



Ökotoxizität von Mulchfolien auf terrestrische und aquatische Systeme

Antonia Weltmeyer, Mara Eppert, Isaac Heimbach, Henner Hollert, Carmen Nickel, Miriam Schneider, Thomas-Benjamin Seiler, Marius Vaupel, Simone Wollenweber, Martina Roß-Nickoll



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung



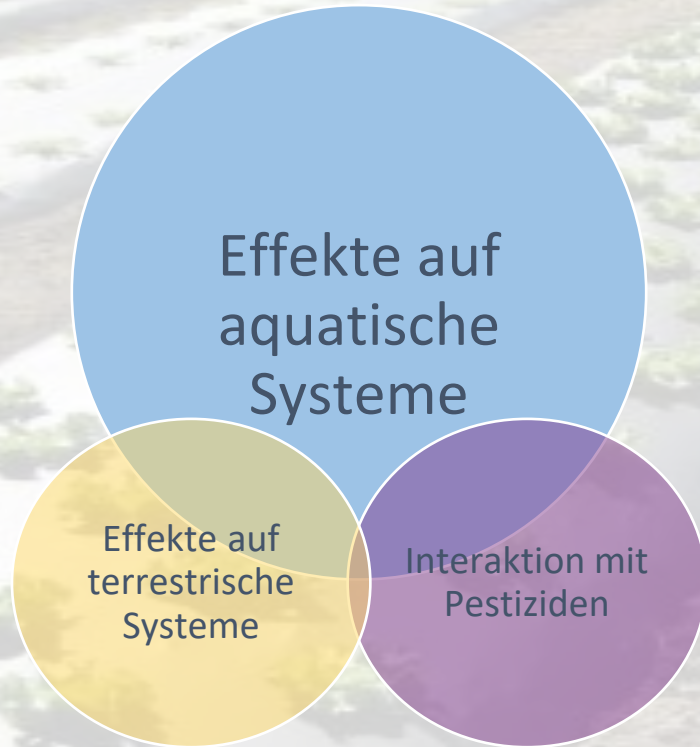
RWTHAACHEN
UNIVERSITY

Wie erfasst man Effekte auf die Umwelt?

- Komplexe Systeme dargestellt mit Standard-organismen und –testsystemen
- Realkonzentrationen vs. Effektkonzentration
- Umweltrelevanz ergibt sich aus Gebrauch von Folien



Überblick



Wie interagieren die Folien in aquatischer Umwelt?

- Elution in Wasser, leichte Bewegung

Ausgewählte Testsysteme

- Dioxin-ähnliche Wirksamkeit via micro-EROD
- Gentoxisches Potential via Mikrokerntest
- Endokrine Aktivität via ER α -CALUX

Simulation von wässriger Expositon



Zurechtschneiden



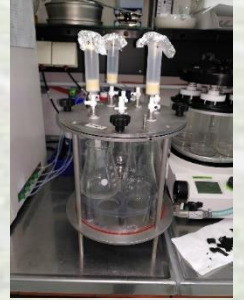
- Frische und gealterte Folien

Realistisch -
kurzzeitig

1d wässrige Elution

30d wässrige Elution

Realistisch -
langzeitig



Filterung,
Festphasenextraktion zur
Übertragung in
Lösungsmittel

Einengung und
Rücklösung in
Lösungsmittel

Biotestung

Zusammenfassung *in vitro* Tests

- Keine dioxin-ähnliche Wirksamkeit oder gentoxischen Effekte detektiert
- **Endokrine Wirksamkeit** in mehreren Eluaten detektiert
- Alterung **beeinträchtigt Verfügbarkeit** von Mikrokern induzierenden und endokrin aktiven Substanzen in den Folieneluaten

Überblick



Welche Testungen sind sinnvoll?

- Chronische Testungen
- Bodentestorganismen

Welches Expositionsszenario?

- Mikroplastik als ubiquitärer Bodenkontaminant
- *Worst case scenario*

Welcher Boden geeignet?

- Natürlicher Ackerboden (unbehandelt)
- Repräsentativ & Reproduzierbar

Reproduktionstests mit Würmern

Durchführung

- Orientiert an **OECD 222** mit **Referenzboden A01**, 28d Exposition
- 10 Tiere Pro Gefäß // 3 Replikate pro Konzentration // 3 Testtage → **n=9**



Ergebnisse

- **Keine signifikanten Unterschiede** zwischen Konzentrationen sowie Polymertypen



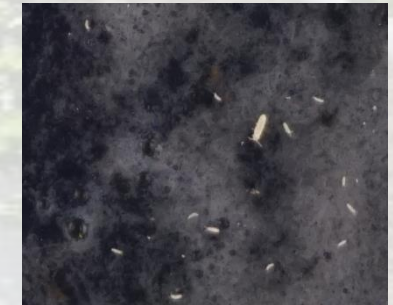
Reproduktionstests mit Collembolen

Durchführung

- Nach **OECD 232** mit **Referenzboden A01**, 28d Exposition
- 10 Tiere Pro Gefäß // 4 Replikate pro Konzentration // 3 Testtage → **n=12**

Ergebnisse

- **Keine signifikanten Unterschiede** zwischen Konzentrationen sowie Polymertypen

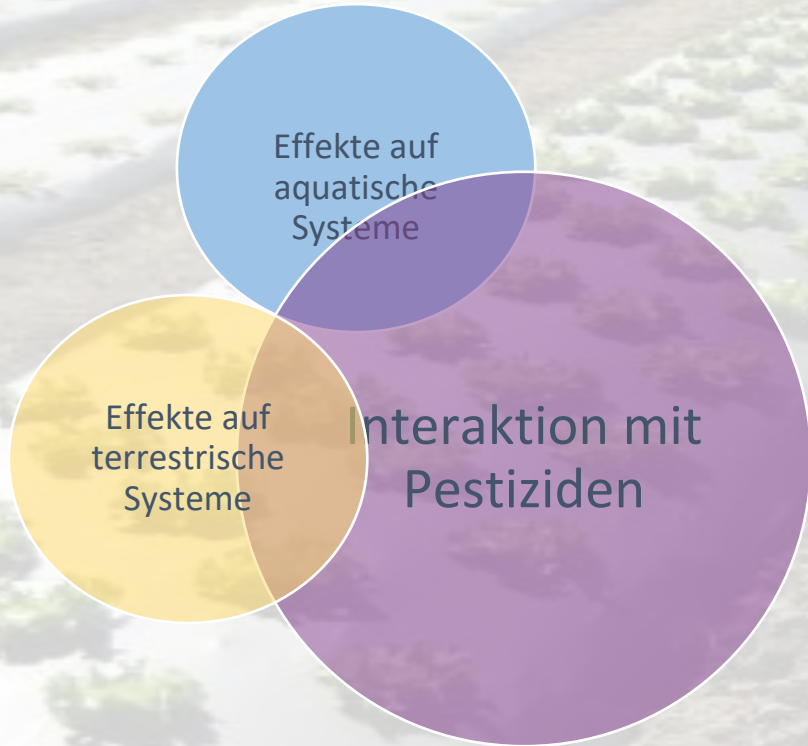


Zusammenfassung

- Keine Reproduktionseffekte von eingesetztem Mikroplastik
- Keine Unterschiede zwischen PE- und PLA/PBAT-Folie

Disclaimer: Einzelorganismen können Leben im Boden nicht vollständig darstellen

Überblick



Einfluss des Mikroplastiks auf **Bioverfügbarkeit** von Pestiziden → Sorption in Boden

Testsystem: **akute Toxizität** via OECD 207 (*E. fetida*)



Einfluss des Mikroplastiks auf Bioverfügbarkeit

Ergebnisse

- Tebuconazol: Alle Datenpunkte mit MP weisen **geringere Pestizidmenge** auf
- Signifikante **Unterschiede der Steigungen** mit/ohne MP




Einfluss des Mikroplastiks auf akute Toxizität

Ergebnisse

- MP verringert tendenziell akute Toxizität
- Hohe Variation der Mortalität bei Thiacloprid

Zusammenfassung

- MP verringert tendenziell **Bioverfügbarkeit** von Tebuconazol im Boden

 Tebuconazol +  Mulchfilm
Mikroplastik →  LC50 → erhöht

 Thiacloprid +  Mulchfilm
Mikroplastik →  LC50 → erhöht bei hoher SD

Fazit



in vitro Studie → Vorscreening

- Alterung beeinflusst endokrine Effekte

➔ Analytische Chemie angeschlossen

- Keine MP-basierten Effekte

- Sorption an MP im Boden wahrscheinlich

- PE- & PLA/PBAT-Folien zeigen **keine unterschiedlichen** Wirkungen



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung



Institute for
Environmental
Research

RWTHAACHEN
UNIVERSITY