



Kanton Zürich
Baudirektion
**Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft**

Antibiotikaresistenz und Abwasserreinigungsanlagen

Juni 2019



Einleitung

- Antibiotikaresistenz** Weltweit hoher Einsatz von Antibiotika, nicht konsequente Einnahme mit frühem Therapieabbruch in der Humanmedizin sowie (präventive) Einsätze von Antibiotika in der Tiermedizin führen zu immer mehr krankheitserregenden Organismen, die durch Antibiotika nicht mehr wirksam bekämpft werden können. Die Folgen der Antibiotikaresistenz für den Menschen sind längere und teurere medizinische Behandlungen und höhere Todesraten.
- Aquatische Umwelt** Antibiotikaresistente Bakterien finden den Weg in die aquatische Umwelt über ausgebrachte Gülle aus der Tierhaltung, aus eingeleitetem Abwasser von Aquakulturanlagen oder über den Menschen durch Direktkontakt und durch das gereinigte, aber nicht keimfreie, Abwasser (Abb.1).

Antibiotikaresistenz und Abwasserreinigungsanlagen

- Einfluss von ARA** Messungen zeigen, dass sowohl Resistenzen wie auch Antibiotika selber über das Abwasser in die Umwelt eingetragen werden. Zudem werden Resistenzgene zwischen den Bakterienstämmen in den Abwasserreinigungsanlagen (ARA) ausgetauscht [1]. Konventionelle ARA sind aber eine wirksame Barriere für resistente Bakterien. Bei der mechanischen und biologischen Reinigung werden über 90 %, mit einer zusätzlichen Abwasserfiltration bis zu 99 % der resistenten Bakterien aus dem Abwasser entfernt [2].

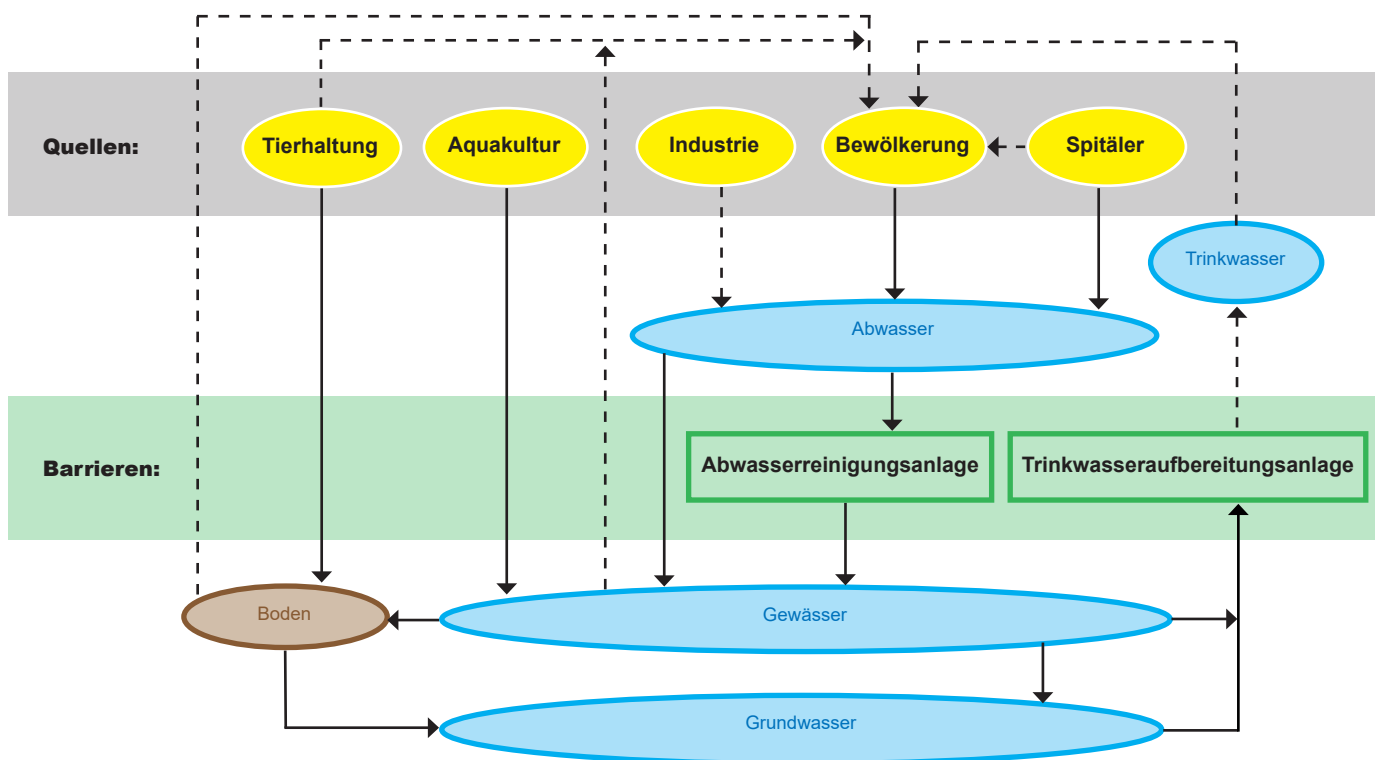


Abbildung 1: Quellen, Barrieren und Eintragspfade der Antibiotikaresistenz in aquatischer Umwelt. —→ typischer Eintragspfad, - - - → möglicher Eintragspfad. [Verändert nach N. Schöbitz, Eawag].

ARA, die mit einer Stufe zur Entfernung von Mikroverunreinigungen (EMV-Stufe) ausgerüstet sind, vermögen Antibiotika weitestgehend zu entfernen. Je nach Technologie der EMV-Stufe sind sie zudem eine zusätzliche Barriere für antibiotikaresistente Bakterien. Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen

So eliminiert die für die EMV-Stufe eingesetzte Ozonung antibiotikaresistente Bakterien um einen weiteren Faktor 10 gegenüber den herkömmlichen Reinigungsverfahren [3].

Eine Abwasserreinigung mit einer Membranfiltration (Ultrafiltration) in Kombination mit einer Ozonung und/oder Aktivkohlezugabe, wie es bei der Trinkwasser-Aufbereitung erfolgt, wäre am effektivsten, um sowohl Antibiotika wie auch antibiotikaresistente Keime zu entfernen [2]. Eine solche Abwasserbehandlung wäre aber in der ARA sehr aufwendig und kostenintensiv.

Die alleinige Zugabe von Aktivkohle, ein alternatives Verfahren für eine EMV-Stufe, führt zu keiner weiteren Entfernung antibiotikaresistenter Bakterien.

Haltung des AWEL

Massnahmen zur Eindämmung der Antibiotikaresistenzbildung sollten schwerpunktmässig bei der Nutzung von Antibiotika liegen, was in der Praxis einen professionellen Umgang mit Antibiotika in der Human- und Veterinärmedizin bedeutet. Bei der Abwasserreinigung soll die Forschung im Bereich Eintrag und Verhalten in der Umwelt weiter unterstützt werden. Massnahmen bei der Nutzung von Antibiotika

Das AWEL begleitet dazu aktiv die «Strategie Antibiotikaresistenzen Schweiz (StAR)» des Bundes. StAR legt für die Bereiche Humanmedizin, Tiermedizin, Landwirtschaft und Umwelt übergreifende Ziele fest und beschreibt Massnahmen in acht strategischen Handlungsfeldern: Überwachung, Prävention, sachgemässer Einsatz von Antibiotika, Resistenzbekämpfung, Forschung und Entwicklung, Kooperation, Information und Bildung sowie Rahmenbedingungen [4, 5]. Im Wasserkreislauf legt StAR den Fokus auf die Forschung, um im Bereich Antibiotikaresistenz und Übertragung resistenter Gene in der aquatischen Umwelt Wissenslücken zu schliessen. Forschung zu Verhalten im Wasserkreislauf

Literatur

- [1] Bürgmann, H., Eintrag von Antibiotika und Antibiotikaresistenzen in Wassersysteme der Schweiz. Prävention Gesundheitsförderung, 2014. 9(3): p. 185-190.
- [2] Czekalski, N., von Gunten, U., Bürgmann, H., Antibiotikaresistenzen im Wasserkreislauf. Ein Überblick über die Situation in der Schweiz. Aqua & Gas, 2016. 96(9): p. 72–80.
- [3] Böhler, M., Blunski, M., Czekalski, N., Fleiner, J., Kienle, C., Langer, M., McArde, C.S., Teichler, R. und Siegrist, H., Biologische Nachbehandlung von kommunalem Abwasser nach Ozonung - ReTREAT, Abschlussbericht für das Bundesamt für Umwelt (Bafu) im Rahmen eines Projektes der Technologieförderung, Eawag, Dübendorf, 2017.
- [4] Strategie Antibiotikaresistenzen Schweiz (StAR), November 2015. Vertrieb Bundespublikationen, CH-3003 Bern, Bestellnummer: 316.402.d.
- [5] <https://www.star.admin.ch/star/de/home/star/strategie-star.html>

Autoren

Dr. Lubomira Kovalova
Daniel Rensch

Bild

Galit Kuznets

Juni 2019