

Bestimmung der PFAS-Belastung in zwei Nationalparks sowie deren Akkumulation in Pflanzenproben

Hannes Weinbauer, Romana Hornek-Gausterer, Daniel Tomsik, Oliver Mann & Werner Wruss

EINLEITUNG

Die seit den 1950er Jahren kommerziell verwendeten PFAS, allen voran PFOS und PFOA, sind mittlerweile ubiquitär präsent und in allen Umweltkompartimenten nachweisbar. Die persistenten PFAS verteilen sich aus unterschiedlichsten Quellen in der Umwelt, wie z.B. aus der chemischen Industrie, Müllverbrennung, Löschschaumübungen, Düngung mit Klärschlamm sowie Abwässern (Kaiser et al., 2022). Eine Reihe von adversen Effekten auf die Gesundheit sind bereits bekannt. Um die Hintergrundbelastung im Osten Österreichs abzuschätzen, wurden in den Nationalparks Donauauen und Neusiedlersee an insgesamt fünf Standorten Umweltproben gezogen (Wasser-, Sediment-, Boden- und Pflanzenproben) und auf 20 PFAS Einzelsubstanzen untersucht (Carbon- und Sulfonsäuren C4-C13).



Abb 2.: Getrocknetes Pflanzenmaterial vor der Extraktion.



Abb 3.: Methanolische Extrakte der Pflanzenproben

ERGEBNISSE

Die 20 untersuchten PFAS Einzelsubstanzen konnten in den Pflanzenproben mit unterschiedlichen Konzentrationen nachgewiesen werden (Abb. 4). Die Proben vom Hauptstrom der Donau und aus dem Strandbad Illmitz am Neusiedlersee enthielten die höchsten gemessenen Konzentrationen. Die Zusammensetzung der gemessenen PFAS variierte ortsabhängig geringfügig, wobei insbesondere die Perfluorocarbonsäuren C4-C9 sowie PFOS in den meisten Pflanzenproben präsent waren. Während in den Wasser- und Bodenproben die langkettigen Verbindungen PFOA und PFOS dominierten, machte in den Pflanzenproben das kurzkettrige PFBA mit über 75 % den größten Anteil aus.

DISKUSSION

Eine Hintergrundbelastung durch per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen ist auch in Österreichs Nationalparks Donauauen und Neusiedlersee deutlich nachweisbar. Atmosphärischer Eintrag spielt sehr wahrscheinlich eine wesentliche Rolle, ebenso durch Industrieabwässer geprägte Oberflächengewässer, sowie verschiedene Freizeitaktivitäten. Einzelne PFAS-Verbindungen, besonders PFBA, können sich in verschiedensten Pflanzen stark anreichern. In Bezug auf die Bodenproben liegen die gemessenen Konzentrationen deutlich unterhalb des im Bundesabfallwirtschaftsplan geforderten Grenzwertes von 2 µg/kg und können dadurch recht eindeutig als Hintergrundbelastung ausgewiesen werden.

LITERATUR

- Houtz, E. F., Sutton, R., Park, J., & Sedlak, M. (2016). Poly- and perfluoroalkyl substances in wastewater: Significance of unknown precursors, manufacturing shifts, and likely AFFF impacts. *Water Research*, 95, 142–149. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.02.055>
- Nassazzi, W., Lai, F. Y., & Ahrens, L. (2022). A novel method for extraction, clean-up and analysis of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in different plant matrices using LC-MS/MS. *Journal of Chromatography. B*, 1212, 123514. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2022.123514>
- Kaiser et al. (2022). Umweltbundesamt, PFAS-Report 2022; Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen – Überblick und Situation in Österreich. ISBN 978-3-99004-645-6
- Bundesministerium für Klimaschutz, U. E. (2023). Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2023. Wien

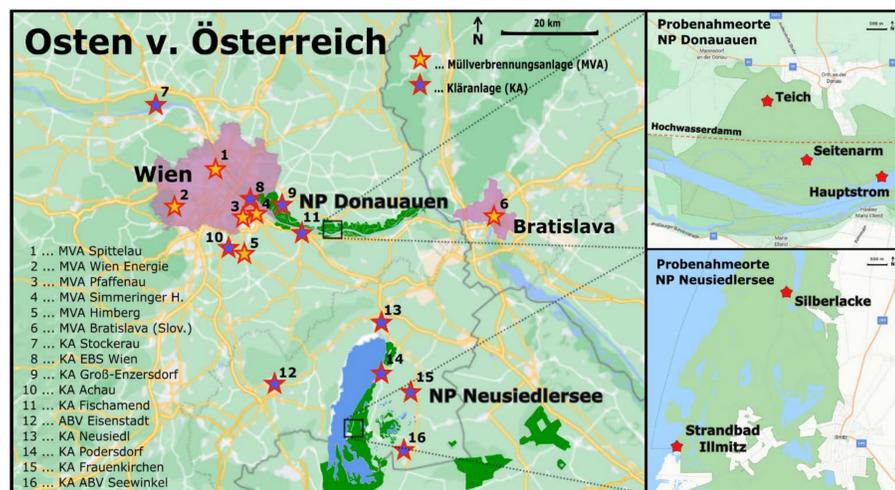


Abb 1.: Karte vom Ostteil Österreichs mit potentiellen PFAS-Punktquellen. Rechts oben: Detailansicht NP Donauauen mit drei Probenahmeorten. Rechts unten: Detailansicht NP Neusiedlersee mit zwei Probenahmeorten.

ANALYSE

Die Wasserproben wurden mittels WAX-SPE angereichert und extrahiert. Die luftgetrockneten Sediment- und Bodenproben sowie das Pflanzenmaterial wurde methanolisch extrahiert und die fertigen Pflanzenextrakte mittels ENVI-Carb Kartuschen aufgereinigt (Nassazzi et al., 2022). Von den Wasserproben wurde zusätzlich ein TOP-Assay nach Houtz und Sedlak (2016) durchgeführt. Die Analyse erfolgte mittels LC/MSMS.

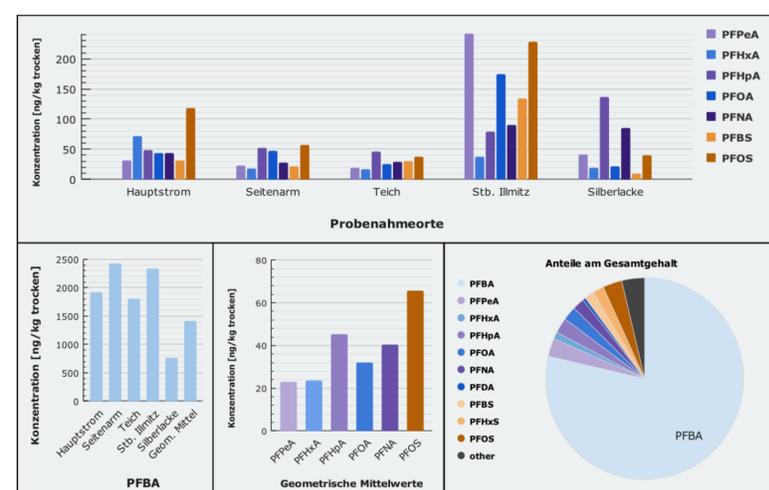


Abb 4.: Oben: PFAS-Durchschnittsgehalte (arithmetisch) der Pflanzenproben nach Probenahmeort. Unten Links: PFBA-Durchschnittsgehalt (arithmetisch und geometrisch) nach Probenahmeort. Unten Mitte: Geometrische PFAS Durchschnittsgehalte aller Pflanzenproben. Unten Rechts: PFAS-Anteile am PFAS-Gesamtgehalt aller Pflanzenproben.

Kontaktperson zum Poster:

Dipl. Ing. Oliver Mann

ESW Consulting Wruss ZT GmbH

Rosagasse 25-27, 1120, Wien, Österreich

Telefonnummer: +43(0)1/8125318-215

E-Mail: oliver.mann@wruss.at

Webseite: www.wruss.at