

ERA NET SIINN Project: FENOMENO - Fate and effect of wastewater-borne manufactured nanomaterials in aquatic ecosystems

Josef Wanzenböck³, Carsten Engelhard¹, Klaudia Witte¹, Klaus-Dieter Kuhnert¹, Jan Kunze¹, Carl Friedrich Gethmann¹, Christian Schlechtriem², Dunja Lamatsch³, Roland Vogt³, Susana Loureiro⁴, Isabel Lopes⁴, Holger Schönherr¹.

¹ University of Siegen, Germany

² Fraunhofer IME, Germany

³ University of Innsbruck, Austria

⁴ University of Aveiro, Department of Biology & CESAM. 3810-193 Aveiro, Portugal

FENOMENO ist ein integratives Projekt mit dem Ziel, die Auswirkungen von künstlichen Nanomaterialien (MNMs) auf Gewässer besser zu verstehen. Die verbleibenden Mengen an MNMs in Kläranlagenausflüssen sind erheblich und können eine gegenüber der Reinform erhöhte Toxizität für aquatische Organismen aufweisen. Mit innovativen analytischen Ansätzen möchten wir erstmals die Verteilung und den Effekt ausgewählter Nanomaterialien (TiO₂ und Ag) aus Kläranlagen auf aquatische Ökosysteme (z.B. Mondsee) untersuchen. FENOMENO hat zum Ziel, die Verteilung von künstlichen Nanomaterialien (MNMs) aus Kläranlagen und deren Wirkung auf aquatische Ökosysteme zu untersuchen. FENOMENO sollte uns ermöglichen, die offenkundige Kluft zwischen Laborstudien einerseits und der realen Situation im Freiland andererseits zu überbrücken. Wir wären somit in der Lage, den Verbleib und die Wirkung von MNMs aus Kläranlagen in aquatischen Ökosystemen aufzuklären und neue Frühwarnsysteme sowie eine fundierte Risikobewertung zu etablieren. Aufgrund ihrer weitverbreiteten und stetig zunehmenden Nutzung sind MNMs praktisch überall in der Umwelt vorhanden. Unter ihnen haben Silber-(Ag) und Titanoxid (TiO₂)-Nanopartikel die höchste kommerzielle Bedeutung und bilden somit den größten Anteil an Nanopartikeln (NPs). Ihr Verbleib und die Auswirkungen auf die Umwelt bleiben, wie so oft, unklar. In der Natur werden MNMs normalerweise nicht in Reinform vorgefunden. Vielmehr kann ihre Reaktivität durch die sog. Corona-Bildung dominiert werden (Proteine oder oberflächenaktive Moleküle). Ein entscheidender Beweggrund für dieses Projekt ist die Tatsache, dass die Veränderung der Eigenschaften von Nanopartikeln als Folge der Abwasserbehandlung zu einem erheblichen Anstieg der Toxizität führen kann. Aus analytischer Sicht haben die niedrigen MNM-Konzentrationen noch bis vor kurzem ernsthafte Probleme für eine quantitative Analyse dargestellt und somit den direkten Vergleich zwischen Laborstudien und Freilandproben ausgeschlossen. Doch neueste Methoden, die mitunter von Mitgliedern dieses Konsortiums entwickelt wurden, erlauben seit kurzem auch quantitative Analysen von Freilandproben.

FENOMENO- Fate and effect of wastewater-borne manufactured **nanomaterials** in aquatic ecosystems

Josef Wanzenböck³, Carsten Engelhard¹, Klaudia Witte¹, Klaus-Dieter Kuhnert¹, Jan Kunze¹, Carl Friedrich Gethmann¹, Christian Schlechtriem², Dunja Lamatsch³, Roland Vogt³, Susana Loureiro⁴, Isabel Lopes⁴, Holger Schönherr¹.

¹ University of Siegen, Germany

² Fraunhofer IME, Germany

³ University of Innsbruck, Austria

⁴ University of Aveiro, Department of Biology & CESAM. 3810-193 Aveiro, Portugal

FENOMENO is a European project located in the SIINN ERA-NET program (<http://www.siinn.eu>) and is coordinated by the University of Siegen (Germany), and jointly executed by the Fraunhofer Institute IME (Schmallenberg, Germany), the Research Institute for Limnology of the University of Innsbruck at the lake Mondsee (Austria) and the University of Aveiro (Portugal). The 36 month project started on April 1st 2015 and receives in total more than 1.1 million Euros funding.

This project aims at understanding the impact of end-of-life manufactured nanomaterials (MNMs) on the environment. Even though MNMs are mostly removed during wastewater treatment (WWT), the remaining MNM levels in the effluents are significant and MNMs may show an increased toxicity for aquatic organisms due to their modification during the WWT. With innovative analytical approaches we will study the fate and effect of wastewater-borne MNMs in an aquatic ecosystem, develop the basis for robust evaluation systems, and design analytical sensor systems for quantitative nanoparticle detection using biochemical markers and *Daphnia* and fish as sensors. We will use cutting edge approaches to analyse and monitor the biological impact of TiO₂ and Ag MNMs on different trophic levels within a relevant food chain (algae-*Daphnia*-fish) at different levels, from behavioural to biochemical, from laboratory to complementary field studies.