

## Pressemitteilung

Goethe-Universität Frankfurt am Main

Dr. Anne Hardy

02.05.2011

<http://idw-online.de/de/news420733>

Forschungsergebnisse  
Biologie, Umwelt / Ökologie  
überregional



## Giftige Zwerge in der Umwelt?

### Nanomaterialien können aquatische Ökosysteme gefährden

FRANKFURT. Die Zukunftserwartungen an die Nanotechnologie sind hoch. Sie bringt Materialien mit neuartigen Eigenschaften hervor, gilt als energiesparend und ressourcenschonend. Auf der anderen Seite stehen die Sorge um gesundheitliche Risiken für den Menschen und eine erhöhte Verbreitung der neuen nanopartikulären Produkte in der Umwelt. Da die meisten Produkte erst kurze Zeit im Umlauf sind, herrscht Unklarheit über die Langzeiteffekte. Um Risiken angemessen beurteilen zu können, müssen bestehende Richtlinien zur Prüfung von Chemikalien ergänzt und angepasst werden, so das Plädoyer der Forschergruppe „Aquatische Ökotoxikologie“ um Prof. Jörg Oehlmann in der aktuellen Ausgabe von „Forschung Frankfurt“. Im Rahmen eines von der OECD geförderten Projekts überprüft seine Gruppe, welche Auswirkungen Nanopartikel aus Silber und Titandioxid auf wirbellose Tiere in aquatischen Ökosystemen haben.

Mit steigenden Produktionsmengen gelangen nanoskalige Substanzen zunehmend in Oberflächengewässer: nanoskaliges Titandioxid aus Fassadenfarbe wird mit dem Regen in die Gewässer geschwemmt; Nanosilber aus Sportbekleidung löst sich beim Waschen aus den Textilien, ebenso gelangen Nanomaterialien aus Kosmetika und anderen Körperpflegeprodukten in die Umwelt. Während freie Nanopartikel meist größere Verbände bilden und sich bevorzugt im Sediment eines Gewässers absetzen, können speziell beschichtete Nanomaterialien als freie Partikel durch Strömungen weit im Gewässer verteilt werden. Es besteht die Gefahr, dass im Wasser lebende Organismen Nanopartikel über die Kiemen, die Körperoberfläche und die Nahrung aufnehmen.

Hilfreich für die Einschätzung des Umweltrisikos von Nanomaterialien ist die Untersuchung wirbelloser Tiere. Sie bilden einen wichtigen Teil der Biodiversität von aquatischen Ökosystemen. So genannte Schlüsselarten geben Auskunft über die Struktur und Funktion dieser Systeme. Ein Beispiel sind Daphnien (Wasserflöhe), die zahlreichen Fischarten als Beute dienen. „Wir konnten zeigen, dass einige nanopartikuläre Substanzen bereits in sehr niedrigen Konzentrationen auf Wasserflöhe toxisch wirken“, fasst Carolin Völker die Ergebnisse ihrer Untersuchung zusammen. Die Tiere wurden den Substanzen über einen Zeitraum von 48 Stunden ausgesetzt, die Chemikalien wurden dabei in verschiedenen Konzentrationen dargeboten. Das Ergebnis: Nanoskaliges Titandioxid reicherte sich im Darm an, und auch der für die Nahrungsaufnahme essenzielle Filterapparat der Versuchstiere verklebte. Die Wirkung von Silbernanopartikeln war noch drastischer: Sie führte schon nach 24 Stunden zum Tod.

Ein weiterer Schlüsselorganismus, die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke, produziert erheblich weniger Nachkommen, wenn sie vier Wochen lang nanoskaligem Titandioxid oder Silber ausgesetzt ist. Bei Wasserflöhen führte eine dreiwöchige Behandlung mit nanoskaligem Titandioxid zu einem verminderten Wachstum und die Anzahl an Nachkommen fiel ebenfalls geringer aus.

Um herauszufinden, ob nanopartikuläre Substanzen über die Nahrungskette weitergegeben werden, fütterten die Forscher ihre Versuchstiere mit Algen, die zuvor mit Titandioxidpartikeln behandelt worden waren. Im Elektronenmikroskop konnten sie sehen, dass die Partikel an den Algen haften blieben. Nach der Verfütterung reicherten sich Titandioxidpartikel im Darm der Daphnien an. „Die Aufnahme über die Nahrung führte bei den Daphnien zu einer höheren Sterblichkeit, als wenn die Partikel über das Wasser verabreicht wurden“, erläutert Völker.

Und wie ergeht es dem Nachwuchs der durch Nanopartikel beeinträchtigten Organismen? Um das herauszufinden, wurden die im Versuch geborenen Jungtiere erneut auf ihre Fortpflanzungsleistung hin untersucht. Hier zeigte sich, dass nachkommende Generationen erheblich sensibler auf die Behandlung mit Silbernanopartikeln reagierten. „Das

verdeutlicht, dass chronische Folgen nanopartikulärer Substanzen nicht in Kurzzeittests erfasst werden können“, folgert Jörg Oehlmann, „Für eine adäquate Risikobewertung von Nanomaterialien müssen daher unbedingt Versuche mit einem verlängerten Expositionszeitraum durchgeführt werden.“

Informationen: Carolin Völker, Institut für Ökologie, Evolution und Diversität, Bio-Campus Siesmayerstraße, Tel: (069) 798- 24900; c.voelker@bio.uni-frankfurt.de

„Forschung Frankfurt“ 1/2011 im Internet unter [www.forschung-frankfurt.uni-frankfurt.de/2011/index.html](http://www.forschung-frankfurt.uni-frankfurt.de/2011/index.html)  
Kostenlose Bestellung der Printausgabe per Mail an: [ott@pvw.uni-frankfurt.de](mailto:ott@pvw.uni-frankfurt.de)

Die Goethe-Universität ist eine forschungsstarke Hochschule in der europäischen Finanzmetropole Frankfurt. 1914 von Frankfurter Bürgern gegründet, ist sie heute eine der zehn drittmittelstärksten und größten Universitäten Deutschlands. Am 1. Januar 2008 gewann sie mit der Rückkehr zu ihren historischen Wurzeln als Stiftungsuniversität ein einzigartiges Maß an Eigenständigkeit. Parallel dazu erhält die Universität auch baulich ein neues Gesicht. Rund um das historische Poelzig-Ensemble im Frankfurter Westend entsteht ein neuer Campus, der ästhetische und funktionale Maßstäbe setzt. Die „Science City“ auf dem Riedberg vereint die naturwissenschaftlichen Fachbereiche in unmittelbarer Nachbarschaft zu zwei Max-Planck-Instituten. Mit über 55 Stiftungs- und Stiftungsgastprofessuren nimmt die Goethe-Universität laut Stifterverband eine Führungsrolle ein.

Herausgeber: Der Präsident

Abteilung Marketing und Kommunikation, Postfach 11 19 32,  
60054 Frankfurt am Main

Redaktion: Dr. Anne Hardy, Referentin für Wissenschaftskommunikation Telefon (069) 798 – 2 92 28, Telefax (069) 798 - 2 85 30, E-Mail [hardy@pvw.uni-frankfurt.de](mailto:hardy@pvw.uni-frankfurt.de)

Internet: [www.uni-frankfurt.de](http://www.uni-frankfurt.de)

URL zur Pressemitteilung: [http://www.forschung-frankfurt.uni-frankfurt.de/dok/2011/08V\\_lker.pdf](http://www.forschung-frankfurt.uni-frankfurt.de/dok/2011/08V_lker.pdf)