



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

Im Rahmen der Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung 2014 zum zweiten Bewirtschaftungszyklus der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfolgte europaweit 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 mit dazu bei, dass in M-V die übergroße Mehrzahl der Fließgewässer und Seen, alle Küstengewässer sowie rund die Hälfte der Grundwasserkörper nicht die Ziele der WRRL „guter ökologischer Zustand“ bzw. „guter chemischer Zustand“ erreichen. Auch für die Meeresschutzstrategie (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 seit längerer Zeit Simulationsmodelle genutzt, womit auch Wirkungsprognosen für Maßnahmen-szenarien berechnet werden.

Das Forschungszentrum Jülich (FZJ) hat mit einem dort entwickelten und bereits in vielen anderen Bundesländern angewandten Modellpaket für den Wasser- und Nährstofftransport für das Land Mecklenburg-Vorpommern eine solche Modellierung der Stickstoff (N)- und Phosphor (P)-Einträge vorgenommen. Daten- und Informationsgrundlage des Projektes bildeten die aktuellsten von Landeseinrichtungen erhobenen, flächendeckend digital verfügbaren Datenbestände. Die Modellierungen erfolgten in einem 100-Meter-Raster für das Mittel der Jahre 2000-2010. Im Ergebnis zeigt Abb. 1 die N-Einträge in die Oberflächengewässer nach Eintragspfaden, summiert nach Flussgebietseinheiten für den jeweiligen Flächenanteil von Mecklenburg-Vorpommern. Ausgewiesen wurden die **diffusen Einträge** über die fünf hydrologischen Abflusskomponenten Dränagen, Grundwasserzustrom, Interflow (natürlicher Zwischenabfluss), Erosion und Abschwemmung. Weiterhin wurden der flächenhafte Eintrag über die atmosphärische Deposition und die **punktuellen Einträge** aus kommunalen Kläranlagen, Industrie, Kleinkläranlagen und Trennkanalisation berücksichtigt.

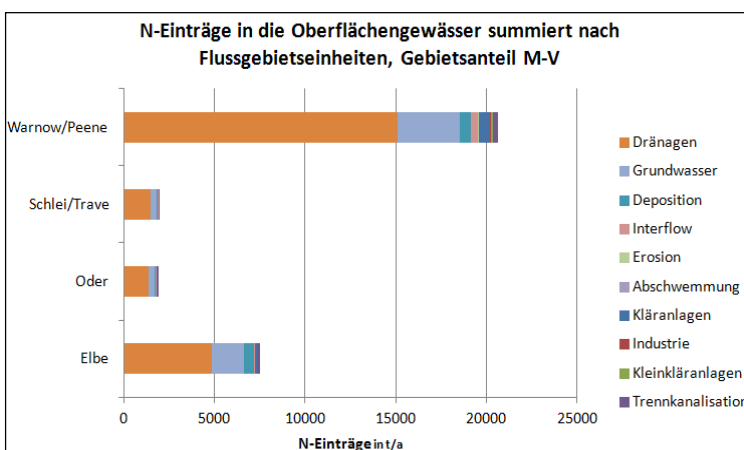


Abb. 1: N-Einträge in die Oberflächengewässer nach Eintragspfaden (t N/a)

Es zeigt sich, dass in allen Flussgebietseinheiten gegenwärtig 95 % der Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer aus diffusen Quellen stammen, wobei die Einträge aus künstlicher Entwässerung (Dränagen) mit rd. 70 % dominieren. Ein weiterer bedeutender diffuser Eintragspfad ist der Grundwasserzustrom.

Für die Beurteilung der Belastungen nach WRRL sind aber nicht nur die Oberflächengewässer, sondern auch die **Einträge in das Grundwasser** relevant, welche gesondert ausgewiesen werden. Die im Zusammenspiel der Modelle berechneten Quellen,

Transporte, Prozesse und Einträge sind in Abb. 2 schematisch dargestellt. Die wesentlichen Stickstoffquellen sind landwirtschaftliche Bilanzüberschüsse (gelber Kasten) sowie die atmosphärische Deposition (rosa). Die punktförmigen Einträge (grün) spielen eine sehr untergeordnete Rolle. Berechnet wurden weiterhin die Immobilisierung und die Denitrifikationsverluste im Boden, der Transport aus dem Boden in das Grundwasser sowie die Denitrifikation im Grundwasserleiter und der Nährstoffrückhalt in den Oberflächengewässern. Die dem System „entzogenen“ N-Mengen sind durch rote Zahlen mit negativem Vorzeichen ausgedrückt.

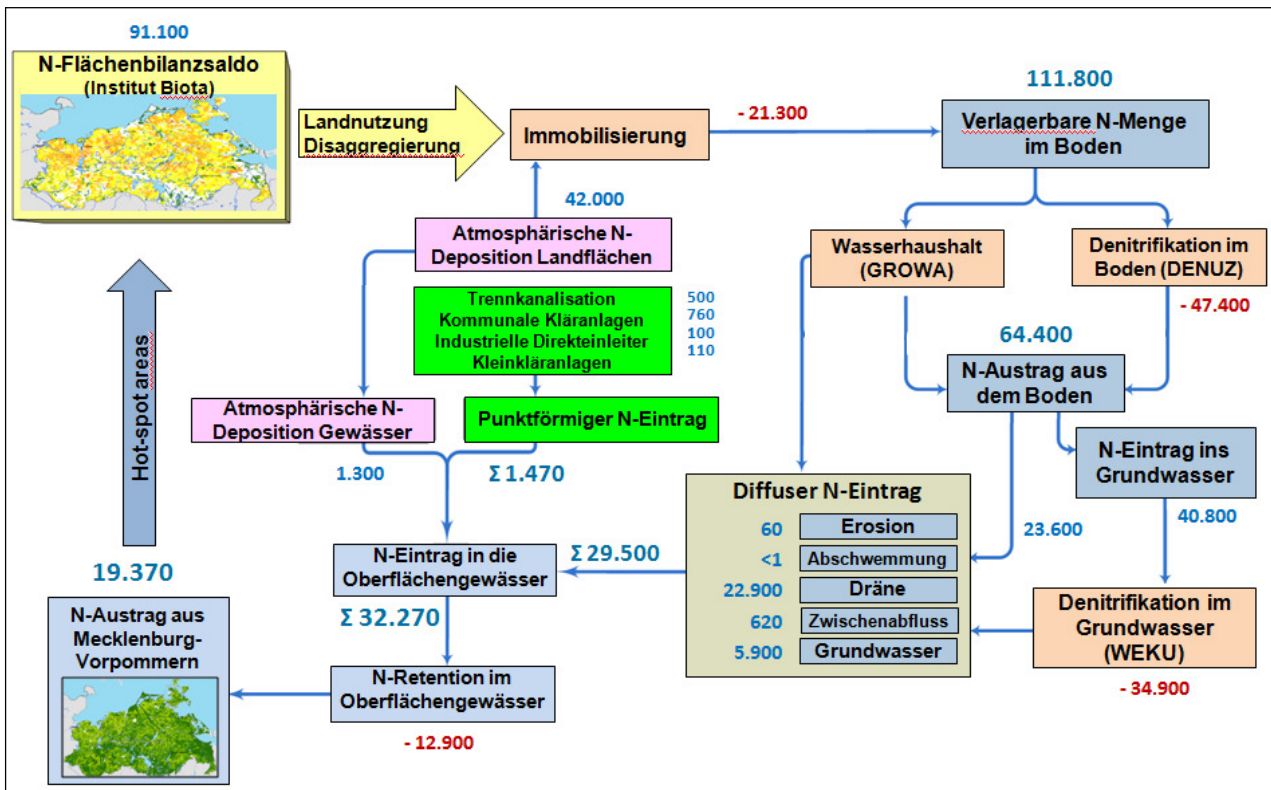


Abb. 2: Stickstoff-Quellen, Transporte und Prozesse in M-V (t N/a, Ø 2000-2010)

Gegenwärtig werden noch rd. 85 % des aus dem Boden versickernden Nitrats im Grundwasserleiter durch natürlicherweise vorhandene Reduktionsmittel (Pyrit (FeS_2) und organischer Kohlenstoff) zu elementarem Stickstoff (N_2) denitrifiziert, wobei das Pyrit unter Bildung von Sulfat irreversibel verbraucht wird. 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. Natürlicherweise wäre das Grundwasser nahezu nitratfrei. Durch die Oxidationskraft des Nitrats können weitere schädliche Stoffe wie Sulfat, Arsen oder Uran in Lösung gehen, was an verschiedenen Grundwasser-Messstellen bereits zu beobachten ist.

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 bekannten landwirtschaftlichen N-Überschüsse wurde anschließend der Minderungsbedarf zum Erreichen der Schutzziele für das Grundwasser und die Küstengewässer sowie Szenarien zur Wirkungsprognose einiger Maßnahmen berechnet. Für die langfristige Erreichung und Sicherstellung des vorsorgenden **Grundwasserschutzziels** von flächendeckend 50 mg Nitrat/l im Sickerwasser liegt der Minderungsbedarf, bezogen auf Bilanzüberschüsse in M-V aktuell bei ca. 41.500 t N/a. Die **Meeresschutzziele** (Nordsee: 2,8 mg N/l, Ostsee: 2,6 mg N/l, jeweils in den Zuflüssen) würden bereits bei einer Reduktion der Bilanzüberschüsse in M-V um ca. 29.100 t N/a erreicht. Szenarioanalysen zur Prognose der Auswirkungen von landwirtschaftlichen Maßnahmen zeigen, dass die flächendeckende Einhaltung eines **N-Überschusses von 50 kg/ha** (neuer Kontrollwert lt. Entwurf DüV) die Einträge in die Oberflächengewässer um 30 % 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 (FZJ 2015) ist verfügbar unter: http://www.wrrl-mv.de/index_hintergrund.htm
=> Anstrich „Grundlagen, Belastungen und Auswirkungen“ unter dem Titel „Regional differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer“.

Fachinformation: WRRRL Stickstoffeinträge in die Gewässer - 20150901	Anfragen: F. Koch 03843-777 341 G. Lemke 03843-777 331	franka.koch@lung.mv-regierung.de gabriele.lemke@lung.mv-regierung.de
Landesamt für Umweltschutz, Natur und Geologie (LUNG)	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)	LMS Agrarberatung - Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB)