

Metformin im Abwasser beeinflusst die Vitalität von Bachforellen über Veränderungen im Fisch-Mikrobiom

Eike Rogall^{1*}, Stefanie Jacob², Rita Tribskorn², Thomas Schwartz¹

¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG), Abteilung Bioprozesstechnik und Biosysteme

²Eberhard Karls Universität Tübingen, Institut für Evolution und Ökologie, Physiologische Ökologie der Tiere

Motivation



Wohlstandschemikalien (Metformin)

Einfluss auf aquatischen Lebensraum

Krankheiten bei Mensch und Maus durch verändertes Mikrobiom:
- Typ-2 Diabetes
- Fettleibigkeit

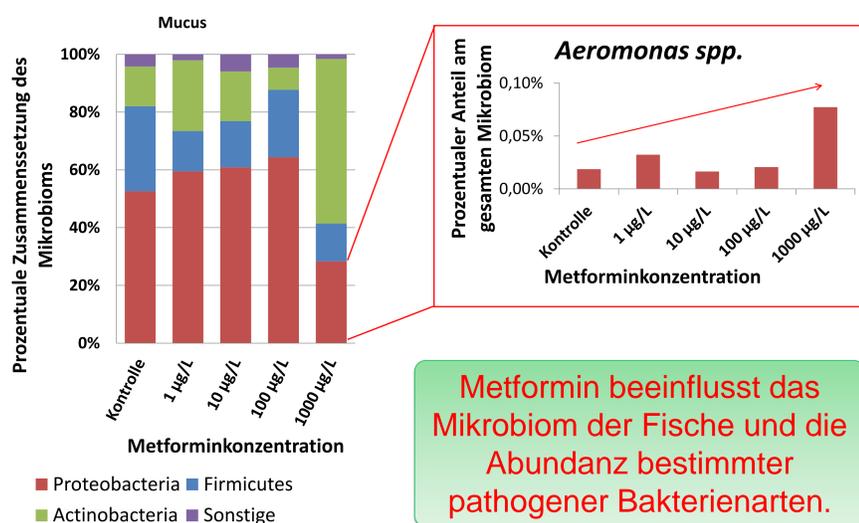
Das Mikrobiom hat einen großen Einfluss auf die **Vitalität** des Wirtsorganismus. Bei Mensch, Maus und Ratte wurde bereits gezeigt, dass die **Darmflora** die Gesundheit beeinflusst. Für **aquatische Organismen**, wie z.B. Fische, ist der Einfluss jedoch noch unbekannt. Deshalb werden gezielt „Wohlstandschemikalien“ (hier **Metformin**, ein Antidiabetikum), die in **großen Mengen** verbraucht werden, in ihrer Auswirkung auf die Zusammensetzung des **Mikrobioms** und die **Expression von Virulenzgenen** intestinaler pathogener Bakteriengruppen (*Aeromonas spp.* und *Enterococcus spp.*) untersucht.

Zusammenfassung und Ausblick

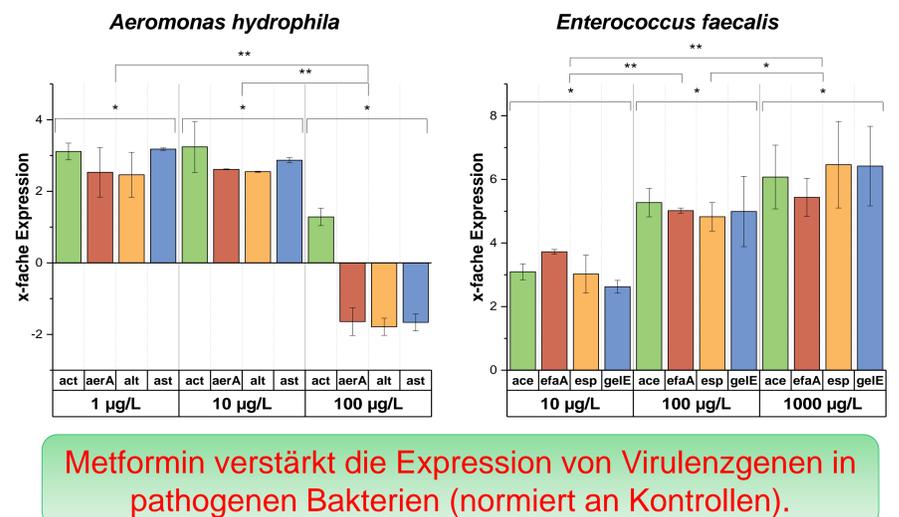
- **Metformin** verursacht signifikante **Veränderungen im Darmmikrobiom** von Bachforellen.
- Die größten Veränderung im Darmmikrobiom sind in den Phyla **Proteobacteria** und **Actinobacteria** zu sehen, wobei das Phylum der **Firmicutes** unverändert bleibt.
- Mit steigender Metforminkonzentration nimmt der Anteil der **pathogene Bakterienarten** zu.
- Auch bei **geringen Konzentrationen** von Metformin **verstärkt** sich die Expression von Virulenzfaktoren bei pathogenen Bakterien und damit ihr **pathogenes Potential**.
- Eine **Korrelation** zwischen der verstärkten Expression mit der **Vitalität** der Fische wird gerade untersucht:
 - Dafür werden in situ-Versuche durchgeführt, die den Immunstatus der Fische näher charakterisieren sollen.

Ergebnisse

Populationsanalysen



Expressionsanalysen



Methoden

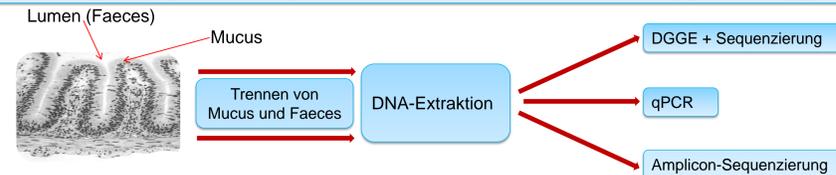
Hälterung der Fische

Bedingungen, bei denen die Bachforellen gehalten wurden:

- Metformin-Konzentrationen: 0 µg/L, 1 µg/L, 10 µg/L, 100 µg/L, 1000 µg/L
- bei 7 °C und 11 °C
- 10 Fische pro Metforminkonzentration
- biologische Triplikate



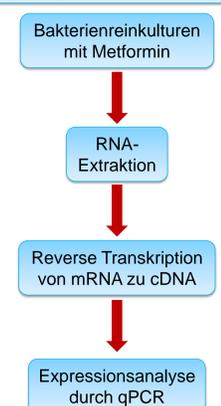
Versuche zur Populationsanalyse mit Metforminkonzentrationen von 0 µg/L – 1000 µg/L



Charakterisierung des Darmmikrobioms bei Fischen

- Molekularbiologische Populationsanalysen:
 - PCR-DGGE mit Sequenzierung: Ähnlichkeit-Indices
 - qPCR: Quantifizierung identifizierter Genera und Pathogene
 - Amplicon-Sequenzierung: Gesamtpopulation der Eubacteria
- Vorteile der Methoden: „Mikrobiom-Abdruck“ der Darmflora ohne Verfälschung durch Kultivierung

Versuche zur Expression von Virulenzfaktoren



Acknowledgement: Dieses Projekt ist Teil des Wassernetzwerks Baden-Württemberg und des Effect Network in Water Research (Effect-net).

*Kontakt: eike.rogall@kit.edu