

Regenwasserversickerung als Eintragspfad von Bioziden und ihren Transformationsprodukten in das Grundwasser

Birte Hensen^a, Jens Lange^b, Oliver Olsson^a, Klaus Kümmerer^a

^a Leuphana Universität Lüneburg; ^b Universität Freiburg

Einleitung

- Biozide werden u.a. in **Fassadenanstrichen** verwendet
- Bekanntermaßen werden Biozide (u.a. direkt an der Fassade) durch verschiedene Abbauprozesse abgebaut - Entstehung von **Transformationsprodukte (TP)** ^{1,2}
- Durch Starkregenereignisse erfolgt ein Eintrag in das **urbane Gewässersystem** ^{3,4}
 - **Ziel:** Analyse des Eintragspfades der Biozide Diuron, Terbutryn und Octylisothiazolinon (OIT) und ihren TP in das Grundwasser über Regenwasserversickerungsanlagen

Probenahme und -aufbereitung

- Beprobung von zwei unterschiedlichen **Teileinzugsgebieten** mit jeweils separater Versickerungsanlage (Mulde-Rigolen-Versickerung) (2016 und 2017)
- Beprobung von **Mulde und Rigole** an drei Regenereignissen
- Vier zusätzliche Grundwasserbeprobungen des **An- und Abstrom der Versickerungsanlage**
- Probenaufbereitung: **Festphasenextraktion (SPE)** und Analytik mittels **LC-MS/MS**

Ergebnisse

Mulde → Rigole

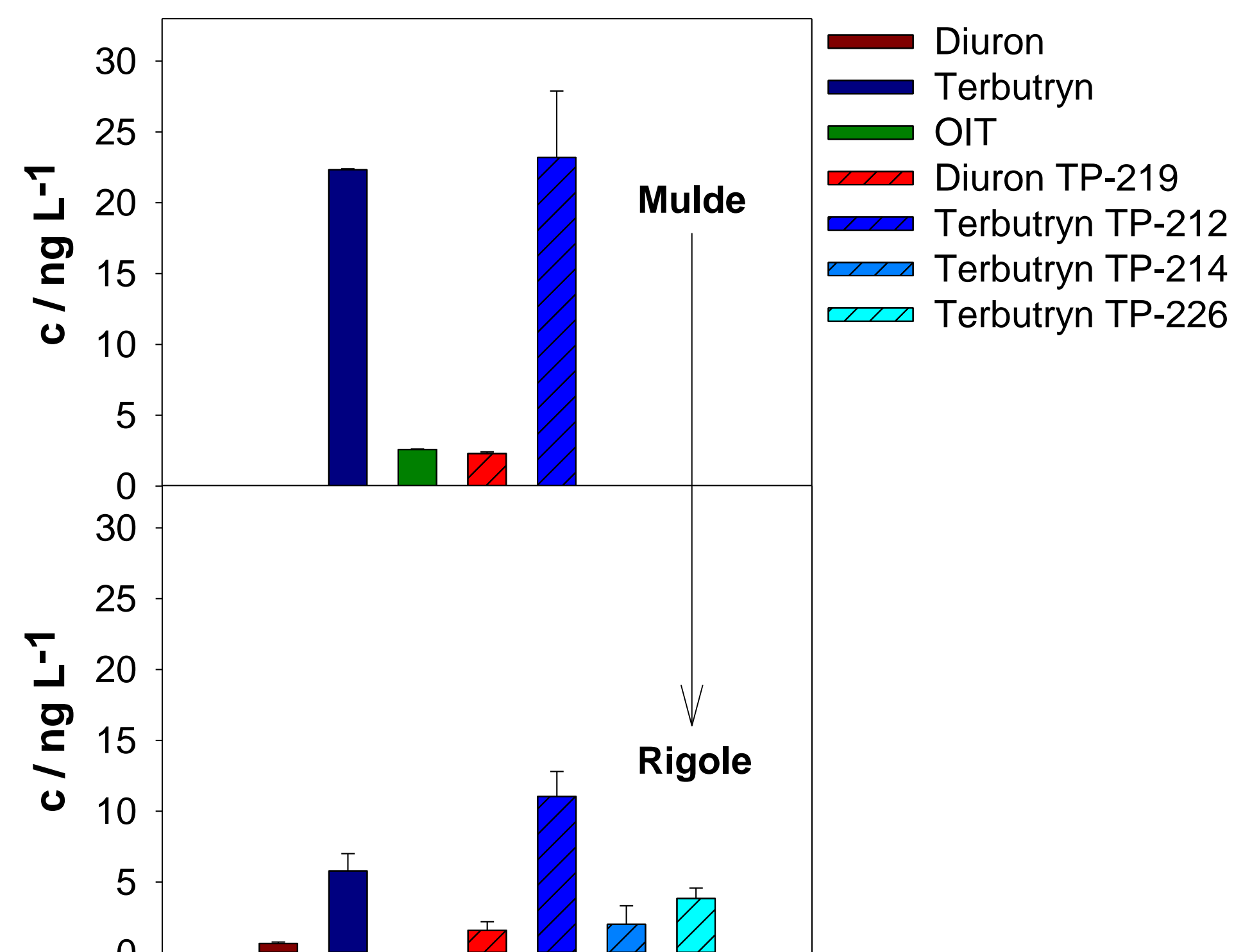


Abb. 3: Gemessenen Konzentration eines Regenereignisses am 5.10.2016, in der Mulde (oben) und des infiltrierten Wassers in der Rigole (unten) der Biozide und TP (gestrichelte Balken) in ng L⁻¹.

- Biozide und TP sind eindeutig im Rigolenwasser detektierbar -> Rückhalt unzureichend
- Ausmaß des Rückhalts durch die Bodenpassage ist substanzabhängig

Grundwasser

- Konzentration der Biozide und TP im Grundwasser nimmt im Abstrom der Versickerungsanlage zu
- Konzentrationen unterhalb der Trinkwassergrenzwerte

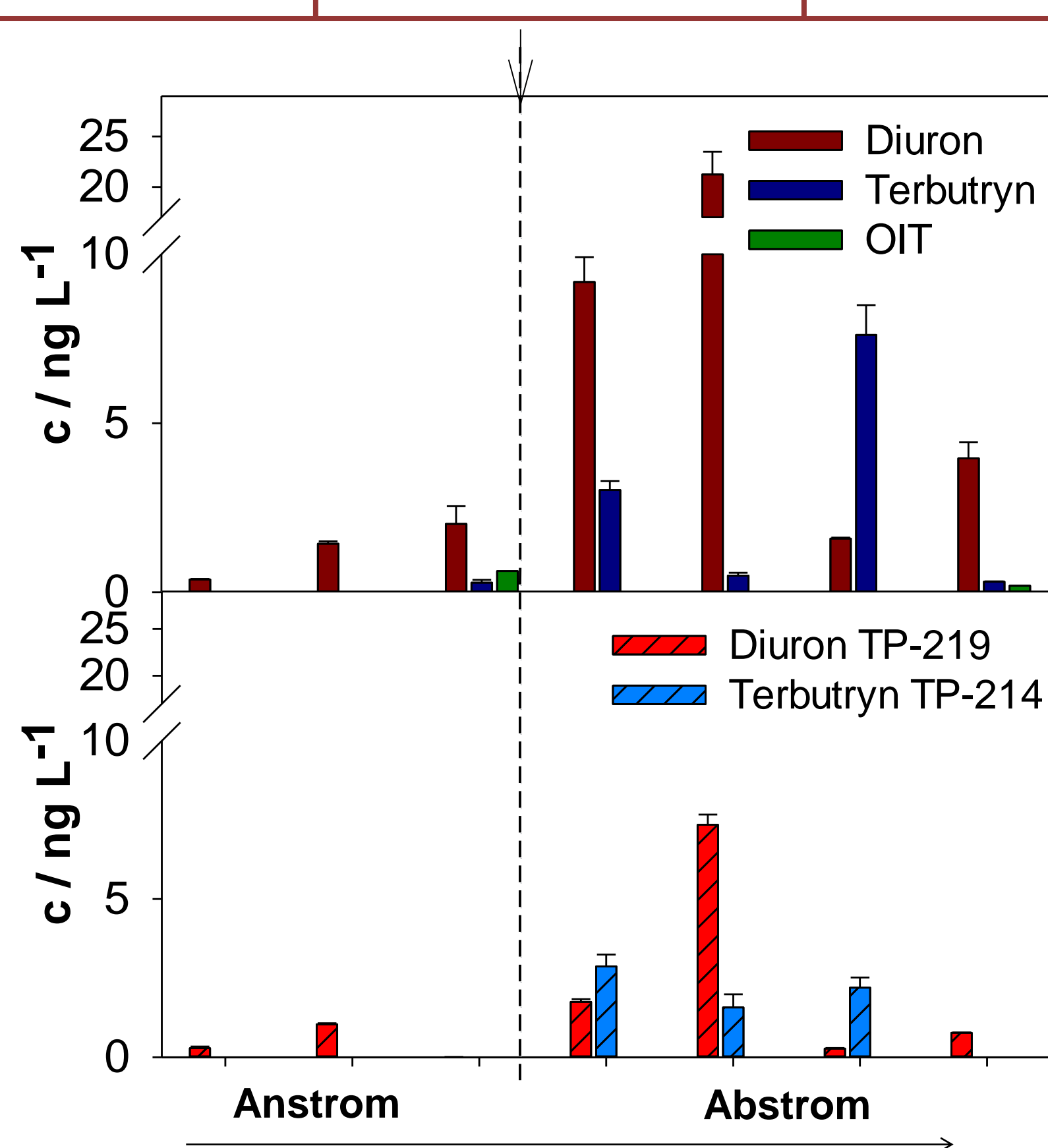
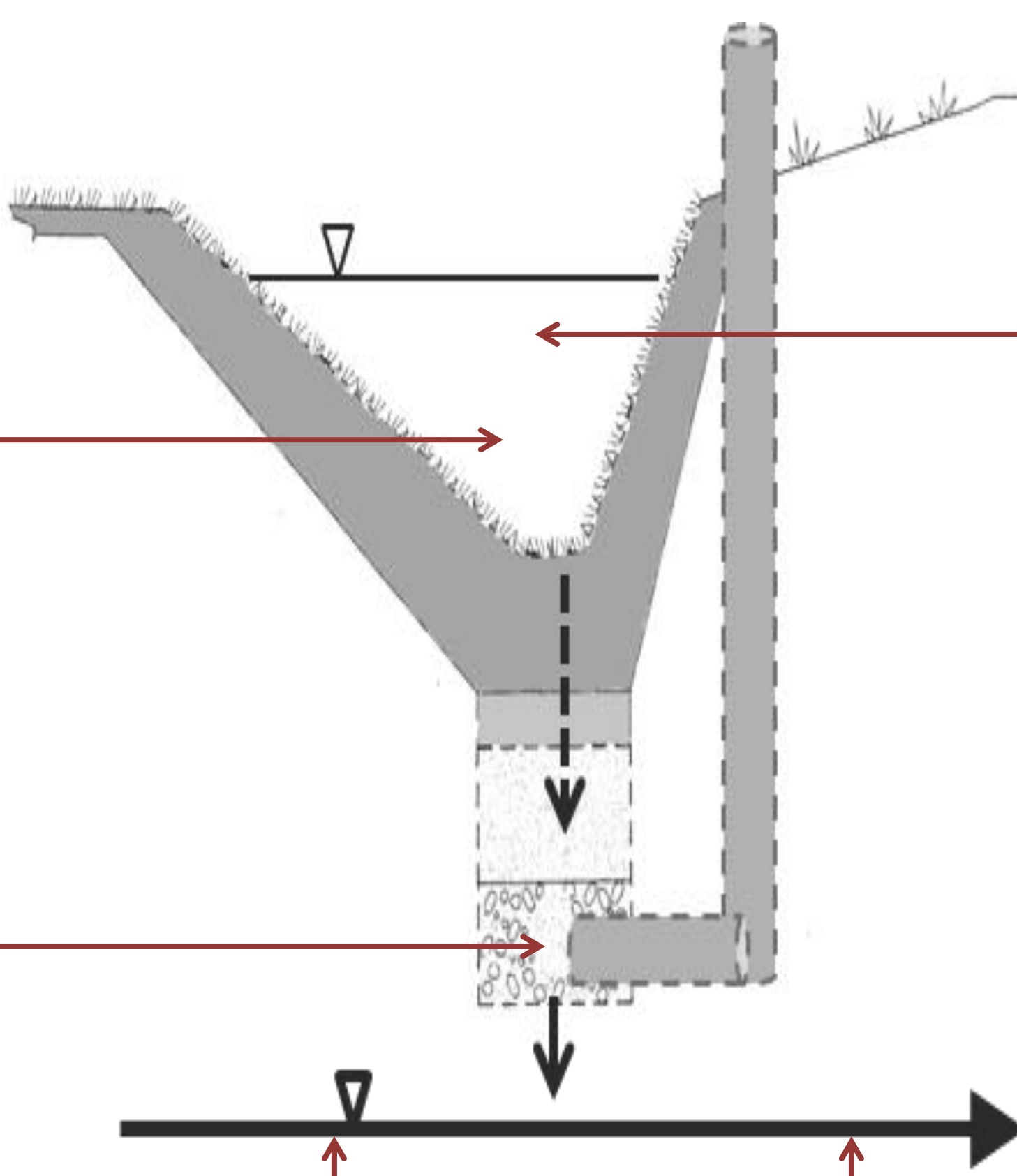


Abb. 4: Gemessenen Konzentration der Biozide (oben) und ihrer TP (unten) im Grundwasser am 28.11.2017 in ng L⁻¹ im Anstrom (links) und Abstrom (rechts) der Versickerungsanlage.

Mulde

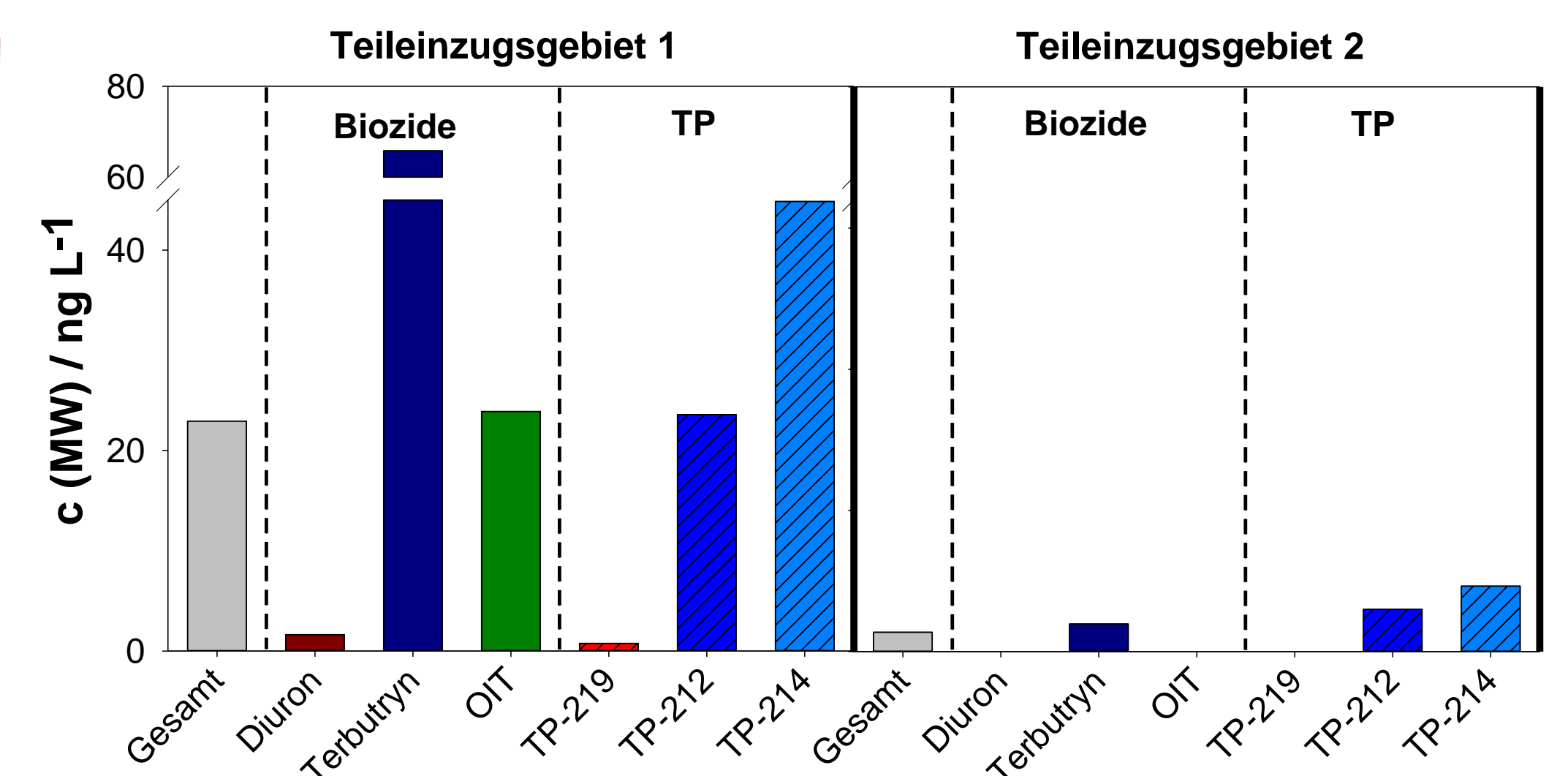


Abb. 2: Gemittelte Konzentration in ng L⁻¹ der Biozide und der TP (gestrichelte Balken) der Beprobung der Mulde an drei Regenereignissen der zwei Teileinzugsgebiete.

- Konzentrationen zwischen der beiden Teileinzugsgebiete variieren stark
- Gemessene Konzentrationen sind vergleichbar mit Ergebnissen anderer Studien

Fazit

- Erste Messung der Biozide und ihrer TP im infiltrierten urbanen Grundwasser
- Eintragspfad der Biozide und TP über die Versickerungsanlage eindeutig belegt
- Potentielle Gefährdung des Grund- und Trinkwassers durch Eintrag von Bioziden und TP

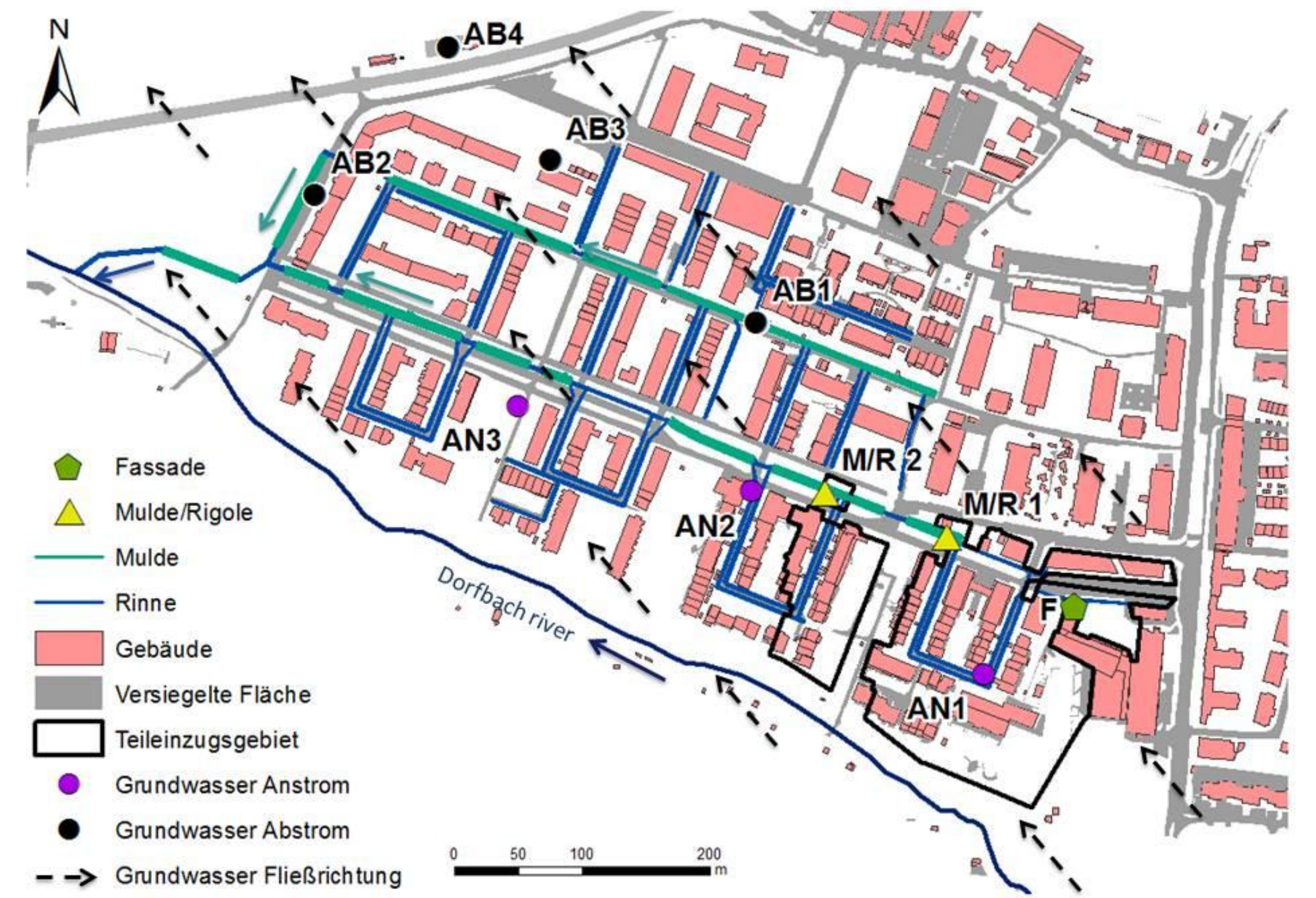
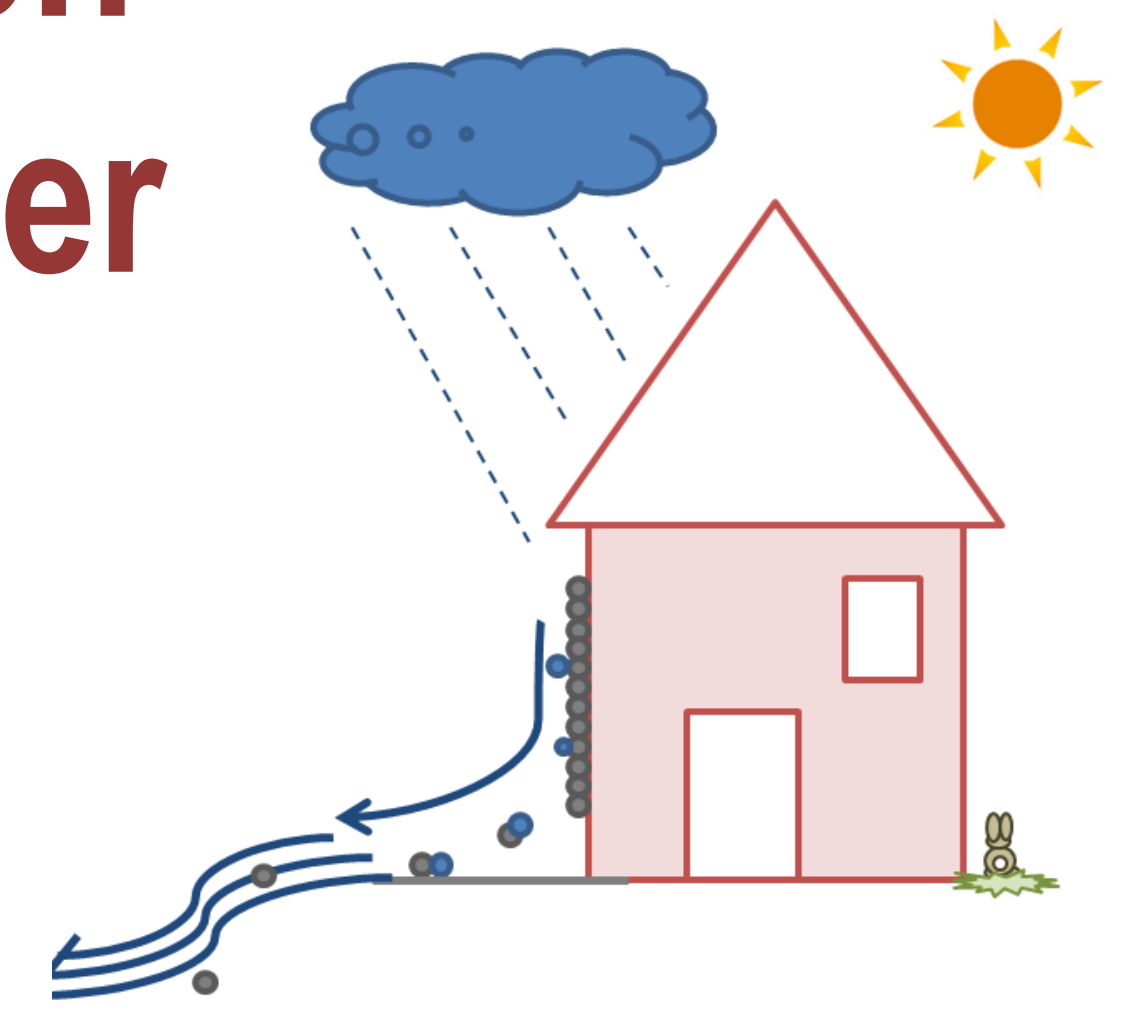


Abb. 1: Untersuchungsgebiet in Freiburg. Mit Probenahmepunkten an den Versickerungsanlagen der zwei untersuchten Einzugsgebiete (schwarze Umrandung) sowie die Grundwasserbeprobungsstellen im An- und Abstrom der Versickerungsanlagen.

Referenzen

- ¹ Bollmann, U. E., Vollertsen, J., Carmeliet, J., and Bester, K. (2014): Dynamics of biocide emissions from buildings in a suburban stormwater catchment - concentrations, mass loads and emission processes. Water Res. 56, S. 66-76. ² Escher, B. I. and Fenner, K. (2011): Recent advances in environmental risk assessment of transformation products. Environ. Sci. Technol. 45, 9, S. 3835-3847. ³ Burkhardt, M.; Zuleeg, S.; Vonbank, R.; Bester, K.; Carmeliet, J.; Boller, M.; Wangler, T. (2012): Leaching of Biocides from Façades under Natural Weather Conditions. Environ. Sci. Technol. 46 (10), S. 5497-5503. DOI: 10.1021/es2040009. ⁴ Schoknecht, U., Gruycheva, J., Mathies, H., Bergmann, H., and Burkhardt, M. (2009): Leaching of biocides used in facade coatings under laboratory test conditions. Environ. Sci. Technol. 43, 24, S. 9321-9328. ³