Mooren	85
29A	Waldmehrung	86
29B	Naturnahe Forstwirtschaft	87

Maßnahme 1	Einführung und Betrieb eines Herkunftsidentifikationssystems Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel (HIN M-V) zur landesweiten Erfassung von Dünge- und Pflanzenschutzdaten
	Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme

Hintergrund und Zielstellung

In der Düngeverordnung sind Aufzeichnungspflichten zur Düngebedarfsermittlung und zum Nährstoff-einsatz geregelt. Den Landesregierungen wurde die Befugnis übertragen, Vorgaben zur Form und Vorlage der Aufzeichnungen zu machen. In M-V soll eine Datenbank zur elektronischen Aufzeichnung und Meldung der Düngedaten eingeführt werden. Diese Datenbank wird Bestandteil des Herkunftsidentifikationssystems Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel (HIN), das Aufschluss über die Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge in den Boden geben und Rückschlüsse auf die daraus resultierenden Einträge in die Gewässer ermöglichen soll. Ziel ist, nachvollziehbare und wissenschaftlich fundierte Grundlagen für die Festlegung/ Förderung wirksamer Maßnahmen zur Reduktion der Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge zu schaffen.

Die in der Datenbank erfassten Aufzeichnungen sollen neben der Kontrolle der düngerechtlichen Vorschriften und Ableitung von Fördermaßnahmen auch für Nährstoffmodellierungen zur WRRL-Berichterstattung und dem Wirkungsmonitoring zur Düngeverordnung genutzt werden. Hierfür sind die rechtlichen Voraussetzungen zu schaffen.

Lösungsvorschlag

Im April 2021 wurde die Geoinformationsdienst GmbH (GID) mit der technischen Umsetzung (Programmbereitstellung, -Einrichtung und -Anpassung) der Nährstoffmeldedatenbank HIN M-V beauftragt. Die Auftragsvergabe erfolgte an die Auftragnehmerin, da diese auch die Wirtschaftsdüngerdatenbank und das Düngeplanungsprogramm des Landes bereitstellt und betreibt und zu diesen Anwendungen Schnittstellen zum Datenaustausch vorgesehen sind. Hinzu kommt, dass die für M-V vorgesehene Nährstoffmeldedatenbank auch in Niedersachsen (ENNI) und Schleswig-Holstein (ENDO SH) durch den GID umgesetzt wird und somit einerseits auf bereits vorhandene Systemstrukturen zurückgegriffen werden kann und andererseits ein Austausch mit den beteiligten Fachkollegen im Rahmen der Programmentwicklung und -Einführung möglich ist.

Nach Abschluss der Programmtestung und -anpassung ist die Inbetriebnahme der Datenbank im Jahr 2023 zu erwarten. Nach derzeitigem Stand ist vorgesehen, bei der erstmaligen Meldung die Düngedaten des Erntejahres 2022 zu erfassen und die Meldung jährlich fortzuschreiben. Die mit der Datenbanknutzung verbundenen Aufzeichnungs- und Meldepflichten sollen in einer entsprechenden Meldeverordnung gesondert geregelt werden.

Umsetzung

Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LM, LFB, Landwirte
-----------------------	------------------------------------

Maßnahme 2	Landwirtschaftliche Nährstoffbilanzen – Erstellung eines Datensatzes für die Nährstoffmodellierung Maßnahmentyp: Ergänzende konzeptionelle Maßnahmen
Hintergrund und Zielstellung Flächenbilanzen bilden den wichtigsten Eingangsdatensatz für die Modellierung der Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlichen Flächen in die Gewässer. Da es sich hierbei um keine statische, sondern um eine sich in Abhängigkeit der rechtlichen, klimatischen und ökonomischen Rahmenbedingungen ändernde Größe handelt, müssen Nährstoffbilanzen fortgeschrieben werden. Hinzu kommt, dass Nährstoffbilanzen nicht flächendeckend vorliegen und daher modelliert und regionalisiert werden müssen. Ziel ist es, den Eingangsdatensatz für die Modellierung der Nährstoffeinträge (siehe Maßnahme 17 im 2. Bewirtschaftungszeitraum) in hoher räumlicher Auflösung zu aktualisieren.	
Lösungsvorschlag Unter Verwendung des im 2. Bewirtschaftungszeitraum entwickelten Modells sollen flächenbezogene Nährstoffbilanzen landesweit regionalisiert werden. Hierfür sind zunächst die Eingangsdaten - organische und mineralische Düngung, legume N-Bindung und Erträge - zu erfassen. Sofern rechtlich möglich, soll auf die in der HIN-Datenbank erfassten Düngedaten zurückgegriffen werden. Diese Daten sind anhand von Statistiken (u.a. Besondere Erntermittlung, Agrarstrukturhebung) und anderer Datenbanken (z.B. InVeKoS, Wirtschaftsdüngerdatenbank, Klärschlamm- und Bioabfallkataster, HIT) zu plausibilisieren und auf Vollständigkeit zu überprüfen. Bei Verwendung von plausibilisierten, einzelflächenbezogenen Daten zur Nährstoffzufuhr und -abfuhr wäre eine Modellierung der Nährstoffsalden lediglich bei etwaigen Datenlücken erforderlich. Die Bilanzierung der Nährstoffsalden auf Einzelschlagenebene würde zudem eine Übertragung der Ergebnisse auf gröbere (geringer aufgelöste) Auswertungsebenen ermöglichen.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2025	Verantwortlich: LM, LFB

Maßnahme 3	Verbesserung der Nährstoff-Effizienz landwirtschaftlicher Kulturen und Fruchtfolgen
	Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)
Hintergrund und Zielstellung Für eine nachhaltige Pflanzenproduktion müssen Anbauverfahren bezüglich ihres Produktionsmitteleinsatzes regelmäßig angepasst werden. Fragestellungen aktueller Vorhaben sind u.a. die standortspezifische Verbesserung der Stickstoffeffizienz des eingesetzten Düngers, die Anpassung des Düngeregimes an den Klimawandel, Entwicklung von Strategien zur Reduzierung der N-Austräge bzw. N-Salden, der Einfluss von Fruchtfolgestrategien und Bodenbearbeitung auf Bodenparameter und deren langfristige Rückwirkung auf N-Austräge, Ertrag und Wirtschaftlichkeit. Eine hohe Nährstoffeffizienz leistet einen Beitrag zur Reduzierung diffuser N- und P-Verluste aus dem Ackerbau. Neue Forschungsergebnisse sollen schnell in Politik und Praxis bekannt gemacht werden.	
Lösungsvorschlag Basis der wissenschaftlichen Untersuchungen sind jährlich rotierende und Dauer-Versuchsanlagen vor allem auf der Versuchsstation in Gülzow. Effizienter Nährstoffeinsatz ist Gegenstand aktueller Versuchsfragen u. a. in Winterweizen, Winterraps und Mais. Im Konzeptzeitraum werden u.a. folgende Fragen in Feldversuchen bearbeitet: Anpassung der 2. N-Gabe an die Bestandsentwicklung im Frühjahr bei Winterraps Prüfung und Demonstration des Einsparpotenzials mineralischer Unterfußdüngung im Silomais bei langjährig organischer Düngung und hohen P-Gehalten im Boden • Erhöhung Effizienz der N-Düngung durch Aufweitung der Fruchtfolge • Erhöhung Effizienz der N-Düngung durch Reduzierung der N-Düngung • Erhöhung Effizienz der N-Düngung im Winterweizen durch optimale Kombination von N-Form, Inhibitorart und Ausbringungstermin • Kontrolle der optimalen N-Düngungshöhe (aktuell im Winterweizen) • Erhöhung Effizienz der N-Düngung durch Sortenwahl Die Untersuchungen sind Teil der Kernaufgaben der LFA, erbringen aber auch Ergebnisse, die in der WRRL-Beratung genutzt werden können. Die erarbeiteten Handlungsempfehlungen berücksichtigen umweltrelevante Zielsetzungen, um die Nachhaltigkeit der Produktion zu gewährleisten und werden auf Feldführungen, Vorträgen, Veranstaltungen, Veröffentlichungen im Internet, Faltblättern und Broschüren bekannt gemacht.	
Umsetzung	
Zeitplan: laufend	Verantwortlich: LFA

Maßnahme 4	Dauerversuch N-Austräge Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)
Hintergrund und Zielstellung Die Menge des gedüngten Stickstoffs so abzuwägen, dass eine Belastung der Umwelt minimiert werden kann und die Wirtschaftlichkeit von Landwirtschaftsbetrieben erhalten bleibt, wird durch viele Faktoren beeinflusst. Wie sich Einschränkungen auf Ertrag, Qualität und N-Austräge auswirken, ist nur schwer zu erfassen. Eine möglichst genaue Einschätzung für eine seriöse Beratung jedoch absolut notwendig. N-Steigerungsversuche bieten die Möglichkeit einer Abschätzung der Folgen unterschiedlicher Düngungsniveaus. Da die Folgen immer standortspezifisch sind, ist es notwendig repräsentative Bedingungen zu schaffen. Klimabedingungen, Bodenart und angebaute Kulturen sollten dabei so zusammenpassen, dass Ergebnisse leicht in die Praxis übertragen werden können. Bei der Anwendung organischer Düngemittel erhöht sich die Zahl der Einflussfaktoren und der Risiken für Nährstoffausträge. In Verbindung mit dem Projekt „Untersuchung von Nährstoffausträgen mit dem Sickerwasser“ (Nr. 5) soll daher das Gefährdungspotenzial für die Gewässer Mecklenburg-Vorpommerns durch diffuse Nährstoffeinträge aus der Anwendung von Gärresten und unterschiedlichen Düngungsniveaus genauer beschrieben werden. Um eine optimale Düngewirkung zu erzielen und somit diffuse Einträge in die Umwelt zu minimieren, werden innovative Ausbringungstechnologien und Zusatzstoffe genauer untersucht. Der Vergleich mit einer rein mineralischen Düngung ist dabei genauso notwendig wie eine genaue Betrachtung von Herbstdüngungseffekten und dem Einfluss der Fruchtart. Die langfristige Nährstoffwirkung und das damit verbundene Potenzial der N-Austräge von Gärresten war, im Gegensatz zu Gülle, seltener der Schwerpunkt von Untersuchungen. Daraus ergibt sich ein unzureichender Kenntnisstand der möglichen N-Austräge bei der Anwendung. Vorläufige Ergebnisse zeigen die gute Wirkung der angewandten Ausbringungstechnologien durch eine kulturartenspezifische, um bis zu 20 Prozentpunkte gesteigerte Düngewirkung gegenüber konventionellen Ausbringungstechniken. Die N-Salden werden dabei um ca. 10 kg N/ha vermindert. Für eine abschließende Betrachtung ist es jedoch notwendig, auch die mittel- und langfristigen Nachlieferungseffekte aus der organischen Düngung zu erfassen.	
Lösungsvorschlag Es ist eine Fortführung der bestehenden Messreihe (Maßnahme 21 des Konzeptzeitraums 2016- 2021) notwendig, um eine abschließende Bewertung des N-Auswaschungspotenzials bei der Anwendung von Gärresten durchzuführen. Der 2015 in Gülzow etablierte Dauerversuch wird bis 2027 eine Messreihe von 12 Jahren liefern und ist damit gut dafür geeignet, Nachlieferungseffekte einer langjährigen organischen Düngung abzubilden, die bis jetzt ausblieben. In Verbindung mit dem Projekt „Nährstoffausträge mit dem Sickerwasser“ soll so ein zusammenhängendes Bild der Stickstoffverlagerungen unter landwirtschaftlich genutzten Böden entstehen. Auf Grund des etablierten Versuchs und hohen Versuchsaufwand, der nur einen Standort zulässt, fällt die Standortwahl auf Gülzow.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 – 2027	Verantwortlich: LFA

Maßnahme 5	Untersuchung von Nährstoffausträgen mit dem Sickerwasser
	Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)
Hintergrund und Zielstellung In Mecklenburg-Vorpommern werden ca. 61% der landwirtschaftlichen Nutzflächen durch Dränsysteme künstlich entwässert. Der Nutzen für die Landwirtschaft ist nicht anzufechten, doch bergen diese Flächen auch ein besonderes Risiko für Stickstoff-Austräge. Der tatsächliche Umfang von Stickstoffausträgen auf Grund einzelner acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen kann bisher nur geschätzt werden. Für möglichst genaue Prognosen ist ein fundierter Kenntnisstand unerlässlich. Die Messung der tatsächlichen NO₃-Konzentration im Sickerwasser ist daher wichtig, doch sehr aufwändig. Neben den Messungen mit Lysimetern (vgl. Maßnahme „Lysimeteruntersuchungen zur Evaluierung von Stickstoffausträgen“), die exakt doch stark in der Variation der Prüfglieder eingeschränkt sind, bietet eine direkte Messung unter umfangreicheren Feldversuchen eine gute Möglichkeit den Kenntnisstand zu erweitern. Mit der Hilfe von Saugkerzenanlagen können so unter etablierten Dauerdüngungsversuchen Rückschlüsse zwischen Nitratkonzentration im Sickerwasser und Düngungsmanagement, Kulturarten sowie N-Salden gewonnen werden. Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass die Vorfrucht und angebaute Kultur einen wesentlichen Einfluss auf die Nitratkonzentration im Sickerwasser haben. Untergeordnet lässt sich, wenn auch mit deutlich geringerer Ausprägung, der Einfluss der N-Düngung als Ursache für gesteigerte Nitratkonzentrationen identifizieren. Für die fachliche Absicherung und die Akzeptanz in der Praxis werden längere Datenreihen, die mehr „Normaljahre“ als der bisherige Untersuchungszeitraum von 11/2017-3/2021 enthalten, benötigt.	
Lösungsvorschlag Die Weiterführung/Verstetigung der Untersuchungen des Projekts DRAINFIT-Sickerwasser soll zur Erweiterung der Datenbasis zu Nitratverlagerungen mit dem Sickerwasser beitragen. Eine langfristige Ermittlung der Nährstoffkonzentration im Bodensickerwasser und im Dränwasser kann den Einfluss von ausgewählten acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen hervorheben und mögliche Handlungsoptionen offenlegen. Voraussetzung ist das Forschungsvorhaben „Dauerversuch N-Austräge“. Unter Teilflächen dieses Versuches werden während der Sickerwasserperiode kontinuierlich Bodenwasserproben in 60 cm Bodentiefe gesammelt und in wöchentlichem Rhythmus auf Nitrat untersucht. Diese Beprobungen werden durch einzelne Proben in 100 cm Bodentiefe und punktuellen Messungen der Sickerwassermenge ergänzt.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LFA, Landwirte

Maßnahme		Lysimeteruntersuchungen zur Evaluierung von Stickstoffausträgen
6		Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)
Hintergrund und Zielstellung Lysimeteranlagen ermöglichen Sickerwasser sowohl quantitativ zu erfassen als auch die Qualität in unterschiedlichen Bodentiefen zu bestimmen. Im Vergleich zu großräumigen Feldversuchen sind Fehlerquellen wie unbekannte Eintragspfade, Bodenunterschiede und ungenaue Flächenbezüge minimiert. Da der Standort über Boden und Witterung sowohl das Pflanzenwachstum als auch die Versickerung stark beeinflusst, sind regionale Anlagen für die Beschreibung der Situation in M-V sehr wichtig. Die praxisnahe Bewirtschaftung der mit Boden gefüllten Monolithen bildet somit den standortspezifischen Einfluss von Fruchtfolge und Düngung auf die Nährstofffracht ab. Die Lysimeteranlage in Groß Lüsewitz repräsentiert einen jungeszeitlichen Grundmoränenstandort Nordostdeutschlands mit einer durch eine hohe Bodenwasseraustauschrate bedingten hohen N-Verlagerungsdisposition. Seit 1990 werden die sechs Lysimeter landwirtschaftlich bewirtschaftet. Im Vergleich zum davorliegenden Zeitraum (ab 1972) ergaben sich nach 1990 starke Änderungen des Sickerwassergeschehens, die die Bedeutung der Bodenbewirtschaftung auf die Messergebnisse belegen. Mit dem Wissen um die lange Wirkungsdauer von Bewirtschaftungsänderungen sind langfristige Messreihen unter möglichst gleichgehaltenen Bedingungen der Landbewirtschaftung als Referenzmessungen unverzichtbar.		
Lösungsvorschlag Die Messreihe der vergangenen Jahre muss für eine Absicherung der Erkenntnisse fortgesetzt werden. Die 2011 angelegte Langzeitmessung soll fortgeführt werden, um Nährstoffverlagerungsprozesse unter landwirtschaftlich genutzten Böden in Mecklenburg-Vorpommern genauer beschreiben zu können. Der Vergleich von rein mineralischer mit organisch-mineralischer Düngung sowie eine feste Fruchtfolge sollen erhalten bleiben. Der Fokus liegt dabei mehr auf den Nährstoffausträgen bei guter fachlicher Praxis und weniger auf Erträgen und Qualität der Ernteprodukte. Die Lysimeteranlage in Groß Lüsewitz muss dafür weiterhin händisch bewirtschaftet werden. Des Weiteren ist eine Betreuung der Anlage durch Hydrologen der Universität Rostock und die Finanzierung der Analyse der Sickerwasserproben Voraussetzung. Weiterhin leistet die LFA fachliche Begleitung bei der Entwicklung und Umsetzung des Lysimeterkonzeptes M-V (Steckbrief Nr. 7). Künftige zusätzliche Aufgaben der Bewirtschaftung und Datenauswertung müssen mit den entsprechenden personellen und technischen Kapazitäten abgesichert werden.		
Umsetzung		
Zeitplan: 2022 - 2027		Verantwortlich: LFA

Maßnahme 7

Entwicklung und Umsetzung eines Lysimeterkonzeptes für das Land Mecklenburg-Vorpommern

Maßnahmentyp: Ermittlung von Grundlagendaten

Hintergrund und Zielstellung

Viele Grundwasserkörper in Mecklenburg-Vorpommern weisen eine zu hohe Nährstoffkonzentration im Grundwasser auf. Größtenteils wird das Grundwasser durch Versickerung von Niederschlag gebildet, welcher überschüssige Nährstoffe aus dem Boden löst und durch die ungesättigte Bodenzone ins Grundwasser transportiert. Dieser Prozess ist sehr komplex, da Wasser durch die Schwerkraft im Boden einsickert sowie durch die Kapillarität aufsteigt bzw. durch Pflanzen wieder nach oben gezogen wird um diese mit Nährstoffen und Wasser zu versorgen.

Lysimeter mit landwirtschaftlicher Bewirtschaftung stellen ein wichtiges Instrument zur Messung von Nährstoffausträgen aus der durchwurzelten Bodenzone in das Sickerwasser und zur Untersuchung der stattfindenden Prozesse dar. Sie bestehen aus einem Lysimetertopf, in dem der Bodenmonolith enthalten ist, mehreren Kapillarwassersammlern und einem Sickerwassersammler (siehe Abbildung). Das zur Grundwasserneubildung beitragende Sickerwasser kann damit auf Grundlage des Prinzips eines gravimetrischen Lysimeters unter kontrollierten Randbedingungen erfasst werden. Die untersuchten Messdaten (Wasserhaushaltskomponenten, Sickerwasseranalysen) stellen eine wertvolle Fachgrundlage für die Kalibrierung, Validierung und Verifikation von Modellen dar. Besonders wichtig sind langjährige Messreihen.

In M-V wird seit 1972 die Lysimeteranlage Groß Lüsewitz betrieben. Die Anlage besteht aus 6 Lysimetertöpfen. Durch die räumliche Struktur sind alle Prozesse klar abgrenzbar. Seit 1991 werden durchgehend auch die Stickstoff- und Phosphorverbindungen im Sickerwasser analysiert. Die Bewirtschaftung erfolgt seit 2010 im Rahmen dieses Konzeptes durch die LFA, um eine praxisnahe Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Kulturen für die WRRL-Forschungsfragen sicherzustellen. Da bisherige Untersuchungen zeigen, dass Zusammenhänge zwischen Bewirtschaftung und Stoffausträgen langfristige Versuchsreihen erfordern, ist der Lysimeterstandort Groß Lüsewitz dauerhaft zu erhalten.

Beispiel für einen Lysimetertopf, oben: Pflanzenbewuchs an der Oberfläche, unten: der Monolith auf der Waage mit Sickerwassersammler und Messsensorik



Lösungsvorschlag

In Groß Lüsewitz wird im Rahmen des geplanten Lysimeterkonzeptes Mecklenburg-Vorpommern ein Ersatzneubau angestrebt. Mit einer langen Übergangsphase, in der beide Systeme arbeiten, können die Zeitreihe der Wasserhaushalts- und Sickerwasserdaten durch die Universität Rostock sowie die Bewirtschaftung durch die LFA lückenlos weitergeführt werden. Der Lysimeterstandort Kittendorf soll um wägbare Lysimeter sowie Sicker- und Kapillarwassersammler für eine bessere Vergleichbarkeit der beiden Standorte erweitert werden. Der erhöhte Arbeitsaufwand für die Betreuung zweier parallel genutzter Anlagen muss dabei abgesichert werden. In Verbindung mit den weiteren Lysimetern in und um M-V sowie mit Fernerkundungsmethoden ist es ein sinnvoller Weg, um flächendeckend die graduellen Veränderungen des Wasserhaushalts, die Extreme des Wetters und die Nährstoffausträge unter realen Bedingungen abzubilden.

Umsetzung

Zeitplan: 2022 - 2027

Verantwortlich: LUNG und Kooperationspartner

Maßnahme 8	WRRL-Forschung zu Sickerwasseruntersuchungen – Überleitung in die Praxis
	Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Landwirtschaftsforschung und Praxisüberleitung)
Hintergrund und Zielstellung Die Ergebnisse des EIP-Projektes DRAINFIT, Teilprojekt Sickerwasser, weisen darauf hin, dass nicht allein eine verringerte Düngung zu einer Zielerreichung der Nitratrichtlinie führt, sondern durch kulturartenbezogene Maßnahmen ergänzt werden sollte. Für eine fachlich korrekte Stickstoffdüngung, entsprechend der DüV vorausgesetzt, gilt, dass vor allem unter Pflanzenbeständen mit geringer Stickstoffaufnahme im Herbst, unabhängig vom Düngeniveau, ein hohes Nitrataustragsrisiko vorliegt. Dies trifft für schwach entwickelte Pflanzen aufgrund ungünstiger Bedingungen, aber auch für Winterweizen zu. Da in den landwirtschaftlichen Betrieben vor allem mit dem Winterweizenanbau ein wesentlicher Einkommensanteil erwirtschaftet wird, sind Einschränkungen in der Produktion hier besonders brisant. Sowohl für die fachliche Absicherung als auch für die Akzeptanz in Praxis und Politik ist die Ergänzung der kontinuierlichen Messungen mit der Saugkerzenanlage am Versuchsstandort Gülzow um weitere Standorte wichtig. Die Einbeziehung von weiteren Standorten und Witterungssituationen hat zum Ziel, die Aussagesicherheit der Ergebnisse zu verbessern. Weiterhin soll die Untersuchung verschiedener Fruchtfolgen in unterschiedlichen Betriebsformen ergänzende Ergebnisse für von Gülzow abweichende betriebliche Situationen liefern.	
Lösungsvorschlag Die Vergrößerung der Datenbasis zu Nitratverlagerungen soll durch enge Zusammenarbeit mit Praktikern und Landwirtschaftsberatung erfolgen. Auf Praxisflächen wird Sickerwasser mit vereinfachter Methodik durch wiederholte punktuelle Messungen untersucht. Die Proben sollen mit nicht dauerhaft eingebauten Saugkerzen erfasst und auf Nitrat analysiert werden. Es ist vorgesehen, das Bild des Austragsgeschehens mit Messungen von Dränabläufen abzurunden. Die Bewertung erfolgt in Kombination mit ergänzenden Daten zu Standort, Anbau und Witterung. Um betroffenen Landwirten nach der Situationsanalyse Handlungsoptionen aufzuzeigen, werden zur Überleitung in die Praxis zusätzlich Forschungsergebnisse anderer Forschungsthemen der Landesforschungsanstalt für die WRRL-Beratung aufbereitet. Damit eine wissenschaftlich korrekte Einordnung der Ergebnisse gewährleistet bleibt, sind die Forschungsprojekte „Dauerversuch N-Austräge“ (Nr. 4) und „Untersuchung von Nährstoffausträgen mit dem Sickerwasser“ (Nr. 5) vorausgesetzt.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LFA, Landwirte

Maßnahme 9	Abschätzung des landesweiten Denitrifikationspotentials im Grundwasser: Direct-Push-Sondierungen und Analysen am Kernmaterial	
	Maßnahmentyp: konzeptionelle Maßnahme (Grundlagenermittlung)	
Hintergrund und Ziel Beim Denitrifikationsprozess in Grundwasserleitern und -geringleitern wird über Reduktions- und Oxidationsreaktionen das über die Sickerzone eindringende Nitrat zu elementarem Stickstoff abgebaut. Dabei entstehen Reaktionsprodukte wie Sulfat, Hydrogencarbonat und/oder Metalle wie Eisen oder Mangan. Die Wirksamkeit der Reaktion ist dabei v.a. vom Anteil oxidierbarer Stoffe (v.a. Sulfidminerale wie Pyrit) abhängig. Die ungleichmäßige Verteilung dieser Minerale und anderer N-fixierender Stoffe (Tonminerale) ist bedingt durch den heterogenen Aufbau des quartären Untergrundes aus Siliziklastika (Leiter) und Geschiebemergel (Geringleiter). Kenntnisse über deren geologische und mineralogische Verteilung sind erforderlich bei der Planung im Messstellenbau, insbesondere der Positionierung des Filters in mit Nitrat oder Sulfat belasteten Schichten. Ziel ist es zugleich, mit diesen Kenntnissen ein besseres Verständnis des lokalen oder regionalen Denitrifikationspotentials zu erlangen, das eine Abschätzung ermöglicht, wann der sog. Nitratdurchbruch (= vollständiger Aufbrauch oxidierbarer Stoffe) stattfindet, in dessen Folge es zum sprunghaften Anstieg der Nitratkonzentration im Grundwasserleiter und in den vom Grundwasserzustrom betroffenen Oberflächengewässern kommt.		
Lösungsvorschlag Beim Bau (Neubau) von bestehenden Messstellen oder bei der Errichtung von Vorfeldmessstellen zur Beobachtung des Rohwassers bei Wasserfassungen sollte künftig an ausgewählten Standorten eine Grundwassersondierung im Direct-Push-Verfahren als notwendige Maßnahme berücksichtigt werden. Über dieses Verfahren erfolgt eine tiefenorientierte Probenahme, die eine Ermittlung der Nitrat-/Sulfatverteilung im Sicker- bzw. Grundwasser inkl. Lage und Verschiebung der Redoxfront ermöglicht. Diese Maßnahme bedeutet insbesondere bei einer flächendeckenden Datenerhebung eine zusätzliche Belastung der zuständigen StÄLU (Kosten, technische Begleitung, Auswertung) und ist entsprechend langfristig zu untersetzen. Zusätzlich soll das in der Geologischen Landessammlung Sternberg von zahlreichen Standorten aus M-V eingelagerte Bohrkernmaterial tiefenorientiert auf verschiedene Parameter (N-/S-Verteilung, organischer Kohlenstoffgehalt, mineralogischer Modalbestand etc.) beprobt werden. Im Rahmen des Geologiedatengesetzes und der daraus abgeleiteten Abgabepflicht (§§ 10 und 13) von Beprobungsmaterial wird der Umfang von Untersuchungsmaterial in Zukunft weiter zunehmen. Das vorliegende Bohrkernmaterial ermöglicht darüber hinaus die Untersuchung laborativer Experimente, beispielsweise die im Detail stattfindenden Abbaureaktionen, deren Abbaukapazitäten und -raten sowie das Spektrum anteilnehmender Minerale und Stoffe. Eine Voraussetzung derartiger Arbeiten ist zunächst die genaue Kenntnis über die in der Geologischen Landessammlung eingelagerten Bohrkernkerne; eine geodatenbezogene Katalogisierung ist derzeit im Aufbau. Für die flächendeckende Ermittlung des Denitrifikationspotentials und im Sinne der Kosteneinsparung sollten standortbezogene Feststoffuntersuchungen mit anderen Parametern (Grundwasseranalysen, Nitratreintrag, Schwermetallanalysen, hydraulische Kennwerte, Grundwasserneubildung, Förderraten etc.) kombiniert werden. Fallbeispiele, beispielsweise an Wasserfassungen, ließen sich auf Standorte ähnlicher Ausbildung übertragen.		
Umsetzung		
Zeitplan: 2022–2027		Verantwortlich: LUNG, StÄLU, Wasserversorger

Maßnahme 10	Abschätzung des landesweiten Denitrifikationspotentials im Grundwasser: Eigenschaften der Grundwassergeringleiter
Maßnahmentyp: konzeptionelle Maßnahme (Grundlagenermittlung)	
Hintergrund und Ziel Beim Denitrifikationsprozess in Grundwasserleitern und -geringleitern wird über Reduktions- und Oxidationsreaktionen das über die Sickerzone eindringende Nitrat zu elementarem Stickstoff abgebaut. Die Wirksamkeit der Reaktion ist dabei v.a. vom Anteil oxidierbarer Stoffe (v.a. Sulfidminerale wie Pyrit) und von der Verweil- bzw. Fließzeit des Grundwassers in den einzelnen Schichten abhängig. Die ungleichmäßige Verteilung dieser Minerale und anderer N-fixierender Stoffe (Tonminerale) ist bedingt durch den heterogenen Aufbau des quartären Untergrundes aus Siliziklastika (Leiter) und Geschiebemergel (Geringleiter). Kenntnisse über deren geologische und mineralogische Verteilung sind erforderlich bei der Planung im Messstellenbau, insbesondere der Positionierung des Filters in mit Nitrat oder Sulfat belasteten Schichten. Für die Abschätzung des Denitrifikationspotenzials ist ein Verständnis der Versickerungspfade zum Grundwasserleiter unumgänglich. Die den Grundwasserleiter im Liegenden und Hangenden begrenzenden Schichten sind entweder als Grundwassergeringleiter oder -hemmer ausgebildet, wobei auch Zwischenstufen existieren. So können die oft als Grundwasserhemmer bezeichneten Geschiebelehme und -Mergel durch eine mehr oder weniger große Beimengung von sandigem Material durchaus als Geringleiter angesprochen werden. Mit dem Ziel, die Kenntnisse über diese Schichten zu erweitern, sind Untersuchungen erforderlich, die über eine standardisierte, rein petrografische Gesteinsansprache im Gelände hinausgehen. Auch ist es wichtig, die Kenntnisse über die laterale Ausdehnung der Grundwassergeringleiter oder -hemmer sowie deren Mächtigkeit zu verbessern. Aus Kostengründen wird beim Bohren oft nur der Grundwasserleiter angebohrt, aber nicht durchteuft. Dadurch werden keine Informationen über die tatsächliche Ausdehnung des Grundwasserleiters als auch über die petrografischen oder geometrischen Eigenschaften der liegenden Schichten gewonnen.	
Lösungsvorschlag Um die Durchlässigkeit mutmaßlicher Geringleiter oder -hemmer besser zu definieren, sollten Kf-Wert-Berechnungen oder mineralogische Untersuchungen an Kernmaterial durchgeführt werden, das für zahlreiche hydrogeologische Bohrungen von verschiedenen Standorten aus M-V in der Geologischen Landessammlung Sternberg eingelagert. Im Rahmen des Geologiedatengesetzes und der daraus abgeleiteten Abgabepflicht von Beprobungsmaterial (§§ 10 und 13) wird der Umfang von Untersuchungsmaterial in Zukunft weiter zunehmen, so dass eine umfangreiche Datengrundlage geschaffen werden kann. Um Informationen über die Ausdehnung des Grundwasserleiters und die Eigenschaften der liegenden Schichten zu erhalten, soll in der Fortschreibung des Messstellen-Neubau-Erlasses eine Verfügung aufgenommen werden, nach der der Grundwasserleiter immer durchteuft und die liegenden Schichten mindestens 1 m tief angebohrt werden müssen. Geohydraulische und mineralogische Untersuchungen an bestehendem Kernmaterial könnten in Form von wissenschaftlichen Abschlussarbeiten zugearbeitet werden.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LUNG, StÄLU

Maßnahme 11	WRRL-Monitoring der Oberflächen- und Küstengewässer
	gesetzliche Aufgabe zur Grundlagenermittlung (Monitoring)
Hintergrund und Zielstellung Die Gewässerüberwachung (Monitoring) ist Teil der Gewässerbewirtschaftung des Landes. Sie erfolgt gemäß dem jährlichen Erlass des Ministeriums für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt, der die Eckpunkte für die quantitative und qualitative Überwachung der Oberflächengewässer enthält. Es findet sowohl eine quantitative Überwachung an den gewässerkundlichen Landespegeln an Oberflächengewässern, wie auch die qualitative Überwachung der Oberflächengewässer (d. h. an Fließgewässern, Seen und Küstengewässern) statt. Hier dient die Überwachung der Erfassung der verschiedenen physikalischen und chemischen Belastungen und ihrer Auswirkungen auf die aquatischen Lebensgemeinschaften. Zusätzlich werden Messungen zu Ermittlungszwecken sowie für die Erfolgskontrolle eingeleiteter Maßnahmen durchgeführt. Die Monitoringprogramme liefern die gewässerkundliche Datenbasis für die Beschreibung des Wasserhaushalts und der Gewässergüte und dienen dazu, die Anforderungen, die sich aus den gesetzlichen Regelungen (z. B. WRRL, HWRM-RL, MSRL) oder anderen Verpflichtungen (z. B. HELCOM) ergeben, zu erfüllen. Die Einzelheiten der Überwachung wie z. B. Einrichtung und Betrieb von Messstellen, Probenahmezyklus und -frequenz sowie die zu untersuchenden Parameter werden im Monitoringkonzept untersetzt. Zunehmend werden die Ergebnisse der Gewässerüberwachung auch für die Berichtspflichten der Landwirtschaftsverwaltung genutzt. Hierzu gehören der alle vier Jahre fällige Nitratbericht, sowie seit 2021 die jährlichen Berichte zur Wirkung der Düngeverordnung. Gegenwärtig wird ein Monitoringkonzept für den 3. Bewirtschaftungszeitraum erarbeitet, welches die Basis für die Gewässerüberwachung für den Zeitraum 2022 bis 2027 bildet. Damit werden die Monitoringkonzepte 2010-2015 und 2016-2021 fortgeschrieben und an den Stand des Wissens und der Anforderungen angepasst. Oberste Priorität ist dem Erhalt der bestehenden Messnetze und deren Betrieb einzuräumen. Die dafür notwendigen personellen und finanziellen Kapazitäten sind vorzuhalten. Darüber hinaus sind Anpassungen z.B. des Probenahmezyklus notwendig, um die Anforderungen des Düngeverordnung-Wirkungsmonitorings (Teil Immissionsmonitoring) zu erfüllen. Dieses bundesweite Konzept für das Düngeverordnung-Wirkungsmonitoring befindet sich ebenfalls noch in der Erarbeitung.	
Lösungsvorschlag Umsetzung des Monitoringkonzepts 2022 - 2027: • Monitoring der Nährstoffe an rd. 540 Messstellen in Fließgewässern (4.000 Proben pro Jahr) • Monitoring der Nährstoffe in Küstengewässern (55 Messstellen, 980 Proben pro Jahr) • Monitoring der Nährstoffe in Seen (200 Messstellen, 1.200 Proben pro Jahr) • Absicherung der personellen und technischen Voraussetzungen für den Erhalt und Betrieb der Messnetze (Vor-Ort-Messungen und Probenahme) durch behördeninterne Kapazitäten • Bereitstellung finanzieller Mittel für externe Untersuchungen (biologische Qualitätskomponenten, spezielle organische Schadstoffe)	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: Gewässerkundlicher Landesdienst (LM, LUNG, StÄLU)

Maßnahme 12	WRRL-Monitoring Grundwassermenge und -Beschaffenheit
	gesetzliche Aufgabe zur Grundlagenermittlung (Monitoring)
Hintergrund und Zielstellung Die Gewässerüberwachung (Monitoring) ist Teil der Gewässerbewirtschaftung des Landes. Sie erfolgt gemäß dem jährlichen Erlass des Ministeriums für Klimaschutz, Landwirtschaft ländliche Räume und Umwelt, der die Eckpunkte für die quantitative und qualitative Überwachung des Grundwassers enthält und im Bereich der Grundwassergüte die Untersuchungshäufigkeit sowie die zu untersuchenden Parameter festlegt. Es findet sowohl eine quantitative als auch qualitative Überwachung des Grundwassers statt, die der Erfassung der Belastungen und ihrer Auswirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand dient. Die Monitoringprogramme liefern die gewässerkundliche Datenbasis für die Beschreibung des Wasserhaushalts und der Grundwassergüte und dienen dazu, die Anforderungen, die sich aus den gesetzlichen Regelungen ergeben (z. B. WRRL, GrwV), zu erfüllen. Weitere Einzelheiten der Überwachung wie z. B. Einrichtung und Betrieb von Messstellen und weitere zu bestimmende Angaben zu den Messstellen werden im Monitoringkonzept untersetzt. Zunehmend werden die Ergebnisse der Gewässerüberwachung auch für Aufgaben und Berichtspflichten der Landwirtschaftsverwaltung genutzt. Hierzu gehören die Ausweisung von mit Nitrat belasteten Gebieten nach Düngeverordnung, der alle vier Jahre fällige Nitratbericht sowie seit 2021 die jährlichen Berichte zur Wirkung der Düngeverordnung. Aus diesen Aufgaben ergeben sich zusätzliche Anforderungen an die Messnetze, das Monitoring bzw. die zu erfassenden Angaben zu den Messstellen. Gegenwärtig wird ein Monitoringkonzept für den 3. Bewirtschaftungszeitraum erarbeitet, welches die Basis für die Gewässerüberwachung für den Zeitraum 2022 bis 2027 bildet. Damit werden die Monitoringkonzepte 2010-2015 und 2016-2021 fortgeschrieben und an den Stand des Wissens und der Anforderungen angepasst. Oberste Priorität ist der Unterhaltung der bestehenden Messnetze und deren Betrieb einzuräumen. Die dafür notwendigen personellen und finanziellen Kapazitäten sind vorzuhalten. Darüber hinaus sind Anpassungen notwendig, um die Anforderungen des Düngeverordnung-Wirkungsmonitorings (Teil Immissionsmonitoring) zu erfüllen. Dieses bundesweite Konzept für das Düngeverordnung-Wirkungsmonitoring befindet sich ebenfalls noch in der Erarbeitung.	
Lösungsvorschlag Umsetzung des Monitoringkonzepts 2022 - 2027: • Monitoring der Nährstoffe an allen Grundwassermessstellen lt. jährlichem Gewässerüberwachungserlass • Weitere Verdichtung des Landesmessnetzes zur Verbesserung der flächen- und nutzungsbezogenen Repräsentativität • Weitere Bestimmung zusätzlicher Angaben (z. B. Grundwasseralter, Zuflussgebiet, tatsächliche N-Einträge über N₂/Argon-Methode, Verweil- und Fließzeiten, Höhe und Restdauer der Denitrifikation) • Absicherung der personellen und technischen Voraussetzungen für Erhalt und Betrieb sowie Weiterentwicklung des Messnetzes (z. B. Laboranalytik LUNG, Neubau, Ersatzneubau) durch behördeninterne Kapazitäten • Bereitstellung finanzieller Mittel und personeller Kapazitäten für externe Untersuchungen (Auftragsvergaben z. B. für Probenahmen, Funktionskontrollen, Analytik spezieller organischer Schadstoffe, zusätzliche Untersuchungen zu den Messstellen)	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: Gewässerkundlicher Landesdienst (LM, LUNG, StÄLU)

Maßnahme 13	Modellierung der Nährstoffeinträge in Grund- und Oberflächenwasser
Hintergrund und Zielstellung Die Gewässerüberwachung (Monitoring) des Landes M-V zeigt in vielen Wasserkörpern noch immer zu hohe Konzentrationen von Nährstoffen im Grundwasser und in den Oberflächengewässern. Das ist einer der Gründe, weshalb sie die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie verfehlen. Daher ist die Reduzierung dieser Belastungen eines der wichtigen Bewirtschaftungsziele. Die Maßnahmenprogramme sollen entsprechende Minderungsmaßnahmen enthalten. Um räumliche und eintragspfadbezogene Belastungsschwerpunkte zu identifizieren und Maßnahmen ableiten zu können, hat sich die Anwendung von Modellierungsverfahren etabliert. Damit können stoffliche Eintragsquellen, Transportwege und Abbauprozesse identifiziert und quantifiziert werden. Ziel ist die Darstellung der Ist-Situation, die Ermittlung des Handlungsbedarfs, die Prognose der Wirksamkeit von Maßnahmen sowie der Zeitspanne, in der diese Wirkungen messbar sind, und die Darstellung der Entwicklung der Einträge insgesamt über größere Zeiträume. Das Forschungszentrum Jülich setzte im 2. Bewirtschaftungszeitraum im Auftrag des LUNG die Fortschreibung der Nährstoffmodellierung in der vorgesehenen Projektlaufzeit 2018 bis 2020 um. Die angewandten Modelle GROWA, WEKU, DENUZ und MePhos liefern eine wichtige Grundlage für die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den 3. Bewirtschaftungszeitraum. Im Jahr 2027 müssen die Planungen für den 4. Bewirtschaftungszeitraum vorliegen. Hierzu wird es 2025 eine erneute Bestandsaufnahme geben, um zu ermitteln, wie sich der Zustand der Gewässer entwickelt hat und welche Maßnahmen zur Zielerreichung noch erforderlich sind. Als Grundlage für diese Planungen ist eine aktuelle Modellierung der Nährstoffeinträge erforderlich.	
Lösungsvorschlag Die Qualität der Modellergebnisse hängt ganz wesentlich von der Qualität und Aktualität der Eingangsdaten ab. Daher ist es zunächst notwendig, wichtige Eingangsdatensätze regelmäßig zu erfassen und zu aktualisieren, v. a. die landwirtschaftlichen N-Bilanzen, Ablaufdaten von Kläranlagen, atmosphärische N-Deposition. Weitere Datensätze, die der Verbesserung der Modellierung dienen, wie z. B. geochemische und –physikalische Parameter zur besseren Abschätzung von Verweilzeiten oder der Höhe und Restdauer des Denitrifikationspotentials im Grundwasser, werden sukzessive erarbeitet bzw. verfeinert (vgl. Steckbriefe Nr. 9 und 10). Die Fortschreibung der Nährstoffmodellierung soll mit den gleichen, jedoch bis dahin ebenfalls weiterentwickelten Modellen auf Basis aktueller Eingangsdaten aus dem Zeitraum 2020 bis 2024 erfolgen. Da bekannt ist, dass entwässerte, landwirtschaftlich genutzte Moorflächen unmittelbar und sehr stark zum Nährstoffeintrag in die Oberflächengewässer beitragen, soll eine Methodik entwickelt werden, diesen Eintragspfad in der neuen Modellierung abzubilden. Für die Harmonisierung der bundesweiten Nährstoffmodellierung mit den Ländermodellierungen hat der Bund eine Arbeitsgruppe gegründet, an der auch Fachexperten aus dem Land beteiligt sind.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2023-2025	Verantwortlich: LUNG, LFB

Maßnahme 14	Belastungs- und Machbarkeitsstudien für die Seensanierung / -Restaurierung Maßnahmentyp: ergänzende, konzeptionelle Maßnahme (Belastungsanalyse)
Hintergrund und Zielstellung Seen sind stehende Gewässer und fungieren als Senken im Stoffkreislauf. Die über die ober- und unterirdischen Zuflüsse sowie über die Atmosphäre eingetragenen Belastungen (insbesondere Nährstoffe) werden teilweise im Wasser abgebaut, beispielsweise wird Nitrat denitrifiziert. Der größte Teil aber wird in den Sedimenten der Seen akkumuliert und kann weiter zu Beeinträchtigungen führen. Das ist besonders beim Phosphor der Fall, der in Folge der Einträge aus dem Einzugsgebiet, z. T. aber auch durch Rücklösung aus dem Sediment zur übermäßigen Produktion von Phytoplankton („Algenblüte“) führen kann. In Seen werden regelmäßig umfangreiche Untersuchungen der biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten/benthische Kieselalgen, Makrozoobenthos, Fische) sowie relevanter chemischer Parameter über mindestens ein Jahr durchgeführt. Alle im Sinne der WRRL berichtspflichtigen 202 Seen-Wasserkörper des Landes werden im dritten Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027 in der Regel zweimal untersucht. 23 See-Wasserkörper werden jährlich untersucht. Darüber hinaus werden jedes Jahr zwischen 30 und 50 nicht berichtspflichtige Seen (< 50 ha) untersucht, da auch sie als Bestandteile des Wasserkreislaufs eine Bedeutung für berichtspflichtige Oberflächengewässer und das Grundwasser haben. Diese Untersuchungen sind Grundlage für die Bewertung des chemischen und ökologischen Zustandes der Seen. Sofern die Bewertungen nicht mindestens das WRRL-Ziel „gut“ erreichen, sind Maßnahmen zu ergreifen. In den meisten Fällen sind dies Maßnahmen zur Reduktion der Phosphor-Konzentration, da diese den wichtigsten Belastungsfaktor darstellt.	
Lösungsvorschlag Um die Phosphor-Konzentration dauerhaft auf dem von der Oberflächengewässerverordnung für den „guten Zustand“ vorgegebenen Niveau zu halten, müssen die Einträge vorrangig durch Maßnahmen im Einzugsgebiet (Sanierung) minimiert werden. Bereits bestehende seeinterne P-Vorräte können mit Hilfe technischer, aber auch biologischer Maßnahmen dem Stoffkreislauf entzogen werden (Restaurierung). Im ersten Schritt liefern Belastungs- und Machbarkeitsstudien Erkenntnisse über die Herkunft (Quellen und Eintragspfade sowie seeinterne Prozesse) der wesentlichen Belastungen und Ansatzpunkte für deren Reduzierung. Sie sind die Grundlage für die Planung konkreter Sanierungs- und Restaurierungsmaßnahmen. Diese Studien werden auch in der nächsten ELER-Förderperiode mit bis zu 100% gefördert. Die meisten dieser Studien führen im Anschluss zu konkreten Projekten, die ebenfalls mit bis zu 100 % gefördert werden können.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LM, StÄLU, örtliche Projektträger, Landwirte

Maßnahme 15	Umsetzung der Düngeverordnung / Düngelandesverordnung
	Maßnahmentyp: grundlegende Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Die Düngeverordnung ist national das zentrale Rechtsinstrument zur Umsetzung der Nitratrichtlinie und zugleich eine der wichtigsten grundlegenden Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL. Ihre Ausgestaltung und praktische Umsetzung kann maßgeblich die Zielerreichung im Grundwasser und den Oberflächengewässern beeinflussen. Entscheidend sind eindeutige, umsetz- und kontrollierbare Regelungen und ein wirkungsvoller Vollzug. Mit Erlass der Düngelandesverordnung 2019 und der Ersten Landesverordnung zur Änderung der Düngelandesverordnung im Jahr 2020 hat das Land die mit Nitrat belasteten Gebiete, zuletzt auf Grundlage der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten, ausgewiesen und zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen festgelegt. Im Rahmen eines Normenkontrollverfahrens hat das Oberverwaltungsgericht Greifswald die Düngelandesverordnungen in M-V für unwirksam erklärt. Das Urteil ist noch nicht rechtskräftig. Parallel zum (aber unabhängig vom) Gerichtsverfahren hält die EU-Kommission an ihrer Kritik an der Herangehensweise zur Gebietsausweisung fest und erwartet eine Vergrößerung der betroffenen Fläche deutschlandweit.	
Lösungsvorschlag Sollte das Urteil rechtskräftig werden, muss, um keine Regelungslücke entstehen zu lassen, eine neue Gebietsausweisung nach derzeit geltender Rechtslage erfolgen. Die entsprechende Düngelandesverordnung ist erarbeitet worden und kann unmittelbar nach Erlangen der Rechtskraft des Urteils veröffentlicht und in Kraft gesetzt werden. Auf Bundesebene wurde wegen der KOM-Kritik die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten überarbeitet und am 16.08.2022 veröffentlicht. Danach müssen alle Länder die Gebietskulissen entsprechend neu ausweisen. In M-V wird auf Grund der ungenügenden Datenlage weiterhin auf eine spezifizierte Ausweisung von eutrophierten Gebieten verzichtet. Hier wird in M-V die Regelung des § 13a Abs. 5 Düngeverordnung umgesetzt, nach der verschiedene erweiterte Gewässerabstände für die Düngung im ganzen Land gelten. Auszugehen ist davon, dass zukünftig nur eine immissionsbasierte Abgrenzung der Gebiete möglich sein wird. Von den landwirtschaftlichen Unternehmen sind die für diese Gebiete geltenden verschärften Düngemaßnahmen umzusetzen. Die Umsetzung ist im Rahmen des Fachrechts und von Cross-Compliance und ab 2023 im Rahmen der Umsetzung des GAP-Konditionalitäten-Gesetzes zu kontrollieren. Die Wirkung der Maßnahmen und Regelungen der Düngeverordnung und Düngelandesverordnung wird über ein Wirkungsmonitoring zu bewerten sein.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LM, Landwirte, StÄLU

Maßnahme 16	Sicherung und Festsetzung von Wasserschutzgebieten
	Maßnahmentyp: ergänzende konzeptionelle Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Die nutzbaren Grund- und Oberflächenwasserdargebote sind unterschiedlichen Gefährdungen ausgesetzt. Die Gewässerüberwachung (Monitoring) des Landes M-V zeigt in vielen Wasserkörpern noch immer zu hohe Konzentrationen von Nährstoffen im Grundwasser und in den Oberflächengewässern. Zum besonderen Schutz der Wasserdargebote für die Trinkwasserversorgung können Wasserschutzgebiete (WSG) festgesetzt werden. Dadurch soll erreicht werden, dass gesundheitsgefährdende Stoffe und solche, die die Beschaffenheit des zur Trinkwassergewinnung genutzten Grund- oder Oberflächenwassers negativ beeinträchtigen, von der Wassergewinnungsanlage ferngehalten werden. Die meisten der in M-V bestehenden WSG (311 von 369) wurden zu DDR-Zeiten festgelegt und durch das Wassergesetz des Landes in ihrer Gültigkeit bestätigt. Viele dieser Beschlüsse entsprechen nicht den heutigen fachlichen und juristischen Anforderungen und müssen überarbeitet bzw. an die aktuelle Rechtslage angepasst werden. Dies erfolgt auf der Grundlage der § 51, 52 Wasserhaushaltsgesetz sowie des § 107 Wassergesetz des Landes M-V (LWaG). Hierfür ist ein Anhörungsverfahren nach § 73 Verwaltungsverfahrensgesetz durchzuführen, für das die StÄLU auf der Grundlage des § 107 Absatz 4 LWaG zuständig sind. Um auch die für die öffentliche Trinkwasserversorgung geeigneten Grundwasserdargebote zu sichern, die noch nicht als WSG ausgewiesen worden sind, wurden im Landesraumentwicklungsprogramm M-V (LEP) 21 „Vorbehaltsgebiete Trinkwassersicherung“ ausgewiesen. Diese Gebiete können in den Regionalen Raumentwicklungsprogrammen (RREP) als „Vorranggebiete Trinkwassersicherung“ ausgewiesen werden.	
Lösungsvorschlag Die in den StÄLU, dem LUNG und LM vorliegenden WSG-Anträge werden weiter abgearbeitet. Die „Vorranggebiete Trinkwassersicherung“ sind in den RREP auszuweisen. Um Maßnahmen zur Reduzierung von Grund- und Rohwasserbelastungen durch landwirtschaftlich bedingte Stoffeinträge in Wasserschutzgebieten zu etablieren, wird eine freiwillige Kooperation Trinkwasserschutz angestrebt. Mitglieder sollen werden: das LM, die KOWA M-V, der BDEW Wasserwirtschaft M-V sowie der Bauernverband M-V. Um die Umsetzung dieser Maßnahmen vor Ort zu befördern sollen die Akteure in den einzelnen Trinkwasserschutzgebieten freiwillige gebietsbezogene Kooperationen bilden. Mitglieder sollten die Wasserversorger, Landwirte, ggf. ELER-Berater und weitere örtliche Akteure (z. B. Wasserbehörde, Gemeinde als Planungsträger, Kreisbauernverband usw.) sein. Mit der Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes Mecklenburg-Vorpommern Teil 1: Statusbericht – Stand der Trinkwasserversorgung und Darstellung des Schutzes und der Sicherung der Trinkwasserressourcen in Mecklenburg-Vorpommern – hat das Land im Jahr 2019 die aktuelle Situation der Trinkwasserversorgung, die naturräumlichen Grundlagen der Wasserversorgung und allgemeine Maßnahmen zum Schutz der Rohwasserqualität dargestellt. In einem 2. Teil, dem Grundsatzplan Wasserversorgung 2040, wird die aktuelle Trinkwasserversorgungssituation dargestellt und es werden zukünftige Problemfelder benannt und Lösungsansätze aufgezeigt. Der Entwurf befindet sich in der Vorbereitung.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: Wasserversorger, StÄLU, LUNG, LM, Ämter für Raumordnung, Landwirte

Maßnahme 17	Beratung zur Umsetzung der Düngeverordnung
	Maßnahmentyp: Grundlegende Maßnahmen (Umsetzung geltender gesetzlicher Aufgaben)
Hintergrund und Zielstellung Die Düngeverordnung ist das zentrale Steuerungselement zur Vermeidung/ Verminderung von diffusen Nährstoffeinträgen in die Gewässer und die anderen Schutzgüter. Für eine bedarfsgerechte und umweltverträgliche Düngung ist der Düngebedarf für Stickstoff und Phosphor nach den Vorgaben der Düngeverordnung zu ermitteln und aufzuzeichnen. Für die verordnungskonforme Erstellung der Düngebedarfsermittlung und Dokumentation der Düngemaßnahmen bedarf es weiterhin einer EDV-Anwendung, welche durch die Officialberatung betreut und entsprechend den gesetzlichen Rahmenbedingungen weiterentwickelt wird. Zur Bestimmung des kulturspezifischen Düngebedarfs sind den Landwirtschaftsbetrieben zudem jahresaktuelle Nmin-Richtwerte und Referenzerträge durch die Officialberatung bereitzustellen. Darüber hinaus werden jahresaktuelle Informationen über die Nährstoffversorgung der Hauptkulturen zur Qualifizierung von Düngeentscheidung benötigt. Zum Schutz der Oberflächengewässer vor Direkteinträgen, Abschwemmung und Erosion ist die Bereitstellung von Informationen zur Aufnahmefähigkeit des Bodens für Nährstoffe sowie zu den hangneigungsabhängigen Gewässerabständen von besonderer Relevanz.	
Lösungsvorschlag Zur Bereitstellung von Nmin-Richtwerten und Analyseergebnissen zur Nährstoffversorgung der Kulturpflanzen soll das Testflächennetz der LFB aufrechterhalten und in Abhängigkeit der Mittelausstattung ausgedehnt werden. Durch Verknüpfung der ermittelten Nährstoffgehalte der Pflanzen mit der Biomassebildung der Pflanzen können die Nährstoffaufnahme der Bestände abgeschätzt und Düngeempfehlungen abgeleitet werden. Für die Bestimmung der Biomasse soll zukünftig verstärkt auf technische Hilfsmittel der Fernerkundung wie Satellitendaten zurückgegriffen werden. Die etablierten EDV-Anwendungen zur Düngebedarfsermittlung und Dokumentation der Düngung, zur Recherche von Richterträgen sowie zur Berechnung des betrieblichen Stickstoffanfalls aus organischen Düngemitteln und der Lagerkapazität für flüssige Wirtschaftsdünger werden weiterbetrieben und bei Bedarf angepasst/ aktualisiert. Für die Bereitstellung von Referenzerträgen sind im Rahmen von Datenerhebungen einzelbetriebliche Ertragsdaten kulturabhängig zu erfassen und auszuwerten. Informationen zum Bodenzustand sind weiterhin über die Dienste des DWD (ISABEL und Bodenfeuchteviewer) abrufbar. Die hangneigungsabhängigen Gewässerabstände sollen im Kartenportal des Landes veröffentlicht werden.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LFB, LFA, LM, Landwirte

Maßnahme 18	Landesweite WRRL-Beratung - Fachinformationen, Vorträge, Veranstaltungen
	Maßnahmentyp: Ergänzende konzeptionelle Maßnahmen
Hintergrund und Zielstellung Das Erreichen des WRRL-Teilzieles – Reduzierung der diffusen Nährstoffausträge aus der Landwirtschaft – setzt die Mitwirkung durch die Flächenbewirtschafter voraus. Neben dem Ordnungsrecht kann durch die Beratung Einfluss auf die betrieblichen Nährstoffüberschüsse als Quelle der diffusen Nährstoffausträge genommen werden. Die Fortsetzung einer spezialisierten und vom Land getragenen landesweiten Beratung ist angesichts der weiterhin bestehenden Gewässerbelastungen angezeigt.	
Lösungsvorschlag Die Hauptaufgabe der WRRL-Beratung des Landes besteht darin, den landwirtschaftlichen Betrieben in M-V die Erkenntnisse zur Belastungssituation der Gewässer und zum Handlungsbedarf sowie die Ergebnisse der angewandten Forschung zur Steigerung der Düngeneffizienz und weiterer Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Nährstoffeinträge zu vermitteln. Darüber hinaus sind die Landwirtschaftsbetriebe im Rahmen der Beratung jahresaktuell zur Nährstoffversorgung der Kulturpflanzenbestände und der Ackerböden sowie über Förderprogramme zur Umsetzung von Gewässerschutzmaßnahmen zu informieren. Die relevanten Informationen sind möglichst niedrigschwellig zugänglich zu machen. Grundlage der Beratung bilden Recherchen und Datenauswertungen zur Nährstoffbelastung von Gewässern, zu Ursachen von diffusen Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft sowie zu Maßnahmen zu deren Vermeidung/Verminderung. Die im Rahmen der Recherche und Datenauswertung gewonnenen Erkenntnisse und Informationen sollen in bewährter Form durch Veröffentlichung auf der Internetseite der AG WRRL und Landwirtschaft (http://www.wrrl-mv-landwirtschaft.de/node/2), durch Rundschreiben und Newsletter sowie Vorträge und Schulungsseminare vermittelt werden. Die wesentlichen Erkenntnisse und Ergebnisse sollen weiterhin auf dem jährlich stattfindenden Dialog WRRL und Landwirtschaft einer breiten Öffentlichkeit präsentiert und diskutiert werden. Aufgrund der begrenzten personellen Kapazitäten und der geplanten Beratungsaktivitäten in den Belastungsgebieten (Maßnahme 19 - Gebietsbezogene WRRL-Beratung) wird eine landesweite einzelbetriebliche Beratung nicht realisierbar sein. Interessierte Betriebe werden an die ELER-Beratung vermittelt.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LMS, WRRL-Beratung/ LFB, Landwirte

Maßnahme 19	Gebietsbezogene WRRL-Beratung - Beratung in Gebieten belasteter Fließgewässer	
	Maßnahmentyp: Ergänzende wasserkörperkonkrete Maßnahmen	
Hintergrund und Zielstellung Aufgrund der positiven Erfahrungen in den ersten beiden Bewirtschaftungszeiträumen hinsichtlich der Effektivität und Wirksamkeit der einzugsgebietsbezogenen Beratung, soll diese Beratungsform auch im 3. Bewirtschaftungszeitraum fortgeführt werden. Im Ergebnis der Zustandsbewertung 2020 wurden 18 Fließgewässer von der Gewässergüteüberwachung des Landes benannt, die aufgrund der Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Nitrat direkt in den schlechten chemischen Zustand eingestuft wurden und daher einen besonderen Handlungsbedarf hinsichtlich der Reduzierung der diffusen Nährstoffeinträge aufweisen. Die landwirtschaftliche Beeinflussung der Gewässerbelastung wurde durch die Nährstoffmodellierung und den Nachweis von Pflanzenschutzmittelrückständen belegt. Im Rahmen der Beratung sind die im jeweiligen Einzugsgebiet wirtschaftenden Betriebe über die Gewässerbelastung aufzuklären und die betrieblichen bzw. bewirtschaftungsbedingten Quellen zu identifizieren. Der Quellenanalyse soll sich die Entwicklung/Ableitung und Umsetzung von Minderungsmaßnahmen anschließen.		
Lösungsvorschlag Bedingt durch die Vielzahl an betroffenen Betrieben und die Flächengröße (35.300 ha LN, 345 landwirtschaftliche Betriebe) sollen die jeweiligen Einzugsgebiete nacheinander bearbeitet werden. Begonnen wird 2022 mit den zur FGE Oder gehörenden Einzugsgebieten der Zarow, der Uecker und der Randow. Es sind zunächst folgende Aktivitäten/ Beratungsleistungen geplant: • Untersuchungen zur Nährstoffversorgung der Hauptkulturen und des Bodens mit dem Ziel der Sicherstellung einer bedarfsgerechten Düngung, • Datenerhebung und -auswertung, einschließlich der Berechnung von Nährstoffbilanzen auf Schlag- und Einzugsgebietsebene, • Unterstützung bei der Düngebedarfsermittlung und Düngeplanung, • Workshops zur Düngemittelausbringung in Zusammenarbeit mit externen Fachleuten und die • Identifikation von Risikoflächen für Abschwemmung und Erosion und Ableitung geeigneter Schutzmaßnahmen. Neben Beratungsgesprächen sind auch Rundschreiben/ Newsletter und Veranstaltungen/ Workshops zur Informationsvermittlung vorgesehen. In den nachfolgenden Jahren werden die weiteren Einzugsgebiete von belasteten Fließgewässern bearbeitet, die aufgrund landwirtschaftlicher Einträge den ökologisch guten Zustand nicht erreichen.		
Umsetzung		
Zeitplan: 2022 - 2027		Verantwortlich: WRRL-Beratung, Landwirte

Maßnahme 20	Einzelbetriebliche Beratung - ELER-Beratung für landwirtschaftliche Betriebe Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme		
Hintergrund und Zielstellung Mit der Einführung der Förderung von landwirtschaftlichen Beratungsleistungen (ELER-Beratung) sollen die natürlichen Produktionsbedingungen zur Gewährleistung einer leistungsfähigen und nachhaltigen Produktion in der Agrarwirtschaft dauerhaft gesichert und verbessert werden. Dabei stehen der Umwelt-, Natur-, Wasser- und Tierschutz im Fokus. Ziel ist die Förderung und Weiterentwicklung einer wettbewerbsfähigen, umwelt- und naturschonenden sowie auf den Klimawandel ausgerichteten, tiergerechten und multifunktionalen Landwirtschaft, die einen Beitrag zur Förderung der Biodiversität und zur Landschaftspflege leistet. Um das zu erreichen, bedarf es einer vielfältigen und insbesondere fachlich versierten Beratung der Landwirte. Bezüglich der Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft ist insbesondere der Beratungsschwerpunkt „Anforderungen und Maßnahmen zum Wasser- und Bodenschutz“ – Schwerpunkt 6 – von Relevanz. Im Beratungsschwerpunkt 6 werden Beratungen zur Minderung der diffusen Stickstoff- und Phosphoreinträge sowie zum Bodenschutz gefördert, die durch konkrete Maßnahmen im Betrieb umgesetzt werden sollen. Die Berater sollen auch zu bestehenden Fördermöglichkeiten (AUKM, WasserFöRL M-V u. a.) sowie zu Maßnahmen aus den WRRL-Maßnahmenprogrammen vermitteln. Nach europaweiter Ausschreibung wurden Rahmenvereinbarungen mit geeigneten Beratungsunternehmen getroffen. Die Unternehmen sind darin u. a. jährlich zur Inanspruchnahme einer Schulung verpflichtet. Hinsichtlich des Beratungsschwerpunktes 6 wird eine jährliche Schulung von der LFB, dem LUNG und der LFA im Rahmen der AG WRRL und Landwirtschaft vorgenommen. Die Umsetzung erfolgt nach den allgemeinen und spezifischen Zuwendungsrichtlinien und Verwaltungsvorschriften. Bewilligungsbehörde ist das Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei (LALLF).			
Lösungsvorschlag Die Förderung der ELER-Beratung wird auch in der kommenden Förderperiode zu ähnlichen Bedingungen wie in der jetzigen beibehalten. Im Rahmen der allgemeinen WRRL-Beratung sollten alle Möglichkeiten genutzt werden, für die Beratungsförderung bzgl. Wasser- und Bodenschutz zu werben. Noch zu entwickeln ist die Herangehensweise für die Evaluierung des Beratungserfolges. Zwar kann jede durchgeführte Beratung an sich als Erfolg gewertet werden, allerdings sollten konkrete Zusammenhänge zwischen Beratung und Umweltwirkungen (z. B. Verbesserung der betrieblichen Nährstoffbilanz, Untersuchung von Boden-Nmin und Wirtschaftsdüngern) nachweisbar sein und an einer zentralen Stelle ausgewertet werden. Dazu gehört eine anonymisierte Berichtspflicht der Berater über durchgeführte Beratungsinhalte, die bisher nicht umgesetzt wird.			
Umsetzung <table border="1" data-bbox="153 1612 1482 1688"> <tr> <td data-bbox="153 1612 592 1688">Zeitplan: 2022 - 2027</td><td data-bbox="592 1612 1482 1688">Verantwortlich: LM, LALLF, ELER-Berater, Landwirte</td></tr> </table>		Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LM, LALLF, ELER-Berater, Landwirte
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LM, LALLF, ELER-Berater, Landwirte		

Maßnahme 21	Ökologischer Landbau
	Maßnahmentyp: ergänzende Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Der ökologische Landbau kann eine nachhaltige Art der Landbewirtschaftung sein. Für den Schutz konkreter Grund- und Oberflächengewässer sind die auf die Flächeneinheit bezogenen Nährstoff- und Pflanzenschutzmittelausträge entscheidend. Die im Vergleich zum konventionellen Landbau häufig geringeren Nährstoffzufuhren begründen das Potenzial zu geringeren diffusen Nährstoffausträgen aus den genutzten Flächen. Die ebenfalls häufig geringeren Bewirtschaftungsintensitäten, Erträge und Nährstoffabfuhr sind damit verbunden und in einer überregionalen Nachhaltigkeitsbewertung zu berücksichtigen. Aktuelle Untersuchungen aus M-V belegen die potentiell geringen Stickstoffausträge. So zeigte die durch die LMS Agrarberatung GmbH durchgeführte Regionalisierung der Stickstoff-Bilanzen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen für die Jahre 2012-2017, dass ökologisch bewirtschaftete Ackerstandorte mehrheitlich deutlich geringere Stickstoffbilanzüberschüsse als konventionelle aufwiesen. Hier lagen die N-Bilanzüberschüsse auf knapp 80 % der ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen unter 30 kg/ha. Diesen Wert erreichten nur 10-20 % der konventionellen Ackerflächen, wo die N-Überschüsse mehrheitlich mehr als 60 kg/ha betrugen. Beim Grünland wurden sowohl auf ökologisch als auch konventionell extensiv bewirtschaftetem Grünland geringere Stickstoffbilanzüberschüsse kalkuliert. Auch im ökologischen Landbau ist das Nitrataustragspotenzial in Gemüsebaubetrieben, bei hohem Leguminosenanteil in der Fruchtfolge, nach Kleeerasumbruch und bei hohem Tierbesatz hoch. Dies trifft auch zu, wenn diese Faktoren kleinräumig auftreten. Im Gegensatz dazu werden auf vielen ökologisch bewirtschafteten Flächen abnehmende Nährstoffgehalte im Boden beobachtet. Ursache sind langfristig negative Nährstoffbilanzen und in der Folge drohender Nährstoffmangel, welcher eine stabile Bewirtschaftung gefährdet. Für die Nachhaltigkeit der Landbewirtschaftung sind auch im ökologischen Landbau ausgeglichene Nährstoff- und Humusbilanzen anzustreben. Hier bestehen zwischen den verschiedenen Betriebszweigen, Regionen aber auch einzelnen Betrieben große Unterschiede. Durch Forschung, Demonstration und Beratung sollen ökologisch wirtschaftende Betriebe unterstützt werden, um Lösungen für eine umfassend nachhaltige Betriebsführung zu finden. Im Jahr 2021 betrug der Anteil ökologisch bewirtschafteter Flächen 13,5 % an der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Landes, ca. 1.135 Betriebe (24 % der Landwirtschaftsbetriebe) sind biozertifiziert. Das Land Mecklenburg-Vorpommern unterstützt die Stabilisierung und Entwicklung der ökologischen Landwirtschaft und befürwortet das Ziel der Bundesregierung (20 % Ökolandbau-Fläche in 2030).	
Lösungsvorschlag Die LFA unterstützt mit ihren Untersuchungen im Forschungsschwerpunkt ökologischer Landbau die Beurteilung langfristiger Entwicklungen in Bezug auf Nährstoff- und Humushaushalt sowie Ertragsleistungen. Die Feldversuche dienen der Optimierung acker- und pflanzenbaulicher Strategien. Effiziente Nährstoffversorgung mit wirtschaftseigenen und zugekauften Düngern, standortangepasste Sorten- und Artenwahl sowie die mechanische Pflege sind einige der gegenwärtigen Fragestellungen. Dazu werden Feldversuche mit Winter- und Sommergetreide, Körnerleguminosen, Silomais und in geringerem Umfang mit Sonnenblumen, Hanf, Öllein und Klee gras auf dem ökologischen Versuchsfeld in Gülzow und z. T. ergänzend in Plöwen durchgeführt. Feldführungen, Vorträge und Veröffentlichungen sind Angebote zum Wissenstransfer. Umfassende Unterstützung erhalten ökologisch wirtschaftende sowie umstellende Betriebe durch die betriebsindividuelle und verbandsunabhängige Beratung durch die LMS Agrarberatung GmbH und andere Beratungsunternehmen.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022-2027	Verantwortlich: LM, LFA, LMS, Landwirte

Maßnahme 22	Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM) und WasserFöRL M-V
	Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung AUKM tragen wesentlich zur Verbesserung der Bodenstruktur, zum Schutz des Bodens vor Wasser- und Winderosion, zum Erhalt und zur Steigerung der biologischen Vielfalt durch Schaffung und Bewahrung der natürlichen Lebensräume, zum Gewässerschutz durch Verringerung der Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinträge und zum Klimaschutz durch Reduzierung der Treibhausgasemissionen bei. Sie sind, ebenso wie Maßnahmen zur nachhaltigen Gewässerentwicklung, in das WRRL-Maßnahmenprogramm integriert. Mit der Teilnahme an Agrarumweltprogrammen verpflichten sich Landwirte für einen Zeitraum von in der Regel fünf Jahren freiwillig, umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende Produktionsverfahren einzuhalten. Sie erhalten dafür zum Ausgleich der damit verbundenen Mehrkosten und Einkommensminderungen eine Förderung.	
Lösungsvorschlag Das Land gewährt u.a. Zuwendungen für die Anwendung besonders nachhaltiger Produktionsverfahren zur Verbesserung der natürlichen und wirtschaftlichen Produktionsbedingungen durch ein vielfältiges Artenspektrum im Ackerbau, soweit es im Einklang mit den Belangen des Schutzes der Umwelt und der Erhaltung des natürlichen Lebensraums steht. Als förderfähige Maßnahmen mit besonders positiven Effekten auf die Verbesserung der Wasserqualität und auf die Verbesserung des Bodenschutzes sind geplant bzw. werden geprüft: • Anlage von Gewässer- und Erosionsschutzstreifen, • Einhaltung vielfältiger Fruchtfolgen/ vielfältiger Kulturen mit mindestens jährlich fünf verschiedenen Hauptfruchtarten • dauerhafte Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland • moorschonende Landbewirtschaftung • extensive Grünland- und Ackernutzung • Wasserrückhalt in der Landschaft • Agroforstsysteme AUKM sind nach wie vor wichtige Instrumente für einen wirkungsvollen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz und damit wesentliche Instrumente zur Erreichung von Umweltzielen in der gemeinsamen europäischen Agrarpolitik. Neben den bisher zur Verfügung stehenden Maßnahmen werden in der neuen Förderperiode 2023 - 2027 in M-V zum Schutz der Moore die Wiedervernässung von Flächen und der Anbau von Paludikulturen gefördert. Das Land gewährt darüber hinaus auch in der kommenden Förderperiode Zuwendungen für Vorhaben der nachhaltigen Entwicklung von Gewässern und deren Ufer- und Niederungsbereiche sowie für Vorhaben des Hochwasser- und Küstenschutzes, des Gewässerschutzes und der Wasserwirtschaft, die ohne Zuwendung nicht oder nicht im notwendigen Umfang durchgeführt werden können. Die Förderung zielt darauf ab, eine umweltverträgliche Bewirtschaftung der Wasserressourcen durch Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur und des Hochwasserschutzes als Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des ländlichen Raums zu leisten. Gefördert werden auch investive Maßnahmen zur Minderung diffuser Nährstoffeinträge wie z.B. Dränteiche.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 - 2027	Verantwortlich: LM, StÄLU, Landwirte

Maßnahme 23	Umsetzung der im WRRL-Maßnahmenprogramm veranschlagten Maßnahmen mit Beitrag zur Minderung diffuser Nährstoffbelastungen - Fließgewässer
	Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Im Rahmen der Erarbeitung der WRRL-Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme sind wasserkörperbezogene Maßnahmen zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge in Fließgewässer zu identifizieren. Die in den Maßnahmenprogrammen für den 2. Bewirtschaftungszeitraum veranschlagten 580 ergänzenden Einzelmaßnahmen konnten nur zu etwa 10 % umgesetzt werden (vgl. Steckbrief 33). Im WRRL-Maßnahmenprogramm für den 3. Bewirtschaftungszeitraum sind nunmehr folgende Maßnahmen geplant: • 47 Maßnahmen zur Einrichtung von Gewässerschutzstreifen • 204 Maßnahmen zur Erosionsminderung • 73 wasserseitige Maßnahmen (z. B. Anlage oder Reaktivierung von Nährstoffsinken, Wasserrückhalt, Wassermanagement) Der Umsetzungserfolg bei den veranschlagten Maßnahmen ist noch erheblich verbesserungsbedürftig. Die Gründe dafür liegen unter anderem in dem bestehenden Freiwilligkeitsprinzip bei der Umsetzung der WRRL-Maßnahmen. Für Maßnahmen zur Einrichtung von Gewässerschutzstreifen oder zur Erosionsminderung müssen außerdem in der Regel Flächen zur Verfügung stehen oder die Umsetzung durch Fördermaßnahmen unterstützt werden. Die fehlende Flächenverfügbarkeit für Maßnahmen des Gewässerschutzes ist dabei ebenso ein Hindernis wie nicht ausreichend attraktive Gestaltung der Fördermaßnahmen für die Einrichtung von Gewässerrandstreifen. Außerdem besteht noch immer Aufklärungsbedarf bezüglich des Einflusses der Landbewirtschaftung auf die Wasserqualität mit Bezug auf den ökologischen Zustand.	
Lösungsvorschlag Der Staat hat mit seinen Bundes-, Landes- und kommunalen Flächen eine Vorbildfunktion. Um dieser nachzukommen, haben sich die Länder der FGE Elbe dazu bekannt, öffentliche Flächen nach Vorgaben des Gewässerschutzes zu bewirtschaften. Hierzu gehören mindestens der Verzicht auf Pflanzenschutzmittel, über die gesetzlichen Regelungen bei der Düngung hinausgehende Ansätze, die Einhaltung von Abstandsregelungen zu Gewässern und die Verhinderung weiterer Flächenversiegelung bzw. das Hinwirken auf weitere Entsiegelungen von Flächen. Zudem sollten Landesflächen vorrangig für Gewässerschutzmaßnahmen direkt oder als Tauschflächen zur Verfügung gestellt werden. Dies muss im Flächenmanagement von Bund, Land und Kommunen auch für die anderen Flussgebietseinheiten berücksichtigt werden. Sowohl WRRL- als auch ELER-Beratung sollten künftig stärker die Inhalte des WRRL-Maßnahmenprogramms in ihre Beratungen integrieren. Die WasserFöRL wird evaluiert und weitergeführt bzw. im Rahmen der haushalterischen Möglichkeiten angepasst. Daneben muss die Öffentlichkeitsarbeit bezüglich der Umsetzung der WRRL-Maßnahmen zur Minderung diffuser Nährstoffeinträge weiter intensiviert werden, z. B. durch Beiträge in Branchenzeitschriften oder Vorträge auf Veranstaltungen. Den potentiellen Maßnahmenträgern (z. B. Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände, Landwirte) ist ein weitergehender Nutzen der Maßnahmen wie z. B. ein verbesserter Wasserrückhalt in der Fläche, Anerkennung als Ausgleichsmaßnahme, Verbesserung des Ortsbildes stärker zu vermitteln. Auch die vielfältigen Ökosystemleistungen, die ein intaktes Gewässerökosystem erbringt, müssen besser dargestellt werden.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022-2027	Verantwortlich: LUNG, StÄLU, WBV, Gemeinden, LFB, WRRL-Beratung, Grundstückseigentümer, Landwirte

Maßnahme 24	Renaturierungen, Gewässerentwicklung und Gewässerpflege Maßnahmentyp: grundlegende und ergänzende Maßnahmen
Hintergrund und Zielstellung Eine möglichst natürliche, also vielseitige und dynamische Gewässerstruktur trägt mit den in ihr beherbergten Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen zur Minderung der Nährstoffbelastung aufgrund des höheren Selbstreinigungsvermögens des Ökosystems bei. Ca. 84 % der Gewässer weisen erhebliche Defizite der Strukturgüte auf. Die Folge sind oft auch Mängel bei den biologischen Qualitätskomponenten, wie z. B. bei den Wasserwirbellosen oder den Fischen, und somit ein Verfehlen des guten ökologischen Zustands. Die Ursachen liegen v.a. in Begradigungen und Verrohrungen und mangelnder Durchwanderbarkeit. Verbesserungen der Gewässerstruktur lassen sich auf verschiedenen Wegen erreichen: Ohne oder mit angepasster Gewässerunterhaltung und ohne andere Einflüsse des Menschen würden sich sehr wahrscheinlich die Fließgewässer im norddeutschen Tiefland in mehreren Jahrzehnten bzw. Jahrhunderten wieder zur natürlichen Vielfalt hin entwickeln. Der dabei in Anspruch genommene Raum wird Gewässerentwicklungskorridor genannt. Da an fast allen Gewässern Unterhaltungsmaßnahmen stattfinden, können und müssen diese zunächst so angepasst werden, dass eine Gewässerentwicklung im vorhandenen Profil initiiert wird (siehe Bild). § 39 WHG fordert, dass sich die Gewässerunterhaltung an den Zielen und Maßnahmenprogrammen der WRRL ausrichtet bzw. diese nicht gefährdet. Sind die Grenzen der Gewässerentwicklung durch Unterhaltungsmaßnahmen ausgeschöpft oder größere Umgestaltungen zur Renaturierung erforderlich, werden Gewässerausbauvorhaben geplant und nach einem wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren umgesetzt. In der Praxis wird vielfach festgestellt, dass die Verfahren und Möglichkeiten zur Gewässerentwicklung nicht überall bekannt sind. Hier ist eine bessere Wissensvermittlung und Einbeziehung der Beteiligten vonnöten.	
Lösungsvorschlag Das Land fördert über die WasserFöRL die Aufstellung von Gewässerentwicklungs- und Pflegeplänen (GEPP). Dafür stehen eine Software zur kostenfreien Anwendung und Leitfäden sowie Schulungsfilme zur Erläuterung der Vorgehensweise zur Verfügung. Die Fortführung der Förderung konzeptioneller Projekte wird für den nächsten EU-Förderzeitraum vorbereitet. Die vom LUNG ausgewiesenen Gewässerentwicklungskorridore wurden in das Landesraumentwicklungsprogramm M-V eingebracht. Gegenwärtig wird die Kulisse nach einem bundesweit einheitlich entwickelten LAWA-Verfahren überarbeitet. Hierzu wird die Ausweisung von „Vorbehaltsgebieten zur Gewässerentwicklung“ in den Regionalen Raumentwicklungsprogrammen vorgesehen. Die Darstellungen dienen dem Ziel der raumordnerischen Flächenvorsorge und als Grundlage für Planungen. Für die Strukturgüteverbesserung durch Gewässerausbau (z. B. Renaturierung) sind wasserrechtliche Verfahren durchzuführen, in denen alle betroffenen Belange, wie auch die Inanspruchnahme von Flächen, zu berücksichtigen und im Rahmen der geltenden Gesetze abzuwägen sind. Für alle Flächen werden über das Flächenmanagement Lösungsmöglichkeiten gefunden. Zu den Themen der Gewässerentwicklung und –Pflege sowie Gewässerausbau und Flächenmanagement werden Beratungsangebote für die Landwirte entwickelt und verbreitet.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022-2027	Verantwortlich: LUNG, Raumordnungsverwaltung, StÄLU, WBV, Gemeinden, LFB, WRRL-Beratung, Grundstückseigentümer, Landwirte

Maßnahme 25	Gewässerrandstreifen und Gewässerentwicklungskorridore Maßnahmentyp: grundlegende und ergänzende Maßnahmen		
Hintergrund und Zielstellung Gewässerrandstreifen dienen der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen oberirdischer Gewässer, der Wasserspeicherung, der Sicherung des Wasserabflusses sowie der Verminderung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen, insbesondere über Direkteinträge, Erosion, Abschwemmungen und Zwischenabfluss. Ein wirksamer Schutz dieser Zone kann damit einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach WRRL leisten. Wasserhaushaltsgesetz, Düngeverordnung und Pflanzenschutzgesetz bzw. –anwendungsverordnung beinhalten verschiedene Vorgaben für die Bewirtschaftung in diesem Bereich wie z.B. das Umwandlungsverbot von Acker in Grünland oder Anwendungseinschränkungen für Dünge- und Pflanzenschutzmittel in Abhängigkeit von der Anwendungstechnik und der Hangneigung. Bei den WRRL-Beratungen wurde in den vergangenen Jahren immer wieder festgestellt, dass diese Regelungen in der Praxis nicht eingehalten werden. Zusätzliche Anforderungen an die Landbewirtschaftung ergeben sich aus den seit 2020 in M-V landesweit geltenden erweiterten Gewässerabständen nach § 13a Düngeverordnung. Ziel ist, das hier bestehende Reduzierungspotential für Stoffeinträge in Gewässer durch richtige Praxisanwendung möglichst vollständig flächendeckend und dauerhaft zu erreichen. Beiträge zur Verbesserung können gute Datengrundlagen, behördliche Kontrollen, ansprechende Förderprogramme sowie eine überzeugende Beratung leisten. Lösungsvorschlag Das LUNG hat auf Basis zentral vorliegender Gewässerdaten Böschungsoberkanten ermittelt. Darauf aufbauend ermittelte die LFB die Hangneigungen auf den angrenzenden Flächen. Diese sind in den InVeKoS-Antragsunterlagen dargestellt. Da noch nicht für alle, insbesondere kleine Gewässer, lagegenaue digitale Daten vorliegen, soll die Datenlage sukzessive verbessert werden. Entscheidend für die praktische Bewirtschaftung und damit für die Rechtssicherheit ist im Zweifelsfall immer die konkrete Situation vor Ort, die durch die zuständige Wasserbehörde festzustellen ist. Die vom LUNG erarbeitete Kulisse der typkonformen Schutz- und Entwicklungskorridore an Fließgewässern ist in den WRRL-Bewirtschaftungsplänen dargestellt. Eine Überarbeitung nach einem neuen bundesweit einheitlichen LAWA-Verfahren ist vorgesehen. Diese Kulisse wird zur Ausweisung von „Vorbehaltsgebieten zur Gewässerentwicklung“ in die Regionalen Raumentwicklungsprogramme eingebracht und wird eine Grundlage, die bei Planungen zu beachten ist. Das Land fördert die Anlage von Gewässerschutzstreifen, Erosionsschutzstreifen, ein- und mehrjährigen Blühstreifen und -flächen, auf denen keine Pflanzenschutzmittel und stickstoffhaltigen Düngemittel angewendet werden. Eine Fortführung der Förderung in der kommenden Förderperiode wird angestrebt. Die WRRL-Beratung wird auch künftig verstärkt Informationen zu den verschiedenen Abstandsregelungen und technischen Möglichkeiten diese einzuhalten (z. B. Streuerschulungen) sowie zu Fördermöglichkeiten an die Landwirte herantragen.			
Umsetzung <table> <tr> <td data-bbox="113 1653 568 1740">Zeitplan: 2022-2027</td><td data-bbox="568 1653 1441 1740">Verantwortlich: LUNG, Untere Wasserbehörden (Landkreise und StÄLU), Raumordnungsverwaltung, LFB, WRRL-Beratung, Landwirte</td></tr> </table>		Zeitplan: 2022-2027	Verantwortlich: LUNG, Untere Wasserbehörden (Landkreise und StÄLU), Raumordnungsverwaltung, LFB, WRRL-Beratung, Landwirte
Zeitplan: 2022-2027	Verantwortlich: LUNG, Untere Wasserbehörden (Landkreise und StÄLU), Raumordnungsverwaltung, LFB, WRRL-Beratung, Landwirte		

Maßnahme 26	Wasser- und Nährstoffrückhalt in der Fläche Maßnahmentyp: ergänzende Maßnahmen
Hintergrund und Zielstellung In M-V sind etwa 885.000 ha (65 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche) künstlich entwässert: 53 % der Ackerfläche und 83 % der Grünlandfläche sind mit künstlichen Entwässerungssystemen ausgestattet. Infolge dieser Drainagen und Entwässerungsgräben kommt es zu größeren Abflussmengen insgesamt und dazu noch zu einem schnelleren Abfluss. Die ausgleichende Pufferwirkung der Bodenzonen für den Wasser- und Stoffhaushalt wird erheblich vermindert, natürliche Stoffumsatz- und Rückhaltsprozesse sind reduziert. In der Folge verschärfen sich Hochwasser- und Niedrigwassersituationen und die Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer werden über diesen Abflusspfad beschleunigt. Minderungsmaßnahmen sind gemäß dem Verursacherprinzip zunächst an der Quelle – hier die Landbewirtschaftung – anzusetzen. Wenn die bewirtschaftungsbedingten Potentiale zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge ausgeschöpft sind, können ergänzende, wasserseitige Maßnahmen einen weiteren Beitrag zur Belastungsminderung leisten. Vielfältige Lösungen sind bereits in der Praxis erprobt und anwendungsreif. Das Ziel ist, diese besser in die Umsetzung zu bringen. Lösungsvorschlag Mehrere Beispiele in M-V haben gezeigt, dass sowohl in neu angelegten Retentionsteichen als auch in reaktivierten Feuchtgebieten gute Nitratabbauleistungen möglich sind. Eine Förderung für die Errichtung sollte auch künftig angeboten werden. Verbessert werden muss das Finden von Vorhabenträgern bzw. Betreibern / Unterhaltungspflichten und von Verantwortlichkeiten / Möglichkeiten zur Finanzierung der Folgekosten. Im EIP-Projekt DRAINFIT hat sich das Pilotprojekt „Reaktiver Graben“ (siehe Foto) als Erfolg versprechend für die Nitratminderung herausgestellt. Eine Weiterführung des Projekts mit den Kooperationspartnern (LMS Agrarberatung, Universität Rostock, Landwirtschaftsbetrieb) ist vorgesehen. Erhebliche Beiträge zur Minderung der diffusen Nährstoffbelastungen leistet die Wiedervernässung / Revitalisierung von Mooren. Für diesen Bereich sind eine Fortschreibung des Moorschutzes sowie eine weitere Projektförderung vorgesehen (vgl. Maßnahme 28). Alle Maßnahmen, die den Wasserrückhalt in der Fläche begünstigen und die Selbstreinigungskraft der Gewässer erhöhen, tragen auch zur Nährstoffminderung bei. Deshalb sind Vorhaben zur Verbesserung der Gewässerstrukturgüte wie z. B. Laufverlängerung von Fließgewässern, Altarmanschlüsse, Sohlanhebungen, die Schaffung von Überflutungsflächen und Gewässerentwicklungsräumen sowie die strukturverbessernde Gewässerunterhaltung (vgl. Maßnahmen 24 und 25).	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022-2027	Verantwortlich: LM, LUNG, StÄLU, Vorhabenträger (z. B. Wasser- und Bodenverbände, Gemeinden), LMS Agrarberatung GmbH, Universität Rostock, LFB, WRRL-Beratung, Landwirte



Maßnahme 27

Phosphatfällung in den Zuläufen von Seen

Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme

Hintergrund und Zielstellung

In Seen gilt Phosphor als „Minimum-Nährelement“. Das heißt, das Wachstum des Phytoplanktons wird weitgehend von Phosphor bestimmt. Zu hohe Einträge oder daraus resultierende Vorräte im See sind bei den meisten Seen Hauptursache für die Zielverfehlung und müssen daher reduziert werden. Im Rahmen der Belastungs- und Machbarkeitsstudien (siehe Steckbrief zu Nr. 14) werden die wesentlichen Quellen und Eintragspfade von Phosphor untersucht. Sofern im Rahmen der Studien relevante P-Frachten über oberirdische Zuläufe identifiziert werden und die Quelle im Einzugsgebiet entweder noch nicht bekannt ist, nicht ausreichend beeinflusst werden kann oder erst zu einem späteren Zeitpunkt saniert werden kann, wird der Einsatz von P-Fällungsanlagen (PFA) in den Zuläufen erwogen. Durch solche Anlagen ist es möglich, bis zu 60 % des gelösten Phosphors aus dem zufließenden Wasser zu eliminieren. Das kann in vielen Fällen ausreichen, die Phosphorfracht auf ein Niveau zu reduzieren, auf dem die Planktonproduktion eingeschränkt und somit der ökologische Zustand des Sees verbessert bzw. stabilisiert wird.

Lösungsvorschlag

Die technische Lösung einer PFA in einem Seezulauf basiert auf direkter, zeit- und mengengeregelter Zudosierung eines phosphatbindenden Fällmittels in den Fließverlauf. Den schematischen Aufbau zeigt die Grafik im Steckbrief der Maßnahme 34 aus dem 2. Bewirtschaftungszeitraum. Zur Verbesserung der angestrebten Flockungsreaktion wird das über eine Dosierpumpe aus einem Vorratsbehälter abgegebene flüssige Fällmittel in einem doppelwandigen Sprühbalken vorgemischt und unter Druck eingespritzt. Die einsetzende Hydratbildung ist im Gewässer als milchige Flockung sichtbar. Je nach Strömungsgeschwindigkeit werden die sich bildenden Fällprodukte über eine mehr oder weniger große Fließstrecke verteilt und nehmen auf diesem Weg sehr effektiv gelöste Phosphate auf. Die Fotos zeigen eine PFA im Zulauf zum Teterower See:



linkes Foto: äußerer Aufbau einer PFA, rechtes Foto: Sprühbalken im Gewässer

Im 2. Bewirtschaftungszeitraum wurden 14 PFA an zehn Seen im Land betrieben. PFA in den Zuläufen gelten nach wie vor als ein Mittel zur Senkung der P-Einträge in die Seen. Die meisten der PFA werden bis 2023 gefördert, eine Verlängerung bis 2025 und darüber hinaus wird angestrebt.

Umsetzung

Zeitplan: 2022 - 2027

Verantwortlich: LM, StÄLU, örtliche Projektträger

Maßnahme 28	Wiedervernässung / Revitalisierung von Mooren Maßnahmentyp: ergänzende, wasserkörperkonkrete Maßnahme
Hintergrund und Zielstellung Die Wiedervernässung / Revitalisierung von Mooren ist eine sehr effiziente, vergleichsweise preiswerte Maßnahme zum Vermeiden von klimarelevanten Emissionen, zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts und zum Rückhalt von Nährstoffen in Flusseinzugsgebieten. Außerdem trägt sie wesentlich zum Erhalt und zur Entwicklung einer spezifischen, moortypischen Flora und Fauna und somit zum Erreichen von Naturschutzziele bei. Die ausführliche fachliche Begründung für Wiedervernässungs- bzw. Revitalisierungsmaßnahmen sind dem von der Landesregierung im Jahr 2000 beschlossenen und der 2009 aktualisierten Fassung des Moorschutzeskonzeptes M-V zu entnehmen. Durch die nationalen, europaweiten und globalen Anstrengungen zum Klimaschutz bekommt die Wiedervernässung / Revitalisierung von Mooren eine besondere Bedeutung. In das Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge werden sie aufgrund der positiven Wirkungen auf den Landschaftswasser- und Nährstoffhaushalt als ergänzende, wasserseitige Maßnahmen aufgenommen. Mit Blick auf die Klimaneutralität hat das Greifswalder Moorzentrum einen Vernässungsbedarf von 8.500 ha Mooren pro Jahr bis 2050 für M-V errechnet. In Anbetracht der Klimaschutzziele, aber auch hinsichtlich der anderen im Moorschutzeskonzept des Landes definierten Ziele sind die Maßnahmen zur Wiedervernässung bzw. Revitalisierung von Mooren weiter intensiv voranzutreiben. Die Umsetzung von Projekten zur Wiedervernässung / Revitalisierung von Mooren ist mit einer Reihe von Problemen behaftet. Die Vorhaben sind aufgrund der Flächenverfügbarmachung und zum Teil aufwändiger baulicher Maßnahmen kostenintensiv. Die Verfügbarmachung von Flächen wird unter den derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen immer schwieriger. Sie ist durch den zunehmenden Marktdruck auf die landwirtschaftlichen Flächen und der entsprechenden Preisentwicklung unter dem Primat des Freiwilligkeitsprinzips kaum noch zu realisieren. Die im Moorschutzeskonzept 2009 angestrebten 4.000 ha Waldmoorrevitalisierung im Zeitraum von 2011-2020 wurden mit ca. 3.200 ha verfehlt, u.a. durch fehlende Zustimmungen von privaten Waldeigentümern. Auch stehen nur wenige Tauschflächen zur Verfügung.	
Lösungsvorschlag Zum Erreichen der o. g. Ziele sind alle finanziellen Möglichkeiten und Instrumente zu nutzen. Neben dem Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) sollten weitere EU-Fonds für die Umsetzung von Moorschutzesprojekten genutzt werden. Aktuell wird eine Moorschutzesförderrichtlinie, die mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) finanziert werden soll, vorbereitet. Bezüglich der EU-Förderung wäre auch zu prüfen, inwieweit das Land zusätzliche Mittel zur Verfügung stellen kann. Neben der direkten Förderung von Maßnahmen zur Wiedervernässung / Revitalisierung von Mooren ist zu prüfen, ob Moorschutzesprojekte im Rahmen von Ersatz- und Ökokonto-Maßnahmen umgesetzt werden können bzw. inwieweit die Attraktivität von Moorschutzesprojekten, z. B. durch Anerkennung von Waldmoorflächen als Ökokonto bereits ab 1 ha (derzeit: 10 ha), erhöht werden kann. Hinsichtlich der Flächenverfügbarmachung ist zu prüfen, ob Landesflächen generell für Moorschutzesprojekte zur Verfügung gestellt werden können. Darüber hinaus sollten alle BVVG-Flächen zur Umsetzung von Moorschutzesprojekten zur Verfügung stehen. Im Wald wurde mit Blick auf die kommenden Jahre ein Potenzial vorrangig geeigneter Landeswaldflächen von etwa 2.000 ha ausgewiesen. Ein kleinerer Teil zum Moorschutzes kann auch mit angepasster Bewirtschaftung beigetragen werden. Maßnahmen zur Grünlandnutzung bei moorschonender Stauhaltung sollen nach Möglichkeit unterstützt werden.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 – 2027	Verantwortlich: EFRE-Verwaltung, ELER-Verwaltung, Naturschutzverwaltung, Forstverwaltung, Grundstückseigentümer, Landwirte

Maßnahme 29A	Waldmehrung
	Maßnahmentyp: Maßnahmen der Forstwirtschaft
Hintergrund und Zielstellung Das Wasser unter Wald weist meist eine bessere Qualität gegenüber solchem aus überwiegend landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten auf. Ausschlaggebend hierfür sind die niedrige Nitratbelastung sowie geringere Mengen an Pestiziden und anderen anthropogenen Schadstoffen. Wälder erhalten außer dem atmosphärischen Stickstoffeintrag keine zusätzliche Düngung. In der Regel tritt durch die guten Infiltrationsbedingungen des Waldbodens, die den Anteil des oberflächigen Abflusses geringhalten, eine zusätzliche Reinigung bei der Tiefensickerung hinzu. Somit leisten Waldflächen einen Beitrag zur Verringerung diffuser Stoffeinträge in Oberflächengewässer und das Grundwasser. Die Waldmehrung ist daher ein geeignetes Instrument, solche Speicherkapazitäten zu erhöhen und dadurch Gewässerbelastungen zu minimieren. Besonders positive Effekte für den Gewässerschutz sind durch die Aufforstung von landwirtschaftlichen Flächen folgender Standorte zu erwarten: • direkt an Gewässer grenzende Flächen und dort insbesondere hanggeneigte Flächen, • grundwasserbeeinflusste Standorte, • wiedervernässte Niedermoorstandorte (Zielstellung nach Moorschutzkonzept M-V). Nicht zuletzt auch wegen der Bedeutung für den Wasserschutz ist die Waldmehrung im vergleichsweise gering bewaldeten M-V erklärtes Ziel der Landespolitik (Gutachtliches Waldentwicklungsprogramm 2002). Erstaufforstungen dienen dabei auch dem Biotopverbund, als Lebensraum zahlreicher Tier- bzw. Pflanzenarten oder als Lieferant für den nachwachsenden, umweltfreundlichen Rohstoff Holz. Infolge der in der Vergangenheit stark angestiegenen Bodenpreise für landwirtschaftliche Flächen und der vergleichsweise geringeren Ertrags Erwartungen bei einer forstwirtschaftlichen Nutzung wird es zunehmend schwieriger, Flächeneigentümer zu finden, die bereit sind, ihre Flächen aufzuforsten. Viele Erstaufforstungen können auch aufgrund von abweichenden Naturschutzziele nicht umgesetzt werden. Die Waldmehrung durch geförderte Erstaufforstungen in M-V ist daher in den letzten Jahren tendenziell eher rückläufig. Wegen der positiven Effekte für den Wasserschutz sollten jedoch mit einer fachlichen und finanziellen Förderung auch weiterhin Anreize zur Waldmehrung geschaffen werden. Für Erstaufforstungen gilt inzwischen eine Vollfinanzierung von 100 %, die jedoch auf netto maximal 6.000 € je ha begrenzt ist. Dies soll den Anreiz erhöhen, Erstaufforstungen durchzuführen. Aufgrund der relativ geringen Waldmehrung der letzten Jahre stellt das Land M-V im Rahmen einer umfangreichen Aufforstungsinitiative nunmehr eigene Agrarflächen in größerem Umfang für Erstaufforstungen bereit. In der Aufforstungsperiode 2020/2021 sind dabei bereits etwa 35 ha neuer Wald entstanden. Für die Aufforstungsperiode 2021/2022 sind etwa 620 ha Neuwald geplant. Für die Folgejahre sind Erstaufforstungen im Umfang von 430 ha pro Jahr zu erwarten.	
Lösungsvorschlag Die fachliche und finanzielle Förderung von Erstaufforstungen soll fortgeführt werden. Für den Gewässerschutz ist es effektiv, Maßnahmen der Erstaufforstung stärker in WRRL-Bewirtschaftungspläne, Bodenordnungsverfahren, Renaturierungsvorhaben usw. zu integrieren, die eine Verminderung von Nährstoffeinträgen in Gewässer zum Ziel haben. Die Forstämter des Landes sind dazu bei wasserwirtschaftlichen Planungen und Vorhaben einzubeziehen. Die ersten erfolgreichen Ansätze von Aufforstungsprojekten zur gewässerbegleitenden Bewaldung an der Alten Nebel sowie am Hellbach sollten mit Folgeprojekten fortgeführt werden. Bei Umsetzung der Aufforstungsinitiative des Landes könnten in der kommenden Bewirtschaftungsperiode jährlich etwa 430 ha neuer Wald auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen entstehen. Für einen vorgezogenen Ausgleich von zu erwartenden Waldumwandlungen besteht nach § 15 Abs. 11 LWaldG die Möglichkeit der Anerkennung einer Neuwaldbildung (Erstaufforstung oder planvolle Sukzession) als Waldkompensationspool.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 – 2027	Verantwortlich: Landesforstanstalt, StÄLU, Waldeigentümer, Grundstückseigentümer, örtliche Forstämter

Maßnahme 29B	Naturnahe Forstwirtschaft Maßnahmenart: Maßnahmen der Forstwirtschaft
Hintergrund und Zielstellung Untersuchungen und Modellrechnungen zeigen, dass forstliche Maßnahmen wie ein Waldumbau von Nadelwald in standortgerechte Laubwälder Auswirkungen auf die Stoffkonzentrationen im Sickerwasser und somit auf die Gewässerqualität haben können. Insbesondere die Auswahl der Baumarten kann aufgrund ihrer unterschiedlichen ökologischen Eigenschaften die Stoffflüsse und -vorräte erheblich beeinflussen. So bewirken Laubbäume im Vergleich zu Nadelbäumen eine erhöhte Sickerwassermenge und -qualität. Maßnahmen einer naturnahen Forstwirtschaft tragen daher langfristig auch zum Schutz von Oberflächengewässern sowie des Grundwassers bei. Die Grundsätze einer naturnahen Forstwirtschaft bilden bereits seit über 25 Jahren die Grundlage der langfristigen Waldentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern. Gerade die Maßnahmen des Waldumbaus haben sich dabei in der Vergangenheit bewährt. Dies belegen auch Ergebnisse der Bundeswaldinventur (BWI 3), wonach sich z. B. der Anteil der Laubbäume im M-V im Zeitraum von 2002 bis 2012 um 3 % erhöht hat. Das entspricht ca. 8.000 ha mehr Laubwald. Zur Umsetzung der naturnahen Forstwirtschaft wurden in den vergangenen fünf Jahren im landeseigenen Wald sowie im Körperschafts- und Privatwald Waldumbaumaßnahmen in einem Flächenumfang von insgesamt 2.174 ha durchgeführt. Die Summe der ausgezahlten Fördermittel für Maßnahmen der naturnahen Forstwirtschaft mit Relevanz für den Gewässerschutz betrug insgesamt 7,5 Mio. Euro. Ziel ist es, diese Maßnahmen weiterzuführen. Nach den derzeit gültigen Richtlinien zur forstlichen Förderung sind im Hinblick auf den Gewässerschutz folgende Maßnahmen einer naturnahen Forstwirtschaft förderfähig: • Waldumbaumaßnahmen zur Wiederherstellung instabil gewordener Waldbestände • Langfristige Überführung in standortgerechte Laubholzbestände oder Mischbestände • Waldstrukturdatenerhebung (Datenerhebung zur Umstellung auf eine naturnahe Waldbewirtschaftung) • Kalamitätsvorsorge durch Laubholzunterbau (siehe Foto) • Einsatz von Rückepferden zur bodenschonenden Holzbringung 	
Lösungsvorschlag Die fachliche und finanzielle Förderung von Maßnahmen der naturnahen Forstwirtschaft, die für den Gewässerschutz relevant sind, soll fortgeführt werden.	
Umsetzung	
Zeitplan: 2022 – 2027	Verantwortlich: Landesforstanstalt, Waldeigentümer

