

Begründung von Fristverlängerung auf Grund „natürlicher Gegebenheiten“ für Grundwasserkörper im schlechten chemischen Zustand wegen Nitrat

1. Veranlassung

Im Ergebnis der aktualisierten Zustandsbewertung 2013 befinden sich vierundzwanzig Grundwasserkörper mit einer Fläche von rund 7000 Quadratkilometer in Sachsen-Anhalt allein aufgrund zu hoher Nitratgehalte in einem schlechten chemischen Zustand¹. Das entspricht etwa einem Drittel der Landesfläche. Die Anlage gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Grundwasserkörper im schlechten Zustand aufgrund von Nitrat. Auch nach der Überprüfung der Bewertung des Zustands des Grundwassers in Vorbereitung des zweiten Bewirtschaftungszeitraums 2016 bis 2021 gehört demnach die Reduzierung der Nitratbelastungen im Grundwasser zu den wichtigen Handlungsfeldern der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auf Landesebene.

Mit dieser Vorlage sollen die Gründe dargelegt werden, warum trotz eingeleiteter und im ersten Bewirtschaftungszeitraum der WRRL 2010 bis 2015 auch bereits umgesetzter Stickstoff-Minderungsmaßnahmen messbare Erfolge im Grundwasser mit Nitratkonzentrationen unterhalb 50 Milligramm pro Liter zumindest teilweise ausbleiben und damit als Folge, die Ziele der WRRL für viele Grundwasserkörper auf Grund von Nitrat weiterhin nicht erreicht werden.

In der Argumentation für über 2015 hinausgehende Fristverlängerungen für Grundwasserkörper im schlechten Zustand aufgrund von Nitrat sind dabei die natürlichen Gegebenheiten von besonderer Bedeutung.

¹ Überschreitung des Schwellenwertes der GrwV von 50 mg/l

2. Fristverlängerung auf Grund „Natürliche Gegebenheiten“ für Grundwasserkörper im schlechten chemischen Zustand wegen Nitrat (§ 47 Abs.2 i.V.m. § 29 Abs. 2 Nr. 1 WHG)

Die Frist zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele kann auf Grund natürlicher Gegebenheiten, technischer Durchführbarkeit oder auf Grund eines unverhältnismäßig hohen Aufwandes verlängert werden.

Im Folgenden werden für den Grund „natürliche Gegebenheiten“ die in Frage kommenden Erläuterungen für über 2015 hinausgehende Fristverlängerungen für Grundwasserkörper im schlechten Zustand aufgrund von Nitrat dargestellt. Dabei ist zunächst davon auszugehen, dass (Standort-) Faktoren den Stickstoff-Eintrag in das Grundwasser sowohl zeitlich als auch der Höhe nach gebietsbezogen ganz erheblich beeinflussen können. Sie sind somit mitbestimmend, wenn es vor allem unter Beachtung der Zeiträume um das Erreichen des Grundwasserschutzzieles von 50 Milligramm Nitrat pro Liter geht.

2.1. (Ursachen für) Hohe Nitratkonzentrationen im Grundwasser

Die gebietsbezogene Nitrat-Belastungssituation im Grundwasser ist allein ausgehend von aktuellen Einträgen aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung in den Boden nicht immer plausibel zu erklären. Zu berücksichtigen sind im Rahmen einer notwendigen Gesamtbetrachtung deshalb auch die Standortbedingungen sowie gegebenenfalls der über die Zeit als Folge von Einträgen aus der Vergangenheit im Boden akkumulierte Stickstoff-Vorrat.

Alles zusammen bestimmt in der Summe die auswaschungsgefährdete und in das Grundwasser verlagerbare Nitratmenge im Boden. So gesehen, ist der Stickstoffüberschuss zwar ein wichtiger aber nicht der alleinige, das Risiko des Stickstoff-Austrages in das Grundwasser bestimmende Faktor.

BACH [2011] hat für die Jahre 2003 bis einschließlich 2011 eine Stickstoff-Gesamtbilanzierung² für den Indikator Stickstoffüberschuss als Grundlage der Berichterstattung zur Nachhaltigkeit vorgenommen. Berechnet wurden Länder-Flächenbilanzen für die landwirtschaftlich genutzte Fläche. Demnach ist für Sachsen-Anhalt, vergleichbar mit anderen Flächenländern, wie Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz, bereits ein relativ niedriger Bilanzüberschuss nachzuvollziehen, der im

² **Bilanzglieder:** Zufuhr über Düngung (Mineraldünger, Wirtschaftsdünger, Sekundärrohstoffdünger) und atmosphärischen Deposition und Abfuhr über pflanzliche Marktprodukte und tierische Marktprodukte

Bereich beziehungsweise auch deutlich unterhalb der durch die Düngeverordnung vorgegebenen Schwelle von 60 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr liegt.

Regionale Unterschiede werden deutlich über die für Sachsen-Anhalt mit dem Modell STOFFBILANZ für 2007 bis einschließlich 2009 berechneten Stickstoff-Überschüsse aus der landwirtschaftlichen Düngung, dem Stoffumsatz im Boden und der atmosphärischen Deposition für die drei Hauptnutzungsformen Ackerland, Grünland und Wald.

Die Stickstoff-Überschüsse liegen für Sachsen-Anhalt im Landesmittel bei ca. 43 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr. Deutlich heben sich der Harz und die Heidelandschaften heraus, die aufgrund ihres Waldbestandes beziehungsweise ihrer extensiven landwirtschaftlichen Nutzung relativ geringe Stickstoff-Überschüsse im Boden unter 25 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr aufweisen. Hier bedingt vor allem die atmosphärische Deposition die Stickstoff-Überschüsse. Intensiv ackerbaulich genutzte Regionen, wie das Harzvorland mit der Magdeburger Börde, weisen Stickstoff-Überschüsse im Boden oberhalb von 50 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr auf. 20 bis 40 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr sind dabei auf Deposition und Stoffumsatz zurückzuführen.

N-Überschüsse im Boden oberhalb von 100 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr treten dagegen nur vereinzelt auf. Hierbei handelt es sich meist um ackerbaulich genutzte Niedermoorstandorte.

Auf der Grundlage der landwirtschaftlichen Stickstoff-Flächenbilanzen für Ackerland und Grünland allein aus der Düngung resultierenden Stickstoffüberschüsse, das heißt ohne Deposition und Stoffumsatz, wurden als Mittel der Jahre 2007 bis 2009 berechnet. Geringe Stickstoff-Überschüsse aus der Düngung von weniger als 5 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr wurden für Grünland ermittelt. Deutlich höhere Stickstoff-Überschüsse resultieren aus Ackerlandnutzung. Dabei wurden die höchsten Stickstoff-Überschüsse von mehr als 45 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr überwiegend in Regionen mit höherem Viehanteil, wie das südliche Lößhügelland, die sandbestimmten Heiden der südlichen Altmark und der nördliche Lößübergang, erfasst.

Neben dem (Belastungs-) Faktor „Stickstoffüberschuss“ als relevante Ausgangsgröße für die auswaschungsgefährdete und verlagerbare Nitrat-N-Menge im Boden sind jedoch darüber hinaus auch die „natürlichen Gegebenheiten“ von grundlegender Bedeutung. Sie bestimmen letztendlich das Austragsverhalten der in den Boden eingebrachten Nitratmenge und damit auch die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser beziehungsweise im Grundwasser.

Die natürlichen Gegebenheiten werden durch die jeweiligen klimatischen, bodenkundlichen sowie hydrologisch-hydrogeologischen Standortbedingungen geprägt, im Folgenden auch als (Standort-) Faktoren bezeichnet.

Vor allem zwei Faktoren sind heranzuziehen, um zu erklären, warum Nitratkonzentrationen im Grundwasser relativ unabhängig von der Höhe der in den Boden eingebrachten Nitratmenge und/oder trotz durchgeführter Maßnahmen zur Verminderung der Nitrat-Einträge in das Grundwasser in manchen Regionen auf hohem Niveau stagnieren beziehungsweise im zeitlichen Rahmen der WRRL nicht deutlich messbar abnehmen. Das sind:

- Sickerwasserhöhe
- Verweilzeiten im Boden und im Grundwasser

Auf weitere (Standort-) Faktoren, die ebenfalls die Höhe der aus dem Boden in das Grundwasser eingetragenen Nitrat-Menge mitbestimmen, vor allem sind hier die Denitrifikation und die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers zu nennen, wird an dieser Stelle nicht eingegangen.

Sickerwasserhöhe

Nitratkonzentrationen im Sickerwasser sind Anhaltspunkt dafür, mit welchen mittleren Konzentrationen auswaschungsgefährdetes Nitrat im Boden mit der Grundwasserneubildung in das Grundwasser beziehungsweise über den Direktabfluss³ auch in Oberflächengewässer eingetragen werden kann.

Hohe Nitratkonzentrationen im Sickerwasser und damit auch in den weiteren Abflusskomponenten Direktabfluss und Grundwasserneubildung treten in Regionen Sachsen-Anhalts auf, die durch relative Niederschlagsarmut und eine dadurch bedingte geringe Sickerwasserbildung gekennzeichnet sind. Geringe Sickerwasserhöhen ziehen hier auf Grund fehlender beziehungsweise minimaler Verdünnung höhere Sickerwasserkonzentrationen nach sich, obwohl die auswaschungsgefährdete Nitrat-N-Menge im Boden vergleichsweise gering sein kann. Bereits eine auswaschungsgefährdete Nitrat-N-Menge von 10 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr im Boden lässt demnach bei einer Sickerwasserhöhe von 50 Millimeter pro Jahr eine Nitratkonzentration von fast 90 Milligramm Nitrat pro Liter im Sickerwasser erwarten.

In Sachsen-Anhalt treten großflächig geringe Sickerwasserhöhen kleiner als 100 Millimeter, zum Teil auch kleiner als 50 Millimeter auf. Aufgrund regionaler Unterschiede ist die

³ Direktabfluss = Oberflächenabfluss, Interflow und Dränagen

Verdünnung der auswaschungsgefährdeten Nitrat-N-Menge im Boden im Harz, das heißt bei Sickerwasserhöhen um oder sogar über 550 Millimeter pro Jahr, zehn Mal so hoch wie in weiten Teilen der Magdeburger Börde. Hier übersteigt die Sickerwasserhöhe selten 50 Millimeter pro Jahr.

Die die Nitratkonzentration mitbestimmende Sickerwasserhöhe ist unter Berücksichtigung des Vorgenannten somit nicht ohne Einfluss auf das Erreichen des Grundwasserschutzzieles von 50 Milligramm Nitrat pro Liter. Hohe Nitratkonzentrationen in Verbindung mit geringen Sickerwasserhöhen begründen in der Regel einen Stickstoff-Minderungsbedarf in einer Größenordnung, der auf Grund der natürlicher Gegebenheiten allein über eine Reduzierung der Bilanzüberschüsse aus der Flächenbewirtschaftung nur begrenzt beziehungsweise nur unter Berücksichtigung langer, schwer eingrenzbarer Zeiträume zu erreichen ist.

2.2. Verweilzeiten im Boden und im Grundwasser

Durch die natürlichen hydrogeologischen Verhältnisse, das heißt durch das Weg- / Zeitverhalten des Wassers im Untergrund, kann erklärt werden, warum trotz durchgeführter Maßnahmen zur Verminderung der Nitrat-Einträge an der Oberfläche, die Nitratkonzentrationen im Grundwasser in manchen Regionen auf hohem Niveau stagnieren beziehungsweise nicht deutlich messbar abnehmen. Erfasst wird dieses Weg-/Zeitverhalten unter anderem durch die Verweilzeiten des Nitrats im Boden und im Grundwasser.

Anhaltspunkte dafür, nach welchen Zeiträumen Stickstoff-Minderungsmaßnahmen eine Wirkung im Hinblick auf sinkende Nitrat-Konzentrationen im Grundwasser zeigen, liefert eine für Sachsen-Anhalt durch das Forschungszentrum Jülich mit dem Verweilzeitenmodell WEKU⁴ unter Einbeziehung der ungesättigten und gesättigten Bodenzone durchgeführte Verweilzeitenanalyse.

Lange Verweilzeiten im Boden und im Grundwasser dokumentieren demnach Regionen in Sachsen-Anhalt, in denen eine messbare Wirkung von Stickstoff-Minderungsmaßnahmen im Grundwasser erst deutlich zeitverzögert zu erwarten ist. Sie sind die Begründung für die in einer Grundwassermessstelle und/oder in hydraulisch angeschlossenen Oberflächengewässern erst nach Jahren oder sogar nach Jahrzehnten messbare Wirkung von Stickstoff-Minderungsmaßnahmen, die auf die diffusen Stoffeinträge aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung ausgerichtet sind.

⁴ = Reaktives Stickstoffmodell zur Erfassung: Verweilzeiten und reaktiver N-Transport im Grundwasser

Längere Verweilzeiten von nitratbelastetem Sickerwasser im Boden können überdies selbst bei sinkenden Stickstoffüberschüssen die Konzentrationen im Grundwasser stagnieren beziehungsweise auch noch ansteigen lassen. Grund hierfür ist der im Boden gegebenenfalls über die Zeit als Folge von Einträgen aus der Vergangenheit vorhandene Stickstoff-Vorrat.

Die Verweilzeitenanalyse belegt für manche Regionen Sachsen-Anhalts Verweilzeiten im Boden von mehr als drei Jahren. Das trifft vor allem auf die Böden der Magdeburger Börde und im Lößgürtel zu.

Sie lässt im Weiteren für die Verweilzeiten des Grundwassers im oberen Grundwasserleiter eine Spannweite zwischen weniger als einem Jahr und mehr als hundert Jahren nachvollziehen. Dabei treten in den Lockergesteinsregionen Sachsen-Anhalts zum großen Teil lange bis sehr lange Grundwasserverweilzeiten auf, die häufig zwischen zehn und fünfzig Jahren liegen. Von geringeren Verweilzeiten ist hier zumeist nur in Nähe von Vorflutern auszugehen. Großflächig geringere Verweilzeiten von weniger als fünf Jahren sind dagegen typisch für die Festgesteinsregionen im Süden Sachsen-Anhalts. Herauszuheben ist der Harz mit Verweilzeiten von meist unter einem Jahr.

Insbesondere die große Spannweite der Grundwasserverweilzeiten dokumentiert die Bedeutung der für Sachsen-Anhalt notwendigen flächendifferenzierten Betrachtung. Auf diese Weise sind Regionen identifiziert worden, in denen Maßnahmenprogramme zum Schutz des Grundwassers zwar geeignet sind, die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen, jedoch aufgrund der langen Verweilzeiten ein Erreichen der Umweltziele innerhalb des 6-jährigen Bewirtschaftungszyklus (das heißt für den ersten Bewirtschaftungszyklus die Einhaltung der Zeitvorgabe bis 2015) nicht möglich ist. Die langen Verweilzeiten lassen überdies vermuten, dass das Erreichen der Zielvorgaben aufgrund der natürlichen Gegebenheiten trotz Einleitung von Maßnahmen selbst im Jahr 2027 in einigen Regionen noch unsicher ist.

Bei der Interpretation und Anwendung der Ergebnisse der Verweilzeitenanalyse ist unbedingt zu berücksichtigen, dass die für Sachsen-Anhalt berechneten Grundwasserverweilzeiten sich immer auf den grundwasserbürtigen Abflussanteil beziehen. Dieser stellt jedoch nicht in allen Regionen die dominierende Abflusskomponente dar. So trägt beispielsweise der grundwasserbürtige Abfluss in Gebieten, die künstlich über Dränagen entwässert werden, häufig weniger als 20 Prozent zum Gesamtabfluss bei. In diesen Regionen beziehen sich die angegebenen Verweilzeiten daher nicht auf die regional dominante Abflusskomponente.

3. Zusammenfassung

Zu den strategischen Überlegungen im Umgang mit den Stickstoffeinträgen in die Gewässer Sachsen-Anhalts gehört auch, neben dem Ausschöpfen der vorhandenen Stickstoff-Minderungspotentiale durch geeignete Maßnahmen, die Inanspruchnahme von Ausnahmen bezüglich der Erreichung des Schwellenwertes für Nitrat im Grundwasser weitergehend für bestimmte Regionen zu prüfen.

Folgende Grundsätze sind einer solchen Prüfung voranzustellen:

- Bei Grundwasserkörpern im schlechten chemischen Zustand auf Grund von Nitrat sind grundsätzlich Maßnahmen zur Reduzierung dieser stofflichen Belastungen zu ergreifen. Die Senkung der N-Überschüsse im Rahmen der aktuellen Bewirtschaftung ist in diesem Zusammenhang eine unstrittige und wichtige Option/Maßnahme, um die N-Auswaschung zu reduzieren.

Unabhängig davon sind jedoch weitere Faktoren zu beachten, die nicht unerheblich den Nitrat-Eintrag in das Grundwasser sowohl der Höhe nach als auch zeitlich beeinflussen. Neben einer gegebenenfalls langfristig aus der Vergangenheit nachwirkenden Nitratbelastung sind vor allem auch verschiedene (Standort-) Faktoren in einer Region/einem Gebiet mitbestimmend, wenn es unter Beachtung der Zeiträume um die Wirkung von Stickstoff-Minderungsmaßnahmen zur Erreichen des Grundwasserschutzzieles von 50 Milligramm Nitrat pro Liter geht. Die die natürlichen Gegebenheiten einer Region/eines Gebietes prägenden (Standort-) Faktoren sind damit als Begründung für über 2015 hinausgehende Fristverlängerungen für Grundwasserkörper im schlechten Zustand auf Grund von Nitrat heranzuziehen.

- Klimatische, bodenkundliche und hydrologisch/hydrogeologische (Standort-) Faktoren begründen insgesamt die zum Teil sehr langen Reaktionszeiten zwischen der Durchführung von Maßnahmen zur Stickstoff-Minderung und der Feststellung ihrer Wirkungen im Grundwasser als messbar abnehmende Nitratkonzentration. Das hat zur Folge, dass eine Verbesserung des Grundwasserzustandes auf Grund der verzögerten Reaktion im Boden und im Grundwasser längere Zeiträume in Anspruch nehmen wird. Insbesondere geringe Sickerwasserhöhen und lange Verweilzeiten sind die Begründung dafür, warum eingeleitete Stickstoff-Minderungsmaßnahmen zwar grundsätzlich geeignet sind, die Ziele der WRRL im Grundwasser langfristig zu erreichen, warum jedoch ein Erreichen der Ziele bis 2021 und gegebenenfalls sogar bis 2027 auf Grund der

natürlichen Gegebenheiten im Boden-Grundwasser-System in einigen
Regionen/Gebieten Sachsen-Anhalts nicht möglich sein wird.

Quellen

[FZ Jülich, 2014]

Räumlich differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge in Grundwasser und Oberflächengewässer in Sachsen-Anhalt unter Anwendung der Modellkombination GROWA-WEKU-MEPhos.

[MLU ST, 2014]

Fortschreibung des Konzeptes zum Umgang mit Nährstoffeinträgen in die Gewässer Sachsen-Anhalts (Nährstoffkonzept 2015 - 2021).- Entwurf: Dezember 2014

[LHW, 2012]

Bericht zur Beschaffenheit des Grundwassers in Sachsen-Anhalt 2001 – 2010

[LLFG, 2012]

Fachinformation zur Modellierung der diffusen N- und P-Emissionen in Sachsen-Anhalt zur Umsetzung des Nährstoffkonzeptes 2010-2013

[Länderinitiative Kernindikatoren LiKi, 2014]

Datentabelle: Stickstoffüberschüsse aus der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland aus dem Kennblatt zum LiKi Indikator B6 – Stickstoffüberschuss

[Bach, Martin, Björn Hillebrecht, Einar A. Hunsager und Michael Stein, 2014]

Bechnung von Stickstoff-Flächenbilanzen für die Bundesländer - Jahre 2003 bis 2011.

[LAWA, 2009]

Gemeinsames Verständnis von Begründungen zu Fristverlängerungen nach § 25c WHG (Art. 4 Abs. 4 WRRL) und Ausnahmen nach § 25d Abs. 1 WHG (Art. 4 Abs. 5 WRRL).

[LAWA, 2014]

Prognose der Auswirkungen einer nach Gewässerschutzaspekten novellierten Düngerverordnung auf die Qualität der Oberflächengewässer in Deutschland.