

# Der Einfluss von Mikroschadstoffen aus Kläranlagen auf benthische Invertebraten – subletale Effekte

Jacqueline Kaschek<sup>1</sup>, Meike Koester<sup>1</sup>, Jochen Becker<sup>1</sup>, Carola Winkelmann<sup>1</sup>

## Hintergrund

Mikroschadstoffe können aquatische Organismen auf Zell-, Individuen- und Populationsebene beeinflussen, wodurch sie eine kaum einschätzbare Bedrohung für aquatische Ökosysteme darstellen. Einer der Haupteintragspfade von Mikroschadstoffen in die Gewässer sind kommunale Kläranlagen. Um ihre Auswirkungen unter komplexen Freilandbedingungen in bereits teilweise degradierten Gewässern zu untersuchen, wurden für diese Studie benthische Invertebraten oberhalb und unterhalb des Ablaufs von zehn unterschiedlichen Kläranlagen gesammelt.

Zur Messung der subletalen Effekte wurden die Biomarker (BM) Energiegehalt und das RNA/DNA-Verhältnis verwendet.

## Hypothesen

Die Mikroschadstoffe, die durch die Kläranlagenabwässer in die Gewässer eingeleitet werden, verursachen

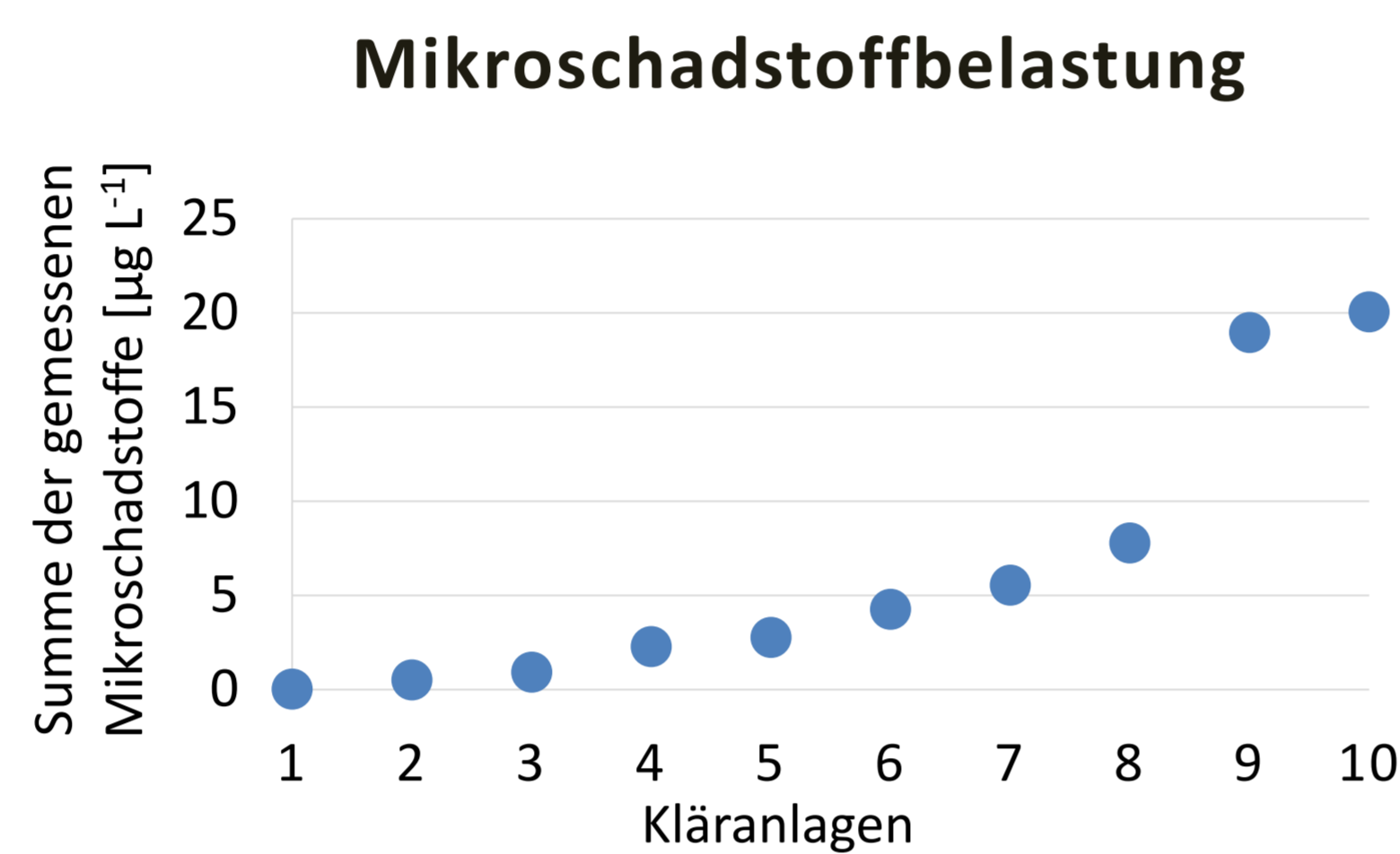
- I. eine Reduktion des Energiegehaltes (Triglyceride und Glykogen) in benthischen Invertebraten.
- II. eine Reduktion des RNA/DNA-Verhältnisses (Proxy für Wachstum) in benthischen Invertebraten.

## Methode

### Probenahmen

#### Chemisches Begleitmonitoring:

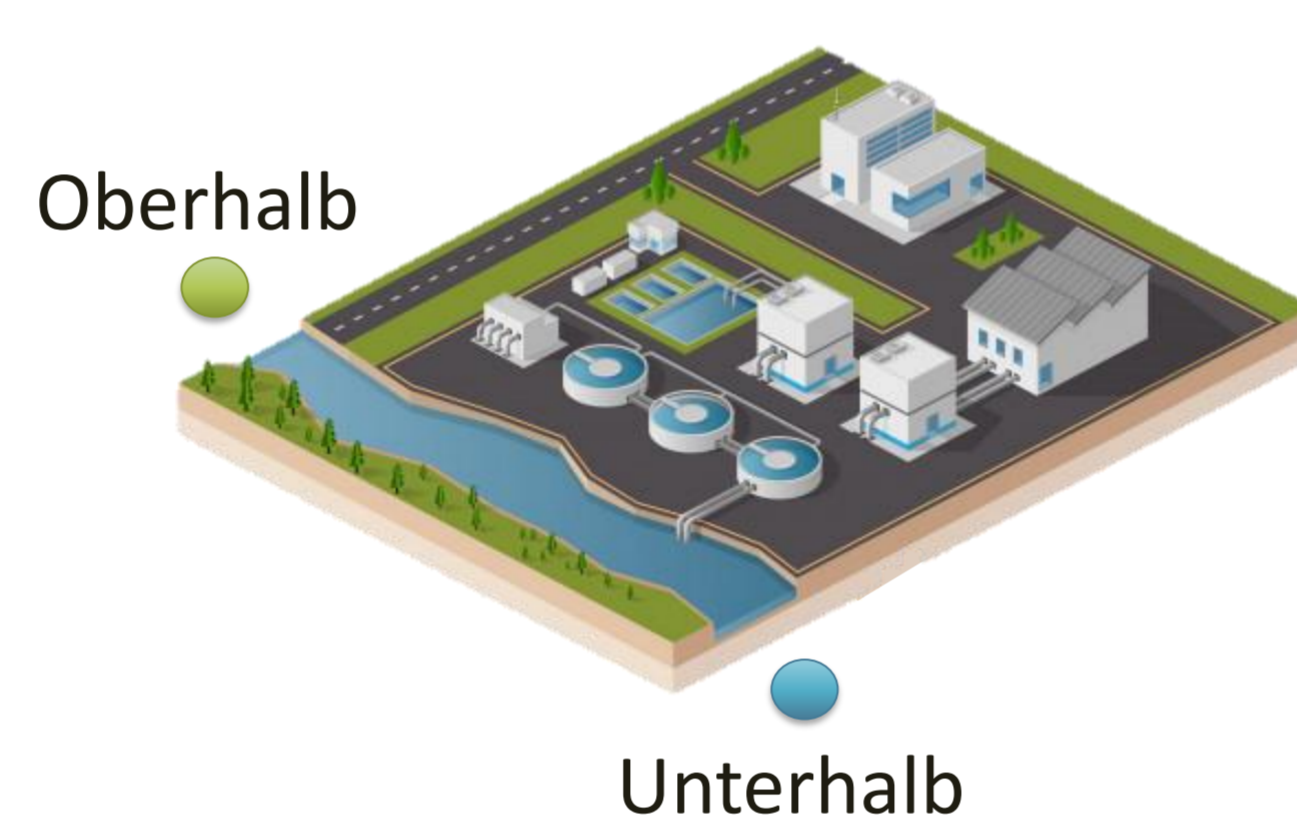
- 3-5 Messungen im Jahr 2017 durchgeführt von den kooperierenden Wasserverbänden
- Mikroschadstoffe (42 Stoffe)
- Nährstoffe (N,P)
- Umweltparameter



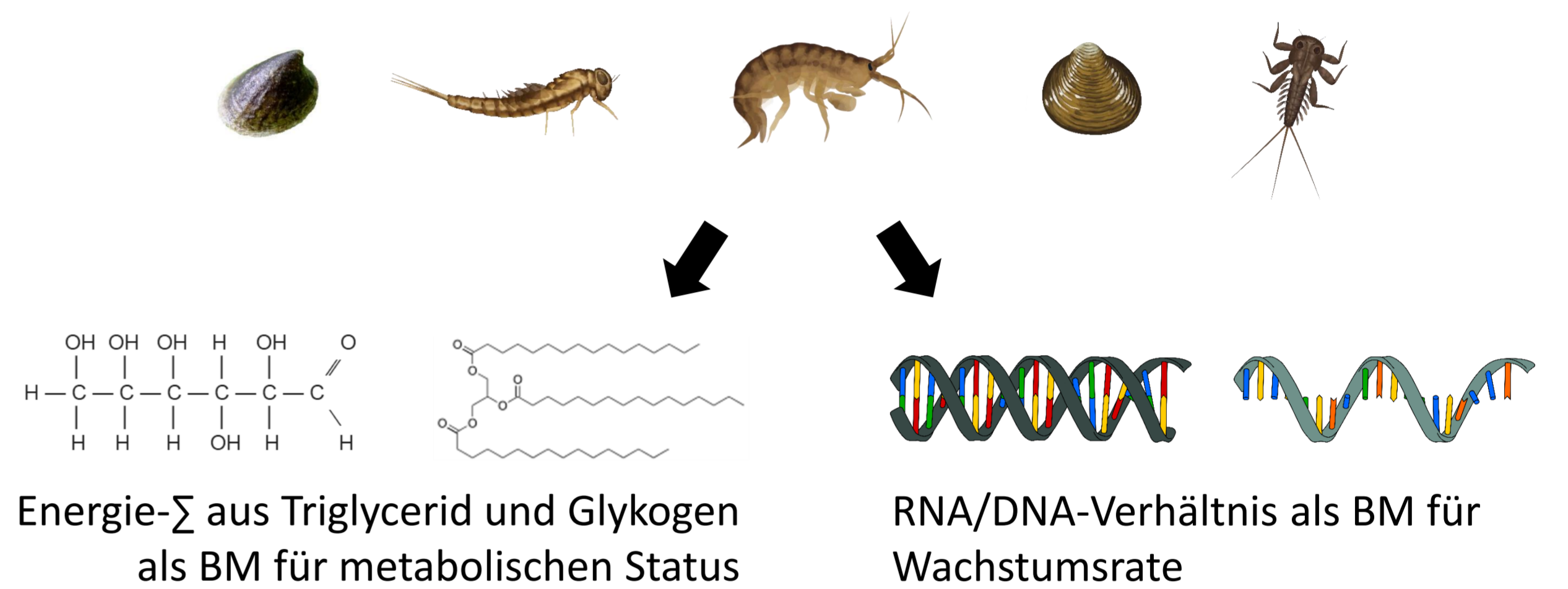
#### Organismen:

- März bis Mai 2017
- die am häufigsten vorkommenden Arten an jeder Kläranlage
- Poolprobe aus 5 Individuen für jeden Standort

#### Probenahmestellen



### Physiologische Laboranalysen



#### Datenaufbereitung:

##### Biomarker:

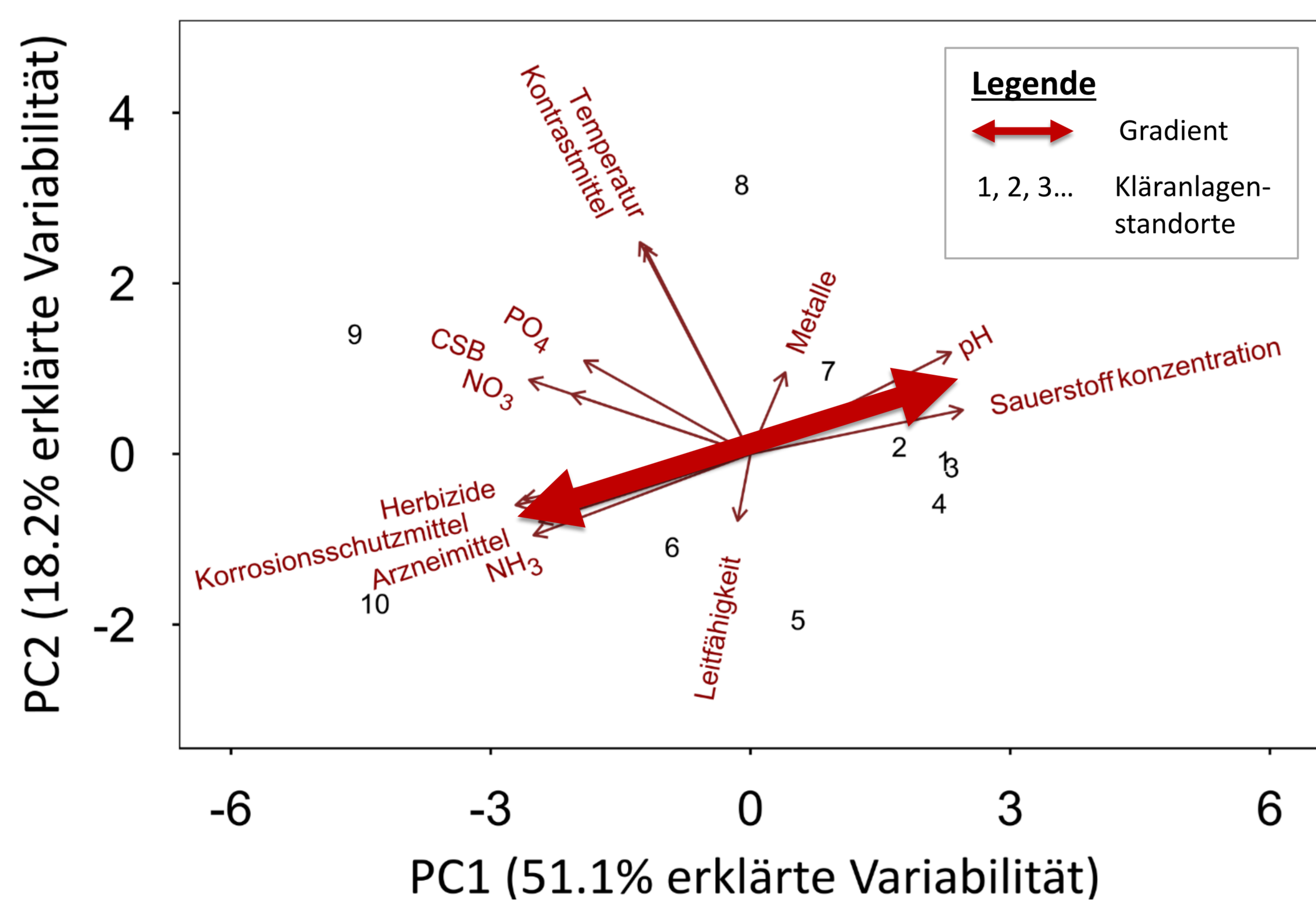
$$Q = \frac{\text{Poolprobe Oberhalb}}{\text{Poolprobe Unterhalb}}$$

Mittelwert der Quotienten für alle Arten einer Kläranlage für jeden BM

##### Chemische Begleitmonitoring:

Differenzbetrachtung; D = Oberhalb - Unterhalb

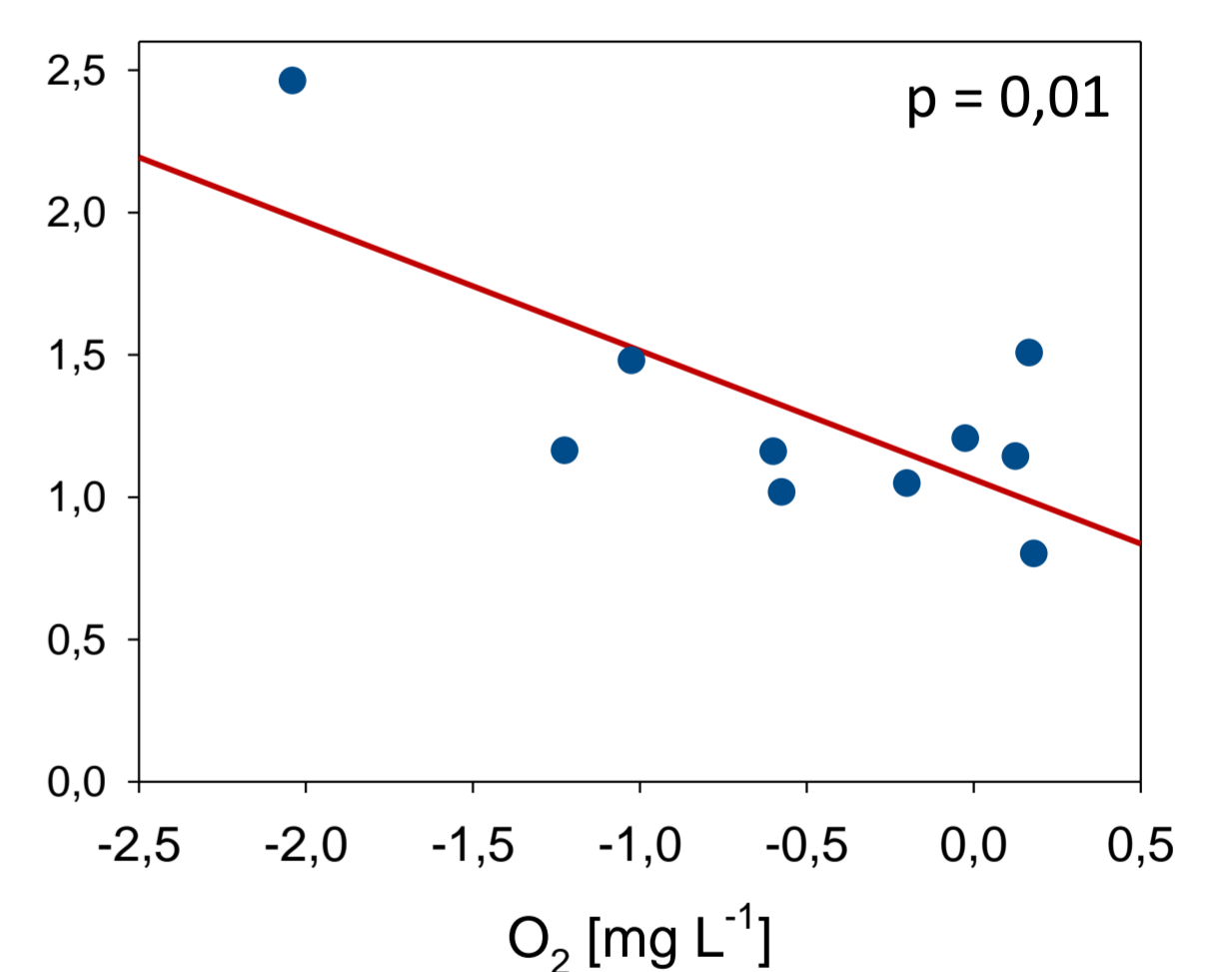
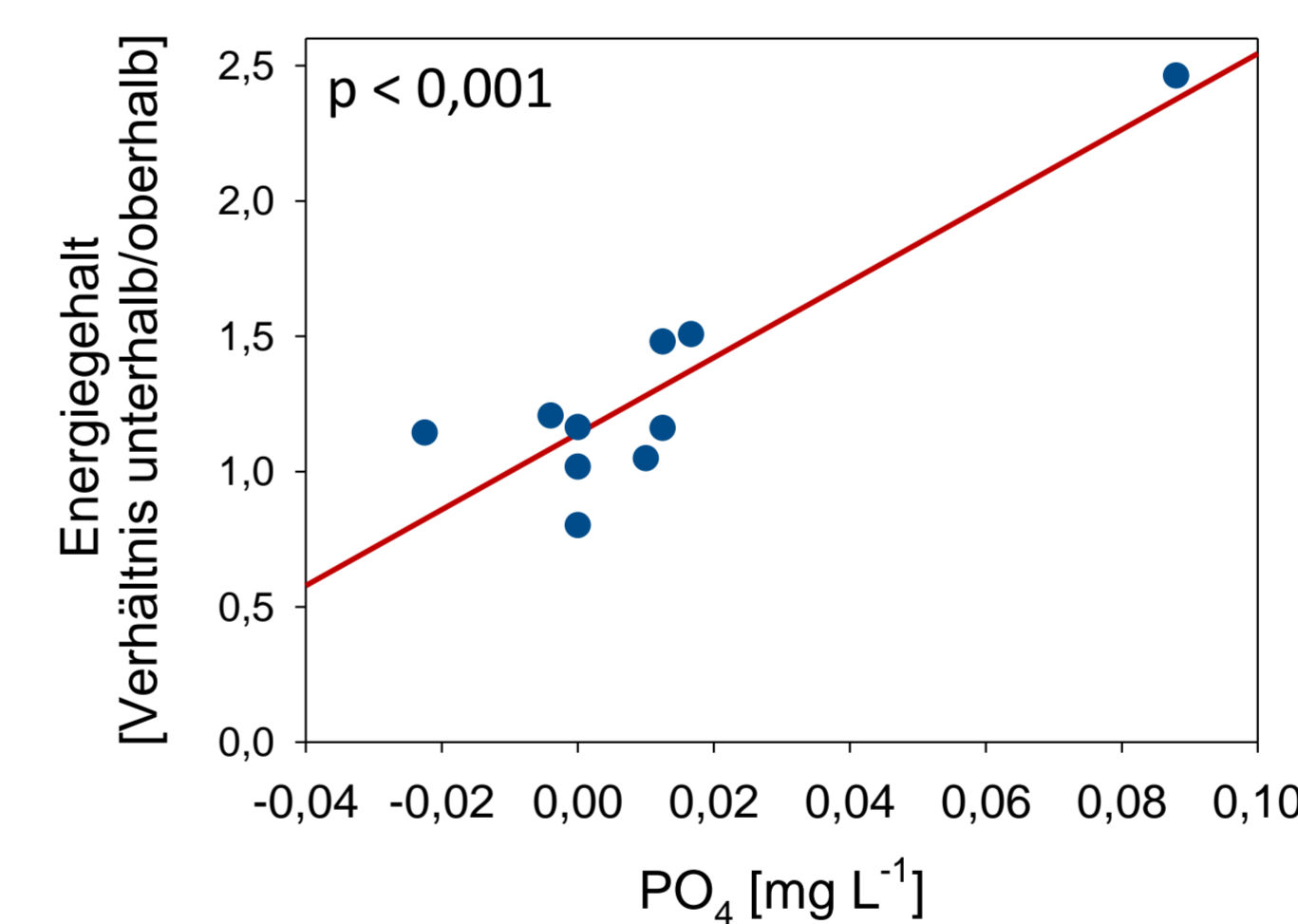
### Hauptkomponentenanalyse (PCA)



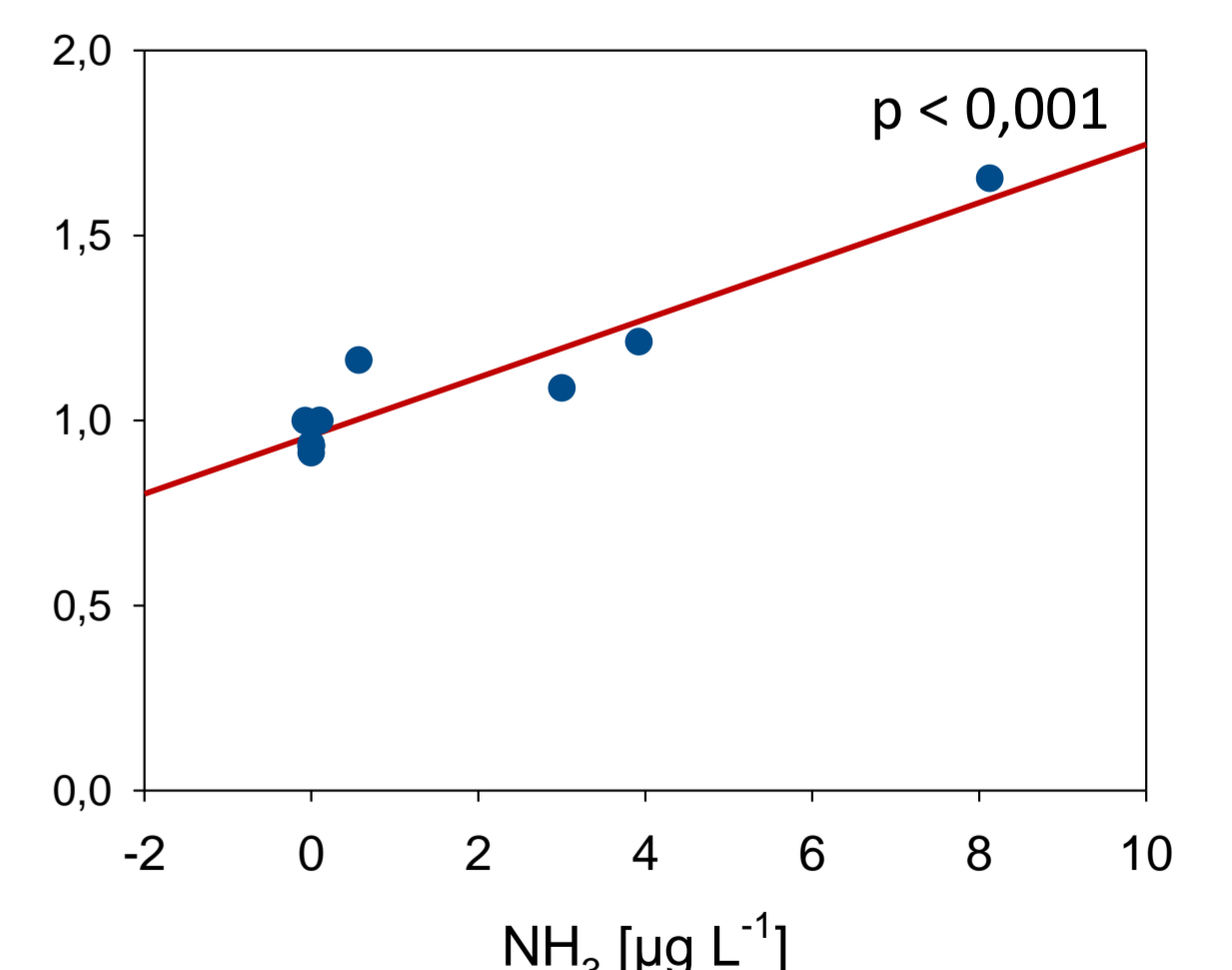
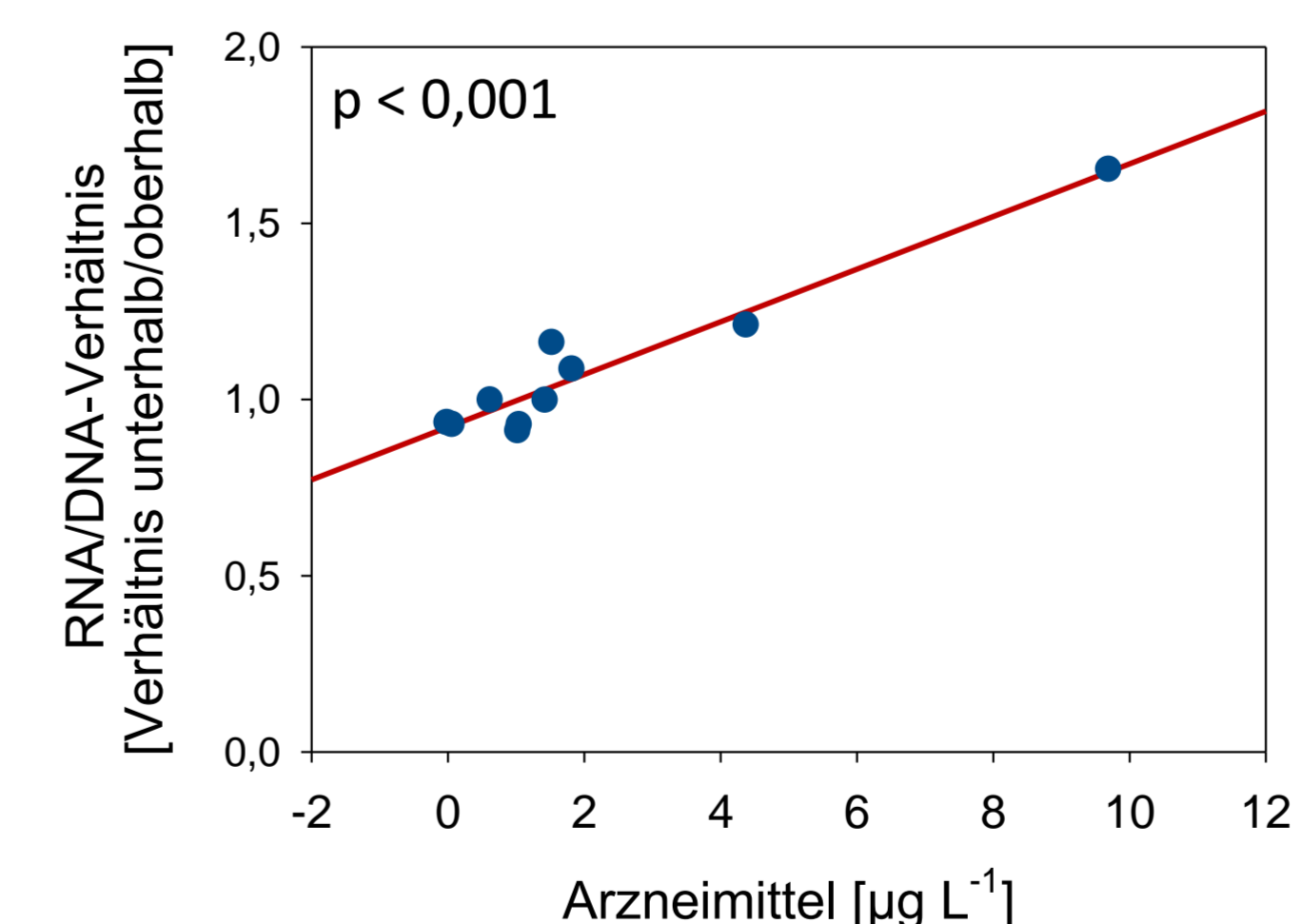
- Größte Variabilität durch 3 Mikroschadstoffgruppen, NH<sub>3</sub>, pH und O<sub>2</sub>-Konz.
- Überlagerung möglicher Mikroschadstoffeffekte durch allgemeinen Belastungsgradient

### Korrelationen (Pearson)

#### Energiegehalt



#### RNA/DNA-Verhältnis



- Gespeicherte Energie beeinflusst durch allgemeinen Belastungsgradient
- Positive Korrelation vom RNA/DNA-Verhältnis mit Stressoren

## Ergebnisse

## Fazit

1. Identifikation potenzieller Mikroschadstoffeffekte aufgrund der Überlagerung im Belastungsgradienten nicht möglich.
2. RNA/DNA-Verhältnis als ökologischer Wachstumsindikator unter den Belastungsbedingungen in dieser Studie nicht geeignet, sondern spiegelt sehr wahrscheinlich Reaktion auf toxische Belastung wieder (Erhöhung durch z. B. Stressproteinsynthese).

