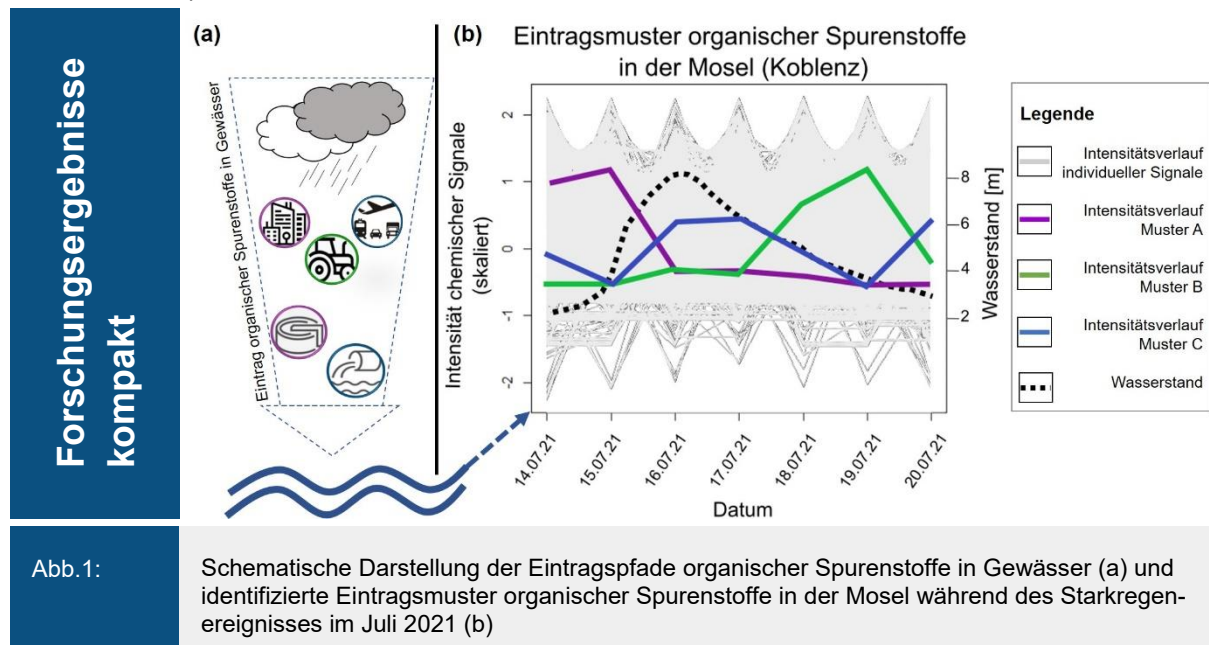


# Regeninduzierter Eintrag organischer Spurenstoffe in Fließgewässer

Beckers, L.-M. | Wick, A.



## 1 Hintergrund und Ziele

Synthetische Chemikalien wie Arzneimittel, Pflanzenschutzmittel und Industriechemikalien gelangen über verschiedene Quellen und Eintragspfade, z. B. über Kläranlagenabläufe, Regenwasserkanäle und diffusen Oberflächenabfluss, in Fließgewässer (Abb.1a). Hier werden sie als organische Spurenstoffe in komplexen Mischungen detektiert und können ein Risiko für das Ökosystem darstellen. Die genaue Anzahl organischer Spurenstoffe und deren Transformationsprodukte ist unbekannt. Zudem ist die Zusammensetzung der Stoffmischungen in Abhängigkeit von Konsum, Anwendungen und witterungsbedingten Einträgen starken Schwankungen unterlegen. Starkregenereignisse können zu einer Überlastung der Abwasserinfrastruktur und somit zu Einträgen ungeklärten Abwassers in die Gewässer sowie erhöhten Oberflächenabfluss von landwirtschaftlichen und urbanen Flächen führen. Im Rahmen des BMVI-Expertennetzwerks (Themenfeld 1: Klimawandel und Extreme) sollen Auswirkungen von Extremwetterereignissen wie z. B. der Starkregenereignisse im Juli 2021 auf den Eintrag organische Spurenstoffe und die chemische Gewässerqualität der Bundeswasserstraßen untersucht werden. Erste Studien werden am Fallbeispiel der Mosel durchgeführt.

## 2 Methoden

Zur Erfassung von Belastungsmustern während Starkregenereignissen werden seit April 2021 Tagesmischproben von drei Messstationen entlang des innerdeutschen Verlaufs der Mosel entnommen. Ausgewählte Proben werden durch neue Verfahren des Suspect und Nontarget Screenings mittels Flüssigkeitschromatographie gekoppelt an hochauflösende Massenspektrometrie untersucht. Diese Screening-Methode hat den Vorteil, dass unvoreingenommen alle messbaren Signale aufgenommen werden. Mithilfe von Clusteranalysen werden ereignisbezogene Eintragsmuster in den Datensätzen entschlüsselt. Über einen Abgleich mit einer internen Datenbank, die über 1000 Spurenstoffe umfasst, können einige Signale bereits bekannten Substanzen zugeordnet werden<sup>1</sup>.

## 3 Erkenntnisse und Ausblick

Im Juli 2021 kam es in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen zu außergewöhnlichen Starkregenereignissen<sup>2</sup>. Die Auswirkungen dieser Ereignisse auf die Belastung der Mosel an der Messstation in Koblenz mit organischen Spurenstoffen sind in Abbildung 1b dargestellt. Die Abbildung zeigt die Ergebnisse einer Clusteranalyse, wobei über 1000 Signale (graue Linien) aus der chemischen Analytik drei Eintragsmustern zugeordnet wurden. Die lila Linie (Muster A) umfasst Substanzen, die mit steigendem Wasserstand verdünnt werden. Unter anderem wurden Spurenstoffe, die über Kläranlagen eingetragen werden, z. B. das Arzneimittel Valsartan, diesem Muster zugeordnet. Die grüne (Muster B) und blaue Linie (Muster C) beschreibt hingegen Spurenstoffe, deren Konzentrationen während und nach dem Ereignis zunehmen. Dem Muster C wurden u. a. Spurenstoffe aus der Landwirtschaft (z. B. das Herbizid Terbutylazin) zugeordnet, die vermutlich über den erhöhten Oberflächenabfluss verstärkt in die Mosel gelangten. Die zum Wasserstand zeitlich deutlich versetzte Intensitätszunahme anderer Stoffe (Muster B) lässt sich hingegen auch aufgrund der Zuordnung von bekannten Abbauprodukten (z. B. das Herbizid Abbauprodukt Metolachlor ESA) auf erhöhte Grundwassereinträge zurückführen. Im weiteren Verlauf dieser Arbeiten werden unbekannte Substanzen, die mit den Eintragsmustern korreliert wurden, identifiziert. Dadurch soll der Beitrag weitere Eintragsquellen, z. B. Straßenabspülungen, analysiert werden. Diese erste Fallstudie zeigt bereits, dass Starkregenereignisse auch in großen Fließgewässern zu einem deutlichen Konzentrationsanstieg bestimmter Spurenstoffe führen können. Diese Erkenntnisse werden während des fortlaufenden Monitorings im Jahr 2022 geprüft und ergänzt.

### Literaturangaben

<sup>1</sup>Jewell et al. (2020) Comparing mass, retention time and tandem mass spectra as criteria for the automated screening of small molecules in aqueous environmental samples analyzed by liquid chromatography/quadrupole time-of-flight tandem mass spectrometry. *Rapid Commun Mass Spectrom.* 2020; 34. DOI: 10.1002/rcm.8541

<sup>2</sup>Junghänel et al. (2021) Hydro-klimatische Einordnung der Stark- und Dauerniederschläge in Teilen Deutschlands im Zusammenhang mit dem Tiefdruckgebiet „Bernd“ vom 12. bis 19. Juli 2021. *Deutscher Wetterdienst*

Kontakt: Beckers@bafg.de  
Stand: 11.2021