

Arbeitsgruppe Anthropogene Wasserkreisläufe, Institut für Wasser- und Energiemanagement, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof

Ausrichtung und Forschungsschwerpunkte

Nach acht Jahren Forschungs- und Entwicklungstätigkeit im Bereich Partikelanalytik an der Universität Wien und am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung wechselte Dr. Stephan Wagner im Herbst 2020 ans Institut für Wasser- und Energiemanagement der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof, um eine Arbeitsgruppe (AG) zum Thema „Anthropogene Wasserkreisläufe“ aufzubauen. Er forscht dort zu den Themen i) Bewertung von anthropogenen Materialien in der Umwelt, ii) Folgen des Klimawandels und Anpassungsmaßnahmen in der Wasserwirtschaft und iii) Entwicklung von Technologien zur Wasserwiederverwendung. Im Schnittpunkt der drei Forschungsthemen steht der Einfluss anthropogener Materialien auf die Wasserqualität. Die aktuellen und abgeschlossenen Projekte werden von der Industrie und von öffentlichen Projektträgern wie dem BMWI und der Europäischen Union finanziert. Neben der inhaltlichen Forschung werden Wissenstransferprojekte zu den Forschungsthemen mit verschiedenen Stakeholdern durchgeführt. Dazu gehören kleine- und mittelständische Unternehmen, Gemeinden, aber auch Bürger. Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten werden von Dr. Stephan Wagner in Lehrveranstaltungen in den beiden Studiengängen „Sustainability Management“ und „Sustainable Water Management and Engineering“ integriert.

i) Bewertung von anthropogenen Materialien in der Umwelt und in technischen Prozessen

Der Eintrag anthropogener Materialien in die Umwelt ist ein hochrelevantes Thema, da mit der Entwicklung neuer Materialien auch stetig neue und neuartige Substanzen in die Umwelt eingetragen werden. Eine Vision des Europäischen Green Deals ist die Entwicklung neuer Chemikalien, Materialien und Produkte, die von sich aus die „Safe and Sustainable-by-Design“-Prinzipien von der Produktion bis zum Ende ihrer Nutzung, erfüllen. Die AG trägt mit ihrer Forschung im Bereich der Risikoanalyse von Chemikalien, Materialien und Produkten zur Erreichung dieses Ziels bei. Mit den sogenannten Nicht-Abgas Emissionen, dazu gehören beispielsweise Reifen- und Bremsabrieb, werden eine Vielzahl von Stoffen in die Umwelt eingetragen. Die absolut emittierte Menge an Reifenabrieb wird für Deutschland auf 75 000 bis 130 000 Tonnen pro Jahr geschätzt (Wagner et al. 2018). Die derzeitige unvollständige Datenlage zu Reifenabrieb lässt jedoch noch keine Schlussfolgerung über die Belastungs- und Risikosituation in den Umweltkompartimenten Wasser, Luft und Boden zu. Die AG untersucht deshalb in Kooperation mit anderen Instituten die Umweltverteilung und das Umweltverhalten dieser Stoffe. Diese Daten ermöglichen es, bestehende Maßnahmen zur Verringerung des Eintrags von Reifeninhaltsstoffen zu bewerten und effiziente Maßnahmen und nachhaltige Reifenmaterialien zu entwickeln. Neben Reifenabrieb beschäftigt sich die AG auch mit Themen wie der

Bewertung anthropogener Materialien in der Umwelt und in technischen Prozessen wie beispielsweise Mikroplastik.

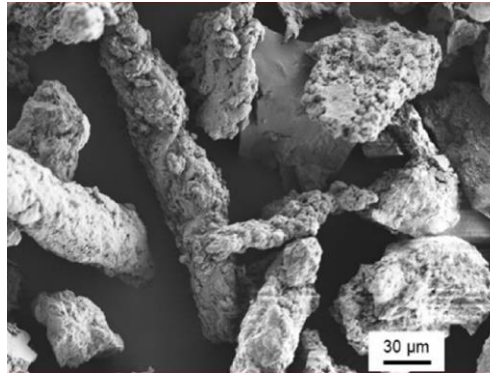


Abb. 1: Elektronenmikroskopische Aufnahme von Straßenstaubpartikeln aus einem Tunnel, zigarrenförmige Partikel sind mutmaßlich Reifenabriebpartikel (Klößner et al 2021)

ii) Folgen des Klimawandels und Anpassungsmaßnahmen in der Wasserwirtschaft

Die AG befasst sich mit den Folgen des Klimawandels für die Wasserqualität. Es wird untersucht, wie sich die veränderten Niederschlagsereignisse auf die Wasserqualität von Oberflächengewässern aber auch von Grundwasser auswirken. Außerdem werden Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in der Wasserwirtschaft mit den Zielen des Erhalts der ökologischen Funktion und der Ausgleichsteuerung zwischen Starkregen und Trockenzeiten in ländlichen Regionen wie beispielsweise in Oberfranken (Bayern) sowie in urbanen Räumen entwickelt. Die entwickelten Konzepte zielen auf den Rückhalt von Regenwasser bzw. Oberflächenablauf, kombiniert mit einer dezentralen Behandlung vor Ort, ab. Insbesondere werden Konzepte zur dezentralen Behandlung von Oberflächenablauf von Verkehrsflächen sowie Mischkanalüberläufe untersucht. Außerdem werden Gründächer als eine Maßnahme zum Regenrückhalt und zur Aufbereitung von Wasser in urbanen Räumen bewertet und optimiert. Hierfür steht an der Hochschule Hof und bei deren Kooperationspartnern umfangreiche Forschungsinfrastruktur für Untersuchungen im labor- und technischen Maßstab zur Verfügung.

iii) Abwasserwiederverwendung

Infolge von Klimawandel, Bevölkerungswachstum und Industrialisierung werden neue, nachhaltige Ansätze zur Wasserwiederverwendung und Wasserkreislaufführung wichtiger denn je. Hierbei stellt Abwasser eine bisher unzureichend genutzte Ressource dar. Um die Abwasserwiederverwendung als Brauchwasser zu ermöglichen, müssen unzureichend abgechiedene Inhaltsstoffe bedarfsabhängig eliminiert werden. In der EU-Verordnung (EU) 2020/741 sind die Mindestanforderungen an die Wasserqualität für die Wasserwiederverwen-

Kurz vorgestellt

derung festgelegt. Diese wird ab 26.06.2023 in den Mitgliedstaaten der EU ihre Gültigkeit erlangen. Die AG entwickelt gemeinsam mit Kooperationspartnern hierfür innovative und nachhaltige Verfahren und überführt sie in den Anwendungsmaßstab (Abb. 2). Besonderes Interesse gilt der Kombination von einzelnen Prozessen wie beispielsweise der Desinfektion und Filtration, die Risikocharakterisierung von regulatorisch nicht erfassten Stoffen, sowie der Erfassung von Wasserinhaltsstoffen mittels Online-Analytik.



Abb. 2: Versuchsanlage zur Nachbehandlung von gereinigtem Abwasser in Kooperation mit utp Umwelttechnik GmbH

Arbeit in Gremien

Dr. Stephan Wagner ist im Fachausschuss „Kunststoffe in der aquatischen Umwelt“ der Wasserchemischen Gesellschaft sowie in der Arbeitsgruppe „Nanomaterialien“ der Lebensmittelchemischen Gesellschaft aktiv. Weiterhin ist er in DIN-Arbeitskreisen zur Mikroplastikprobenahme und -detektion engagiert.

Weitere Informationen finden Sie unter

<https://www.hof-university.de/forschung/institut-fuer-wasser-und-energiemanagement.html>

Referenzen

- Klößner, P., Seiwert, B., Weyrauch, S., Escher, B.I., Reemtsma, T., Wagner, S., (2021), Comprehensive characterization of tire and road wear particles in highway tunnel road dust by use of size and density fractionation. *Chemosphere* 279, art. 130530
- Wagner, S., Hüffer, T., Klößner, P., Wehrhahn, M., Hofmann, T., Reemtsma, T., (2018). Tire wear particles in the aquatic environment - A review on generation, analysis, occurrence, fate and effects. *Water Res.* 139, 83 - 100

Kontaktadresse

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof
Institut für Wasser und Energiemanagement
Dr. Stephan Wagner
Alfons-Goppel-Platz 1
95028 Hof / Saale
Germany
Phone +49 9281 409-5114
E-Mail: stephan.wagner@hof-university.de