

Antibiotika-Rückstände im oberflächennahen Grundwasser in Nordwestdeutschland

Aktueller Stand der Kenntnisse und mögliche Eintragsquellen

Frederike Balzer, Rüdiger Wolter (Dessau), Markus Penning (Brake), Sabine Bergmann (Düsseldorf), Christel Karfusehr (Cloppenburg) und Stephan Hannappel (Berlin)

Zusammenfassung

Antibiotika werden sowohl in der Human- als auch in der Tiermedizin in großen Mengen eingesetzt. Es ist zu vermuten, dass sie aus der Tierhaltung mit der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern über den Boden und die ungesättigte Zone in das Grundwasser gelangen können. In verschiedenen Untersuchungen wurde in den vergangenen Jahren in Nordwestdeutschland das oberflächennahe Grundwasser an Risikostandorten auf Rückstände von Tierarzneimitteln untersucht. Dabei wurden wiederholt Wirkstoffe aus der Gruppe der Sulfonamide im Grundwasser nachgewiesen, zum Teil auch deutlich oberhalb der Nachweisgrenze. Ob die Tierarzneimittel mit dem Wirtschaftsdünger ins Grundwasser eingetragen worden sind, konnte bislang noch nicht eindeutig geklärt werden. Die Untersuchungen werden deswegen 2015 und 2016 unter freiwilliger Mitarbeit der betroffenen Landwirte fortgesetzt.

Schlagwörter: Antibiotika, Tierarzneimittel, Grundwasser, Nordwestdeutschland, Wirtschaftsdünger, Eintragsquellen

DOI: 10.3243/kwe2015.07.002

Abstract

Antibiotic Residues in Near-Surface Bodies of Water in Northwest Germany – Current Status of Knowledge and Possible Input Sources

Antibiotics are deployed in large quantities both in human and also veterinary medicine. It is to be suspected that, with the application of farm fertilisers, they can get into the groundwater via the soil and unsaturated zone. In various investigations in the past years in Northwest Germany the near-surface groundwater was examined at risk locations for the residues of veterinary drugs. With this, substances from the group of sulphonamides were detected repeatedly in the groundwater, in part also clearly above the detection threshold. Whether the veterinary drugs were carried into the groundwater with the farm fertiliser could, up to now, not be clarified clearly. For this reason, the investigations are being continued in 2015 and 2016 with the voluntary collaboration of the farmers concerned.

Key words: antibiotics, veterinary drugs, groundwater, Northwest Germany, farm fertiliser, input sources

1 Umweltpolitischer Hintergrund und Bedeutung

Antibiotika sind für die Bekämpfung von Infektionskrankheiten von Mensch und Tier unverzichtbar und aus unserem heutigen Leben nicht mehr wegzudenken. Entsprechend hoch sind die Einsatzmengen, sowohl in der Human- als auch in der Tiermedizin. Nach Angaben des BVL wurden im Jahr 2013 in Deutschland rund 1450 t Antibiotika an Tierärzte abgegeben, in der Humanmedizin war es mit ca. 650 t etwa die Hälfte [1, 2]. Der mitunter sorglose Umgang mit Antibiotika ist in den vergangenen Jahren zunehmend in die Kritik geraten, denn Antibiotika sind hochaktive Wirksubstanzen, die größtenteils unverändert bzw. als Metaboliten (Ab- und Umbauprodukte) wieder ausgeschieden werden. Ihr Einsatz ist im Arzneimittelgesetz (AMG)

streng geregelt. Das AMG wurde 2013 novelliert und ist in der 16. Fassung im April 2014 in Kraft getreten. Kernstück dieser Novelle ist ein Antibiotika-Minimierungskonzept, mit dem die hohen Einsatzmengen in der Tiermedizin reduziert werden sollen.

Um schädliche Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden, führt das Umweltbundesamt als Einvernehmensbehörde im Rahmen des Zulassungsverfahrens für neue Arzneimittel seit 1998 eine Umweltrisikobewertung durch. Für sogenannte Altarzneimittel, die bereits vor in Kraft treten der Leitfäden zugelassen waren, liegen oft nur unzureichende Daten zum Verhalten in der Umwelt und zum Umweltrisiko vor.

Über das Abwasser oder durch Wirtschaftsdünger gelangen Rückstände von Antibiotika in die Umwelt und werden in Flüssen, Seen, landwirtschaftlich genutzten Böden und vereinzelt auch im Grundwasser nachgewiesen [3, 4]. Grenzwerte zum Schutz der Umwelt gibt es in Deutschland und der EU bisher nicht, werden aber verstärkt diskutiert. Auch die möglichen Wirkungen und Folgen für Nichtzielorganismen und die Gefahr der Entwicklung und Ausbreitung von Resistenzen sind nicht hinreichend bekannt. Der Eintrag und der Verbleib antibiotischer Rückstände in der Umwelt und die möglichen Folgen beschäftigen Wissenschaft, Forschung, Politik und Öffentlichkeit. Sie sorgen für kontroverse Diskussionen um Verursacher, Risiken und Möglichkeiten zur Vermeidung von Arzneimittelentträgen in die Umwelt.

Im Rahmen der Oberflächengewässer-Überwachung der Bundesländer werden zwar viele Oberflächengewässer seit Jahren auch auf Arzneimittelrückstände untersucht, eine systematische Erfassung und Auswertung dieser Daten im Hinblick auf die verschiedenen möglichen Eintragspfade gibt es aber bislang nicht. Noch schlechter ist die Datenlage beim Grundwasser. Zwar hat es in den vergangenen Jahren Untersuchungen vom LANUV NRW [5] und vom UBA [1] gegeben, die Einträge von Antibiotika eindeutig belegen; die Ursachen, Mechanismen und das tatsächliche Ausmaß möglicher Belastungen des Grundwassers konnten hingegen nicht abschließend geklärt werden. Nach Abschluss des ersten UBA-Projekts werden die Untersuchungen in einem Folgeprojekt unter Beteiligung der Bundesländer NRW, NI und SH fortgesetzt. Der folgende Beitrag gibt einen Überblick über den derzeitigen Kenntnisstand und diskutiert die möglichen Eintragsquellen.

2 Bisheriger Kenntnisstand zu Antibiotikafunden im Grundwasser

Die Auswirkungen des Einsatzes von Tierarzneimitteln auf unterschiedliche Umweltkompartimente sind bisher nicht umfassend untersucht. Aktuelle Ergebnisse dokumentieren für Gärreste, die als Wirtschaftsdünger verwendete Gülle [6, 7] sowie für den Boden und die ungesättigte Zone [8] hohe Konzentrationen von Tierarzneimitteln. Der Eintrag von Tierarzneimittel-Wirkstoffen in das Grundwasser wurde bisher in Deutschland nicht systematisch untersucht, da das Risiko einer Grundwasserbelastung als gering eingeschätzt wurde und es überdies keine Schwellen- oder Grenzwerte für Arzneimittel im Grundwasser gibt.

In Nordrhein-Westfalen wurde erstmals 2008 ein gesicherter Nachweis eines Antibiotikawirkstoffes im oberflächennahen Grundwasser erbracht und anhand einer Wiederholungsmessung bestätigt [4]. Die Grundwasserdatenbank des Landes NRW enthält mit Stand Dezember 2014 inzwischen folgende Einträge: Von insgesamt 142 im Zeitraum 2012 bis 2014 auf Antibiotika untersuchte Messstellen liegen Positivbefunde für vier Messstellen vor. Die meisten dieser Untersuchungen befinden sich im Westen des Landes im Einflussbereich landwirtschaftlicher Flächen. Nachgewiesen wurden die Stoffe Sulfadiazin (SDZ), Sulfadimidin (SDM) und Sulfamethoxazol (SMX).

Drei der vier Messstellen befinden sich im Einzugsgebiet ausschließlich landwirtschaftlich genutzter Flächen. Die Antibiotikagehalte liegen hier im Bereich von 150 ng/L für SMX und 330 ng/L für SDZ. Andere Eintragswege für Arzneimittel

TAM-Einzelwirkstoff	NWG Wasser [ng/L]	NWG Gülle [ng/g]	NWG Gärrest [ng/g]
Einzelwirkstoffe und deren Transformationsprodukte aus der Gruppe der Sulfonamide			
4-Hydroxy-Sulfadiazin	6	6	6
Sulfaethoxyipyridazin	2	3	3
Sulfamerazin	2	3	3
Sulfadiazin	2	3	3
Sulfathiazole	2	3	3
Sulfadimidin	2	3	3
Sulfadoxin	2	3	3
Sulfamethoxyipyridazin	2	3	3
N-Ac-Sulfadiazin	2	6	6
Sulfachloropyridazin	6	6	6
Sulfamethoxazol	4	3	3
Sulfadimethoxin	2	3	3
N-Ac-Sulfamethoxazol	6	6	6
weitere Inhaltsstoffe			
Trimethoprim (Tierarzneimittel)	2	3	3
Koffein (Tracer für lokalen Abwassereintrag)	15	15	15
Carbamazepin (Tracer für Humanarzneimittel)	1	2	2

Tabelle 1: Nachweisgrenzen (NWG) des INFU-Labors zu den ausgewählten Stoffen der Analytik

außer einem Eintrag aus Gülle oder Gärresten sind für diese Standorte nicht bekannt.

Im Gegensatz dazu weist die vierte Messstelle mit 3300 ng/L SDZ und 1800 ng/L SDM außergewöhnlich hohe Konzentrationen auf. Neben Ackerflächen befindet sich im Zustromgebiet eine Altablagerung. Es ist möglich, dass die Grundwasserbelastung an dieser Messstelle aus der Deponie stammt.

Zeitgleiche Untersuchungen in Schleswig-Holstein kamen zu einer ähnlichen Befundhäufigkeit. Bei zwei von zehn Messstellen, die in landwirtschaftlich geprägten Regionen liegen, wurden Sulfonamide in geringen Konzentrationen von einigen Nanogramm pro Liter gemessen. Auch in Österreich sind Funde von Tierarzneimitteln im Grundwasser bekannt [9]. Laufende Arbeiten beschäftigen sich dort mit der Identifizierung möglicher Ursachen dieser Funde. International sind speziell auf Tierarzneimittel im Grundwasser ausgerichtete Untersuchungen in Regionen mit hoher Viehbesatzdichte sehr selten. Dies zeigte die weltweit ausgerichtete Literaturrecherche im Vorfeld des UBA-Projektes [1] sehr deutlich.

Vom Umweltbundesamt wurde von 2011 bis 2014 das bereits erwähnte Forschungsvorhaben zur Belastung des Grundwassers mit Tierarzneimitteln (TAM) gefördert. Die Vorarbeiten hatten gezeigt, dass es bisher nur sehr wenige Befunde von TAM im Grundwasser gibt. Flächenhafte Belastungen des Grundwassers waren nicht bekannt. Ziel des ersten Vorhabens war es daher, zu untersuchen, ob ein Eintrag von TAM vollständig ausgeschlossen werden kann oder ob es unter bestimmten, sehr ungünstigen Bedingungen (worst-case) doch zu einem signifikanten Eintrag von TAM ins Grundwasser kommen kann. Besonders ungünstige Bedingungen liegen

Hygiene in der Wasserwirtschaft

beispielsweise dann vor, wenn die Viehbesatzdichte und damit die anfallenden Güllemengen sehr hoch sind, der Abstand zwischen Bodenoberfläche und Grundwasservorkommen sehr gering ist, der Boden sehr durchlässig und die Grundwasserdeckschichten Schadstoffe nur in geringem Umfang zurückhalten.

Nach diesen und weiteren Kriterien wurden insgesamt 48 Messstellen ausgewählt und im Zeitraum von 2012 bis 2013 systematisch untersucht.

Dabei wurden nur an neun der 48 Standorte (19 %) Funde festgestellt, die zudem zeitlich großen Schwankungen unterlagen und in ihrer Mehrheit nur sehr geringe Antibiotikakonzentrationen von wenigen ng/L, zum Teil auch unterhalb der Bestimmungsgrenze aufwiesen [1]. Gründe für die großen zeitlichen Schwankungen der gemessenen Werte und die genauen Eintragsquellen und -ursachen konnten nicht abschließend geklärt werden. Das Umweltbundesamt lässt die Untersuchungen daher in einem Folgeprojekt fortsetzen. Die Ergebnisse werden im Juli 2016 erwartet (siehe auch Kapitel 3).

3 Aktuelle Untersuchungen in Nordwestdeutschland

3.1 Untersuchungen des UBA in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein

Die Untersuchungen werden derzeit unter Mitarbeit der Landwirtschaft an elf Messstellen (sechs in Niedersachsen, drei in Nordrhein-Westfalen und zwei in Schleswig-Holstein) fortgesetzt. Untersucht werden die in Tabelle 1 aufgeführten Einzelwirkstoffe aus der Gruppe der Sulfonamide sowie auf drei weitere Substanzen.

Bei zehn der elf Standorte handelt es sich um sandige Böden mit oberflächennah anstehendem Grundwasser nur wenige Meter unter Gelände in einem unbedeckten Grundwasserleiter. Am elften Standort liegt der Grundwasserleiter im Festgestein. Das Grundwasser bewegt sich hier in den Klüften einer Kalksteinabfolge. An allen elf Standorten ist das Grundwasser hoch mit Stickstoff belastet. Die Nitratgehalte sind häufig höher als 100 mg/L und sind auf die landwirtschaftliche Nutzung im Umfeld der Messstellen zurückzuführen. Die natürlichen Grundwasserneubildungsraten sind im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt zum Teil deutlich erhöht (bis zu 400 mm/a) und können so zu einer schnellen Verlagerung von Stoffen mit dem Sickerwasser in das Grundwasser führen.

Die Grundwasserprobenahme erfolgt im Abstand von drei Monaten bzw. bei einigen Messstellen monatlich. Ergänzt werden die Grundwassermessungen durch sogenannte Rammkernsondierungen im Umfeld der elf Messstellen. Sie dienen dazu, die Boden- und Untergrundeigenschaften genauer zu erfassen und die lokale Grundwasserfließrichtung präziser zu ermitteln. Mit diesen Informationen sowie dem geohydraulischen Gradienten und der Durchlässigkeit des Untergrundes wurden die Zustromgebiete der einzelnen Messstellen [10] abgegrenzt. Zur weiteren Abgrenzung der Einzugsgebiete wurde eine maximale Verweilzeit des Wassers im Untergrund von fünf Jahren festgelegt (s. Abbildung 1).

Um die nachgewiesenen Antibiotikakonzentrationen im Grundwasser zu erklären, werden Informationen zu Mengen, Art und Zeitpunkt der auf den Schlägen aufgetragenen Wirt-

Anzeigenschluss:
14.09.2015

Erscheinungstermin:
07.10.2015

www.dwa.de/kw

**Fordern Sie den Themenplan und ein
Angebot für Ihre Werbung an:**

Kontakt: Christian Lange
Tel.: +49 2242 872-129
Fax: +49 2242 872-151
E-Mail: lange@dwa.de

Unser Tipp:

Buchen Sie zusätzlich eine Werbeanzeige in
der KA – Korrespondenz Abwasser, Abfall
und Sie erhalten **10 % Kombirabatt!**

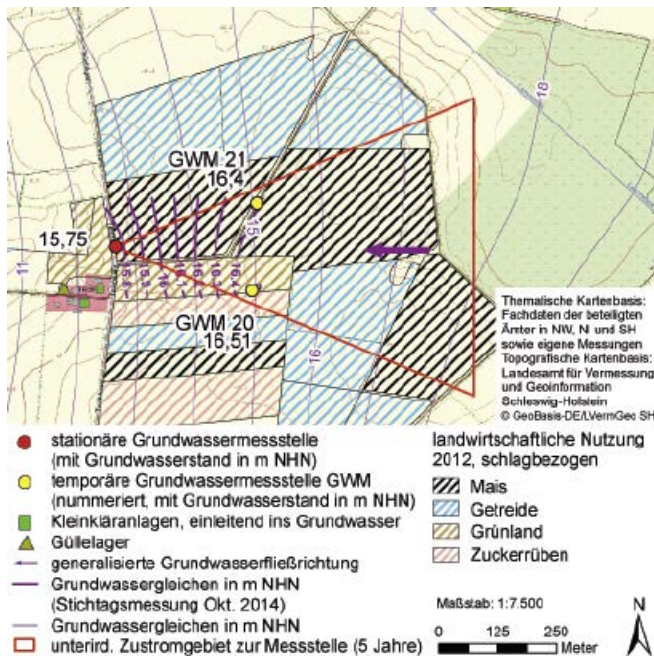


Abb. 1: Exemplarische Darstellung der Ausweisung eines Zuflussgebietes zu einer Messstelle mit einer Verweildauer des Sicker- und Grundwassers von maximal 5 Jahren sowie von recherchierten Zusatzdaten

schaftsdünger, Gärreste und gegebenenfalls Klärschlämmen recherchiert. Zusätzlich sollen die aufgebrauchten Wirtschaftsdünger (Gülle und Gärreste) untersucht werden, um Rückschlüsse auf die im Grundwasser gefundenen Substanzen ziehen zu können. Mit den Landwirten, die auf Schlägen in den Zuflussgebieten wirtschaften, wurde über die zuständigen Verbände Kontakt aufgenommen. Von den zuständigen Umweltbehörden wurden Informationen über weitere mögliche Eintragsquellen von Arzneimitteln ins Grundwasser, wie Kleinkläranlagen, Kanalisationen oder stationäre Güllelager erbeten (s. Abbildung 1). Eine Kontamination des Grundwassers durch Oberflächenwasser (Uferfiltration oder Versickerung; Eintrag von Bewässerungswasser aus Fließgewässern) ist an den betrachteten Standorten auszuschließen.

Die bisherigen Ergebnisse der ersten Beprobungskampagne im Herbst 2014 bestätigen im Wesentlichen die in den vorangegangenen Jahren ermittelten Antibiotika-Befunde im Grundwasser. Bei zehn der elf Messstellen wurden die Rückstände der drei o. g. Einzelwirkstoffe aus der Gruppe der Sulfonamide in vergleichbaren Konzentrationen erneut gefunden. Vor allem SDM, das ausschließlich in der Tiermedizin eingesetzt wird, wurde bei fast allen Messstellen nachgewiesen, wenn auch nur geringfügig oberhalb der Bestimmungsgrenze von 4 ng/L. SDZ wurde nur bei zwei der elf Messstellen in einer Konzentration oberhalb der Nachweisgrenze von 2 ng/L gefunden. SMX wurde in deutlich höheren Konzentrationen (> 100 ng/L) und wiederholt bei zwei Messstellen gefunden. Bei diesen waren bereits in den Jahren davor hohe SMX-Konzentrationen festgestellt worden. Die beiden Wirkstoffe SDM und SDZ werden in der Tiermedizin vorwiegend bei Schweinen und Rindern eingesetzt. SMX wird in der Tiermedizin nur bei Schweinen und Hühnern eingesetzt, für eine Anwendung bei Rindern ist SMX nicht zugelassen. Daneben findet SMX auch in der Humanmedizin breite Anwendung (s. Kap. 4).

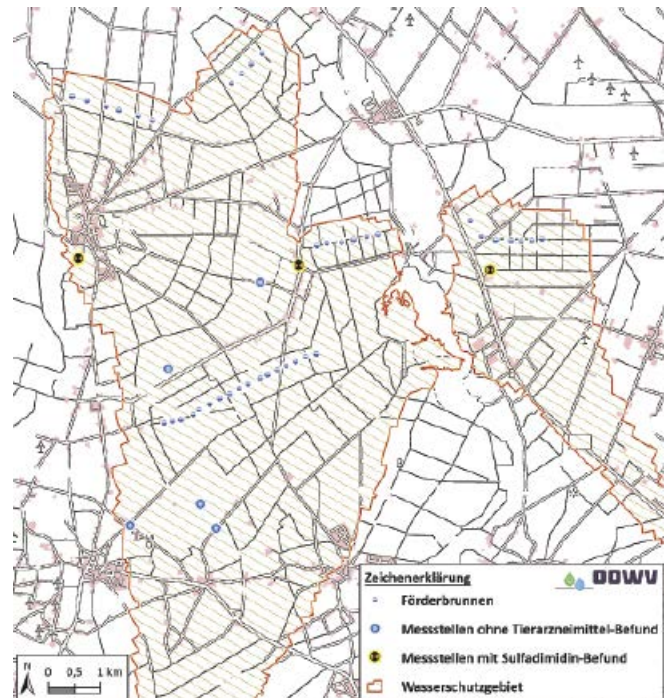


Abb. 2: Lage der acht untersuchten Grundwassermessstellen im WSG Thülsfelde

Deutlich weniger Befunde ergaben sich bei den temporären Messstellen der Rammkernsondierungen. Hier wurden nur an zwei von zehn untersuchten Standorten Funde von SDM in niedrigen Konzentrationen ermittelt. Die für das Frühjahr 2015 geplante Wiederholungsbeprobung der temporären Messstellen soll weitere Erkenntnisse zur räumlichen Ausdehnung und Verteilung der Belastungen liefern.

Das Untersuchungsprogramm des Umweltbundesamtes wird in den Jahren 2015 und 2016 durch zusätzliche Untersuchungen im Bereich der sechs Grundwassermessstellen mit Befunden durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz unterstützt. Vorgesehen sind Untersuchungen des Grundwassers (Verdichtung der Probenahmeintervalle), von Gülle und Gärresten sowie von Boden und Dränauslässen.

3.2 Untersuchungen des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) mit Sitz in Brake an der Unterweser ist gemessen an der Fläche der mit Trinkwasser versorgten Gebiete Deutschlands größter Wasserversorger. Das Verbandsgebiet reicht vom Dollart an der niederländischen Grenze, auf die Ostfriesischen Inseln bis hinunter ins südoldenburgische Damme am Dümmer. Da das Trinkwasser im nordwestlichen Niedersachsen ausschließlich aus Grundwasser gewonnen wird, hat der Schutz des Grundwassers höchste Priorität.

Die Wassergewinnungsgebiete im Südoldenburgischen sind durch die Verbreitung von hoch durchlässigen, sandigen Böden bei gleichzeitiger, intensiver landwirtschaftlicher Nutzung geprägt, wobei die Landwirtschaft selbst durch intensive Tierhaltung und der zunehmenden Produktion von Biogas gekennzeichnet ist. Die vorhandenen Flächen reichen nicht

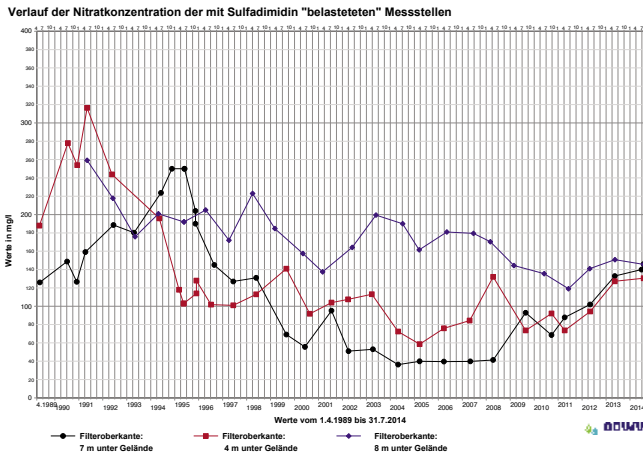


Abb. 3: Ganglinien von Nitrat der drei Grundwassermessstellen mit Funden von Sulfadimidin

aus, um den anfallenden Wirtschaftsdünger und die Gärreste so auszubringen, wie es dem Pflanzenbedarf entspricht. Die Nährstoffüberschüsse sind so hoch, dass die Nitratgehalte im oberflächennahen Grundwasser steigen. Neben Nitraten und Abbauprodukten von Pflanzenschutzmitteln zählen auch Rückstände von Tierarzneimitteln zu den Risiken für das Grundwasser. Der OÖWV hat das Thema der möglichen Gefährdung des Grundwassers durch Tierarzneimittel bereits mehrfach zum Anlass genommen, Untersuchungen in Auftrag zu geben. Schon 1997 beteiligte sich das Unternehmen an Tierarzneimitteluntersuchungen des Umweltbundesamtes. Im Jahr 2004 wurde das Trinkwasser aller elf Wasserwerke auf dem Festland sowie die Wässer von oberflächennah verfilterten Vorfeldmessstellen und Förderbrunnen (37) mit hohen Nitratwerten aus dem südlichen Verbandsgebiet untersucht. In beiden Untersuchungsreihen konnten jedoch keine Rückstände von Tierarzneimitteln in den jeweiligen Wässern festgestellt werden.

Eines der größten Wasserwerke des OÖWV mit einer genehmigten Fördermenge von 16,5 Millionen m³/a befindet sich im Landkreis Cloppenburg auf sehr sandigen, d.h. durchlässigen Böden. Bei gleichzeitig hohen Grundwasserneubildungsraten liegt eine hohe Verlagerungsgeschwindigkeit in das Grundwasser vor. Die Region besitzt darüber hinaus die höchste Tierbesatzdichte Deutschlands. Aus diesem Grund ließ der OÖWV 2014 an acht flach verfilterten Grundwassermessstellen (siehe Abbildung 2) Untersuchungen auf drei Antibiotika (SDZ, SDM, SMX) durch das IWW (Rheinisch-Westfälisches Institut) durchführen. In drei Grundwassermessstellen mit langjährig hohen Nitratgehalten (siehe Abbildung 3) wurde SDM, das ausschließlich als Tierarzneimittel verwendet wird, in Konzentrationen von 20 bis 30 ng/L nachgewiesen. Dieser Wert liegt knapp über der Bestimmungsgrenze. Um die Gefährdung des Grundwassers durch Tierarzneimittel in diesem Gebiet besser einschätzen zu können, werden die Untersuchungen im Jahr 2015 ausgeweitet.

4 Diskussion möglicher Eintragsquellen der Antibiotika-Rückstände im Grundwasser

Von den drei bisher im Grundwasser nachgewiesenen Wirkstoffen aus der Gruppe der Sulfonamide wird SDM seit mehr als 20 Jahren ausschließlich in der Tiermast eingesetzt. Dage-

gen werden SMX und – in quantitativ jedoch sehr untergeordneter Rolle – SDZ auch in der Humanmedizin verwendet, so dass ein Fund im Grundwasser nicht automatisch einer landwirtschaftlichen Eintragsquelle zugeordnet werden kann. Als Quellen kommen theoretisch auch Abwassereinträge aus lokalen Kleinkläranlagen, undichten Anschlüssen oder Kanälen, Klärschlammasbringung oder Abwasserverregnungen in Frage [11].

Wie schwierig eine eindeutige Klärung der Eintragsursachen ist, zeigten bereits die bisherigen Untersuchungen an einem Standort im Landkreis Cloppenburg. Als Ursache für sehr hohe SMX-Gehalte (>> 100 ng/L) im Jahr 2013 wurden Einträge aus der Landwirtschaft vermutet [1]. Andere Verursacher konnten bisher nicht ermittelt werden. Seitens der Anwohner vorgetragene Zweifel an der vermuteten Eintragsursache führten dazu, dass weitere potenzielle Quellen, wie Kleinkläranlagen in unmittelbarer Nähe in die weiteren Untersuchungen einbezogen werden.

Eine weitere Möglichkeit bietet die Analytik von Abwasserindikatoren wie Bor, Carbamazepin (CMZ), Süßstoffe oder Koffein. Allerdings bleiben auch bei diesem parameterbezogenen Ansatz Zweifel. Um hier möglichst präzise Informationen zu erhalten, wird im laufenden Projekt neben CMZ zusätzlich auch Koffein analysiert, um erste Hinweise auf mögliche Abwassereinflüsse zu erhalten. Auch dieser Stoff ist jedoch kein eindeutiger Indikator: Für Positivbefunde gilt, dass Koffein auch über Kompost auf Böden gelangen kann; Negativbefunde können auch durch den relativ raschen Abbau des Koffeins bedingt sein.

Bei allen Funden von SMX in hohen Konzentrationen (> 100 ng/L) wurde CMZ nicht oder nur in extrem niedrigen Konzentrationen (< 1 ng/L) analysiert. Da dies allein kein

Anzeige

Unser Expertentipp



Broschüre Im Klartext **Schadstoffspuren im Wasserkreislauf** 2015, 19 Seiten, 20 x 20 cm Schutzgebühr 1,50 €

DWA-Themen



Möglichkeiten der Elimination von anthropogenen Spurenstoffen April 2015, 69 Seiten, DIN A4 ISBN 978-3-88721-210-0 86,50 € / 69,20 €*

DWA-Themen



Anthropogene Spurenstoffe im Wasserkreislauf – Arzneistoffe Mai 2008, 85 Seiten, DIN A4 ISBN 978-3-940173-74-4 € 64,00 jetzt 38,40 €

*) für fördernde DWA-Mitglieder

hinreichender Nachweis für landwirtschaftliche Einträge ist, wurden die in Abbildung 1 dokumentierten Zusatzinformationen recherchiert und von den Landwirten die Informationen zur Flächenbewirtschaftung ihrer Schläge der vergangenen Jahre eingeholt. Die Recherchen haben ergeben, dass sich im Umfeld der beiden Standorten, an denen wiederholt hohe SMX-Konzentrationen (> 100 ng/L) nachgewiesen wurden auch Kleinkläranlagen von Einzelgehöften befinden. Ihr hydraulischer und hydrochemischer Einfluss auf die Messstellen ist in den weiteren Untersuchungen noch genauer zu ermitteln.

5 Ausblick

Ziel der laufenden Untersuchungen des UBA ist es, die Bedeutung der verschiedenen potenziellen Eintragsquellen für die Belastung des Grundwassers durch Antibiotikawirkstoffe zu klären. Ausgehend von den besonderen standörtlichen Bedingungen (worst-case-Kriterien), der extrem hohen Viehbesatzdichte und den nachgewiesenen Antibiotikawirkstoffen wurde bislang angenommen, dass die Grundwasserbelastungen auf einen Eintrag aus der Landwirtschaft zurückzuführen sind. Diese Hypothese gilt es zu erhärten oder zu widerlegen. Dazu können auch ergänzende Untersuchungen des niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz im Auftrag des Umweltministeriums Niedersachsen einen wichtigen Beitrag leisten.

Der Abschlussbericht zum laufenden Forschungsvorhaben „Aufklärung der Ursachen von Tierarzneimittelfunden im Grundwasser – Untersuchung eintragsgefährdeter Standorte in Norddeutschland“ (FKZ 3714/23/2100) wird voraussichtlich im Herbst 2016 erscheinen.

Literatur

- [1] UBA (2014): *Antibiotika und Antiparasitika im Grundwasser unter Standorten mit hoher Viehbesatzdichte*. – FuE-Bericht (FKZ 3711/23/225) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin/Dessau-Roßlau, UBA-FB 001897 www.umweltbundesamt.de/publikationen/antibiotika-antiparasitika-im-grundwasser-unter.
- [2] UBA (2014): *Arzneimittel in der Umwelt – vermeiden, reduzieren, überwachen*. Hintergrundpapier. Dessau-Roßlau. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/arzneimittel-in-der-umwelt-vermeiden-reduzieren>
- [3] LANUV (2007): *Eintrag von Arzneimitteln und deren Verhalten und Verbleib in der Umwelt – Literaturstudie*. Fachbericht 2. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen Recklinghausen 2007. www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/fachberichte/fabe2/fabe2.pdf
- [4] UBA (2011): *Zusammenstellung von Monitoringdaten zu Umweltkonzentrationen von Arzneimitteln*. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin/Dessau-Roßlau. Forschungskennzahl 36014013. UBA-Texte 66/2011. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/zusammenstellung-von-monitoringdaten-zu>
- [5] Hembrock-Heger, A., M. Nießner & R. Reupert (2011): *Tierarzneimittel in landwirtschaftlich genutzten Böden und oberflächennahem Grundwasser in Nordrhein-Westfalen*. – Bodenschutz 4, S. 100–104.
- [6] Harms, K. S. (2006): Untersuchungen zum Nachweis und Vorkommen von Antibiotika und deren Metaboliten in Schweinegülle, Lehrstuhl für Tierhygiene, Department für Tierwissenschaften, Dissertation Technische Universität München
- [7] Ratsak, C., Guhl, B., Zühlke, S. & T. Delschen (2013): *Veterinärantibiotikarückstände in Gülle und Gärresten aus Nordrhein-Westfalen*. doi:10.1186/2190-4715-25-7, Environmental Sciences Europe 2013 25:7.
- [8] Jechalke, S., Heuer, H., Siemens, J., Amelung, W. & K. Smalla (2014): *Fate and effects of veterinary antibiotics in soil*. Trends in Microbiology, 1–10.
- [9] Clara, M., O. Gans, F. Humer, S. Weiß & I. Zieritz (2010): *Antibiotika im Grundwasser, Sondermessprogramm im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung*. Hrsg.: Umweltbundesamt Österreich REP-0258, Wien
- [10] Hannappel, S., Schöttler, M. & G. Lemke (2014): *Methoden zur Fundstellenaufklärung diffuser Nährstoffeinträge in das Grundwasser – Möglichkeiten und Grenzen*. KW Korrespondenz Wasserwirtschaft, Heft 8/14 (7), Hennef.
- [11] NLWKN (2014): *Arznei- und Röntgenkontrastmittelrückstände im Grundwasser, Untersuchung in Abwasser- bzw. Klärschlammverregungsgebieten im Raum Braunschweig-Wolfsburg*. Hrsg.: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Grundwasser, Regionaler Themenbericht Heft 20, Norden.

Autoren

Frederike Balzer, Dr. Rüdiger Wolter
Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau

Markus Penning
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV)
Georgstraße 4
26919 Brake

Dr. Sabine Bergmann
Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz NRW (LANUV)
Auf dem Draap 25, 40221 Düsseldorf

Christel Karfusehr
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz
Drüdingstraße 25, 49661 Cloppenburg

Dr. Stephan Hannappel
HYDOR Consult GmbH
Am Borsigturm 40, 13507 Berlin

E-Mail: hannappel@hydor.de

