

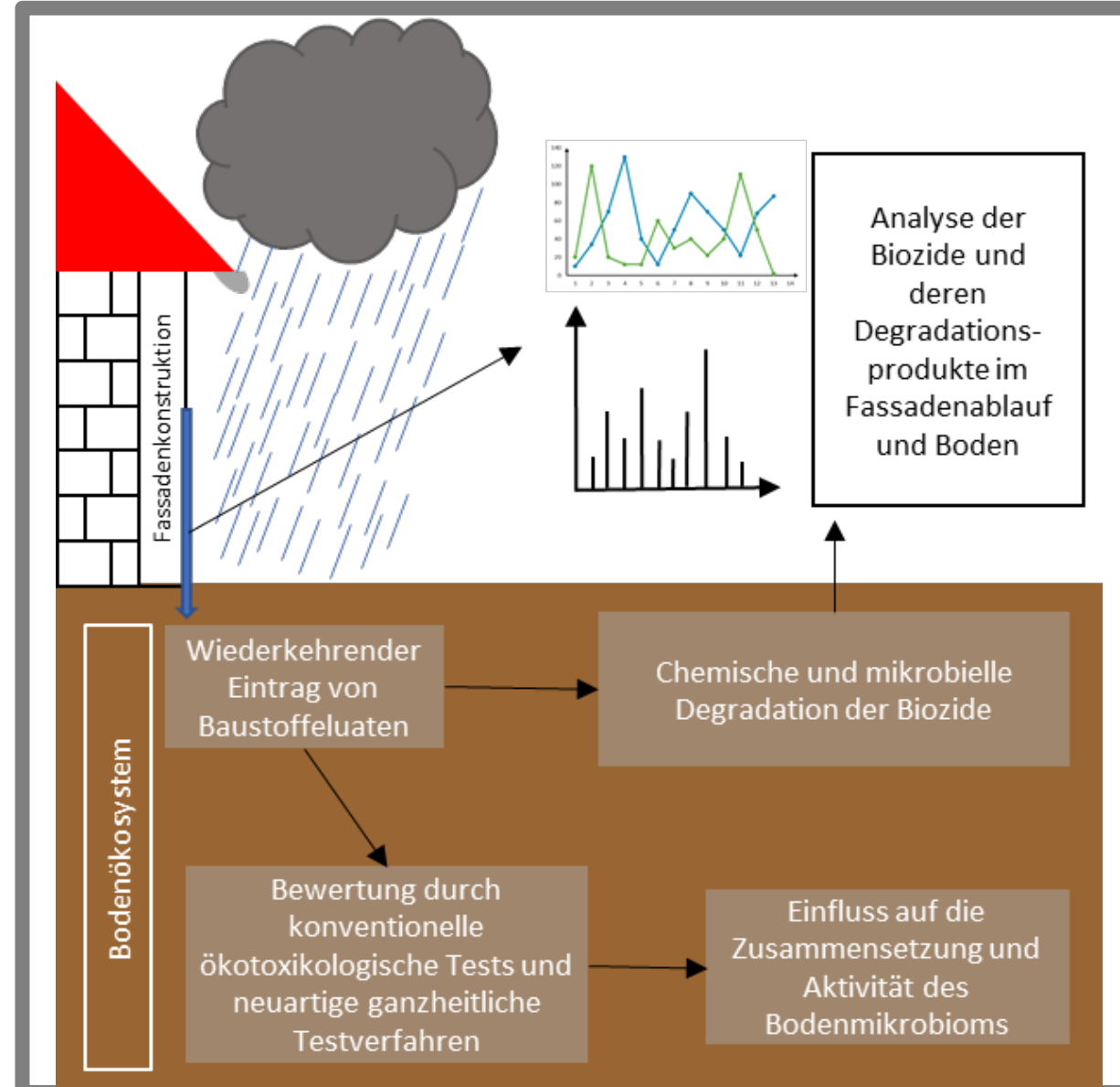
# Bewertung biozidhaltiger Baustoffe

Fabienne Reiß, Nadine Kiefer, Dominik Stapf, Matthias Noll, Stefan Kalkhof

Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg, Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, Institut für Bioanalytik

## Motivation

- Baustoff-relevante Biozide stellen ein ökotoxikologisches Risiko dar
- Die Wirkung auf das terrestrische Ökosystem ist weitgehend unbekannt
- Entwicklung einer experimentellen und modellbasierten Teststrategie für eine umfassende Bewertung



## Vorgehen

- Untersuchung des Auswaschungsverhaltens von Bioziden aus Fassadenprüfmustern
- Analyse der terrestrischen Ökotoxizität von Fassadeneluat mittels etablierten sowie neuen systembiologischen Methoden
- Verbesserung der Modellierung terrestrischer Belastung

## Ergebnisse

### Biozidfreisetzung aus Fassaden und Umwelteintrag

Auswaschung von TB im Tauchtest (gemäß DIN EN 16105)

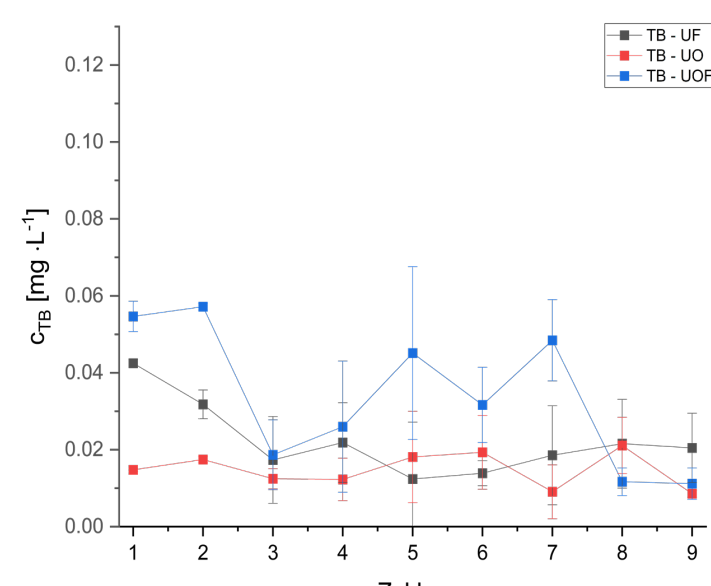


Abb. 1: Auswaschverhalten des Filmkonservierers Terbutryn (TB): 3 verschiedene Prüfmuster, 9 Immersionszyklen. Ein Prüfmuster mit Filmkonservierern in der Farbschicht (UF, grau), ein Prüfmuster mit Filmkonservierern in der Putzschicht (UO, rot) und ein Prüfmuster mit Filmkonservierern in der Putz- und Farbschicht (UOF, blau). Geprüft wurde das Auswaschverhalten der Biozide gemäß DIN EN 16105.

- Filmkonservierer werden über einen langen Zeitraum in geringen Konzentrationen ( $1-100 \text{ ng}\cdot\text{L}^{-1}$ ) ausgewaschen
- Topfkonservierer werden am Anfang der Bewitterung in hohen Konzentrationen ( $1-10 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) ausgewaschen
- Filmkonservierer können noch nach über 5 Jahren in Prüfmustern nachgewiesen werden

### Modellierung der Biozidfrei-setzung, -abbau und Verteilung im Boden

Zeitlicher Verlauf der Konzentration von BIT und Terbutryn in 2,5-5cm Bodentiefe

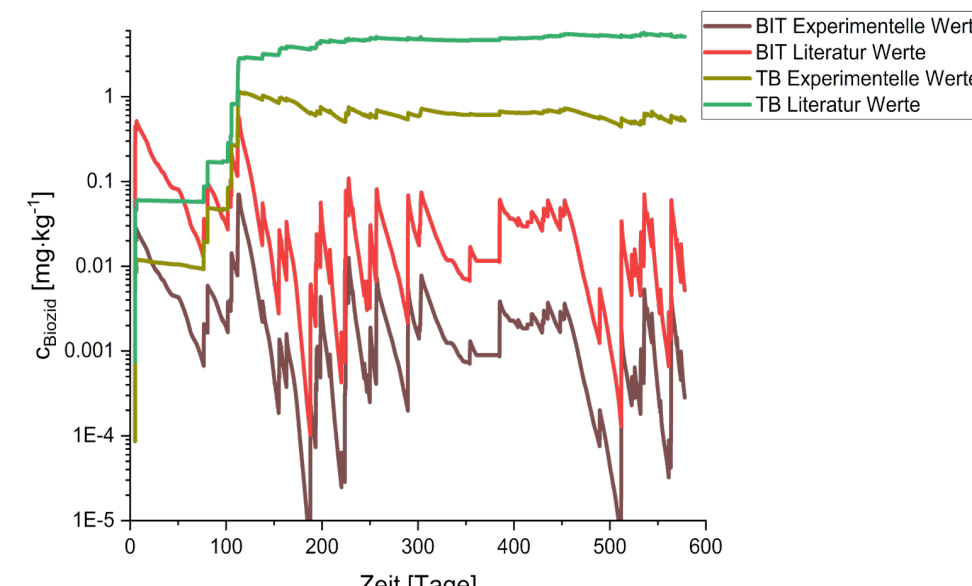


Abb. 2: Biozidverteilung modelliert mit PELMO. Abgebildet ist die Biozidkonzentration in 2,5-5cm Bodenschicht über 600 Tage. Dabei werden die experimentell ermittelten Adsorptions- und Abbaudaten (dunkelrote Linie (Benzisothiazolinon BIT), braun-grüne Linie (TB)) mit den Literaturwerten (rote Linie (BIT), grüne Linie (TB)) verglichen. Gezeigt werden die Verläufe für einen polaren Topfkonservierer (BIT) und einen unpolaren Filmkonservierer (TB).

- Kenngrößen Emissionsfunktion, Materialeigenschaften Wetterdaten, Biozidabbau, Adsorption und Bodenparameter zur Modellierung in PELMO und COMLEAM implementiert
- Simulation trifft zeitaufgelöste Verteilung von Bioziden für definierten Boden in guter Näherung
- Biozidverteilung und Persistenz ist stark abhängig vom Bodentyp

### Toxische Auswirkungen auf Modellorganismen und das Bodenmikrobiom

Änderung der Genkopienzahl nach Biozidbehandlung

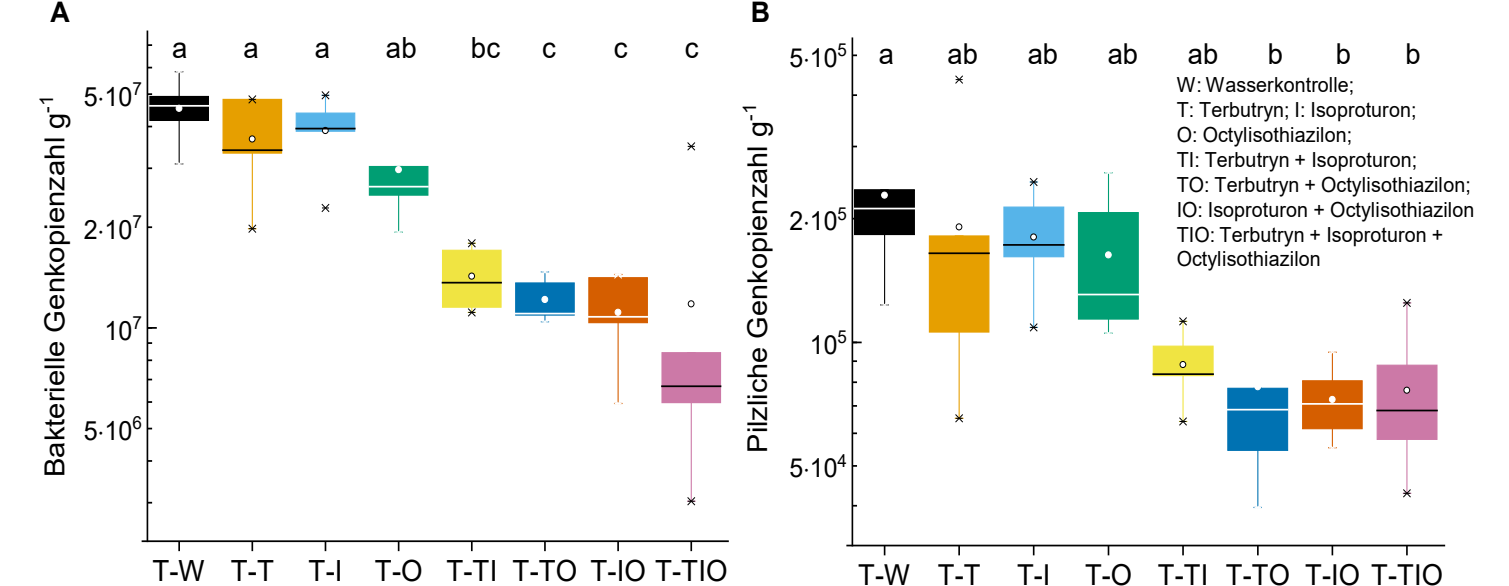


Abb. 3: Änderung der pilzlichen und bakteriellen Genkopienzahl nach Biozidbehandlung. Wasserbehandlung (T-W), Terbutryn Behandlung (T-T), Isoproturon Behandlung (T-I), Octylisothiazolinon Behandlung (T-O), Terbutryn und Isoproturon Behandlung (T-TI), Terbutryn und Octylisothiazolinon Behandlung (T-TO), Isoproturon und Octylisothiazolinon Behandlung (T-IO) und Terbutryn, Isoproturon und Octylisothiazolinon Behandlung (T-TIO). Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede.

- Biozid-induzierte toxische Effekte sind für verschiedene Modellorganismen messbar
- Trotz Abnahme der mikrobiellen Quantität nach Biozidbehandlung wurde kein Effekt auf die Bodenatmung detektiert
- Zusammensetzung und Funktion des aktiven Bodenmikrobioms wurden Biozid-induziert verändert

## Umweltrelevanz

- Topf- und Filmkonservierer in Fassaden können durch Regen ausgetragen werden
- Toxische Effekte konnten sowohl auf Modellorganismen mittels etablierten Assays als auch mittels systembiologischen Methoden auf das Bodenmikrobiom festgestellt werden
- Einige Biozide zeigen sowohl in Modellierungen als auch im Laborversuch aufgrund langer Halbwertszeiten, hoher Adsorption und geringer Abbaubarkeit Anreicherungstendenzen im Boden.