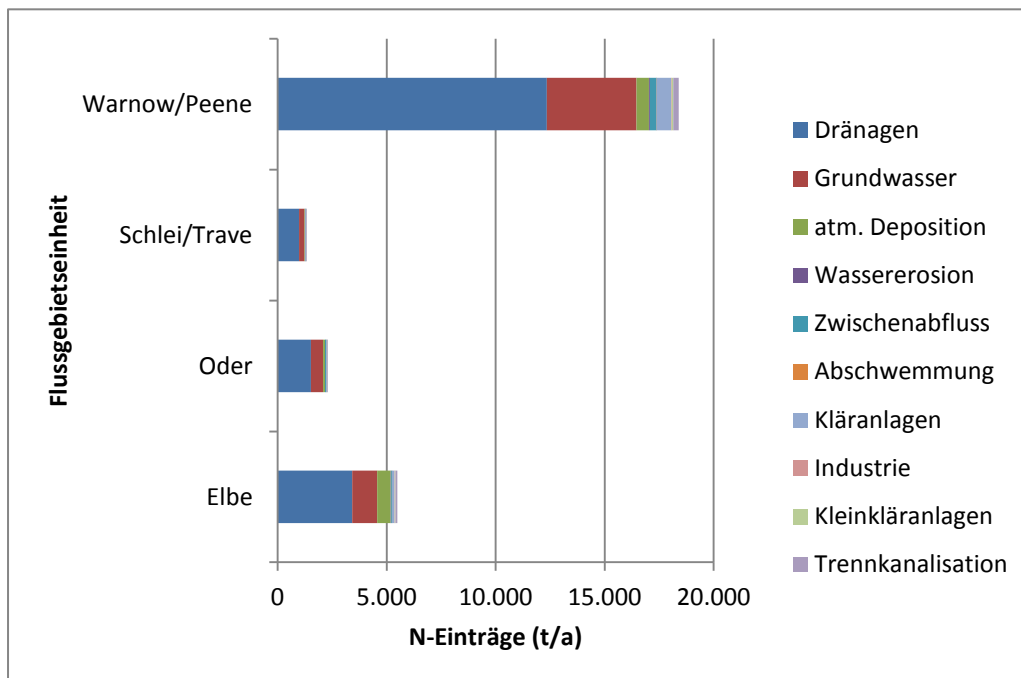


Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer und das Grundwasser - Modellierungsergebnisse, Handlungsbedarf und Szenarien -

Im Rahmen der Zustandsbewertung 2020 für den dritten Bewirtschaftungszyklus der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) 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 (MSRL) sowie für das Erreichen der Ostsee (HELCOM)- und Nordsee (OSPAR)-Ziele spielen die landseitigen Nährstoffeinträge in die Küstengewässer eine wichtige Rolle. Um auf landesweiter und regionaler Ebene wirksame und kosteneffiziente Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung identifizieren und bewerten zu können werden hydro-ökologische Modelle genutzt. Die Modelle bilden den Wasser- und Nährstofftransport von der Quelle bis in die Gewässer einschließlich der wichtigsten Umsetzungsprozesse, den Minderungsbedarf sowie Wirkungsprognosen für Maßnahmen szenarien räumlich differenziert ab.

Das Forschungszentrum Jülich hat für M-V 2014 erstmalig den Wasser- und Stofftransport für Stickstoff (N) und Phosphor (P) modelliert. Diese Ergebnisse wurden 2020 aktualisiert. Grundlage des Projekts bildeten die jeweils aktuellsten, in Landesbehörden flächendeckend digital verfügbaren Datenbestände. Die Modellierung erfolgte in einem 100x100-Meter-Raster für das Mittel der Jahre 2012-2017. Im Ergebnis zeigt Abb. 1 die N-Einträge in die Oberflächengewässer nach Eintragungspfad, summiert nach Flussgebietseinheiten (FGE) für den jeweiligen Flächenanteil von M-V an der FGE. Ausgewiesen wurden die **diffusen Einträge** über die fünf hydrologischen Abflusskomponenten Dränagen, Grundwasserzustrom, Zwischenabfluss, Erosion und Abschwemmung. Weiterhin wurden der flächenhafte Eintrag über die atmosphärische Deposition sowie die **punktuellen Einträge** aus Kläranlagen, Industrie, Kleinkläranlagen und Trennkanalisation berücksichtigt.



Insgesamt werden in M-V jährlich 27.600 t Stickstoff in die Oberflächengewässer eingetragen. In allen FGE stammen 95 % der Stickstoffeinträge aus diffusen Quellen, wobei die Einträge aus Dränagen mit rd. 70 % dominieren. Ein weiterer bedeutender diffuser Eintragungspfad ist der Grundwasserzustrom. Punktuelle N-Einträge spielen mit 5 % eine untergeordnete Rolle.

Abb. 1: N-Einträge in die Oberflächengewässer nach Eintragungspfad (t N/a, Mittel 2012-2017)

Für die Beurteilung der Belastungen nach WRRL sind nicht nur die Oberflächengewässer, sondern auch die **Einträge in das Grundwasser** relevant, welche gesondert ausgewiesen werden. Die in Kombination der Modelle berechneten Quellen, Transporte, Prozesse und Einträge sind in Abb. 2 schematisch dargestellt. Die wesentlichen Stickstoffquellen in M-V sind landwirtschaftliche Bilanzüberschüsse sowie die atmosphärische Deposition. Berechnet wurden weiterhin die Immobilisierung von N in Grünland- und Waldflächen, die Denitrifikationsverluste im Boden, der Transport aus dem Boden in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer sowie die Denitrifikation im Grundwasserleiter und der Nährstoffrückhalt in den Oberflächengewässern. Die dem System zumindest zeitweilig „entzogenen“ N-Mengen sind durch grüne Zahlen mit negativem Vorzeichen ausgedrückt.

Fachberatung Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft

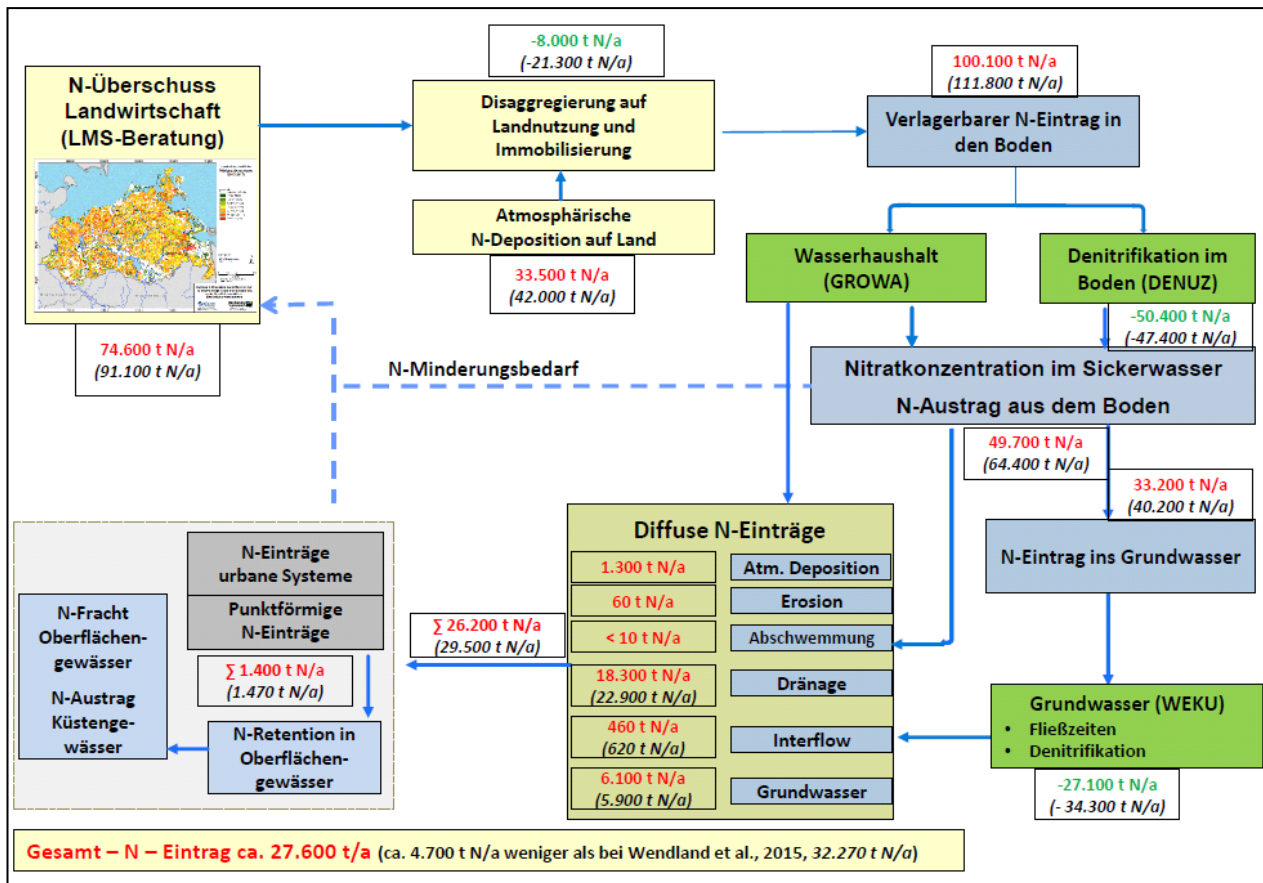


Abb. 2: Stickstoff-Quellen, Transporte und Prozesse in M-V (t N/a, Mittel 2012-2017, kursiv: 2010-2015)

Natürlicherweise wäre das Grundwasser nahezu nitratfrei. Die hohen Einträge aus dem Boden sind an vielen Messstellen messbar. 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 natürlicherweise vorhandene Reduktionsmittel (Pyrit (FeS_2) und organischer Kohlenstoff) zu elementarem Stickstoff (N_2) 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.

Mit der Modellierung wurden im Rahmen einer Ist-Zustandsanalyse zunächst räumliche Schwerpunkte der Stickstoffbelastung und damit prioritäre Bereiche für die Maßnahmendurchführung identifiziert. Auf Basis der landwirtschaftlichen N-Überschüsse (2012-2017) wurde der Minderungsbedarf zum Erreichen der Schutzziele für das Grundwasser und die Küstengewässer ermittelt. 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. Szenarioanalysen zur Prognose der Auswirkungen von landwirtschaftlichen Maßnahmen zeigen, dass die konsequente Begrenzung der Düngung auf die Düngebedarfsermittlung die Einträge in die Oberflächengewässer rund die Hälfte senken würde. Die Meeresschutzziele wären damit nahezu erreicht. Um auch die 50 mg Nitrat/l im Sickerwasser flächendeckend zu erreichen, sind jedoch weitergehende Anstrengungen erforderlich.

Der Abschlussbericht (Tetzlaff et al. 2020) ist verfügbar unter www.wrrl-mv.de => Service => Dokumente => Methoden und Bewertung MV => Modellierungen => „Fortführung der Nährstoffmodellierung Mecklenburg-Vorpommern durch FZ Jülich“.

Fachinformation: WRRL-Modellierungsergebnisse Stickstoff, Stand 03/2021	Anfragen: F. Koch 03843 777 341 G. Burucker 03843 777 321	franka.koch@lung.mv-regierung.de gabriele.burucker@lung.mv-regierung.de
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)	LMS Agrarberatung - Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)