

Arbeitsschutz

Winziges abwaschen

Der Leibniz-Forschungsverbund Nanosicherheit will Nanomaterialien und -produkte schon in der Entwicklung sicherer gestalten. Falls doch einmal Partikel auf die Haut gelangen, hat ein Start-up ein Mittel entwickelt, das diese von der Haut entfernt.

Nanotechnische Produkte machen Beschichtungen wasserabweisend und schützen gegen Verschmutzung und Besiedlung von Oberflächen mit Bakterien und Pilzen. Die Eigenschaften von Nanomaterialien werden beispielsweise in Gläsern, Bremsen, Reifen, Sonnencremes und Autokarosserien genutzt, sind aber genauso bei Energiespeicherung, Sensorik oder Wasserstoffproduktion gefragt.¹⁾

Mit zunehmendem Einsatz von Nanomaterialien werden Aspekte der Nanosicherheit wichtiger für den Arbeitsschutz, denn das Gesundheitsrisiko in der Nanotechnik ist trotz Laborsicherheitskonzepten oder Automatisierung in der Industrie grundsätzlich zu beachten. Die entscheidende Frage ist daher: Was tun, wenn etwas passiert?

Augendusche für die Haut

Vor der Frage, wie sich Nanopartikel von der Haut entfernen lassen, standen die Gründer des Start-ups Dermapurge, einer Ausgründung des Leibniz-Instituts für Polymerforschung in Dresden. Im Nachgang eines Laborunfalls entwickelten sie die erste Nanowaschpaste für die Haut. „Auslöser für die Entwicklung war ein Ereignis im September 2018: Eine studentische Hilfskraft hatte trotz persönlicher Sicherheitsausstattung eine Cadmiumselenid-Quantendot-Nanopartikelösung auf die Haut be-



Nanowaschpaste auf der Haut. Foto: Dermapurge

kommen“, sagt Geschäftsführer Jonas Schubert.

Wasser und Seife, wie es das Sicherheitsdatenblatt vorschrieb, entfernten die Verunreinigung nicht. Seife kann zudem die natürliche Hautbarriere schädigen, was zu einem vermehrten Eindringen von Partikeln über die Haut führen kann.

Da also keine Mittel verfügbar waren, um die Nanopartikel von der Haut zu entfernen, entwickelten die Forscher eine eigene Lösung. „Die Herausforderung besteht darin, effektiv zu reinigen, ohne schädigende oder beeinträchtigende Substanzen zu verwenden. Neben einer schonenden Reinigung ist ein hoher Wirkungsgrad entscheidend, da Gefahrstoffe, die sich schwer von der Haut entfernen lassen, auch über Verschlep-

pung weitergetragen werden können“, sagt Max Schnepf, Mitentwickler und Teil des Gründerteams um Schubert.

Nach Testen von mehr als 60 eigenen Mischungen fand das Team schließlich eine Formel, die wirkte. Und das nicht nur bei Cadmiumselenid-Nanopartikeln, sondern auch bei allen anderen Arten getesteter Partikel – einschließlich Metall-, Metalloxid-, anorganischen und polymeren Nanopartikeln. Die Formulierung entfernt zuverlässig mehr als 99 Prozent verschütteter Partikel von der Haut.

Die patentierte Erste-Hilfe-Lösung namens Nano-ex wirkt bei allen Materialien im Skalenbereich von 4 nm bis 3 µm.²⁾ Ähnlich wie mit einer Schuhcremetube lässt sich das hautverträgliche Gel mit einem Schwammkopf auf die Haut

gezielt und flächendeckend auftragen (Foto). Es ist aus hygienischen und Kontaminationsgründen zum einmaligen Gebrauch vorgesehen.

Die „Augendusche für die Haut“, wie die Dresdener Entwickler ihr Produkt auch nennen, eignet sich für alle Institute, Labore, Forschungseinrichtungen und in der forschenden und verarbeitenden Industrie, in denen mit Nanomaterialien gearbeitet und geforscht wird.

Aus dem Labor für das Labor

Solch eine Produktentwicklung aus dem Labor für das Labor hält Beschichtungs- und Lackierexperte Peter Rudolph, Geschäftsführer von Creavac-Creative Vakuumbeschichtung aus Dresden, für überragend. Er sieht zunehmend Aufklärungs- und Informationsbedarf zur Arbeitssicherheit, da die Lacke und Farben immer mehr nanoskalige Additive enthalten. Zudem können Schleifen und Polieren von Oberflächen Nanopartikel freisetzen, deren Wirkung auf den Organismus noch nicht ausreichend untersucht sind.

Für Rudolph sind viele Arbeitsvorschriften in dieser Beziehung lückenhaft. Die Kennzeichnung von Nanomaterialadditiven durch die Hersteller und Hinweise auf Gefährdungen seien ebenfalls noch unzureichend. Ebenso spiele in Sicherheitsdatenblättern dieses Thema so gut wie keine Rolle. „Der Informationsstand für Verarbeiter in unserer Branche geht nahezu gegen Null“, sagt Rudolph und sieht dringenden Handlungsbedarf bei Industrieverbänden, Berufsgenossenschaften, Herstellern, Verarbeitern und Anwendern.

Das Thema Nanosicherheit erreicht die Industrie und hier vor allem mittelständische Unternehmen erst langsam. Der Leibniz-Forschungsverbund Nanosicherheit befasst sich dagegen schon länger mit der Sicherheit von Na-

nomaterialien und Nanoprodukten. Zentrale Themen sind, durch Nanopartikel hervorgerufene Wirkungen zu verstehen sowie sichere und nachhaltige Nanomaterialien zu entwickeln.³⁾

Informationen aus dem Internet

Im Internet stehen teilweise widersprüchliche Informationen über Nanosicherheit. Steffen Gottschling, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Leibniz-Institut für Wissensmedien IWM in Tübingen, beschäftigt sich in seiner Forschung damit, wie Laien und Experten mit diesen Informationen umgehen und auf deren Basis Entscheidungen treffen.⁴⁾

Gottschling sagt: „Gerade bei der Internetrecherche wird es immer wichtiger, auf die Quelle zu achten, aus der die Informationen stammen.“ Experten täten dies häufiger als Laien und seien auch dadurch besser in der Lage, Informationen zu interpretieren und richtig einzuschätzen. Die Frage sei dabei immer auch, wie vertrauenswürdig die Informationsquelle ist. Sein Tipp vor allem für Laien: Wird in Social-Media-Artikeln über Nanotechnologie nicht oder kaum auf Quellen verwiesen, weiter recherchieren und sich nicht mit der nächstbesten Information zufriedengeben.

Aus Gottschlings persönlicher Sicht beleuchten die Informationen zu Nanosicherheit im Internet zunehmend Aspekte wie potenzielle Gefahren, den Nutzen sowie die Regularien zum Schutz. Sie beriefen sich zudem stärker auf die wissenschaftliche Befundlage. Auch Laien könnten mittlerweile auf gute und vertrauenswürdige Quellen wie unabhängige Studien, Verbraucherinformationen oder Fachartikel zugreifen.

Die Aktivitäten des Programmbeereichs Nanozellinteraktionen sind eng verknüpft mit dem Leibniz-Forschungsverbund Nanosicherheit. Annette Kraegeloh vom Leib-

niz-Institut für neue Materialien (INM) in Saarbrücken ist Zellbiologin und Koordinatorin des Forschungsverbunds Nanosicherheit. Ziel ist, Nanomaterialien in technischen und biomedizinischen Bereichen sicher anzuwenden. Dazu beitragen soll ein besseres Verständnis darüber, wie bestimmte Partikeleigenschaften Struktur und Biochemie der Zellen beeinflussen.

Safe by Design

Kraegelohs Team entwickelt In-vitro-Testsysteme, die Wirkmechanismen und Gefährdungspotenziale von Nanomaterialien bestimmen. Sie sagt: „Zudem hilft unser Safe-by-Design-Ansatz, ein Risikopotenzial neuer Materialien frühzeitig und auf Basis der Materialeigenschaften zu identifizieren und entsprechend darauf zu reagieren.“ Dabei könnten digitalisierte und strukturierte Forschungsdaten zur Wirkungsvorhersage sowie beim Design sicherer Nanomaterialien beitragen. Kraegeloh unterstützt die Nachhaltigkeitsstrategie der Europäischen Union und ist überzeugt: „Im Optimalfall entwickeln wir mit dem Safe-by-Design-Ansatz nachhaltig neue Nanoprodukte ohne problematische Partikeleigenschaften.“

Bis es soweit ist, ist es für Labor- und Industriemitarbeiter gut zu wissen, dass im Erste-Hilfe-Kasten die „Augendusche für die Haut“ im Ernstfall helfen kann. ■

Jörg Wetterau, Labor für Kommunikation, ist freier Mitarbeiter der Nachrichten aus der Chemie.

- 1) Hintergrundpapier der Bundesanstalt für Materialforschung- und -prüfung, August 2020: Nanotechnologie an der BAM
- 2) Technisches Datenblatt Nano-ex von Dermapurge
- 3) leibniz-nanosicherheit.de
- 4) [Nanosicherheit im Internet; iwm-tuebingen.de](http://Nanosicherheit.im.Internet; iwm-tuebingen.de)