

Von der Nanotechnologie und Nanomaterialien wird ein grosses Markt- und Innovationspotenzial erwartet. Ein wichtiges Anwendungsfeld sind Oberflächenbehandlungen, wie Reinigungs- und Versiegelungsmittel für Textilien, Holz und Metall. Als weitere bedeutsame Anwendungen können die Elektronik, Computer, Kompositprodukte (durch Nanopartikel verstärkte Materialien), Medizin oder Kosmetik genannt werden. Es werden laufend neue Produkte angeboten, das Marktvolumen nimmt ständig zu.

Was mögliche Wirkungen nanotechnischer Produkte auf Gesundheit und die Umwelt anbelangt, sind die potentiellen Risiken erst wenig erforscht. Weitere Informationen unter [www.sgah.ch/de/gutzuwischen/dokument\\_e/index/html](http://www.sgah.ch/de/gutzuwischen/dokument_e/index/html) In dieser Publikation findet sich auch ein Hinweis auf den Grundlagenbericht des Bundesamtes für Umwelt BAFU und des Bundesamtes für Gesundheit BAG «Synthetische Nanomaterialien» (2007). Eine gedruckte Fassung dieses Berichtes existiert nicht, er ist verfügbar unter [www.umwelt-schweiz.ch/uw-0721-d](http://www.umwelt-schweiz.ch/uw-0721-d).

Nanopartikel und Nanomaterialien sind nicht als übliche Chemikalien anzusehen. Sie können bei gleichem Stoff oder Zubereitung wesentlich veränderte, besondere neuartige physikalisch-chemische Eigenschaften aufweisen. Art der Herstellung, Oberfläche, Partikel Form und Aggregationsstendenz spielen eine grosse Rolle für mögliche schädliche Wirkungen auf Lebewesen und Umwelt. Noch nicht gelöst sind Fragen der Messtechnik für den Nanobereich, indem zurzeit nur kostenintensive und aufwändige Methoden vorhanden sind, die zudem nicht standardisiert bzw. validiert sind.

Für das Inverkehrbringen und den Umgang mit Chemikalien gibt es zahlreiche gesetzliche Regelungen (Chemikalien- und Unfallversicherungsgesetz mit Verordnungen). International gesehen gibt es erste Ansätze für besondere gesetzliche Anforderungen, die sich auf Nanopartikel bzw. Ultrafeinstäube beziehen.

Die bekannten Strategien zur Verminderung der Arbeitsplatzexposition gelten

# Risikobeurteilung und Risikomanagement von Nanomaterialien

auch für den Umgang mit Nanopartikeln. Es gilt der Grundsatz Ersatz vor technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmassnahmen (ETOP). Die massgebenden gesetzlichen Regelungen sind auf Stoffe und Zubereitungen ausgerichtet, unabhängig von ihrer Grösse und Beschaffenheit. Der grosse Unterschied zu den Chemikalien ist das fehlende Risikoprofil von nanotechnischen Produkten. Neuartige Stoffe mit unbekanntenen Eigenschaften sind als potentiell gefährlich zu betrachten.

Institutionen des Arbeitnehmerschutzes haben Publikation (Status Leitfaden) aufgrund des heutigen Wissensstandes herausgegeben, z. B. Suva, BAUA.

Üblicherweise werden Produkte mit Nanopartikeln in nicht-staubbildenden Formen, wie Pasten, Granulaten angeboten. Dadurch soll eine Exposition der Arbeitnehmenden mindestens im Normalbetrieb vermieden werden. Im Sicherheitsdatenblatt oder anderen Unterlagen des Produktes sollte trotzdem ein Hinweis auf Nanopartikel vorhanden sein, und zwar wegen Arbeiten im Sonderbetrieb, wie Reinigung. Zusätzlich sollten damit weitere Verarbeiter in der Wertschöpfungskette über dieses Risiko informiert werden. Es ist an mögliche Folgen einer Produktheftpflicht zu denken.

Mit diesen Instrumenten kann der Arbeitgeber grundsätzlich auf Basis der heutigen Grundlagen die Beurteilung der Gefährdungen für die Arbeitnehmenden vornehmen (Risikobeurteilung) und die nötigen Schutzmassnahmen für das Personal treffen. Viele Betriebe haben ein Risikomanagementsystem zum Schutz von Arbeitnehmenden und Umwelt eingerichtet, z. B. ASA-System, ISO 14001, OSHAS 18001. Mit solchen Risikomanagementprozessen sollten bestehende Risiken an Lebewesen und Umwelt und damit auch Risiken durch Produktheftung gezielt reduziert werden.

Nanotechnologie ist ein sehr dynamisches Gebiet; der Wissensstand ändert laufend. Vor allem im Hinblick auf die Pro-



**Bohrer mit Schicht aus Nanokristallen macht Bohrer härter als Diamant (siehe [www.nanopubli.ch](http://www.nanopubli.ch)).**

duktheftung ist ein Risikomonitoring von grösster Bedeutung. Vorausschauend werden Risiko-Trends in Gesundheits-, Umwelt- und Arbeitssicherheitsbereichen beurteilt. Daneben werden gesellschaftliche Entwicklungen, besonders regulatorische Entwicklungen (z. B. Verschärfung von gesetzlichen Richtlinien, drohende Haftpflichtrisiken usw.) analysiert. Zudem fließen aktuellste Beobachtungen und Trends in Technologie und im Marktbereich in die Betrachtung ein. Auf dem Markt gibt es bis heute einige spezialisierte Firmen, welche auf diese Bedürfnisse Risikomanagement und Monitoringsystem für auf dieses spezifische Gebiet zugeschnittene Dienstleistungen anbieten. Eine davon ist CENARIOS® (Certifiable Nanospecific Risk Management and Monitoring System), ein zertifizierbares Risiko- und Monitoringsystem für die Nanotechnologie. Dieses kann als Ergänzung für eines der oben genannten Risikomanagementsystem dienen, sofern darin der Aspekt Nano nicht oder ungenügend behandelt ist. Eine Alternative sind Informationen von international tätigen Herstellern von Nanopartikeln und Nanomaterialien, welche selber das Risikomonitoring durchführen und die Erkenntnisse in Form von Standards, Empfehlungen für den Umgang mit derartigen Produkten ihren Kunden und Anwendern weitergeben. [www.nanofair.ch](http://www.nanofair.ch).