

Risikobewertung: Wie man Ordnung in den Nanokosmos bringt

Neuartige Testverfahren erleichtern und verbessern die Sicherheitsprüfung winziger Partikel

Mitteilung Nr. 050/2019 des Bundesinstituts für Risikobewertung vom 16. Dezember 2019

Sie stecken in Sonnencreme, Zahnpasta und Wandfarbe, in Autoreifen, Computerchips und Solarzellen und in ungezählten weiteren Produkten: Die Rede ist von vielseitigen Nanomaterialien. So werden teilchenförmige chemische Stoffe bezeichnet, die zwischen einem und 100 Nanometer groß sind, wobei ein Nanometer einem Millionstel Millimeter entspricht. Wie herkömmliche Chemikalien müssen auch diese Substanzen vor ihrer Vermarktung auf Gesundheitsrisiken geprüft werden. Das ist wegen ihrer Vielfalt an Materialien, Größe, Form und Beschichtung jedoch eine große Herausforderung. Die Tests sind teuer und kosten viel Zeit.

Hier setzt das vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) koordinierte Verbundprojekt „NanoToxClass“ an. In ihm entwickelten Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Behörden gemeinsam effizientere Verfahren für die Risikobewertung von Nanomaterialien. Erste Ergebnisse wurden nun im Fachjournal „Particle and Fibre Toxicology“ veröffentlicht. Wichtigstes Resultat: Den Forscherinnen und Forschern gelang es, mit hochempfindlichen Methoden in Zellkulturen Nanomaterialien (NM) entsprechend ihrem Gefährdungspotential in Gruppen zusammenzufassen.

Das Forscherteam untersuchte zwölf NM, die sich in chemischer Zusammensetzung, Größe oder Oberflächenbeschaffenheit unterschieden, an Rattenzellen aus Lungenbläschen (Alveolen). Zellen der Atemwege wurden ausgewählt, weil die Aufnahme von NM über den Atemtrakt als besonders bedenklich angesehen wird. Die Forscherinnen und Forscher analysierten mit neuartigen Multiomics-Methoden, wie die Zellen auf den Kontakt mit den NM ansprachen. Sie untersuchten damit Veränderungen in mehreren tausend Zellproteinen, in zahlreichen Stoffwechselprodukten (Metaboliten) sowie in wichtigen Signalwegen der Zelle. Auf diese Weise konnte für jedes NM ein umfassendes biologisches „Wirkprofil“ skizziert werden, das dann genutzt wurde, um die NM in Gruppen zusammenzufassen.

Je nach Materialbeschaffenheit zeichneten sich verschiedene Reaktionsmuster der Zellen ab. „Giftigere“ NM erzeugten zum Beispiel „oxidativen Stress“ - in den Zellen gerät die Bildung von aggressiven Sauerstoffverbindungen und deren Entgiftung aus dem Gleichgewicht. Daran beteiligt sind verschiedene Schlüsselmoleküle. Dem Forscherteam gelang es, Biomoleküle herauszufiltern, die als charakteristische biologische Merkmale (Biomarker) Analysen zielgerichteter gestalten können. Die Untersuchungen werden künftige Risikobewertungen von NM maßgeblich mitbestimmen und sollen dazu beitragen, NM gesundheitlich verträglicher zu machen.

Karkossa, I., Bannuscher, A., et al.: An in-depth multi-omics analysis in RLE-6TN rat alveolar epithelial cells allows for nanomaterial categorization. Particle and Fibre Toxicology 16, 38 (2019), DOI:10.1186/s12989-019-0321-5

Im Internet unter:

<https://particleandfibretoxicology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12989-019-0321-5>

Informationen zu „NanoToxClass“:

www.nanotoxclass.eu

Über das BfR

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist eine wissenschaftlich unabhängige Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebensmittel-, Chemikalien- und Produktsicherheit. Das BfR betreibt eigene Forschung zu Themen, die in engem Zusammenhang mit seinen Bewertungsaufgaben stehen.