

Von: [Medienmitteilungen der Universität Bayreuth](#) im Auftrag von [Wißler, Christian](#)
An: MEDIENMITTEILUNGEN@LISTSERV.UNI-BAYREUTH.DE
Betreff: Partikel aus alltäglichen Wandfarben können lebende Organismen schädigen – Neuartige Membran zeigt hohe Filterleistung
Datum: Mittwoch, 17. August 2022 15:38:53



Pressemitteilung 136/2022, 17.08.2022

Partikel aus alltäglichen Wandfarben können lebende Organismen schädigen – Neuartige Membran zeigt hohe Filterleistung

Für Wand- und Deckenanstriche werden in Haushalten meistens Dispersionsfarben verwendet. Ein interdisziplinäres Forschungsteam der Universität Bayreuth hat jetzt zwei typische Dispersionsfarben auf ihre chemische Zusammensetzung hin analysiert und darin sehr viele feste Partikel entdeckt, die nur wenige Mikro- oder Nanometer groß sind. Untersuchungen an biologischen Testsystemen ergaben, dass diese Partikel lebende Organismen schädigen können. Mit einer neuartigen, an der Universität Bayreuth entwickelten Membran lassen sich diese Partikel aus dem Wasser herausfiltern, bevor sie in die Umwelt gelangen.

Inhaltsstoffe von Dispersionsfarben

Die Bayreuther Studie zu den Inhaltsstoffen der Dispersionsfarben und ihren möglichen Auswirkungen auf lebende Organismen ist in der Zeitschrift „Ecotoxicology and Environmental Safety“ erschienen. Sie basiert auf einer engen interdisziplinären Zusammenarbeit im Sonderforschungsbereich 1357 „Mikroplastik“ an der Universität Bayreuth. Für die Untersuchungen haben die Wissenschaftler*innen zwei handelsübliche, in Haushalten häufig verwendete Dispersionsfarben ausgewählt. Diese unterscheiden sich vor allem durch ihre Tropfeigenschaften, weil sie einerseits für Wandanstriche und andererseits für Deckenanstriche entwickelt wurden. Die beiden Farben haben einen Feststoffgehalt von 49 bzw. 21 Gewichtsprozent, der organische Anteil liegt bei 57 bzw. sieben Gewichtsprozent. Charakteristische feste Bestandteile im Mikro- oder Nanometerbereich sind Partikel aus Siliziumdioxid, Titandioxid und Kalziumkarbonat sowie Partikel aus verschiedenen Kunststoffen, vor allem Polyacrylat.

„Viele dieser winzigen Partikel gelangen zum Beispiel durch Abrieb der Farbschichten oder Verwitterung in die Umwelt. Unsere Untersuchung zeigt nun: Wenn Pinsel, Rollen, Abstreifgitter und Eimer, die beim Anstreichen von Wänden und Decken verwendet wurden, durch Auswaschen von Farbresten gereinigt werden, können die Partikel aus den Dispersionsfarben in Abwässer und damit auch in die Umwelt gelangen. Die Folgen für die Umwelt müssen gründlich untersucht werden, was angesichts der weltweiten Verbreitung von Dispersionsfarben und ihrer vielfältigen Materialzusammensetzung umso dringender erscheint. Deshalb haben wir uns nicht nur auf die chemische Untersuchung der Farbkomponenten beschränkt, sondern auch ihre Auswirkungen auf lebende Organismen und Zellen untersucht“, sagt Prof. Dr. Andreas Greiner, stellvertretender Sprecher des Sonderforschungsbereichs „Mikroplastik“.

Auswirkungen auf lebende Organismen

Für ihre biologischen Untersuchungen haben die Bayreuther Wissenschaftler*innen zwei in der Forschung bewährte Testsysteme ausgewählt: Wasserflöhe der Spezies *Daphnia magna* und eine Linie von Mauszellen. Maßgeblich für die Untersuchung der Wasserflöhe war ein Test nach OECD-Richtlinien für die Prüfung von Chemikalien. Bei diesem Test wird die Mobilität der Organismen betrachtet. Es stellte sich heraus, dass die Beweglichkeit der Tiere deutlich herabgesetzt war, wenn das Wasser einen hohen Anteil an gelösten und ungelösten anorganischen Nano- und Mikroplastikpartikeln enthielt. Bei den Mauszellen ließ sich eine Verringerung der Zellaktivität feststellen, die generell durch Partikel im Nanometerbereich verursacht wurde. Der Stoffwechsel in den Mauszellen wurde insbesondere durch Nanopartikel

aus Titandioxid und Kunststoffen erheblich gestört.

„Unsere Forschungsarbeiten zeigen, dass die Inhaltsstoffe von Dispersionsfarben unterschiedlich starke Reaktionen in Organismen und Zellen hervorrufen können. Es lässt sich daher nicht ausschließen, dass die Inhaltsstoffe schädigend für die Umwelt sein könnten. Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet sind dringend erforderlich, zumal wir noch viel zu wenig darüber wissen, ob Wechselwirkungen zwischen Nanopartikeln aus Kunststoff und anorganischen Nanopartikeln zusätzliche Schädigungen auslösen können“, erklärt Prof. Dr. Christian Laforsch, Sprecher des Sonderforschungsbereichs „Mikroplastik“. „Es ist ebenso eine noch weitgehend ungeklärte Frage, wie die Inhaltsstoffe von Dispersionsfarben in verschiedenen Umweltkompartimenten – beispielsweise in der Luft, im Boden oder in Flüssen – mit anderen Stoffen wechselwirken. Schon heute ist aber klar, dass Dispersionsfarben nicht achtlos in der Umwelt entsorgt werden sollten“, sagt Prof. Dr. Ruth Freitag, Inhaberin des Lehrstuhls für Bioprozesstechnik an der Universität Bayreuth.

Eine neuartige Membran mit hohen Filterleistungen

Parallel zu den Untersuchungen von Dispersionsfarben und ihren möglichen Auswirkungen haben sich Forscher*innen unter der Leitung von Prof. Dr. Andreas Greiner einem weiteren Vorhaben gewidmet: Sie haben ein neues Verfahren entwickelt, mit dem potenziell umwelt- und gesundheitsschädliche Partikel aus Dispersions-Wandfarben aus dem Abwasser durch Filtration entfernt werden können. Dabei kommt eine im Elektrosponnverfahren hergestellte, aus funktionalisierten Fasern bestehende Membran zum Einsatz, die auf unterschiedliche Weisen mikro- und nanometergroße Partikel zurückhält. Einerseits sind die Poren der Membran so fein, dass Mikropartikel nicht hindurchgelassen werden. Andererseits führen Wechselwirkungen zwischen den Membranfasern und Nanopartikeln dazu, dass diese an der Membranoberfläche hängen bleiben, obwohl sie in die Poren hineinpassen würden. In beiden Fällen ist die Filterwirkung nicht mit einer raschen und großflächigen Verstopfung der Poren verbunden. Daher kann beispielsweise Wasser problemlos die Membran durchdringen und abfließen.

In der Zeitschrift „Macromolecular Materials and Engineering“ beschreiben die Bayreuther Wissenschaftler*innen die erfolgreiche Anwendung der Membran. Getestet wurden dabei auch die beiden Dispersionsfarben, die sich in der Studie als potenziell schädlich für lebende Organismen erwiesen hatten. Wie sich herausstellte, ist die Membran in der Lage, typische Farbkomponenten mit hoher Filterleistung zurückzuhalten – insbesondere Nanopartikel aus Titandioxid und Polyacrylat und Mikropartikel aus Kalziumkarbonat. „Im Alltag gelangen alle diese Farbkomponenten gemeinsam ins Abwasser. Hier mischen sie sich und ändern aufgrund ihrer Wechselwirkungen in manchen Fällen sogar ihre Strukturen und Eigenschaften. Daher haben wir die Filterleistung unserer elektrosponnenen Membran gezielt an solchen Mischungen getestet. Die hohen Filterwirkungen, die wir dabei erzielt haben, zeigen: Dieses Verfahren hat ein großes Potenzial, wenn es darum geht, Wasser von Partikeln im Mikro- und Nanometerbereich zu reinigen, wie sie in weltweit handelsüblichen Farben enthalten sind“, sagt Greiner.

Veröffentlichungen:

Ann-Kathrin Müller, Julian Brehm, Matthias Völkl, Valérie Jérôme, Christian Laforsch, Ruth Freitag, Andreas Greiner: Disentangling biological effects of primary nanoplastics from dispersion paints' additional compounds. *Ecotoxicology and Environmental Safety* (2022).

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113877>

Ann-Kathrin Müller, Zhi-Kang Xu, Andreas Greiner: Filtration of Paint-Contaminated Water by Electrospun Membranes. *Macromolecular Materials and Engineering* (2022).

DOI: <https://doi.org/10.1002/mame.202200238>

Fotos zum Download:

<https://www.uni-bayreuth.de/pressemitteilung/Dispersionsfarben>

(nach unten scrollen)

Kontakt:

Prof. Dr. Andreas Greiner
Makromolekulare Chemie II
Sonderforschungsbereich 1357 „Mikroplastik“
Universität Bayreuth
Telefon: +49 (0)921 / 55-3399
E-Mail: andreas.greiner@uni-bayreuth.de

Mit freundlichen Grüßen,
Christian Wißler



Christian Wißler
Stv. Pressesprecher, Wissenschaftskommunikation
Tel.: +49 921 / 55-5356
E-Mail: christian.wissler@uni-bayreuth.de
www.uni-bayreuth.de