

Newsletter 4

Juli 2016

Ergänzende Untersuchungen zum UBA-Projekt
„Ursachen der Funde von Tierarzneimitteln im
Grundwasser (FKZ 3714 23 210)“

HYDRO

Editorial

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Sie halten nun den voraussichtlich vorletzten Newsletter in den Händen. Die Feldarbeiten und Probenahmen sind inzwischen abgeschlossen und die Bewertung und Interpretation der Daten beginnt. Nähere Informationen hierzu finden Sie unter „Aktuelles aus dem Projekt“ (s. S. 4). An dieser Stelle möchten wir uns noch mal ganz herzlich bei allen Landwirten für die Teilnahme an diesem Projekt bedanken. Auslöser für dieses Ergänzungsprojekt war das vom Umweltbundesamt (UBA) initiierte Forschungsvorhaben zu Antibiotika im Grundwasser. Der Abschlussbericht hierzu liegt nun vor (s. S. 3) und kann von der homepage des UBA runtergeladen werden. Weitere Untersuchungen zur Schadstoff- und Nährstoffbelastung des Grundwassers, insbesondere auch zum Eintrag von Tierarzneimitteln, wurden auf den 21. Grundwasser-Workshop in Cloppenburg vorgestellt und diskutiert (s. S. 1). Herr Berges, Vorsitzender des Kreislandvolkverbandes Cloppenburg und selbständiger Landwirt, stellt in einem Interview (s. S. 2) die Problematik der Antibiotikaabgabe dar und nennt mögliche Spielräume zu deren Verringerung. Einen kurzen Überblick zu landesweiten Untersuchungen auf Antibiotika im Grundwasser Niedersachsens 2015 finden Sie auf S. 5. Weiter stellen wir Ihnen ein interessantes Projekt namens „VetCab-Sentinel“ (s. S. 5) vor. Die hier erhobenen Daten sollen langfristig helfen, die Resistenzentwicklung von Bakterien gegenüber Antibiotika zu bewerten und entsprechende Gegenmaßnahmen vorzuschlagen.

Wie immer stehen Ihnen die Newsletter des Projektes auf der Seite des NLWKN zum download direkt zur Verfügung:

http://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/sonderthemen_projekte/tierarzneimittel_in_grundwasser/ergaenzende-untersuchungen-zum-uba-projekt-137727.html

21. Grundwasser-Workshop des NLWKN am 01. Juni 2016 in Cloppenburg:

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Auswirkung von Antibiotika auf das Grundwasser standen erneut im Mittelpunkt des 21. Grundwasser-Workshops in Cloppenburg. Mehr als 200 Experten waren zu dieser vom NLWKN jährlich veranstalteten Tagung gekommen.

„Antibiotika gehören nicht in den Boden und nicht in das Grundwasser. Daneben sind nach wie vor die erheblichen Stickstoffeinträge aus landwirtschaftlicher Intensivnutzung wichtige zu beachtende Aspekte beim Grund- und Trinkwasserschutz in Niedersachsen“, erklärte Umweltminister Stefan Wenzel zum Auftakt der Veranstaltung. „Die Kommunen sollen gemeinsam mit der Landwirtschaftskammer und dem NLWKN Ursachen ermitteln und Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen prüfen“, so Wenzel.

Im Hinblick auf Antibiotika hat der NLWKN im vergangenen Jahr in einer landesweiten Untersuchung 157 Grundwassermessstellen untersucht. An jeder siebten Messstelle wurden Wirkstoffe aus der Gruppe der Sulfonamide festgestellt (s. dazu auch S. 5). „Viehstarke Regionen sind häufiger betroffen, aber auch in vieharmen Gebieten wurden Wirkstoffe im Grundwasser gefunden“, erklärte Stephan-Robert Heinrich vom NLWKN. Parallel dazu untersucht der NLWKN mögliche Eintragspfade von Antibiotika gezielt an sechs Standorten in Niedersachsen. Dieses Projekt ist verknüpft mit vorausgehenden Untersuchungen des Umweltbundesamtes zur Ursachenforschung, wird durch die örtlichen Landwirte, Behörden, Institutionen und Wasserversorger eng begleitet. Um Erkenntnisse über die Eintragsquellen (handelt es sich um Tierarznei- und/oder um Humanarzneimittel?) und die Eintragspfade der Antibiotika zu erlangen, werden neben dem Grundwasser auch Proben von Gülle und Gärresten, Sickerwasser, Böden, Kleinkläranlagen und Dränauslässe analysiert. „Die derzeit vorliegenden Ergebnisse zeigen Wirkstoffnachweise in annähernd allen untersuchten Proben“, sagte Dr. Romuald Buryń vom NLWKN in Cloppenburg.

Das Foto wirft einen Blick in das Auditorium während des Vortragsblocks zu den Auswirkungen des Eintrages von Antibiotika in das Grundwasser mit Umweltminister Wenzel in der ersten Reihe.



Abb. 1: Blick in das Auditorium beim 21. Grundwasser-Workshop (1. Reihe v. l.): Umweltminister Stefan Wenzel, Johann Wimberg, Landrat Landkreis Cloppenburg, Dr. Romuald Buryń (NLWKN)



Interview mit Hubertus Berges, Vorsitzender des Kreislandvolkverbandes Cloppenburg zu den Risiken des Einsatzes von Antibiotika bei der Tiermast.

Herr Berges ist selbstständiger Landwirt im Landkreis Cloppenburg und bewirtschaftet einen landwirtschaftlichen Familienbetrieb mit Ackerbau und Mastschweinehaltung.

Herr Berges, der Einsatz von Antibiotika in der Tiermedizin ist für die Therapie und Verhinderung der Ausbreitung von Krankheiten notwendig. Seit einigen Jahren sind die Abgabemengen von Antibiotika rückläufig, dennoch stellt Niedersachsen nach wie vor mit den höchsten Anteil. Worin liegt dies Ihrer Meinung nach begründet?

Berges: Niedersachsen stellt ja auch den größten Anteil an der Viehhaltung, insofern ist dieses nicht ungewöhnlich und war auch zu erwarten. Zusätzlich werden durch niedersächsische Tierarztpraxen Nutztiere in anderen Bundesländern mitbetreut. Die dabei eingesetzten Tierarzneimittel werden aufgrund der Systematik der Antibiotikadatenbank Niedersachsen zugeordnet. Man sieht ja anhand der Rückläufigkeit der Abgabemengen auch in Niedersachsen die Fortschritte, die erzielt werden.

Wie die nun abgeschlossene Studie des Umweltbundesamtes und die laufenden Untersuchungen des NLWKN zeigen, sind die im Grundwasser gefundenen Antibiotika-Wirkstoffe Sulfadiazin, 4-OH-Sulfadiazin und Sulfadimidin ausschließlich oder überwiegend auf den Eintrag über die Wirtschaftsdünger zurückzuführen. Welche Möglichkeiten zur Reduzierung des Antibiotika-Einsatzes in den Betrieben sehen Sie als am ehesten realistisch für eine Umsetzung an?

Berges: Jeder Betrieb hat grundsätzlich Einsparpotential beim Antibiotikaverbrauch. Allerdings wird es umso komplizierter, je weniger ein Betrieb einsetzt. Ich möchte damit zum Ausdruck bringen, dass das unterschiedliche Einsparpotential auch als solches analysiert und dann bewertet wird. Konkret bedeutet das, dass man zunächst die Betriebe analysiert, die die höheren Verbräuche aufweisen. Dabei sollte gezielt durch Beratung dieser Betriebe eine Reduzierung erreicht werden. Betriebe, die wenig verbrauchen, zeigen sozusagen die mögliche Zielrichtung.

Gibt es politische Rahmenbedingungen die geändert werden müssten, damit eine Antibiotika-Reduzierung effektiver erfolgen kann?

Berges: Es sollten auch die Betriebe erfasst werden, die aufgrund der geringeren Bestände nicht meldepflichtig sind, so dass man dann feststellen kann, ob der Vorwurf, die großen Tierbestände verbräuchten zu viel Antibiotika, haltbar ist. In Gesprächen mit Tierärzten wird deutlich, dass dies nicht so ist. Ebenfalls sollte die Antibiotikadatenbank auf ihre Praktikabilität hin überarbeitet werden, denn nach der jetzigen Systematik wird es immer die Mehrverbraucher geben, obwohl das Verbrauchsniveau beständig sinkt. Hier sollte von realistischen und machbaren Zielgrößen ausgegangen werden.

Wie kann eine Erfolgskontrolle umgesetzter Maßnahmen aussehen?

Berges: Eine Erfolgskontrolle umgesetzter Maßnahmen kann einzelbetrieblich durch bereits vorgeschriebene Dokumentationen erfolgen, in die das Datenmaterial, über das jeder Betrieb verfügt eingeht. Die Mitarbeit der Betriebe wird hier benötigt, da man zum einen viele betriebliche Daten verwendet, die für unterschiedliche betriebliche Dokumentationen angefertigt wurden. Zum anderen braucht man die Mitarbeit der landwirtschaftlichen Betriebe, um parallel eine kommunikative Plattform zu generieren, um weitere Verbesserungen zu erreichen. Wir als Berufsstand arbeiten hier aktiv mit, damit pragmatische und praxistaugliche Lösungen entstehen.

Auch für dieses Projekt wurden einzelbetriebliche Daten von den beteiligten Landwirten für die Interpretation der Projektdaten (Analyseergebnisse) zur Verfügung gestellt.



Innenansicht eines modern ausgestatteten Kuhstalls in Nordrhein-Westfalen (©: Claudia Köpp, HYDOR Consult GmbH)

Abschluss und Veröffentlichung des UBA-Projektes zur Fundaufklärung von Antibiotika im Grundwasser

Die Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) zum Auftreten und zur Fundaufklärung von Antibiotika im oberflächennahen Grundwasser wurden im Frühjahr 2016 in Kooperation mit dem NLWKN erfolgreich abgeschlossen. Seit dem 14. Juni 2016 ist der 188 Seiten umfassende Abschlussbericht des Forschungsprojektes mit dem Titel „Aufklärung der Ursachen von Tierarzneimittelfunden im Grundwasser - Untersuchung eintragsgefährdeter Standorte in Norddeutschland“ sowie eine deutsche und englische Kurzfassung auf der Seite des UBA inklusive erläuternder Begleittexte verfügbar:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufklaerung-der-ursachenvon-tierarzneimittelfunden>

Ziel des Projekts war es, die Ursachen, Mechanismen, Eintragswege und Begleiterscheinungen des Tierarzneimittel-Eintrags in das Grundwasser über mögliche Eintragspfade (s. Abb. 2) zu klären.

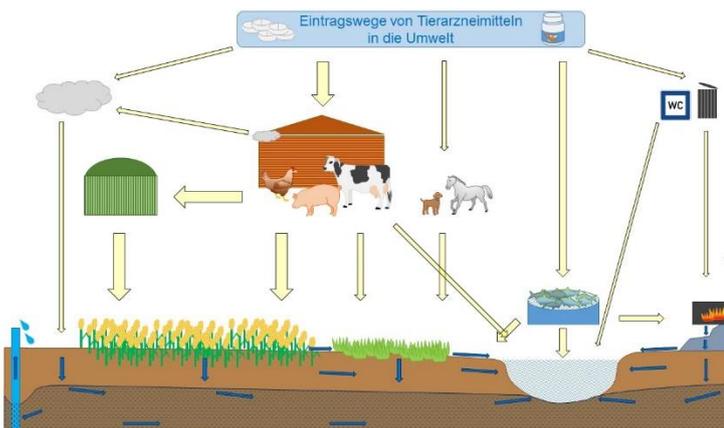


Abb. 2: Schema des Eintrages von Tierarzneimitteln in die verschiedenen Umweltkompartimente

Dazu wurden insgesamt elf Messstellen mit Funden von Sulfadimidin, Sulfadiazin und Sulfamethoxazol in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein untersucht. Mit einer Fundstellenaufklärung durch zeitlich intensivierten Probenahmen sowie Standortrecherchen sollte ein klares Bild über die Eintragsquellen geschaffen werden. Dafür wurden Wirtschaftsdünger untersucht, Fragebögen zur Landbewirtschaftung und zum Medikamenteneinsatz in den Betrieben ausgewertet, temporäre Grundwassermessstellen neu gebaut und über 100 Grundwasserproben entnommen und analysiert. Um die Einträge insbesondere von Sulfamethoxazol zu klären, wurde zusätzlich das Abwasser von fünf Kleinkläranlagen untersucht.

Die Ergebnisse der über ein Jahr durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass Sulfadimidin an 10 von 11 Standorten gefunden wurde und damit der dominante Antibiotika-Wirkstoff aus der Tiermedizin im Grundwasser ist. Für die Humanmedizin ist seit 2003 kein Medikament

mit diesem Wirkstoff mehr verkehrsfähig. Die Konzentrationen liegen überwiegend im unteren Nanogrammbereich (10-20 ng/l). Zwei Messstellen zeigten Konzentrationen um die 50 ng/l.

Bei Sulfadiazin konnte der Eintragspfad aus der Viehhaltung (Einsatz im Betrieb, Nachweis in der Gülle, Nachweis im Grundwasser) an vier von insgesamt elf untersuchten Standorten komplett nachvollzogen werden. Bei weiteren vier Messstellen konnte ein Humaneintrag nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Allerdings liegt der veterinärmedizinische Verbrauch mit über 99 % deutlich höher. Die Konzentrationen im Grundwasser lagen zumeist unter 10 ng/l. Der Nachweis eines Transformationsproduktes (4-OH-Sulfadiazin) mit einer maximalen Konzentration von 90 ng/l zeigt, dass die Einträge auch deutlich höher sein können.

Die in einem Vorgänger-Projekt festgestellten hohen Sulfamethoxazol-Konzentrationen im oberflächennahen Grundwasser an zwei Messstellen in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen konnten bestätigt werden. Die Werte lagen bei beiden Messstellen nahezu durchgängig bei 100 bis 300 ng/l. Diese sind jedoch auf einen Eintrag aus häuslichen Quellen (Kleinkläranlagen) zurückzuführen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass Einträge von Tierarzneimitteln über die landwirtschaftliche Bewirtschaftung häufiger vorkommen, aber die Gehalte unter 100 ng/l liegen. Als eine weitere Eintragsquelle für Arzneimittel konnten Kleinkläranlagen identifiziert werden. Die Konzentrationen im Grundwasser angrenzender Messstellen liegen zumeist über 100 ng/l bis zu 950 ng/l (2013). Kleinkläranlagen sind demnach eine bislang vernachlässigte Eintragsquelle für Arzneimittel in die Umwelt.

Aus Vorsorgegründen wiederholt das UBA seine Empfehlung von 2013 einen Grenz- bzw. Schwellenwert von 100 ng/l für Arzneimittel (Tier- und Humanarzneimittel) im Grundwasser einzuführen. Das würde eine klare Rechtsgrundlage für den Schutz des Grundwassers bieten. Zudem würde das immissionsschutzrechtliche Minimierungsgebot (Vorsorgeprinzip) gelten, was bedeutet, dass ein Monitoring zur Beobachtung der weiteren Entwicklung der Belastung in der Umwelt eingerichtet sowie längerfristig wirkende Strategien zur Minderung der Belastung entwickelt werden müssten.

In einer Pressemitteilung betonte das UBA besonders die enge Zusammenarbeit mit den Interessenvertretern der Landwirtschaft (Bauernverbände, Landwirtschaftskammern) und die Mitarbeit der Landwirte als Voraussetzung für den Erfolg des Projektes. „Wir freuen uns, dass die Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsverbänden und Landwirten so gut funktioniert hat. Das ist durchaus keine Selbstverständlichkeit, bestätigt aber unseren kooperativen, lösungsorientierten Ansatz“, sagte Maria Krautberger, die Präsidentin des UBA. Sie betonte zudem, dass die Ergebnisse nahelegen, die Belastung des Grundwassers durch Kleinkläranlagen genauer zu untersuchen.

Aktuelle Informationen aus dem Projekt

Am 3. Mai 2016 fand beim NLWKN in Cloppenburg die zweite Sitzung der projektbegleitenden Arbeitsgruppe nach dem Auftaktgespräch im Juni 2015 statt. 28 Teilnehmer waren der Einladung gefolgt und nahmen an dem Gespräch teil (s. Foto):



Abb. 3: Teilnehmerinnen und Teilnehmer der projektbegleitenden Arbeitsgruppe beim NLWKN in Cloppenburg

Gegenstand des Gesprächs waren neben dem aktuellen Stand des Projekts das im dritten Newsletter bereits vorgestellte Fachgespräch zu „Möglichkeiten der Reduktion des Einsatzes von Tierarzneimitteln aus veterinärmedizinischer Sicht“ sowie die Ergebnisse des abgeschlossenen UBA-Projektes und die Vorstellung weiterer aktueller Projekte des NLWKN.

Die in der abschließenden Diskussion als besonders hilfreich gewerteten Frachtberechnungen, können nun nachdem alle Daten vorliegen, durchgeführt werden. Inwieweit die Betrachtung an den sechs Standorten zu einer allgemeinen Übertragbarkeit führen kann, bleibt abzuwarten, insbesondere da die Abbau- und Umbauprozesse der Stoffe nicht hinreichend geklärt sind. Weiterhin wird ein dringender Handlungsbedarf bei der Einleitung häuslichen Abwassers aus Kleinkläranlagen in das Grundwasser gesehen. Da diese für den Rückhalt von Arzneimitteln nicht ausgelegt sind, stellen sie eine latente Gefahr für das Grundwasser dar.

Der im Projektzeitraum vorgesehene Rückbau der temporären Grundwassermessstellen wird für einige der Messstellen entfallen, da sie ggf. für ein zukünftiges Monitoring erhalten bleiben sollen.

Am 30. Mai 2016 fand in Neuenhaus und in Cloppenburg bei den beteiligten Kreisverbänden des Landvolks die persönliche Information der am Projekt mitarbeitenden Landwirte statt. Sie wurden über alle ermittelten Analyse-daten der Arzneimittel in den Wirtschaftsdüngern, des Bodens und des Grundwassers aufgeklärt. Bei dieser Gelegenheit konnten im direkten Kontakt sowohl noch offene Fragen im Projekt geklärt als auch Fragen der Landwirte beantwortet werden. Ohne diese direkte und

freiwillige Mitarbeit der Landwirte hätten die Untersuchungen nicht erfolgreich durchgeführt werden können, hierüber waren sich alle Beteiligten einig.

Die Ergebnisse der Güllebeprobung zeigen eine Abnahme der Sulfadiazin-Gehalte von Januar zu Mai 2016. Gleichzeitig liegen die Anteile der Funde und auch die Konzentrationen von 4-OH-Sulfadiazin, einem Transformationsprodukt, im Vergleich zum Ausgangsstoff deutlich höher. Das zeigt einen mikrobiellen Abbau bzw. eine Umwandlung während der Lagerungszeit.

In 28 der 41 (68 %) im Frühjahr 2016 entnommenen Gülleproben wurden Sulfonamide nachgewiesen, darunter auch Wirkstoffe, die bisher im Grundwasser in Deutschland noch nie nachgewiesen wurden. Die Konzentrationen waren in Gülle deutlich höher als in Gärresten. Bei Gärresten schwanken die Konzentrationen der Sulfonamide, ohne erkennbaren zeitlichen Trend. In allen 18 Gärrestproben fanden sich Sulfonamide. Abbildung 4 zeigt den jeweiligen Anteil der Wirkstoffe. Zwischen dem häufiger auftretendem 4-OH-Sulfadiazin und dem Ausgangsstoff Sulfadiazin wurde nicht unterschieden.

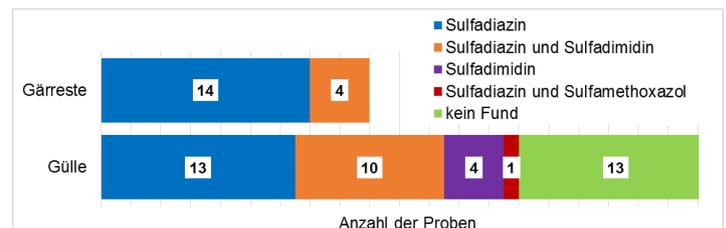


Abb. 4: Anteile der Sulfonamid-Einzelwirkstoffe in Gülle und Gärresten

Abbildung 5 zeigt die Medianwerte der tatsächlichen Funde im Vergleich mit Ergebnissen anderer Untersuchungen. Es zeigt sich, dass die Wirkstoffkonzentrationen in Gülle und Gärresten kein einheitliches Bild ergeben. Dies kann durch den unterschiedlichen Einsatz der Antibiotika bei den Tieren bedingt sein.

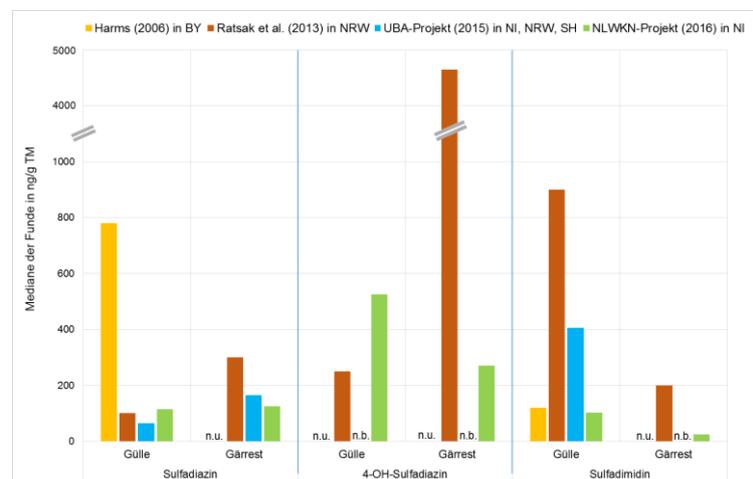


Abb. 5: Mediane der Funde von Antibiotika im Wirtschaftsdünger aus vier Studien (Daten aus Bayern, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein)

Informationen zur landesweiten Untersuchung auf Antibiotika im Grundwasser Niedersachsens 2015

Im Verlauf des Jahres 2015 wurden im Frühjahr und im Herbst Messkampagnen an ausgewählten Grundwassermessstellen durchgeführt, um einen ersten landesweiten Überblick über die aktuelle Situation zu Antibiotika-Konzentrationen im Grundwasser Niedersachsens zu bekommen. An insgesamt 157 Messstellen wurden Proben entnommen. Die Auswahl der Standorte erfolgte nach einem „worst-case“-Szenario (gut durchlässige Böden, geringer Abstand zwischen Gelände- und Grundwasseroberfläche, intensive landwirtschaftliche Nutzung im Umfeld der Messstellen, etc.). Bei der Auswahl der Messstellen wurden die Regionen mit hoher Viehbesatzdichte im westlichen Teil Niedersachsens besonders berücksichtigt. Die Grundwasserproben wurden im Labor des NLWKN am Standort Hildesheim auf 14 Antibiotika (13 Sulfonamide und Trimethoprim) analysiert. Die untersuchten Wirkstoffe kommen in der Tiermedizin zum Einsatz. Einige von ihnen werden aber auch in der Humanmedizin angewendet, wie z. B. Sulfadiazin und Sulfamethoxazol. Letzteres wird sogar in deutlich größeren Mengen im humanmedizinischen Bereich eingesetzt. Eine Ursachenforschung oder die Ermittlung von Eintragungspfaden war nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

An 14,6 % der untersuchten Messstellen konnten Wirkstoffe nachgewiesen werden. An drei Standorten wurde der vom Umweltbundesamt vorgeschlagene Grenzwert von 0,1 µg/l überschritten. Bei den nachgewiesenen Stoffen handelt es sich um Sulfadimidin, Sulfamethoxazol, N-Ac-Sulfamethoxazol, Sulfadiazin, 4-Hydroxy-Sulfadiazin und Sulfamethoxy-pyridazin (s. Abb. 6).

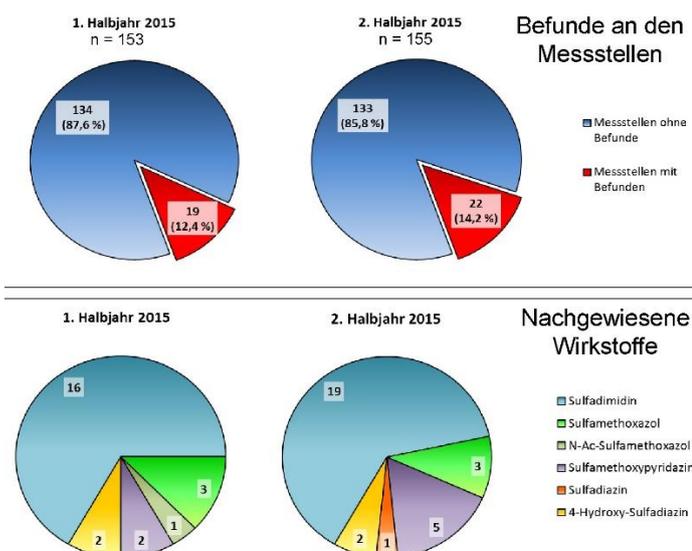


Abb. 6: Ergebnisse des landesweiten Screenings 2015

Eine Verdichtung der Wirkstoffnachweise in den Regionen mit hoher Viehbesatzdichte ist erkennbar. Allerdings liegen auch Funde an Messstellen in vergleichsweise viehschwachen Regionen vor. In diesen

Gebieten sind ebenfalls deutliche Überschreitungen des vorgeschlagenen Grenzwerts festgestellt worden. Die Untersuchungen werden aktuell im Jahr 2016 fortgesetzt. Um einen flächendeckenderen Überblick gewährleisten zu können, wurde das Messnetz in den viehschwächeren Gebieten verdichtet. Eine Verdichtung der Untersuchungen wird 2016/2017 im Auftrag des NLWKN in viehstarken Regionen (> 1,75 GVE/LF) durchgeführt werden.

Quer gelesen: „Antibiotika-Einsatz in der Nutztierhaltung in Deutschland: Erste Ergebnisse zu zeitlichen Trends im Projekt VetCab-Sentinel“ (Malin Hemme, Lisa van Rennings, Maria Hartmann, Christiane von Münchhausen, Annemarie Käsbohrer, Lothar Kreienbrock, 2016)

Das Projekt VetCAb (Veterinary Consumption of Antibiotics) wurde vom Bundesinstitut für Risikobewertung in Auftrag gegeben und vom Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover sowie vom Institut für Pharmakologie, Pharmazie und Toxikologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Uni Leipzig durchgeführt.

Es handelt sich um eine repräsentative Längsschnittstudie, in der Daten von Landwirten und Tierärzten zum Antibiotikaeinsatz beim lebensmittelliefernden Tier kontinuierlich erfasst werden. Die Informationen der freiwilligen Teilnehmer werden in einer Datenbank dokumentiert und ausgewertet. Dabei wird die Veränderung des Antibiotikaeinsatzes der Betriebe im halbjährlichen Vergleich anhand der Therapiehäufigkeit gemessen und die eingesetzten Wirkstoffklassen verglichen. Zugleich ermöglicht dies die Abschätzung des durchschnittlichen Antibiotikaeinsatzes je Tier in einem Betrieb, einer Region oder über ganz Deutschland.

Tendenziell ist eine Abnahme der mittleren Therapiehäufigkeit über alle Tiergruppen hinweg zu verzeichnen. Der Anteil der Betriebe die ohne Antibiotikaeinsatz auskommen, ist insbesondere bei Tierhaltungen mit weniger häufigen Belegungswechsel gestiegen.

Die Auswertung der eingesetzten Wirkstoffklassen ergab bisher noch keinen eindeutigen Trend. Sulfonamide wurden hier bisher nicht betrachtet.

Die Ergebnisse dieser Studie wurden im Deutschen Tierärzteblatt (Ausgabe 4 / 2016) und auf der Homepage der Bundestierärztekammer e.V. veröffentlicht:

http://www.bundestieraerztekammer.de/index_dtbl_press_e_details_gs.php?X=20160504132524

Kontaktadressen:

Weitere Informationen zum Projekt erhalten Sie hier:

- NLWKN Betriebsstelle Cloppenburg, Christel Karfusehr, 04471-886128, christel.karfusehr@nlwkn-clp.niedersachsen.de
- HYDOR Consult GmbH (www.hydor.de), Dr. Stephan Hannappel, Tel. 030 - 4372 6730, hannappel@hydor.de und Claudia Köpp, Tel. 030-43726732, koepp@hydor.de