

Die Grundwassersituation in NRW

Wolfgang Leuchs, Peter Neumann & Sabine Bergmann (LANUV NRW)

Kurzfassung

Nach dem Bewirtschaftungsplan 2010-2015 (MUNLV, 2009¹) sind bezogen auf die Fläche etwa 40 % der nordrhein-westfälischen Grundwasserkörper in einem schlechten chemischen Zustand. Die Hauptursache für diese Einstufung ist in den meisten Grundwasserkörpern das Nitrat (32,4%), das dort auf einer relativen Fläche von > 33 % die Umweltqualitätsnorm von 50 mg/L überschreitet. Regional betrifft dies den linken Niederrhein, Teile der Kölner Bucht, das Münsterländer Becken ausgenommen das Zentralmünsterland, die Steinheimer Börde sowie das Gebiet nordöstlich des Wiehengebirges und ist dort auf eine z.T. sehr intensive landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen. In bestimmten Regionen führen zusätzlich oder alleinige Überschreitungen der Qualitätsnormen von Ammonium, Pflanzenschutzmitteln, Sulfat und Chlorid, Schwermetallen und TCE/PCE zu einem schlechten Grundwasserzustand.

Aufgrund der seit den 1960er Jahren gegebenen Intensität und fortschreitenden Industrialisierung der Landwirtschaft sowie der vorliegenden Situation, stellt sich die Frage, ob der nach der EU-WRRL bis spätestens im Jahr 2027 geforderte gute Grundwasserzustand überhaupt erreicht werden kann.

In Nordrhein-Westfalen wurden bereits im Jahr 1989 mit Beschluss des sog. 12-Punkte-Programms Kooperationsvereinbarungen zwischen Landwirtschaft und Wasserversorgung auf den Weg gebracht, die sich in den Folgejahren inzwischen in nahezu allen Trinkwasserschutzgebieten etabliert haben. Nach etwa 20 Jahren gewässerschonender Landbewirtschaftung müssten dort nun, trotz der Speicherfunktion der Böden und der langen Grundwasserverweilzeiten, positive Effekte erkennbar sein. Aus den bisherigen Trends kann prog-

¹ http://www.flussgebiete.nrw.de/Dokumente/NRW/Bewirtschaftungsplan_2010_2015/Bewirtschaftungsplan_-_Anhang/Bewirtschaftungsplan-Anhang_NRW_Gesamtdokument.pdf;
http://www.flussgebiete.nrw.de/Dokumente/NRW/Bewirtschaftungsplan_2010_2015/Bewirtschaftungsplan/07_BP_Zustand_des_Grundwassers.pdf

nostiziert werden, ob die bis 2027 zur Verfügung stehende Zeit ausreicht, um den guten Zustand in den Kooperationsgebiete und den Beratungsgebieten zu erreichen.

Das LANUV hat zur Beantwortung dieser Fragen verschiedene Trendauswertungen zu den in der Landesdatenbank HYGRIS C verfügbaren Analysendaten durchgeführt und kommt auf der Ebene der Grund- und Rohwassermessstellen zu folgenden wesentlichen Ergebnissen²:

- Der Anteil aller Grund- und Rohwassermessstellen in NRW > 50 mg/L verringert sich von 18,7 % im Zeitraum 1989-1993 auf 16,7 % in der Periode 2005-2009 nur unwesentlich. Betrachtet man den Zeitraum 2000 bis 2011 (aufgeteilt in drei 4-Jahresperioden) verändert sich dieser Messstellenanteil von 17, 1 auf 15,6 %. Da sowohl Zeitspanne und -räume anders gewählt wurden, weichen Messstellenanzahl und prozentuales Niveau etwas ab. Das Ergebnis bleibt grundsätzlich gleich.
- Die gesonderte Auswertung der Rohwassermessstellen in NRW ergibt ein günstigeres Bild des prozentualen Belastungsniveaus, da Einzugsgebiete von Trinkwassergewinnungsanlagen häufiger extensiv genutzt werden (z.B. Waldnutzung, Einschränkung / Verbot der Gülleausbringung). In der Zeitspanne 2000 bis 2011 verringert sich der Messstellenanteil aller Rohwassermessstellen mit Konzentrationen über der Qualitätsnorm signifikant von 9,9 % (2000-2003) über 8,1 % (2004-2007) auf 7 % (2008-2011). Dies bedeutet, dass sich Kooperationsmaßnahmen grundsätzlich positiv auswirken, allerdings nicht ausreichend waren, um überall die 50 mg/L zu unterschreiten.
- Betrachtet man die Nitratentwicklung unter den verschiedenen Nutzungseinflüssen, ergibt sich, dass die Messstellenanteile > QN in landwirtschaftlichen Einzugsgebieten deutlich höher sind (je nach Zeitraum in der Größenordnung von 22 %), als bei Siedlungs- und Waldeinfluss (etwa 7 %). Unter dem Nutzungseinfluss Landwirtschaft zeigen sich schwach abnehmende Tendenzen, während die Messstellen in der Konzentrationsklasse > 50 mg/L im Bereich der Waldnutzung zunehmen und dort auch insgesamt der Anteil der Messstellen mit steigendem Trend gegenüber denen mit fallendem Trend überwiegen. Es ist anzunehmen, dass diese Entwicklung auf den zunehmenden Einfluss von landwirtschaftlich geprägtem Grundwasser und den zunehmenden Durchbruch von luftbürtigem Ammonium und Ammoniak zurückzuführen ist, die durch den Wald ausgekämmt werden.
- In der viehbesatzstarken Region der Kreise Borken, Coesfeld und Steinfurt liegt der Anteil der durch Landwirtschaft geprägten Grundwassermessstellen > QN um 30 %, wobei die Messstellenanteile von 28,6 % (2000-2003) auf 32,5 % (2008 – 2011) an-

² Hinsichtlich Methodik und Interpretation der Ergebnisse im Detail wird auf Präsentation und mündliche Ausführungen verwiesen.

steigen. Betrachtet man die Rohwassermessstellen im Zeitraum 1989 bis 2011 überwiegt allerdings der Anteil der Messstellen mit fallendem Trend, ein Indiz für positive Effekte der Kooperationsmaßnahmen.

- Für den linken Niederrhein (hier die Kreise Heinsberg, Viersen und Kleve) werden landesweit die höchsten Belastungen ermittelt, obwohl die Viehbesatzzahlen und die N-Bilanzüberschüsse in dieser Region nicht die höchsten in NRW sind. Die belasteten ausschließlich durch die Landwirtschaft beeinflussten Grundwassermessstellen mit Werten über der QN liegen bei 64,2 % (2000-2003), 56,6 % (2004-2007) und 57,6 % (2008-2011).
- Trendanalysen zum Zeitraum 2000-2011 für landwirtschaftlich beeinflusste Grundwassermessstellen > 40 mg/L im Kreis Heinsberg zeigen noch überwiegend ansteigende Trends (Werte bis zu 170 mg/L). Eine der Messstellen mit signifikant abnehmenden Konzentrationen weist als letzten Messwert noch eine Konzentration von etwa 210 mg/L auf.
- In einigen Regionen werden wegen der Nitratbelastung des 1. Grundwasserstockwerks tiefere Grundwasserstockwerke für die Trinkwasserversorgung genutzt. Der Datenumfang für die tiefen Grundwasserleiter in der Landesdatenbank ist deutlich geringer als für das 1. Stockwerk. In den Kreisen Düren, Heinsberg, der Stadt Mönchengladbach und im Kreis Viersen liegen mit 131 genügend Messstellen für eine gemeinsame Auswertung vor. Es zeigt sich, dass der Anteil der Messstellen mit Qualitätsnormüberschreitung bereits relevante Größenordnungen aufweist und von 12 % (2000-2003) über 15 % (2004-2007) auf 18 % (2008-2011) ansteigt.

Der Viehbesatz und der Düngemittelabsatz sind seit den 1960er bis ca. 1990 rasant angestiegen. Der in 1990 erreichte Stand hat sich bezogen auf die landwirtschaftliche Fläche bis heute in der Summe i.W. kaum verändert.

In den viehbesatzstarken Regionen fallen bis ca. 200 kg N/ha und Jahr Wirtschaftsdünger an. Es ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil des Anfalls auch vor Ort aufgebracht wird. Da nur ein Teil des Stickstoffs aus Wirtschaftsdünger pro Jahr freigesetzt werden kann, ist der Stickstoff-Pool im Boden über die Jahrzehnte stetig angewachsen. Im üblichen konventionellen Intensivlandbau wird zusätzlich mineralischer Stickstoff-Dünger eingesetzt. Im Mittel werden in Deutschland auf die landwirtschaftliche Fläche 100 kg mineralischer Stickstoff aufgebracht. Der zunehmende Anbau von Bioenergiepflanzen (v.a. Mais) und die Rückführung der Gärreste führen zu einer weiteren Beanspruchung des landwirtschaftlichen Systems, wobei (beim Mais) als weiteres Problem für Böden, Oberflächengewässer und

Grundwasser neben den Nährstoffeinträgen noch die erhöhte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und der Humusabbau hinzukommen. Als weitere Faktoren für erhöhte Nitrateinträge sind in diesem Zusammenhang noch der zunehmende Grünlandumbruch (seit 2011 verboten), der fehlende Stickstoffexport und die Nichtanrechnung des pflanzlichen Stickstoffanteils im Gärrest bei der Ausbringung zu nennen. Insbesondere an der westlichen Landesgrenze stellen Gülleimporte aus den Niederlanden ein zusätzliches Problem dar. Diese gegenläufigen Faktoren sind bei der Planung und Beurteilung von Maßnahmenprogrammen bislang noch wenig berücksichtigt.

Der von den Pflanzen nicht aufgenommene gelöste Stickstoff wird als sog. Stickstoff-Bilanzüberschuss mit dem Sickerwasser in tiefere Bodenschichten und in das Grundwasser ausgewaschen. Der Stickstoff-Bilanzüberschuss erreicht in den landwirtschaftlichen intensiv genutzten Gebieten (z.B. linker Niederrhein, nordwestliches Münsterland) nach Modellierungen des von Thünen Instituts Werte über 125 kg N/ha im Jahr 2003. Rechnerisch entspricht bei einer Sickerwasserneubildungsrate von 200 mm/a ein Stickstoff-Bilanzüberschuss von 25 kg N/ha einer Sickerwasserkonzentration von rund 50 mg Nitrat/L.

Das beim Stickstoffbilanzüberschuss ausgewaschene Nitrat kann in tieferen Bodenschichten und im Grundwasser unter anaeroben Bedingungen reduziert werden. Voraussetzung hierfür sind in den Böden oder im Grundwasserleiter vorhandene Elektronendonatoren wie z.B. metabolisierbarer organischer Kohlenstoff oder Pyrit (FeS_2). Der Vorrat dieser Reduktionsmittel ist in Abhängigkeit von der Genese der Leitergesteine und der Böden heterogen in verschiedenen Anteilen enthalten. Es handelt sich um einen endlichen Vorrat, der sich durch den steigenden Nitratintrag kontinuierlich verbraucht, so dass man in der Folge (trotz oder nach Minderungsmaßnahmen) in einem System, das über einen längeren Zeitraum mit Stickstoff überdüngt worden ist, eine Art „**Jojo-Effekt**“ beobachten kann. Außerdem ändert sich durch den Nitratabbau der Grundwasserchemismus insgesamt. So entsteht bei der lithotropen Denitrifikation aus Pyrit Sulfat und es kann zusätzlich im Pyrit gebundenes Nickel mobilisiert werden. Dadurch steigt der Aufwand für die Trinkwasseraufbereitung insgesamt.

Als weitere Folge der Entwicklung des Nährstoffeintrags verlagert sich das Abbaupotential in immer größere Tiefen und dadurch auch die „Nitratfront“. Da mit zunehmender Tiefe auch das Grundwasseralter zunimmt, werden immer längere Zeiten benötigt bis sich einmal verschmutztes Grundwasser wieder regenerieren kann. Als typische Faustzahl kann in vielen Fällen von einem mittleren Alter des Grundwassers im 1. Grundwasserstockwerk von 20 Jahren ausgegangen werden, dies hängt aber sehr stark u.a. von der Mächtigkeit des 1. Stockwerks und den vorliegenden Grundwassernutzungen ab. Aus hydraulischen Gründen beschleunigt sich die Tiefenverlagerung des Nitrats durch die Wasserentnahme für die

Trinkwasserversorgung. Sofern die Trinkwasserversorgung auch Grundwasser aus tieferen Stockwerken gewinnt, führt dies zusätzlich zu einem Vordringen des Nitrats in vormals nitratfreies Tiefengrundwasser, das normalerweise eine weitaus höhere Verweilzeit aufweist und dessen natürliches Alter im Bereich von 100 Jahren und darüber liegen kann.

Schlussfolgerungen

- Die Nitratbelastung im Grundwasser ist in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten in NRW insgesamt zu hoch und hat sich seit den 1990er Jahren nicht grundlegend verändert.
- Agrarumweltmaßnahmen in den Kooperationsgebieten wirken sich grundsätzlich positiv aus, reichen aber bei weitem nicht aus um den flächendeckend gute Grundwasserzustand (Nitrat) nach WRRL im Jahr 2027 zu erreichen. Durchschlagende Verbesserungen benötigen Jahrzehnte. Durch den stetig anwachsenden Stickstoff-Pool im Boden und die stetige Abnahme des Denitrifikationspotentials werden gewässerschonende Maßnahmen immer weniger effizient.
- Da das erste Grundwasserstockwerk in einigen Landesteilen für die Trinkwasserversorgung bereits ungeeignet ist, weicht die Förderung auf tiefere Grundwasservorkommen aus, die mittel- bis langfristig durch Nitratanstiege ebenfalls verunreinigt werden.
- Das Management der Flächenverteilung von Wirtschaftsdünger in den viehbesatzstarken Regionen ist keine nachhaltige Lösung, da dort langfristig dann ebenfalls Verschlechterungen zu erwarten sind.
- Die mit den Biogasanlagen verbundenen Nutzungsänderungen (Grünlandumbruch, Vermaisung) und Folgen durch die Gärrestrückführung sowie die Wirtschaftsdüngerimporte tragen (lokal und regional) zu einer weiteren Verschärfung der Situation bei.
- Die Nitratbelastung der Flüsse erfolgt u.a. durch den Zufluss nitratbelasteter Grundwasserkörper sowie durch Direkteinträge von landwirtschaftlichen Nutzflächen und insbesondere durch Drainagen von landwirtschaftlichen Flächen. Um den guten ökologischen Zustand der Küstenwasserkörper nach Meeresschutz-RL zu erreichen, sind bereits im Binnenland strenge Zielwerte (deutlich < 50 mg/L) einzuhalten, da i.W. Ferneinträge für die Eutrophierung der Küstengewässer ursächlich sind.

Nach den vorstehenden Auswertungen und Ausführungen hat die Entwicklung der landwirtschaftlichen Strukturen und Produktionen in den letzten 50 Jahren gerade in den wasserwirtschaftlich besonders wichtigen Naturräumen Nordrhein-Westfalens zu einer

flächenrelevanten Nitratbelastung des Grundwassers geführt. Um der Gefahr einer weiteren Verschlechterung entgegenzuwirken und die Grundwasserkörper allmählich wieder in den guten Zustand zurückzuführen, sind einschneidende Veränderungen und eine Neuausrichtung der Landwirtschaft erforderlich. Die bisher ergriffenen gewässerschonenden Maßnahmen haben in den letzten 20 Jahren nur kleinräumig zu einer marginalen Verbesserung geführt und halten mit den Produktionssteigerungen und den nachlassenden „Selbstreinigungskräften“ nicht mehr Schritt. Die Lösung der Zielkonflikte zwischen Landwirtschaft, Gewässerschutz und Klimaschutz ist nur im Rahmen einer gesellschaftspolitischen Abwägung zu erzielen. Dabei sollte bedacht werden, dass mittel- und langfristig die Trinkwasserversorgung aus ortsnahen Grundwasservorkommen (öffentliche Wasserversorgung sowie v.a. private Kleinanlagen) in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen auf dem Spiel steht bzw. häufig bereits aufgegeben werden musste.

Anschrift der Verfasser

Dr. Wolfgang Leuchs
Peter Neumann & Sabine Bergmann
Abteilung 5 "Wasserwirtschaft, Gewässerschutz"
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Leibnizstr. 10, 45659 Recklinghausen
Tel. +49 (0)211 1590 2154
Fax +49 (0)211 1590 2176
E-mail: wolfgang.leuchs@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de