

Transferpfade persistenter, mobiler (PM) Stoffe bei der Bewässerung mit behandeltem Abwasser

Lysimeterversuche

Aufgabenstellung

Untersuchung des Wasser- und Stofftransports im Gesamtsystem Atmosphäre-Boden-Pflanze unter feldnahen Bedingungen.

Methodik

- Vier Lysimeter aus einem Brandenburger Acker (Zwei gestochen und zwei gepackt)
- Regelmäßige Beprobung des Sickerwassers mit 9 Saugkerzen (Analyse auf 15 PM-Stoffe)
- Bilanzierung der Wasser- und Stoffflüsse
- 1-minütige Wägung der Lysimeter und Abflüsse (Erfassung der Wasserhaushaltskomponenten)
- Bepflanzung in der Vegetationsperiode (Sommerbraugerste in 2021 und 2022)
- Bewässerung mit behandeltem Abwasser aus dem Klärwerk Ruhleben, Berlin
- Zusätzlich Bestimmung von Reaktionsparametern in Laborversuchen

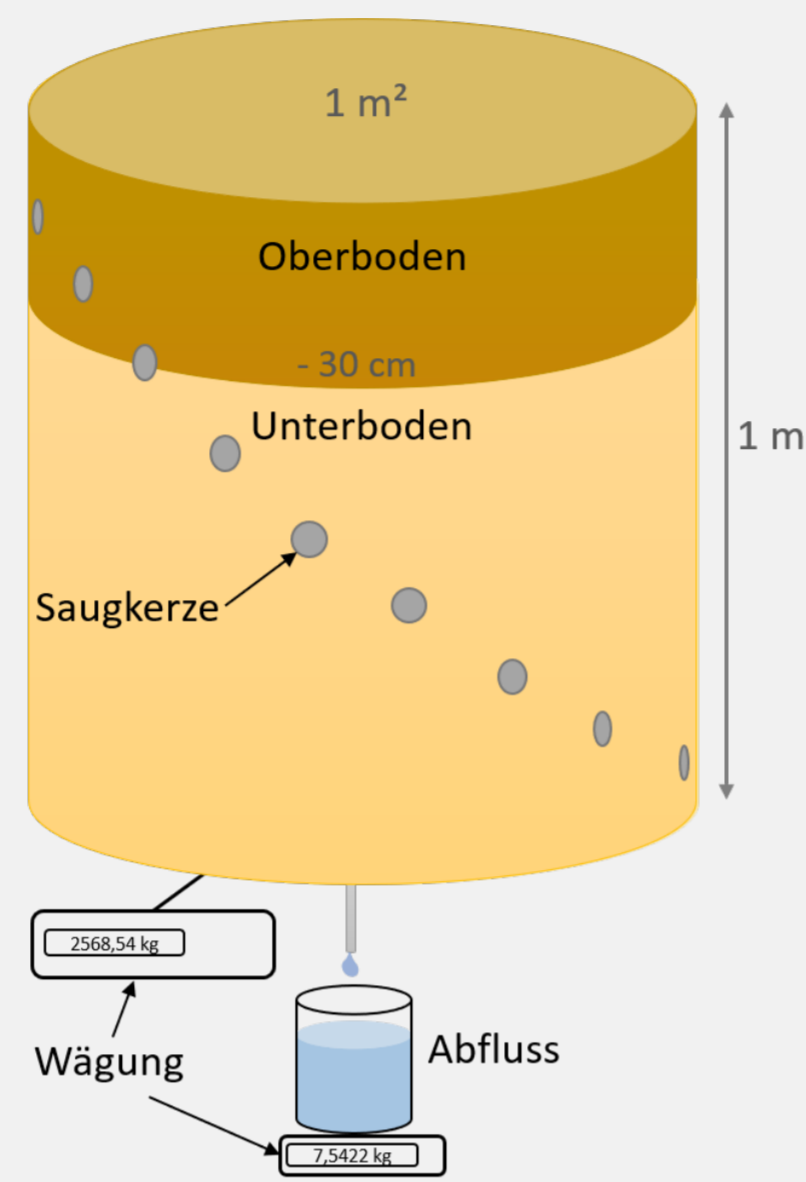


Abbildung 1: Schematische Darstellung eines Lysimeters mit Wägung und mit 9 Saugkerzen instrumentiert.

Ergebnisse

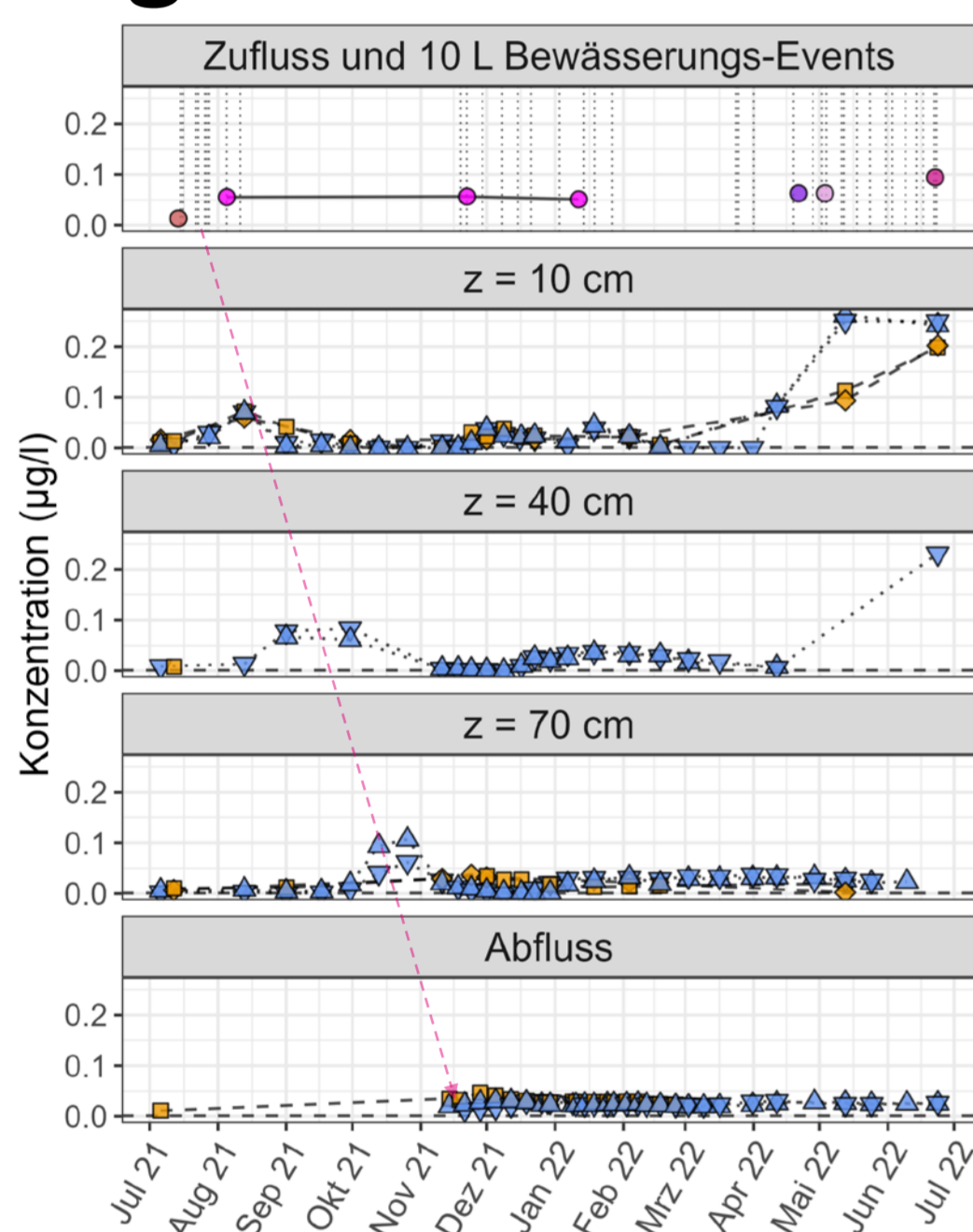


Abbildung 2: Transport von Trifluormethansulfonsäure (TFMSA) im Lysimeter Profil. Oberer Graph zeigt die Konzentration im behandelten Abwasser und vertikal gepunktete Linien die Bewässerungs-Events mit jeweils 10 L.

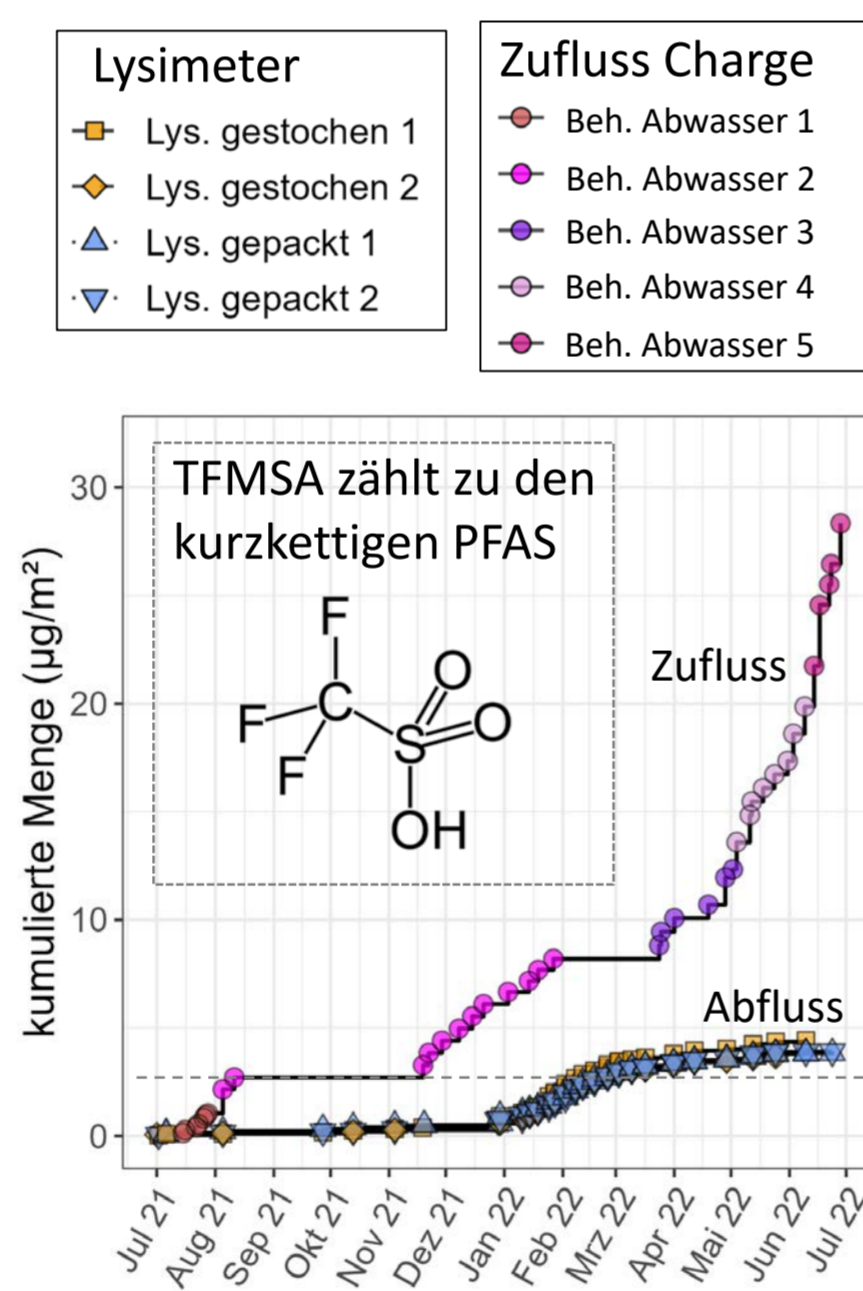


Abbildung 3: Massenbilanz in den Lysimetern: Kumulierte Stoffmenge von TFMSA im Zufluss (behandeltes Abwasser) und Abfluss der Lysimeter.

Diskussion

- TFMSA weist kaum Reaktion (Sorption /Transformation) im Boden auf → Starke Verlagerung Richtung Grundwasser.
- Hohe Evapotranspiration während der Vegetationsperiode → Aufkonzentrierung der Stoffe im Oberboden im Sommer.
- Im Herbst/Winter schneller Transport mit dem Sickerwasser (Verlagerung durch pink-gestrichelte Linie in Abb. 2 markiert) → Austrag der applizierten Stoffmenge aus dem Sommer 2021 bis Februar 2022.
- Zwei Substanzen (DZA, TFMSA) mit sehr geringen Rückhalt transportiert, 13 weitere Substanzen teils bis vollständig sorbiert oder transformiert.

Gefäßversuche

Aufgabenstellung

Untersuchung der Transferpfade von PM-Stoffen bei der Bewässerung mit behandeltem Abwasser am Beispiel eines roh-verzehrten Blattgemüses.

Methodik

- Kultivierung von Rucola (*Eruca sativa*) in Mitscherlichgefäßen im Gewächshaus der Humboldt-Universität zu Berlin (HUB)
- Nutzung von zwei verschiedenen Bodenarten (regionaler Oberboden, künstliche Rasentragschicht)
- Bewässerung mit unterschiedlichen Konzentrationen von behandeltem Abwasser aus dem Klärwerk Ruhleben (0 %, 50 %, 100 %)
- Bewässerung mit 2 Bewässerungsverfahren (Bodennahe und Überkopfbewässerung), keine Sickerwasserbildung
- 4 Wiederholungen pro Untersuchungsfaktor
- Analyse des Erntegutes auf 84 PM-Stoffe mittels SFC-MS/MS am UFZ-Leipzig



Abbildung 4: Kultivierter Rucola im Gewächshaus Dahlem der HUB.

Ergebnisse

PM-Stoffe werden unterschiedlich stark von Rucola aufgenommen. Der überwiegende Anteil der gezeigten Stoffe (Abbildung 5) wird nicht in die essbaren Pflanzenorgane aufgenommen. Einige der gezeigten PM-Stoffe weisen niedrige Wiederfindungsraten im System Boden-Pflanze auf.

Schlussfolgerung

- Die stoffabhängige Aufnahme von PM-Stoffen in roh-verzehrtes Gemüse bei der Bewässerung mit behandeltem Abwasser bedarf weiterer Untersuchungen und Bewertungen.
- Es sollte untersucht werden, welche Transformationsprodukte im System Boden-Pflanze entstehen.

Kontakte:

Veikko Junghans, HU Berlin, veikko.junghans@agrar.hu-berlin.de
 Mogens Thalmann, TU Braunschweig, m.thalmann@tu-br.de
 André Peters, TU Braunschweig, a.peters@tu-br.de
 Alina Seelig, UFZ, alina.seelig@ufz.de
 Thorsten Reemtsma, UFZ, thorsten.reemtsma@ufz.de
 Daniel Dittmann, UBA, daniel.dittmann@uba.de
 Aki S. Ruhl, UBA, akisebastian.ruhl@uba.de