

Für Mensch & Umwelt

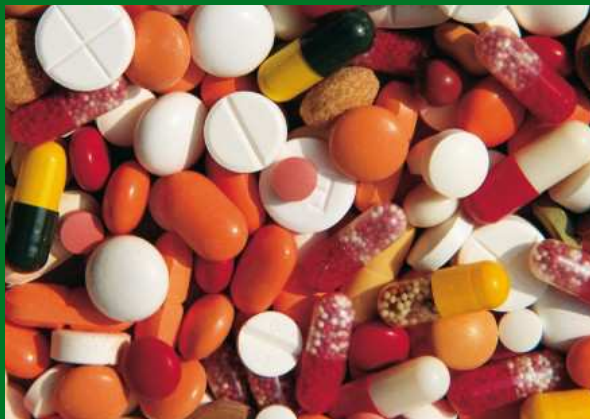
Umwelt 
Bundesamt

20. Grundwasser-Workshop 7.10.2015 in Cloppenburg

Antibiotika aus der Tierhaltung – Eine Gefahr für das Grundwasser?

Frederike Balzer

Fachgebiet Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und internationaler Bodenschutz



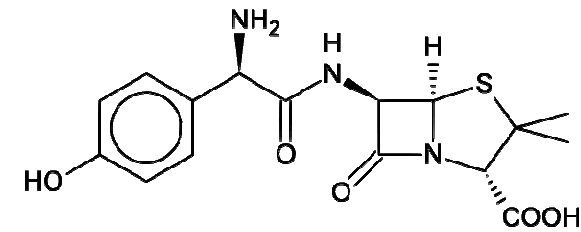
1. Anlass und Hintergrund

Antibiotika in der Intensivtierhaltung

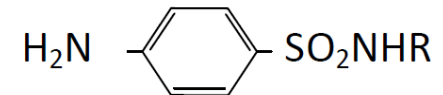
- Antibiotikum (Plural Antibiotika) - griech.: „gegen das Leben“
- Wirkungsspektrum und -typ: töten oder hemmen das Wachstum von Bakterien!
- Mittel der Wahl gegen bakterielle Infektionskrankheiten

Einsatz bei lebensmittelliefernden Tieren:

- Schwerpunkt Mast (Schwein, Hähnchen, Pute, Kalb)
- Gruppen bzw. Bestandsbehandlung über Futter- bzw. Wassermedikation
- Infektionen des Atmungs- und Verdauungssystems
- Einsatz als Leistungsförderer, prophylaktischer Einsatz in der EU seit 2006 verboten
- Metaphylaxe (Erreger im Tierbestand, Einzeltiere erkrankt, Haupterkrankungswelle hat noch nicht eingesetzt)



Amoxicillin



Grundstruktur: Sulfonamide

1. Anlass und Hintergrund

Gesetzliche Regelung:

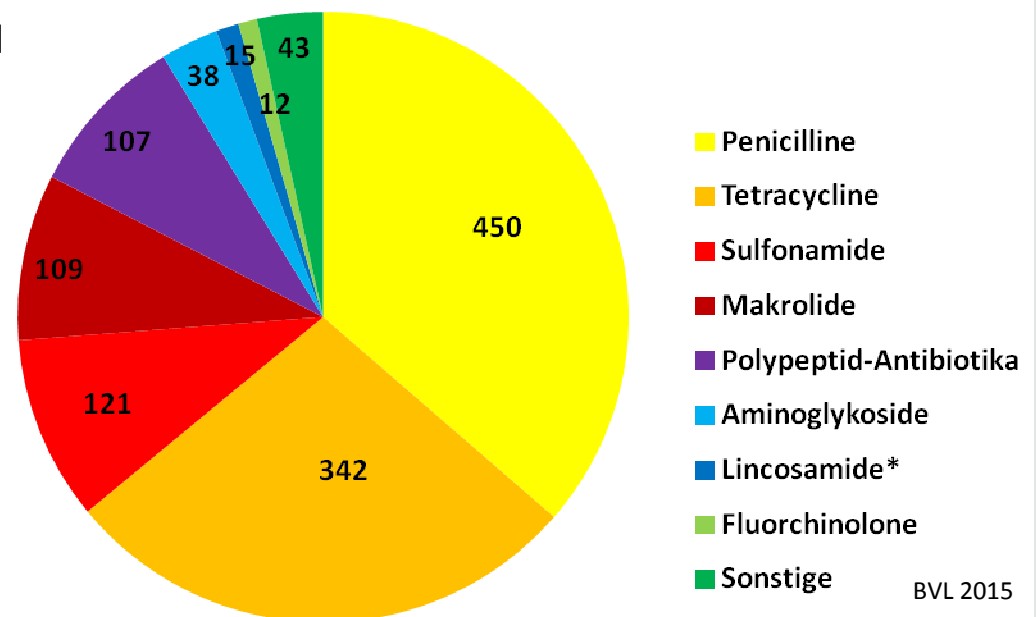
- Rechtliche Voraussetzungen für die Zulassung auf EU-Ebene durch verschiedene Richtlinien harmonisiert (2001/83/EC und 2001/82/EC sowie EU Verordnung 726/2004/EC)
- Stärkung der Anforderungen an die Umweltsicherheit durch europäische Arzneimittelrechtsreform 2004
- Umsetzung der EU Regelungen im Arzneimittelgesetz zur Ein- und Ausfuhr und zum Verkehr mit Arzneimitteln (AMG)

Abgabemengen Antibiotika

- 2011 erstmals offizielle Zahlen zu den Abgabemengen von Antibiotika aus der Tierhaltung (BVL)
- 2011: 1.706 Tonnen
- 2014: 1.238 Tonnen
- Novelle des AMG in 2014



Abgabemengen von Antibiotika
in Tonnen 2014



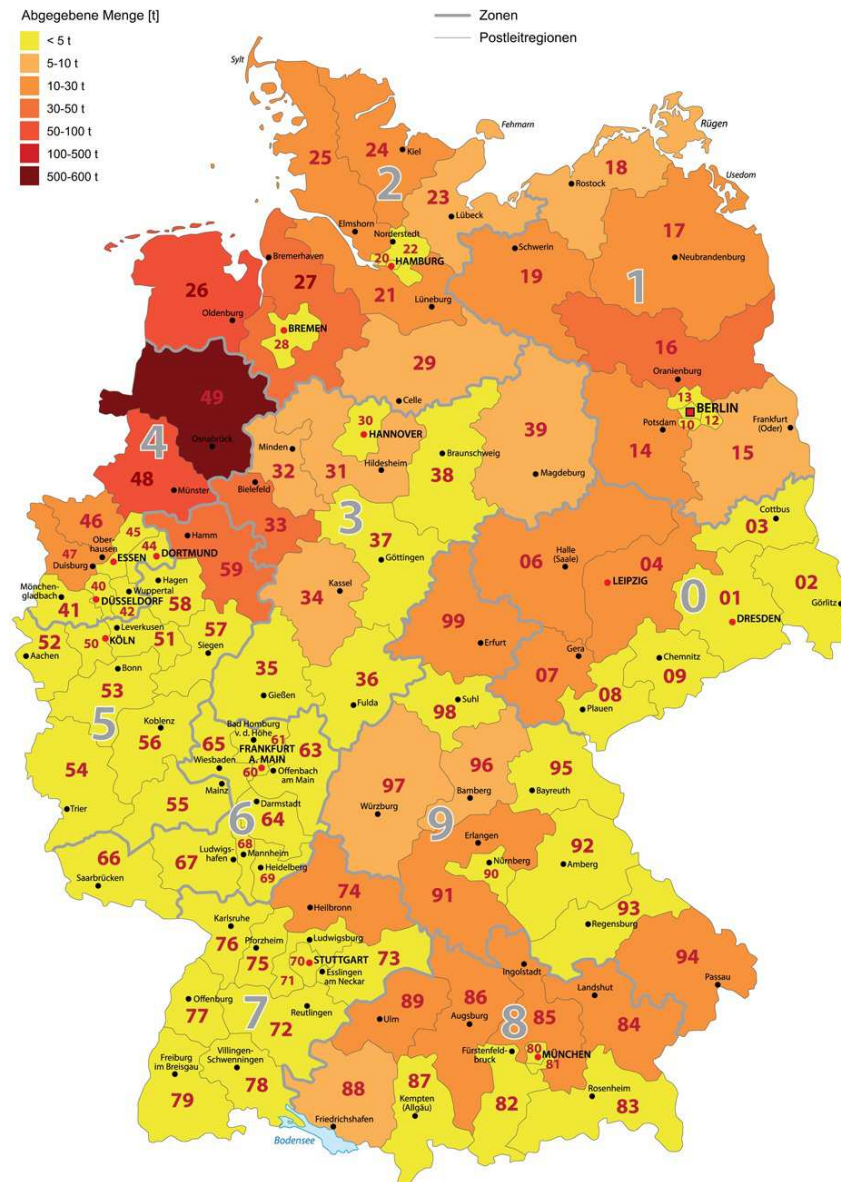
1. Anlass und Hintergrund

Gesetzliche Regelung:

- Rechtliche Voraussetzungen für die Zulassung auf EU-Ebene durch verschiedene Richtlinien harmonisiert (2001/83/EC und 2001/82/EC sowie EU Verordnung 726/2004/EC)
- Stärkung der Anforderungen an die Umweltsicherheit durch europäische Arzneimittelrechtsreform 2004
- Umsetzung der EU Regelungen im Arzneimittelgesetz zur Ein- und Ausfuhr und zum Verkehr mit Arzneimitteln (AMG)

Abgabemengen Antibiotika

- 2011 erstmals offizielle Zahlen zu den Abgabemengen von Antibiotika aus der Tierhaltung (BVL)
- 2011: 1.706 Tonnen
- 2014: 1.238 Tonnen
- Novelle des AMG in 2014



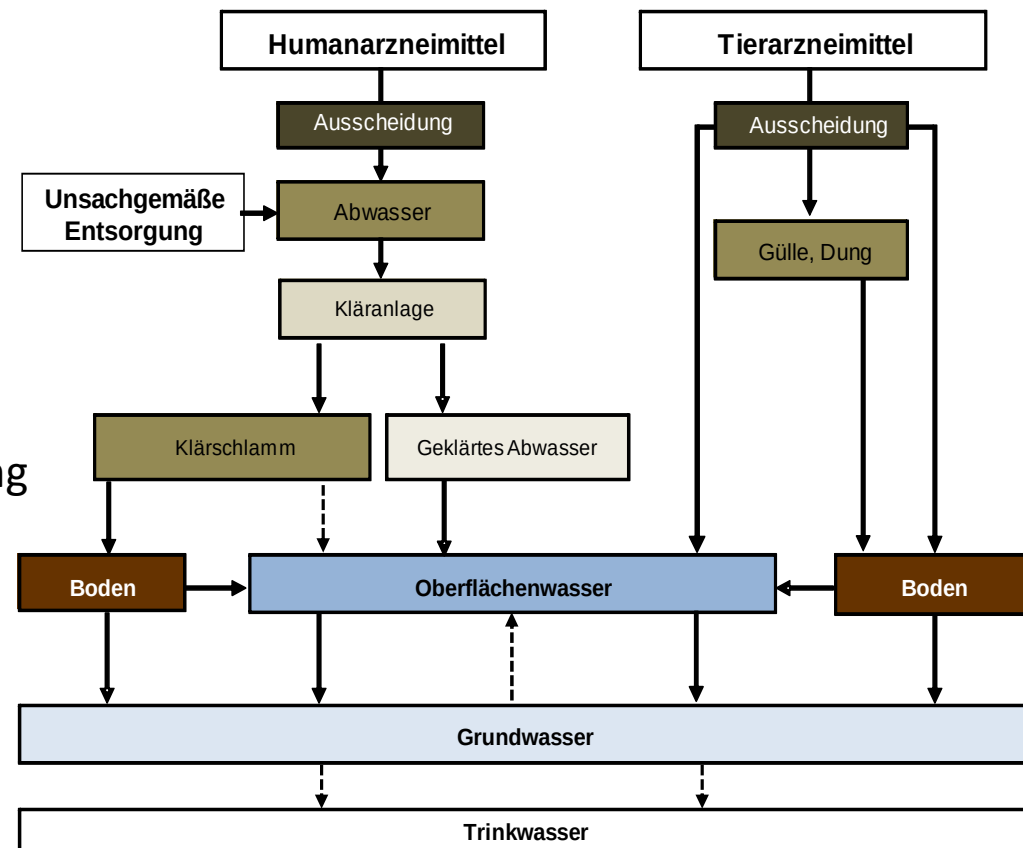
© Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

BVL 2015

1. Anlass und Hintergrund

Ursachen und Eintragswege

- Ein Großteil der Wirkstoffe wird unverändert wieder ausgeschieden
 - Wirkstoffe stabil, häufig gut wasserlöslich, schwer abbaubar und biologisch hoch aktiv
 - Persistenz
 - Mobilität
 - Toxizität
- Umweltwirkung



Quelle: UBA 2014

1. Anlass und Hintergrund

Ursachen und Eintragswege

- Eintrag von Antibiotika über unterschiedliche Eintragspfade in Böden, Oberflächenwasser und Grundwasser in Studien belegt
- Aber bisher keine systematische und umfassende Untersuchung des GWs auf Tierarzneimittel
- Kein Grenzwert für Tierarzneimittel im Grund-, Oberflächen- oder Trinkwasser

Wirkstoffe	Konzentration im Grundwasser	Publikation
Sulfadiazin (TAM)	< 0,1 -0,16µg/l 0,01µg/l	Alexy, Kümmerer (2005) UBA (2014)
Sulfadimidin (TAM)	max. > 0,2 µg/l max. 0,16 µg/l max. 0,21 µ/l max. 0,24 µg/l max. 4,00 µg/l 0,011µg/l	Höper et al. (2011) Hirsch et al. (1999) BLAC (2003) Hamscher et al. (2004) Weiss (2008) UBA (2014)
Sulfamethoxazol (HAM/TAM)	max. 0,3µg/l max. 0,95 µg/l	LANUV NRW (2008) UBA (2014)
Tetracyclin (HAM/TAM)	max. 0,13 µg/l	Hamscher et al. (2005)
Tylosin (TAM)	1,0µg/l	Weiss (2008)
Trimethoprim (HAM/TAM)	0,04µg/l	LfW (2004)
Amoxicillin (HAM/TAM)	0,1µg/l	BLAC (2003)

Quelle: UBA 2014

1. Anlass und Hintergrund

Gefahren für die Umwelt

- Mögliche Auswirkungen und Effekte auf Nichtzielorganismen, wie z.B. Boden- und Gewässerorganismen (z.B. Algen, Pflanzen, Wirbellose, Käfer, Fische)
- Mögliche Entstehung und Verbreitung multiresistenter Keime
- Möglicher Eintrag in die Nahrungskette, z.B. über das Trinkwasser oder über Nahrungsmittel

Was tut das Umweltbundesamt dagegen?

- UBA führt **Umwelt-Risiko-Bewertung** bei Neuzulassungen durch
- Bei zu erwartenden Risiken werden für die Zulassung Auflagen zum Schutz der Umwelt erteilt
- Problem: keine Daten für „**Altarzneimittel**“

2. Begründung des Forschungsbedarfs

Aktuelle Abgabemengen Veterinär-Antibiotika 2014: 1.238 Tonnen
(Humanbereich 650 Tonnen)

Zugleich

- Keine Daten zum tatsächlichen Belastungszustand des Grundwassers durch Tierarzneimittel (TAM)
- Unzureichende Kenntnis über Menge, Konzentration, Verhalten und Wirkung im Grundwasser
- Keine Grenzwerte für TAM im Oberflächen-, Grund- oder Trinkwasser

→ Sind Tierarzneimittel im Grundwasser ein Problem und besteht
umweltpolitischer Handlungsbedarf?

3. Forschungsansatz und Methodik

Forschungsfrage:

Findet grundsätzlich ein Eintrag von Tierarzneimitteln in das Grundwasser durch Gülleausbringung statt?

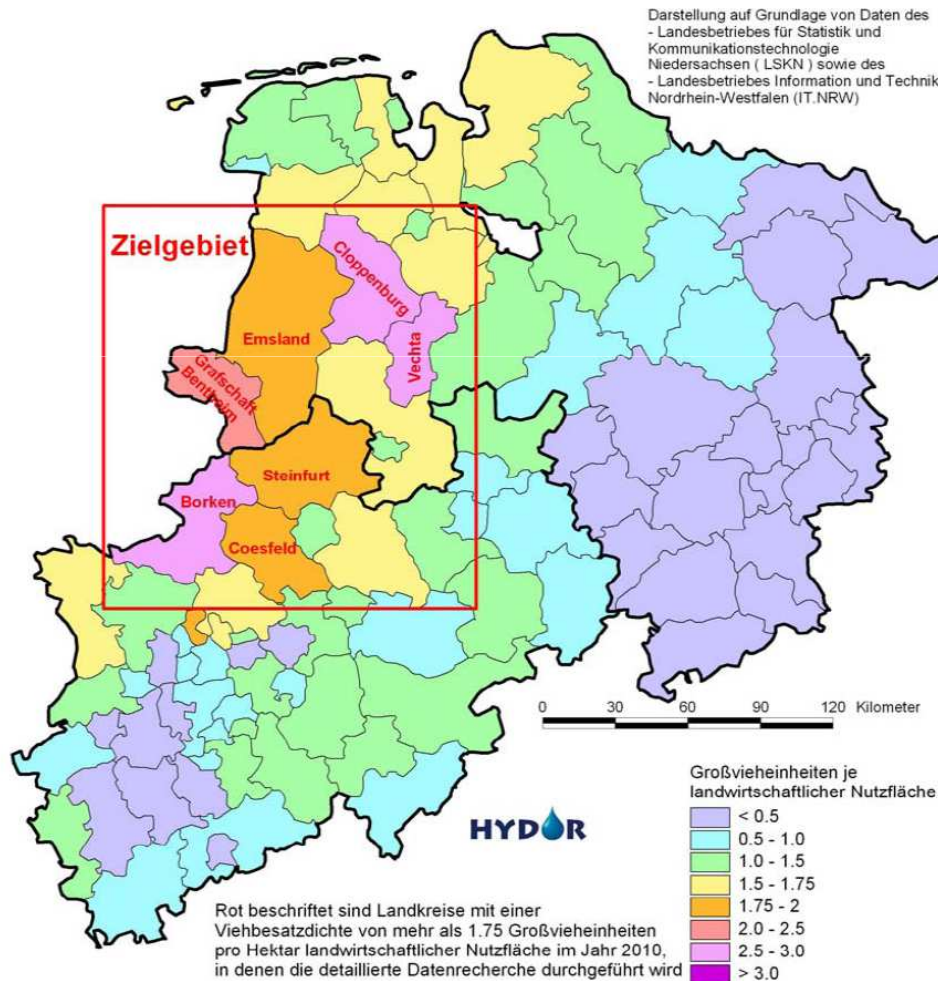
3 zentrale Aspekte:

- Auswahl der Messstellen, die „worst-case“-Kriterien entsprechen
- Auswahl der relevanten zu untersuchenden Wirkstoffe
- Sensitive Analytik mit sehr niedrigen Bestimmungsgrenzen



3.1 Auswahl der Messstellen

Großvieheinheiten je landwirtschaftlicher Nutzfläche in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen auf der Ebene der Landkreise
(Datenbasis: Tierzählung 2010)

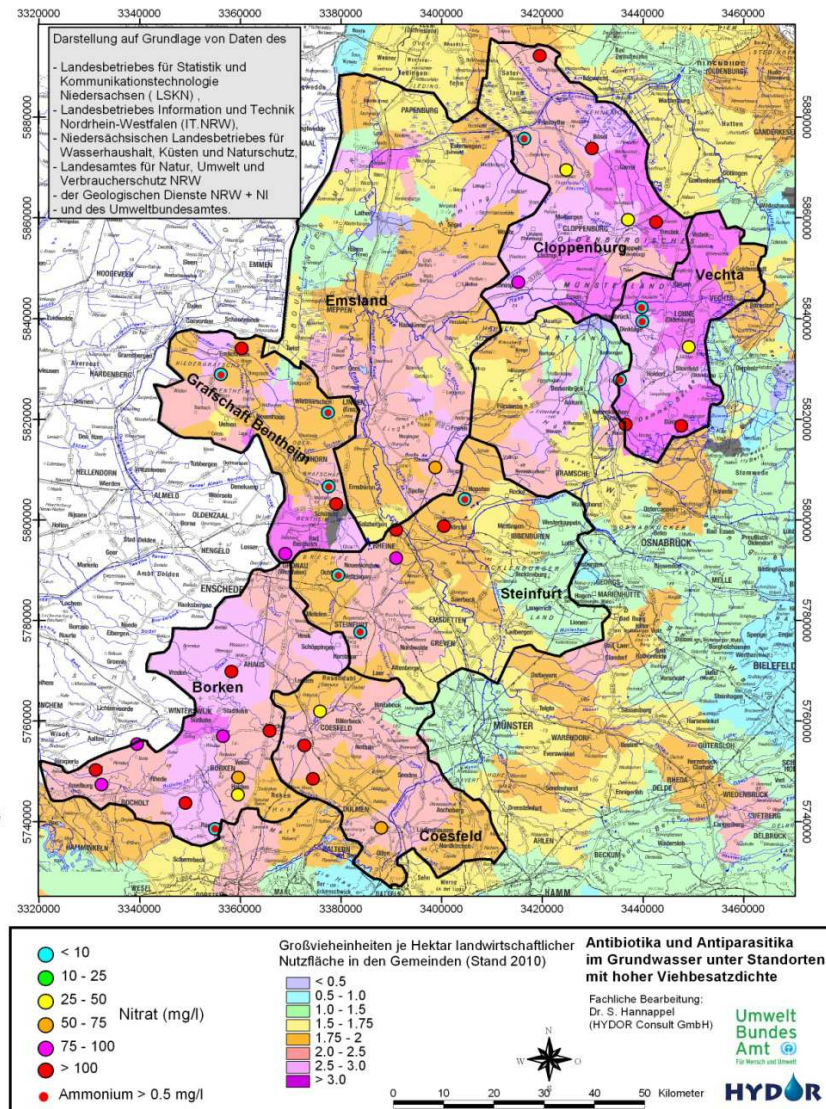


Worst-case-Kriterien:

- Intensive Tierhaltung in der Umgebung
- sehr sandige, durchlässige Böden
- hohe Nitrat-/Ammoniumgehalte
- sehr geringer GW-Flurabstand
- kurze Verweilzeiten und hohe GW Neubildung



3.1 Auswahl der Messstellen



Worst-case-Kriterien:

- Intensive Tierhaltung in der Umgebung
- sehr sandige, durchlässige Böden
- hohe Nitrat-/Ammoniumgehalte
- sehr geringer GW-Flurabstand
- kurze Verweilzeiten und hohe GW Neubildung

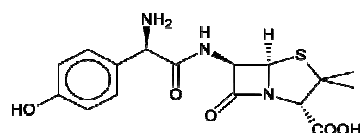
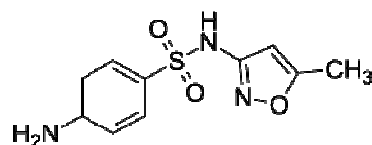
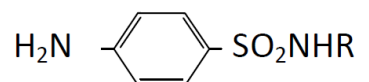


3.2 Auswahl der Wirkstoffe

Einsatz in der Region



Stoffeigenschaften



Funde in der Literatur



Ergebnis

23 Einzelwirkstoffe

Sulfaethoxypyridazin
4-OH-Sulfadiazin
Sulfadiazin
Sulfathiazole
Trimethoprim
Sulfadimidin
Sulfadoxin
Sulfamethoxypyridazin
N-Ac-Sulfadiazin
Sulfachloropyridazin
Sulfamethoxazol
Sulfadimethoxin
Tetrazyklin
4-epi-Tetrazyklin
Oxytetrazyklin
4-epi-Oxytetrazyklin
Chlortetrazyklin
4-epi-Chlortetrazyklin
Enrofloxacin
Lincomycin
Tilmicosin
Tulathromycin
Erythromycin

- Carbamazepin als Hinweis auf mögliche andere Eintragsquellen (Abwasser)

4. Zentrale Ergebnisse

Stoffe

23 Einzelwirkstoffe

Sulfaethoxypyridazin

4-OH-Sulfadiazin

Sulfadiazin

Sulfathiazole

Trimethoprim

Sulfadimidin

Sulfadoxin

Sulfamethoxypyridazin

N-Ac-Sulfadiazin

Sulfachloropyridazin

Sulfamethoxazol

Sulfadimethoxin

Tetrazyklin

4-epi-Tetrazyklin

Oxytetrazyklin

4-epi-Oxytetrazyklin

Chlortetrazyklin

4-epi-Chlortetrazyklin

Enrofloxacin

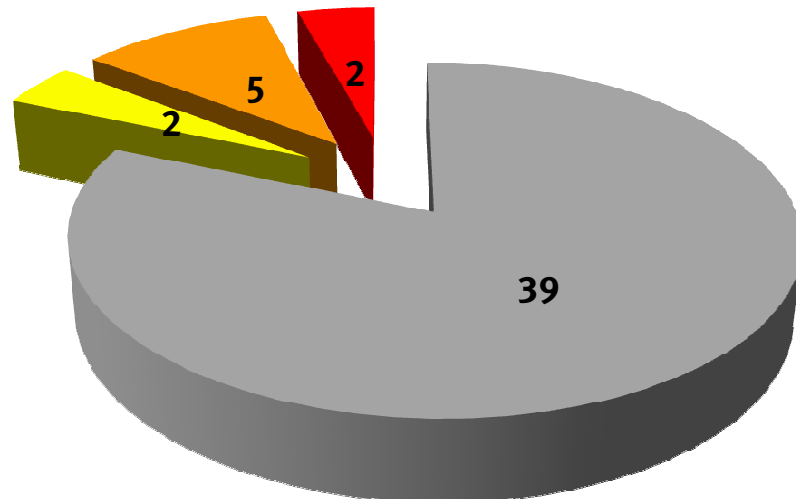
Lincomycin

Tilmicosin

Tulathromycin

Erythromycin

Messstellen



■ < Nachweisgrenze (LOD)

■ > Bestimmungsgrenze (LOQ)

■ > Nachweisgrenze

■ > 0,1 µg/l

Ergebnisse

- 7 Messstellen mit Funden von Antibiotika in geringen Konzentrationen

- 2 Messstellen mit Funden von SMX in sehr hohen Konzentrationen

- Eintragswege und Ursachen nicht abschließend geklärt

5. Fazit und Empfehlungen des UBA

- Kein flächendeckendes Problem, aber Einzelfunde
- Ursachen nicht eindeutig geklärt → weiterer Forschungsbedarf
- Verantwortungsbewusster und sparsamer Umgang mit Arzneimitteln wird generell empfohlen
- Verankerung eines Grenzwerts von $0,1\mu\text{g/l}$ für Arzneimittel im Grundwasser im Wasserrecht und in der Zulassung
- Stärkung der Rolle der Zulassung
 - Schließen von Datenlücken bei der Umweltbewertung
 - Einführung eines Prüfprogramms auf Wirkstoffbasis (Monographiesystems) zur Umweltbewertung von Altarzneimitteln
 - Überwachung nach der Zulassung (Umwelt-Pharmakovigilanz)
- Verlinkung Stoffrecht/Wasserrecht
- Monitoringprogramme zur Überwachung des GWs auf Antibiotika



6. Ausblick

UBA-Folge-Projekt

„Aufklärung der Ursachen von TAM im Grundwasser –Untersuchung eintragsgefährdeter Standorte in Norddeutschland“

Ziel

- Aufklärung der Eintragsursachen unter Einbeziehung der Landwirtschaft und der unteren Wasserbehörden

Aktivitäten in den Bundesländern

- Derzeit landesweites Screening von Grundwassermessstellen auf ausgewählte Antibiotika durch das NLWKN
- Fortsetzung des UBA-Projekts in Niedersachsen durch weitergehende Untersuchungen (Gülle, Boden, Grundwasser, Drainageauslässe, Kleinkläranlagen)
- Wasserversorger führen bereits eigene Messungen durch
- Viele Monitoringprogramme auch in anderen Bundesländern, z.B. in Hessen, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Bayern

7. Weitere Informationen

Tierarzneimittel – Ein neues Problem für das Grundwasser?

<http://www.umweltbundesamt.de/presse/presseinformationen/tierarzneimittel-ein-neues-problem>

BMUB (2014): Wenn Arzneimittel im Boden versickern. IN: Umwelt 5/2014.

Hannappel et al. (2014): Vorkommen von Tierarzneimitteln im oberflächennahen Grundwasser unter Standorten mit hoher Viehbesatzdichte in Deutschland. IN: HW 58. 2014, H. 4.

Balzer et al. (2015): Antibiotika-Rückstände im oberflächennahen Grundwasser in Nordwestdeutschland - Aktueller Stand der Kenntnisse und mögliche Eintrags-Quellen. IN: KW Korrespondenz Wasserwirtschaft · 2015 (8) · Nr. 7.

Informationen zum Thema „Arzneimittel in der Umwelt“ unter:

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/arzneimittel-umwelt>

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/tierarzneimittel>

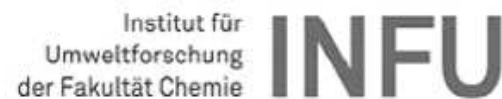


Danksagung

- Hydor Consult GmbH
Dr. Stephan Hannappel



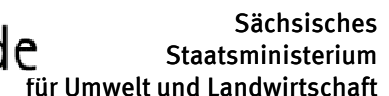
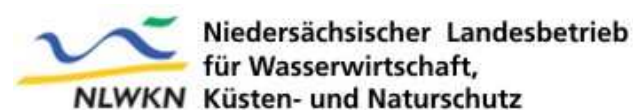
- INFU Institut für Umweltwissenschaften
Technische Universität Dortmund
Dr. Sebastian Zühlke, Prof. Dr. Dr. Michael Spiteller



- Institut für Bio- und Geowissenschaften
Fachbereich Agrosphäre
Forschungszentrum Jülich
Dr. Joost Groeneweg



- Kollegen und Kolleginnen aus den Fachbehörden der Bundesländer



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Frederike Balzer

frederike.balzer@uba.de

Telefon: +49 (0)340 2103 3052

www.uba.de

Bildquellen

Folie 1:

Tabletten: CC Vision

Legehennen im Stall: Gina Sanders/ Fotolia.com

Traktor: Hans von der Beele / Thinkstock

Folie 7:

Traktor: Hans von der Beele / Thinkstock

Grundwassermessstelle: Stephan Hannappel

Tabletten: CC Vision

LC MS MS: Sebastian Zühlke

Folie 12:

Legehennen im Stall: Gina Sanders/ Fotolia.com

Folie 14:

Legehennen im Stall: Gina Sanders/ Fotolia.com

Traktor auf dem Feld: Emjay Smith / Fotolia

Grundwassermessstelle: Stephan Hannappel