

## Masterarbeit

Thema: Eintragspfade und Bilanzierung von Arzneimittelwirkstoffen  
in Mecklenburg-Vorpommern  
(Emission pathways and accounting for active pharmaceutical ingredients  
in Mecklenburg-Vorpommern)

Bearbeiter: Melanie Böer

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Tränckner

Datum: 18. November 2014

## Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Bilanzierung und Verwendung von ArcMap eine gute und einfach anzuwendende Methode liefert, anthropogen verursachte Antibiotikaeinträge in die Gewässer zu ermitteln. Bei der Bilanzierung von Emissionen tierischen Ursprungs kann leider kein gutes Fazit gezogen werden. Viele Institutionen wie das DIMDI oder das QS-Prüfsystem betreiben eine Datenbank für Tierarzneimittel, worauf die Wissenschaft aus datenschutzrechtlichen Gründen bedauerlicherweise keinen Zugriff hat. Zugänglich sind lediglich Auswertungen des BVL mit den Daten des DIMDI mit großem Informationsverlust. Eine empfehlenswerte Variante wäre daher ein Portal oder Datenpool basierend auf den bereits erhobenen anonymisierten Daten, welche aus den ersten beiden Ziffern der Postleitzahlen bestehen. Für die Wissenschaft wäre eine räumliche Auflösung nach Gewässereinzugsgebieten empfehlenswert. Mit einem zusätzlichen Informationsgewinn der, im Kapitel 6.3 Ergebnisse, aufgeführten Datenlücken, muss dieses Thema überarbeitet und Ergebnisse neu ermittelt werden. Für eine gute Genauigkeit müssen alle Einzelwirkstoffe separat betrachtet werden und Informationen zur Lagerung und verbleib der betasteten Gülle sowie deren Ausbringungsort bekannt sein. Ebenso muss der Bodenrückhalt in Abhängigkeit von der Bodenart und Pharmakon bestimmt werden.

Bei der Aufsummierung der Emissionen wäre eine Betrachtung nach Einzugsgebieten besser, da so gesamte Flussabschnitte beachtet und nicht abgeschnitten würden. Weiterhin gibt es keine allgemeingültigen Aussagen darüber wie, welche Tierart, welches Arzneimittel, zu wie viel Prozent verstoffwechselt. Zu den Metabolisierungsvorgängen außerhalb des Tierkörpers ist nur wenig bekannt. Festzustehen scheint, dass die Wirkstoffe stark abhängig von ihrer Umgebungstemperatur reagieren. Unklarheiten der Eliminationsraten gestallten diese Betrachtungen nicht leichter. Sie hängt stark von der individuellen Verfassung eines jeden Tieres ab. Nur unter Beachtung dieser Faktoren können zukünftig genauere Aussagen getroffen werden. An den berechneten Ergebnissen lässt sich dennoch erkennen, dass der Eintrag über Tierkot größer ist als die anthropogen verursachten Emissionen. Wird nun davon ausgegangen, dass die veterinär basierenden Emissionen

größer sind als hier ermittelten Werte so ist zwingend eine Reduktion der Immissionen geboten. Daher empfiehlt das Umweltbundesamt zur Entfernung von Arzneimittelrückständen aus dem Abwasser eine vierte Reinigungsstufe für Kläranlagen der Größenklasse 5.

Insgesamt lässt sich sagen, dass ein hohes Gefährdungspotenzial durch Spurenstoffe, insbesondere durch Antibiotika, besteht. Die Entstehung von multiresistenten Keimen durch ungehinderte Ausbreitung und die daraus resultierenden Schwierigkeiten bei der Behandlung stellen eine der schwerwiegendsten Folgen dar. Die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, durch die Aufnahme von Antibiotikarückständen aus dem Trinkwasser, sind noch nicht bekannt. Gerade für Kinder könnten diese Belastungen auf ein hohes Risiko bedeuten.

Bekannt ist, dass Tetracycline mit mehrwertigen Kationen schwer lösliche Verbindungen eingehen können. Bei der Behandlung von Heranwachsenden mit diesen Wirkstoffen, gehen diese eine Verbindung mit dem Kalzium des Zahnschmelzes ein und führen zu unschönen und irreversiblen Verfärbungen der Zähne. Diese stellen zwar keinen gesundheitsgefährdenden Aspekt dar, aber zeigen nicht weniger deutlich die möglichen Auswirkungen. Häufig können Organismen aber eine einmalige hohe Antibiotikadosis besser unbeschadet überstehen als einer kleinen permanenten Dosis.

Um diese Emission zu verringern muss eine Kombination verschiedener Maßnahmen ergriffen werden. Eine Lösung kann deshalb nur auf unterschiedlichen Ebenen erfolgen. Angefangen bei der Arzneimittelforschung, Pharmaindustrie, Arzt, Apotheken und Patienten. So können Antibiosepläne und Ausschöpfung von Antibiotika mit bereits bestehenden Resistenzen, die Resistenzenentwicklung weiterer Antibiotika stoppen. Auch Aufklärung zur Vermeidung von Therapieunterbrechung und unsachgemäßer Verwendung, sowie ständige Kontrolle des Umweltzustandes sind unerlässlich. Ein ausreichender Schutz der Umwelt kann nur durch Maßnahmengreifung der Emissionen und Immissionen gewährleistet werden.