



Der Rückversicherer für Deutschland

Die Verbreitung sowie die Verwendung von Nanopartikeln im Herstellungsvorgang können die Gesundheit gefährden und entsprechende (Rück-)Versicherungsschäden hervorrufen

Nanotechnologie

Bei der Nanotechnologie handelt es sich um eine multidisziplinäre Wissenschaft und Technologie mit wesentlichen Beiträgen aus der Cluster-, Oberflächen-, und Halbleiterphysik, Oberflächenchemie, Werkstoffkunde, den Ingenieurwissenschaften, der Pharmazie, der Medizinwissenschaft, der Lebensmittelindustrie sowie vielen anderen Fachbereichen. Die Nanotechnologie befasst sich mit allen Aspekten der Wissenschaftsmethoden und Industrietechniken, die zur Gestaltung, Herstellung, Analyse oder Anwendung von Werkstoffen und Vorrichtungen mit Dimensionen im Nanometerbereich entwickelt oder eingesetzt werden.

Nationale Regierungen fördern die Nanotechnologie, indem sie die Forschung und Entwicklung mit erheblichen finanziellen Mitteln unterstützen. Der Mittelzufluss spiegelt sich in einer weltweit überproportionalen Zunahme der Nanotechnik-Patentzulassungen wider. Die Industrie erwartet für nanowerkstoffbasierte Produkte ein enormes Marktpotenzial.

Kleinpartikel werden gemäß ihrer technisch und biologisch relevanten Eigenschaften in verschiedene Fraktionen unterteilt. In der Luft verteilte Partikel mit einem Durchmesser von weniger als $10\mu\text{m}$ („Stäube“) werden der Fraktion PM₁₀, der sogenannten thorakalen Fraktion, zugeordnet, weil sie in die tieferen (thorakalen) Bereiche der Luftwege eindringen können. Innerhalb dieser Fraktion bezeichnet man Partikel, die weniger als $2,5\mu\text{m}$ messen (PM_{2,5}) als Feinpartikel, von denen werden wiederum diejenigen unterhalb von $0,1\mu\text{m}$ (PM_{0,1}) ultrafeine Fraktion oder auch Nanopartikel genannt. Seit der Asbestkatastrophe ist bekannt, dass Partikel einer bestimmten Größenordnung und Geometrie (kleiner als $10\mu\text{m}$) die tieferen Bereiche der Luftwege erreichen können. Wechselwirkungen zwischen unlöslichen Partikeln und dem Körper können zu chronischer Erkrankung und Krebs führen.

Kohlenstoff-Nanoröhren (CNT) bestehen aus zylinderförmig gefalteten Kohlenstoffatomen. Sie werden als Einzelröhren oder als konzentrische Zylinder (mehrwandige Nanoröhren genannt) produziert. Wegen ihrer höheren Festigkeit bei geringem Gewicht werden Kohlenstoff-Nanoröhren bereits in einer Vielzahl von Produkten verwendet, in denen sie herkömmliche Kohlenstofffasern (aus Graphit) in Verbundwerkstoffen ersetzen.

Die größte Gefahr für die Gesundheit ergibt sich wohl aus der langen, dünnen Form der Nanoröhren. Wegen ihres Längen-Breiten-Verhältnisses und ihrer Größe sind die CNTs Asbestfasern sehr ähnlich. Ebenfalls wie Asbestfasern sind Kohlenstoff-Nanoröhren chemisch stabil (unlöslich) im Körper.

Neuere Studien haben die asbestähnlichen Eigenschaften von Kohlenstoff-Nanoröhren sowie ihr Potenzial, Mesotheliome (eine

durch Asbest hervorgerufene Lungenkrebsart) zu verursachen ans Licht gebracht. Gegenwärtig sind verschiedene Initiativen und Untersuchungen mit dem Ziel im Gange, die langfristige Sicherheit der Nanowerkstoffe sowie die möglicherweise damit verbundenen Gesundheitsgefährdungen festzustellen.

Für das Weltwirtschaftsforum besteht das Hauptrisiko der Nanotechnologie in „Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Einwirkung von häufig verwendeten Nanopartikeln“ mit „primären Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit und sekundären Auswirkungen auf die Investitionstätigkeit bei einer Reihe von Nanotechnologien“. (Global Risks 2008, World Economic Forum)

Die fortschreitende Verbreitung von künstlichen Nanopartikeln in der Umwelt stellt ein relevantes Risiko für die (Rück-) Versicherungswirtschaft dar. Es sind vielfältige Schadenfälle denkbar. Der wichtigste Problembereich dürfte die Chemieindustrie sein, in der bei der Herstellung und/oder Verarbeitung von Nanowerkstoffen ein potenzielles Risiko für die Beschäftigten besteht. Weitere herstellende Industrien, die Nanowerkstoffe in der Produktion einsetzen, könnten von Verbrauchern und Verbraucherschutzverbänden auf Schadenersatz wegen behaupteter Schäden durch von Oberflächen (nanopartikelhaltige Lacke, Reinigungsprozesse) freigesetzte oder direkt in den Körper eingebrachte Nanowerkstoffe (Pharmazeutika, medizinische Geräte) verklagt werden. Beim Transport von Nanowerkstoffen kann es bei einem Unfall zu Umweltverschmutzung und Haftpflichtschäden kommen. Die Landwirtschaft sowie die Lebensmittelindustrie können von Nanopartikeln aus Düngemitteln, der Tiermedizin oder Umwelteinwirkungen betroffen sein, die bei Akkumulation zu einem hohen Gefährdungspotenzial für Ernten, das Vieh oder die Menschen führen. Die menschliche Gesundheit könnte durch die Akkumulation von Nanopartikeln aus der Luft sowie der Lebensmittelkette geschädigt werden.

Der weitverbreitete Einsatz von Nanopartikeln mit neuen Eigenschaften in Lebensmitteln ohne ausreichende Erprobung beherrbergt ein signifikantes Haftpflichtrisiko im mittleren und langfristigen Zeitrahmen. Je nach den Eigenschaften der Partikel und des Ausmaßes der Verwendung können mehrere Jahre bis Jahrzehnte vergehen, bevor sich die ersten Anzeichen und Symptome einer Überlastung mit unlöslichen Partikeln zeigen. Massive Serienschäden aus der Produkthaftpflicht der lebensmittelerzeugenden und -verarbeitenden Industrien erscheinen möglich. Hersteller von Nanozusatzstoffen könnten sich mit gerichtlichen Auseinandersetzungen mit verschiedenen Klägern gleichzeitig konfrontiert sehen.