

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)



Empfehlungen für die Schätzung des Zeithorizonts für die Zielerreichungsprognose zur Reduzierung der Nitratbelastung im Grundwasser bei der Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen Gegebenheiten“

(Stand: 13.10.2020)

Impressum

Herausgeber:

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Bearbeitung und Redaktion:

Kleingruppe des LAWA-Ausschusses „Grundwasser und Wasserversorgung“ bestehend aus folgenden Personen

Herrmann, Stefanie (zeitweise)	ST	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen - Anhalt
Heumann, Sabine	NI	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Reuther, Christine, Dr. (Leiterin der Kleingruppe)	MV	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern
Wendel, Sybille	BY	Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Stand:

Dokument beschlossen per LAWA-Umlaufverfahren im Dezember 2020

© Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2020

Inhalt

1. Veranlassung und Ziel..... 5
2. Berücksichtigung von Verweil- und Fließzeiten für Zielerreichungsprognosen zur Reduzierung der Nitratbelastung des Grundwassers 5

1. Veranlassung und Ziel

Das vorliegende Papier soll für die Anwendung von Fristverlängerungen in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen nach §§ 82 und 83 WHG eine Hilfestellung hinsichtlich der Schätzung des Zeithorizonts für die Zielerreichungsprognose zur Reduzierung der Nitratbelastung im Grundwasser geben. Die hier vorliegende Fassung konkretisiert damit das Kap. 2.1 der auf der Telefonkonferenz zur 159. LAWA-Vollversammlung am 19./20. März in München beschlossenen LAWA-Handlungsempfehlung „Gemeinsames Verständnis von Begründungen zu Fristverlängerungen nach § 29 und § 47 Absatz 2 WHG (Art. 4 Abs. 4 WRRL) und abweichenden Bewirtschaftungszielen nach § 30 und § 47 Absatz 3 Satz 2 WHG (Art. 4 Abs. 5 WRRL)“, die im Übrigen auch für das Grundwasser gilt.

2. Berücksichtigung von Verweil- und Fließzeiten für Zielerreichungsprognosen zur Reduzierung der Nitratbelastung des Grundwassers

Natürliche Standortbedingungen können dazu führen, dass trotz zielführender und effizient umgesetzter Grundwasserschutzmaßnahmen in manchen Grundwasserkörpern kein Rückgang der Nitratkonzentration in den Messstellen der Überwachungsmessnetze erkennbar ist. Die Verweilzeiten des Sickerwassers in der ungesättigten Zone und die Fließzeiten des Grundwassers gehören zu diesen natürlichen Standortfaktoren. Die Addition dieser beiden Größen ergibt z.B. die Reaktionszeit einer Grundwassermessstelle, die je nach Standortbedingungen 5 bis > 50 Jahre betragen kann. Die Länge der Verweil- bzw. Fließzeiten ist je nach Standort sehr unterschiedlich. Für die Erstellung von Zielerreichungsprognosen gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist die Ermittlung von Verweil- und Fließzeiten von ebenso großer Bedeutung wie für die Beurteilung der Wirksamkeit von Maßnahmen nach Düngerecht. Im LFP-Projekt G 1.16/G 1.17 wurden daher Methoden für verschiedene Anwendungsfelder im Vollzug entwickelt bzw. bewertet.

Dabei wurden für die Ermittlung der Verweilzeiten drei verschiedene Berechnungsansätze als relevant identifiziert:

- Für die Verweilzeitenermittlung im durchwurzelten Bodenbereich wird das Verfahren nach DIN 19732 zur Anwendung empfohlen.
- Für die Verweilzeitenermittlung in den Grundwasserdeckschichten von Lockergesteinsregionen wird ebenfalls das Verfahren nach DIN 19732 zur Anwendung empfohlen.
- Für die Verweilzeitenermittlung in den Grundwasserdeckschichten von Festgesteinsregionen ist dagegen in der Regel nur das Schätzverfahren nach Hölting et al. (1995) anwendbar.

Bedingt durch die unterschiedlichen Fragestellungen im behördlichen Vollzug bzw. die hierdurch bedingten unterschiedlichen Betrachtungsmaßstäbe und Raumbezüge wurden im Rahmen des Projektes für die Ermittlung von Fließzeiten im Grundwasserleiter zwei verschiedene Ansätze als relevant identifiziert:

- Das im Rahmen dieses Projektes entwickelte Teufe-Neubildungsverfahren als punktbezogener Ansatz für eine einfache Abschätzung der Fließzeiten des Grundwassers für Grundwasserbeobachtungsmessstellen, Monitoringmessnetze, Entnahmebrunnen und Quellen. Die Fließzeit ist hier die Zeit, die das Grundwasser vom Ort der Neubildung bis zum Erreichen dieses Bezugspunktes benötigt.

- Das WEKU-Verfahren¹ als flächenhafter Ansatz für die Abschätzung der Fließzeiten des Grundwassers vom Ort der Neubildung bis zum Vorflutereintritt bzw. der Reaktionszeit eines gesamten Grundwasserkörpers basierend auf zweidimensionalen, landesweit verfügbaren Datengrundlagen.

Folgende Aspekte sollten bei der Interpretation und Verwendung der Modellergebnisse im Zusammenhang mit Zielerreichungsprognosen jedoch unbedingt beachtet werden:

- Mit dem punktbezogenen Teufe-Neubildungsverfahren lässt sich die Reaktionszeit von Grundwassermessstellen abschätzen. Damit kann die Wirksamkeit einzelner Maßnahmen im Einzugsbereich der Messstelle überprüft werden. Aus der Reaktionszeit einer Messstelle (durch Addition von Verweil- und Fließzeiten) ist jedoch kein Rückschluss auf die Reaktionszeit des gesamten Grundwasserkörpers möglich. Die Verwendung der Ergebnisse des Teufe-Neubildungsverfahrens für Zielerreichungsprognosen für den gesamten Grundwasserkörper ist nur unter besonderen Voraussetzungen (z.B. hohe Homogenität des Grundwasserleiters) zulässig. Gleiches gilt für die durch Aggregation der Ergebnisse abgeleiteten Reaktionszeit des Messnetzes.
- Das flächenhaft anwendbare WEKU-Verfahren (Modell des Forschungszentrums Jülich) hat den Vorteil, dass die große natürliche Streuung der hydrogeologischen Eigenschaften berücksichtigt werden kann. Generell ist die Aussagekraft in Niederungsregionen und künstlich gedränten Gebieten begrenzt. Die Ergebnisse können auch für Zielerreichungsprognosen von Oberflächengewässern relevant sein. Allerdings entspricht nur in Grundwasserkörpern in Grundwasserneubildungsgebieten die ermittelte Verweil- und Fließzeit dem Reaktionszeitraum, bis zu dem sich im Oberflächengewässer die Wirkung von Minderungsmaßnahmen bemerkbar macht. Zur Ermittlung der Bedeutung des grundwasserbürtigen Abflusses für die Wasserführung des Oberflächengewässers sollte parallel zur Verweilzeitenermittlung daher auch eine Wasserhaushaltsmodellierung erfolgen. Anwendungen numerischer Simulationsmodelle zur Bestimmung von Fließzeiten setzen jedoch, genau wie Tracermethoden, vertieftes Fachwissen voraus.
- Die Anwendung des Teufe-Neubildungsverfahrens sollte auf weitgehend homogen aufgebaute, hydraulisch unbeeinflusste Porengrundwasserleiter mit freier Grundwasseroberfläche und ohne hydraulisch trennende Schichten und ausreichend hohen Grundwasserneubildungsraten (mindestens 25 mm/a bei Festgestein und 50 mm/a bei Lockergestein) beschränkt werden.
- Der punktbezogene Ansatz für Entnahmebrunnen und Quellen unterscheidet sich von dem für Grundwassermessstellen und setzt Kenntnisse zu Förderrate/Schüttung und Einzugsgebiet voraus.
- Neben hohen Verweil- und Fließzeiten können weitere natürliche Standortfaktoren (z.B. fehlende bzw. langandauernde Abbauprozesse im Grundwasserleiter) zu einer erheblichen Verzögerung eines messbaren Erfolgs von Maßnahmen beitragen oder führen.

Der Abschlussbericht des Projektes, eine separate Kurzanleitung für die messstellenbezogene Ermittlung von Verweil- und Fließzeiten und ein EXCEL-Werkzeug finden sich auf den Webseiten des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden, Abfall“ (<http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/projektberichte/lawa/>) im Bereich „Vorhaben des Ausschusses Grundwasser und

¹ Kunkel, R. & F. Wendland (1997): WEKU - A GIS-supported stochastic model of groundwater residence times in upper aquifers for the supraregional groundwater management. Environmental Geology, 30 (1-2), 1-9.

Wasserversorgung (AG)“ und dort unter „G 1.17 - Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasser-
rahmenrichtlinie: Ermittlung von Verweilzeiten und Denitrifikation in der ungesättigten und gesät-
tigten Zone - Verweilzeiten - Projektphase 2: Fallstudien“.