



Projektinformation

NitrAge – Altersbestimmung des Grundwassers zur
Untersuchung der Wirkung von Maßnahmen zur Reduzierung
der Nitratbelastung in Deutschland – Machbarkeitsstudie



Grundwasserprobennahme

Quelle: Künzelmann, UFZ

Stand: März 2025

Hintergrund

Grundwasser ist eine essenzielle Ressource für die Trinkwassergewinnung, die Landwirtschaft und die Wirtschaft. Durch menschliche Aktivitäten wie landwirtschaftliche Düngemiteleinträge, Abwasser und atmosphärische Stickstoffdeposition ist der natürliche Stickstoffkreislauf jedoch stark gestört. Die resultierende Nitratbelastung ist in Deutschland ein persistentes Problem: Deutschlandweit überschreiten 22 % der Grundwasserkörper und 26 % der Messstellen des EU-Nitratmessnetzes den Schwellenwert von 50 mg/L Nitrat und befinden sich damit in einem schlechten chemischen Zustand. Die zeitlichen Trends der letzten zehn Jahre sind weitgehend stabil und lassen wenig Besserung erkennen.

Diese Stagnation steht in Diskrepanz zu den seit 2020 deutlich verringerten Stickstoffbilanzen in der Landwirtschaft. Eine Ursache hierfür liegt in den reaktiven Transportprozessen und den substantiellen Verweilzeiten des Wassers in der ungesättigten Zone und im Grundwasser: Zwischen dem Nitratintrag an der Oberfläche und der Messung an der Grundwassermessstelle vergehen oft Monate, Jahre oder Jahrzehnte. Bislang wird die Altersdatierung des Grundwassers zur Entkopplung von Ursache und Wirkung jedoch überwiegend im kleinräumigen, wissenschaftlichen Kontext genutzt und noch nicht als systematisches Standardwerkzeug für die großskalige Bewertung von Nitratminderungsmaßnahmen eingesetzt.

Land/Region:

Deutschland

Laufzeit:

September 2026 – November 2028

Durchführende Organisation:

Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung – UFZ, Dept.
Hydrogeologie, Dept. Catchment
Hydrology

Projektnummer:

FKZ 3726 23 201 0

Projekt

Auf der Basis vorhandener Datensätze, Tracer-Methoden und modellgestützter Ansätze sollen als Ziel des Vorhabens:

- ein bundesweit anwendbares methodisches Konzept zur Bestimmung von Grundwasseraltern und deren Verknüpfung mit Nitratkonzentrationen und Nitratminderungsmaßnahmen erarbeitet,
- geeignete Alterstracer und Messstellenkonfigurationen für verschiedene hydrogeologische Gegebenheiten definiert sowie
- die Praxistauglichkeit an 30 ausgewählten Grundwassermessstellen in fünf Referenzclustern demonstriert werden.

Zur Versachlichung der Debatte um Nitratminderungsmaßnahmen entstehen daraus zentrale Fragen:

- Wie lassen sich Grundwasseralter ermitteln und mit Stickstoffeinträgen verknüpfen?
- Welcher Zeitrahmen ist unter den lokalen Bedingungen realistisch, bis sich Nitratminderungsmaßnahmen im Grundwasser messen lassen?
- Welche Messstellen und Tracer-Kombinationen sind für eine robuste Wirkungsanalyse geeignet?

Mittels hydrochemischer Datensätze und Isotopen-Analysen und werden die Verweilzeiten exemplarisch quantifiziert und im lokalen Kontext von Nitratreinträgen und Nitratabbauprozessen evaluiert. Diese Informationen dienen dazu, Behörden und Wasserwirtschaft ein praxisnahes Instrumentarium für die Überprüfung der Wirksamkeit von Stickstoffminderungsmaßnahmen zu liefern und zugleich wissenschaftliche Methodenlücken für eine flächendeckende Anwendung zu schließen.

Projektleitung:

Dr. Andreas Musolff
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH-UFZ
Dept. Hydrogeologie
04318 Leipzig
Tel.: +49 341 6025-1983
andreas.musolff@ufz.de

Fachbegleitung:

Umweltbundesamt
Fachgebiet II 2.1 Übergreifende Angelegenheiten Wasser & Boden
Matthias Rothe
Tel.: +49-30 2103-3319
matthias.rothe@uba.de