



Quo vadis, Sulfonamid? – Potential der anaeroben Fermentation

A. Spielmeyer, F. Stahl, M. Petri, B. Breier, K. Großmeier, W. Zerr, H. Brunn, G. Hamscher

Institut für Lebensmittelchemie und Lebensmittelbiotechnologie, Justus Liebig Universität Gießen, Heinrich-Buff-Ring 17, D-35392 Gießen

Einleitung

- Sulfonamide sind synthetische Antibiotika, die in den Folsäurestoffwechsel eingreifen. Im Jahr 2014 wurden in Deutschland 1238 t Antibiotika an Veterinäre abgegeben, der Anteil von Sulfonamiden lag bei 121 t.^[1]
- Antibiotika werden zum großen Teil unverändert oder als reversible Metabolite (z. B. N-Acetyl-Derivate der Sulfonamide) wieder ausgeschieden. Über die Verwendung von Gülle als Wirtschaftsdünger gelangen Antibiotika im großen Maßstab in die Umwelt.^[2]
- Gülle wird als Substrat in Biogasanlagen eingesetzt. Antibiotika gelangen somit in den Fermentationsprozess.

- Ist die anaerobe Fermentation eine potentielle Senke für Antibiotika?
- Welche Prozesse führen zu einer Eliminierung?

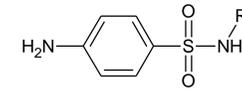
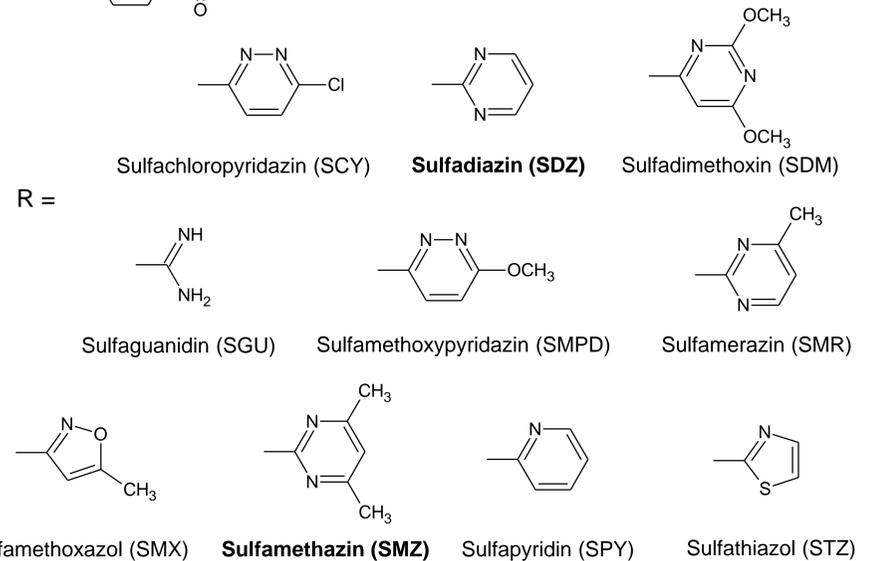
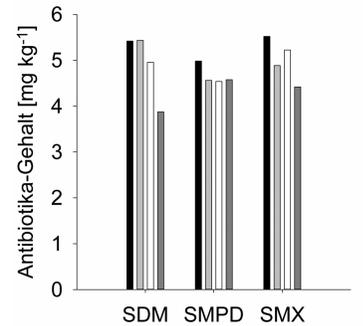
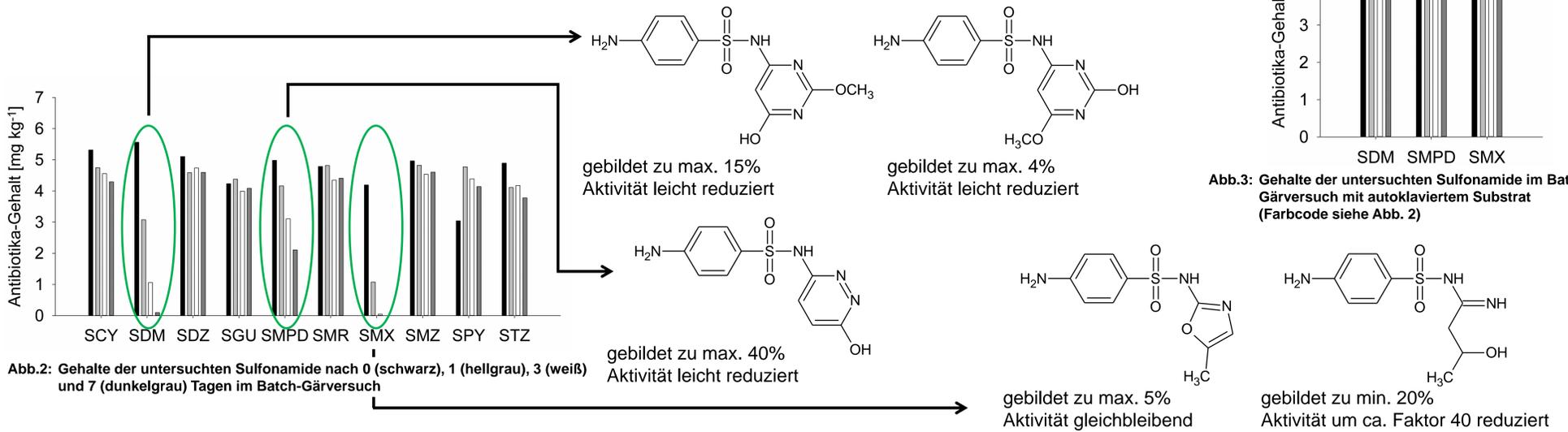


Abb.1: In den Studien verwendete Sulfonamide; hervorgehoben: wichtigste Verbindungen in der Veterinärmedizin



Batch-Gärversuche

- Substrat: fermentierte Rinder- und Schweinegülle mit Zusatz von 5 mg Sulfonamid pro kg, Ansatz 30 kg
- drei Sulfonamide (SDM, SMPD und SMX) zeigten deutlichen Rückgang innerhalb von 7 Tagen
- bei Verwendung von autoklaviertem Substrat fand für keine Verbindung eine Eliminierung statt

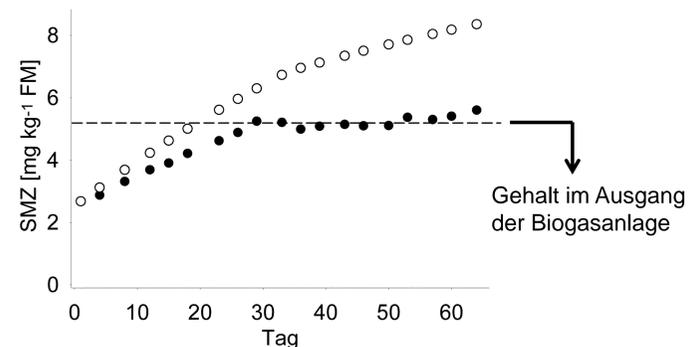


- Demethylierung und Hydrierung führen zu Transformationsprodukten
- Reaktionen werden durch Autoklavieren der Matrix unterbunden
- Mikroorganismen direkt (Biotransformation) oder indirekt (Generierung anaerober Bedingungen) an Reaktionen beteiligt

Kontinuierliche Fermentation

- Substrat: Rindergülle (13,8 mg SMZ pro kg Frischmasse (FM)), Maissilage und Gärbehältermatrix (5,2 mg SMZ pro kg FM) einer Biogasanlage
- täglicher Substrataustausch von ca. 1,1 % (Zusatz Gülle/Maissilage, Entnahme Fermenterinhalt), keine weitere Dotierung der Gülle

- im Gegensatz zum Batch-Gärversuch Elimination von SMZ
- ähnliche Eliminierungsprozesse im Laborfermenter und großtechnischer Biogasanlage^[3]
- entscheidende Faktoren (Temperatur? Eingangssubstrat? Fermentationsdauer?) sollen in zukünftigen Studien identifiziert werden
- Ziel: Optimierung des Fermentationsprozesses hinsichtlich Biogasausbeute UND Antibiotikaeliminierung



Literatur

[1] Pressemitteilung des BVL vom 28.07.2015, Antibiotikaabgabe in der Tiermedizin sinkt weiter; [2] Chemosphere 2006, 65, 725-759; [3] Bioresource Technology 2015, 193,307-314