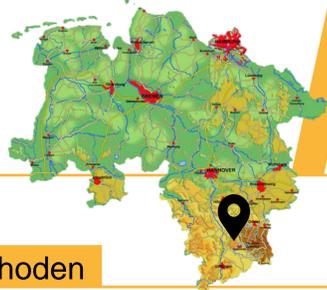


# Who's there? – Analyse der Pinkberry-Konsortien aus Willershausen

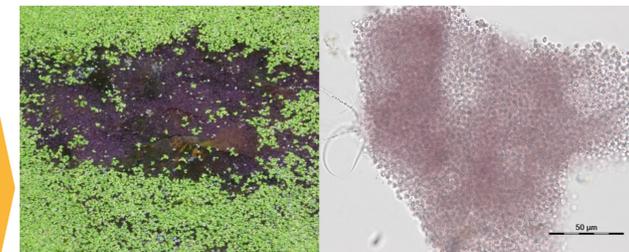
Álvaro Diez Álfageme, Susanne Brunotte, Marc Munker, Lina Rohlmann, Lucia Winkler

## Untersuchungsgegenstand

**Geologie:** Willershausen liegt ca. 40 km nördlich von Göttingen und wird von einer geologischen Verwerfung durchzogen, an der Gesteine der Zechsteinformation aus dem Untergrund aufsteigen, vor allem Calciumsulfat.



**Standort:** Vier grundwassergespeiste Tümpel auf dem Gelände einer ehemaligen Tongrube. Durch Auswaschung des oberflächennahen Zechsteins ist im Wasser viel Sulfat gelöst.



**Pinkberry-Konsortien:** wurden in einem der Tümpel unter einer Schicht von Wasserlinsen gefunden und sind mit bloßem Auge sichtbar. Sie wurden in dieser Form bislang nirgendwo anders entdeckt.

## Fragestellung

**Wie ist die Zusammensetzung der Pinkberries?**

➤ Untersuchung durch Analyse des 16S-Markergens

**Welche Stoffwechselwege können in den Pinkberries ablaufen?**

➤ Untersuchung durch Analyse des Metagenoms

**Wie ist die Arbeitsteilung zwischen den einzelnen Organismen?**

➤ Kultivierung der Bakterien

## Methoden

### DNA-Sequenzierung

Eine Bakterienzelle liest die Information des Genoms aus der Sequenz der DNA-Basen A, C, G und T aus und übersetzt sie in Proteine, von denen viele eine Rolle in Stoffwechselprozessen spielen. Aus den Sequenzdaten lässt sich durch Abgleich mit Datenbanken zuordnen, welche Funktion die Gene haben.

**16S-Markergen:** DNA-Abschnitt, der sich für die grobe systematische Einteilung eignet.

**Metagenom:** Gesamtheit aller Genome im Konsortium – Welche Proteine sind in den Genen angelegt?



### Kultivierung von Bakterien

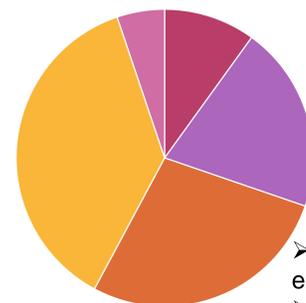
Um die Eigenschaften der Bakterien im Konsortium besser zu verstehen, wurde versucht, sie unabhängig voneinander zu kultivieren. Dazu wurden die natürlichen Umweltbedingungen nachgeahmt.



Kultivierungsbedingungen für photosynthetische Bakterien

## Ergebnisse

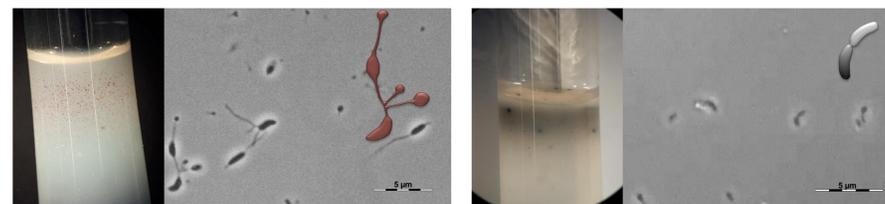
### Zusammensetzung der Pinkberries laut 16S-Analyse



Gattung	Stoffwechseltyp
<i>Paludibacter</i>	Gärer
<i>Desulfocapsa</i>	Sulfatreduzierer
<i>Sulfuritalea</i>	Schwefelfreies Purpurbakterium
<i>Lamprocystis</i>	Schwefel-Purpurbakterium
Sonstiges	

➤ *Desulfocapsa*, *Sulfuritalea* und *Lamprocystis* haben einen Stoffwechseltyp mit Bezug zu Schwefel  
➤ Sulfatreduzierer und Purpurbakterien sind für gegenläufige Prozesse im Schwefelkreislauf verantwortlich

### Ergebnis der Anreicherungen



**Kolonien:** rot pigmentiert  
**Mikroskopie:** ovale Zellen mit Ausläufern  
➤ *Rhodomicrobium vannielii*-Form (schwefelfreies Purpurbakterium)

**Kolonien:** schwarz, Metallsulfid-Niederschlag  
**Mikroskopie:** kommaförmige Zellen in Paaren  
➤ *Desulfovibrio*-Form (Sulfatreduzierer)

➤ Die Anreicherung ergab zwei verschiedenen Kolonieförmigkeiten: rot und schwarz  
➤ Dem mikroskopischen Bild nach sind es nicht die Bakterien aus den Pinkberries

### Charakteristische Stoffwechselprozesse

- Gene für Atmung mit Sulfat statt Sauerstoff
- Gene für Wachstum auf Zuckern und anderen organischen Kohlenstoff-Verbindungen



- Gene für bakterielle Photosynthese mit Schwefelwasserstoff
- Gene für Kohlenstoffdioxid-Fixierung
- Gene für Sox-System zur Schwefeloxidation

➤ Die Prozesse des Schwefel- und Kohlenstoffkreislaufs sind im Metagenom codiert.  
➤ Reduktion und Oxidation laufen über Zwischenstufen ab

## Fazit und Ausblick

### Geologie prägt Biologie

Wegen der besonderen geologischen Situation ist der untersuchte Tümpel reich an Schwefelverbindungen. Diese spielen eine Schlüsselrolle in Stoffwechselprozessen der Pinkberries. Im Konsortium läuft der Schwefelkreislauf im Kleinformat ab.

### Nächste Schritte:

- Blick auf weitere Stoffkreisläufe, z.B. Stickstoff
- Zuordnung: Welcher Organismus übernimmt welchen Stoffwechselschritt im Konsortium?
- Welche Rolle spielt *Paludibacter*?
- Genauere Charakterisierung der kultivierten Bakterien
- Analyse des Metatranskriptoms: Welche Gene sind aktiv?

## Danksagung

**Ganz herzlich bedanken möchten wir uns bei:**

- Unseren Betreuern PD Dr. Michael Hoppert, Dr. Heiko Nacke und Prof. Dr. Joachim Reitner
- Antje Gäckle und dem Heimatverein Willershausen e.V.
- Der Firma NextPharma für ihre Spende
- Den Initiatoren und Ansprechpartnern des FoLL-Projekts