

Synthetische Nanomaterialien



Chemie
Pharma
Schweiz

SGCI Chemie Pharma Schweiz
Nordstrasse 15, Postfach, CH-8021 Zürich

18.06.2009

Was sind Nanomaterialien? Was sind Nanotechnologien?

Die Bezeichnung „Nano“ hat sich in den letzten Jahren zu einem Synonym für Begriffe wie Innovation, Fortschritt und Zukunft entwickelt. Dabei ist die „Nanowelt“ keine Erfindung des Menschen, wie viele Beispiele aus der Natur belegen: So lässt eine spezielle Oberflächenstruktur von Lotusblumen-Blättern Wasser mit hoher Geschwindigkeit abperlen, sodass auch an der Blattoberfläche haftende Schmutzteilchen mitgerissen werden. An den Füßen der Geckos ermöglicht eine Vielzahl extrem feiner Härchen, dass sich der Fuss sehr eng an die Unterlage anschmiegt. Hierdurch wirken anziehende Kräfte zwischen den Molekülen der Haare und der Unterlage, was dem Gecko ein Laufen kopfüber an der Zimmerdecke erlaubt. Oder auch Molkenproteine in der Milch haben eine Grösse von wenigen Nanometern und viele Viren sind deutlich kleiner als 100 Nanometer. Im Vergleich dazu ist ein menschliches Haar mit einer Dicke von rund 70'000 Nanometer ein riesiges Ungetüm!

Mit der Entwicklung des Rastertunnelmikroskops im Jahr 1981 eröffnete sich die Nanowelt den Forschungs- und Entwicklungsbereichen in ihrer ganzen Vielfalt, denn mit seiner Hilfe konnten erstmals Atome nicht nur sichtbar gemacht, sondern auch bewegt und für die Konstruktion neuer Nanomaterialien genutzt werden.

Definition Nanomaterialien

Nanomaterialien werden heute in „Nano-Objekte“ und „nanostrukturierte Materialien“, untergliedert:

- **Nano-Objekte** sind Materialien, die entweder in ein, zwei oder drei äusseren Dimensionen nanoskalig (näherungsweise 1 – 100 Nanometer; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) sind; typische Vertreter sind Nanoplättchen, Nanostäbchen und Nanopartikel. Als Nanopartikel werden Nanoobjekte bezeichnet, die in drei äusseren Dimensionen nanoskalig sind.
- **Nanostrukturierte Materialien** haben eine innere nanoskalige Struktur. Typische Vertreter sind Aggregate und Agglomerate von Nanoobjekten. Chemisch gesehen kann es sich bei Nanomaterialien beispielsweise um reine oder gemischte Oxide, Salze, Metalle und organische Stoffe handeln.

Eine Vielzahl Unternehmen setzen das Wissen über die besonderen Eigenschaften der Nanomaterialien bereits in konkrete Produkte um. Die verschiedenen Verfahren

zur Untersuchung, und zur gezielten Herstellung, Weiterverarbeitung und Anwendung von Prozessen, Strukturen, Systemen oder molekularen Materialien werden als Nanotechnologien bezeichnet. Mit diesen Nanotechnologien werden **synthetische Nanomaterialien** hergestellt, die gezielt neue Eigenschaften oder Funktionalitäten aufweisen, wie z.B. elektrische Leitfähigkeit oder chemische Reaktivität.

„Nanotechnologien“ und synthetische Nanomaterialien haben Zukunftspotential

Nanotechnologien gelten zu Recht als wichtige Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts mit breiten Anwendungsmöglichkeiten in verschiedensten Industrien. Auch in der chemisch-pharmazeutischen Industrie verspricht der Einsatz von Nanomaterialien neue und innovative Produkte mit hohem Konsumentennutzen, wesentliche Materialeinsparungen und deutlich höhere Energieeffizienz. Der Einsatz synthetischer Nanomaterialien kann den Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie in zahlreichen Bereichen Wettbewerbsvorteile auf den weltweiten Märkten verschaffen.

Eine Reihe vielversprechender Produkte befinden sich auf dem Markt. Beispiele:

- Oberflächenbeschichtungen, die selbstreinigend sind (Lotuseffekt).
- Nanotechnologisch verbesserte Katalysatoren, die in chemischen Reaktionen Energie einsparen sowie weniger Nebenprodukte erzeugen.
- Kleinere und leistungsfähigere Akkus für Mobiltelefone und Laptops.
- Lacke, die dank dem Einsatz von Nanomaterialien mit weniger umweltbelastenden Stoffen wie Chrom und anderen Schwermetallen auskommen bzw. besonders kratzfest sind.
- UV-Filter auf der Basis von Nanomaterialien, die Sonnencremes eine erhöhte Schutzwirkung sowie Beständigkeit verleihen.
- Substanzen, welche neue Möglichkeiten in der medizinischen Diagnostik und Therapie eröffnen.

Das Marktvolumen von Produkten auf Basis von Nanomaterialien betrug im Jahr 2006 etwa USD 100 Mrd. Laut Expertenmeinung soll sich dieser Umsatz bis zum Jahr 2015 auf USD 1000 bis 2000 Mrd. erhöhen, was voraussichtlich mit einer entsprechenden Schaffung neuer Arbeitsplätze einhergehen wird. Verlässliche Aussagen zur wirtschaftlichen Bedeutung synthetischer Nanomaterialien in der Schweiz liegen bisher nicht vor. Das Institut de Travail et Santé (IST) in Lausanne weist jedoch in einer kürzlich im Auftrag der SUVA erstellten Studie darauf hin, dass im Vergleich zu anderen Branchen die schweizerische chemisch-pharmazeutische Industrie die höchste Anzahl Unternehmen ausweist, die Nanomaterialien herstellt bzw. verarbeitet. In der Regel handelt es sich hierbei um Kleinst- und Kleinunternehmen, die der SGCI Chemie Pharma Schweiz nicht angehören. Gemäss der Studie haben rund 450 Arbeitende in der schweizerischen chemisch-pharmazeutischen Industrie direkt mit Nanomaterialien zu tun.

Nach Auffassung zahlreicher Experten befinden sich die Nanotechnologien noch am Anfang ihrer Entwicklung. Ebenso sind bei weitem nicht alle Anwendungsmöglichkeiten synthetischer Nanomaterialien erschlossen; wirtschaftlich genutzt werden bisher nur wenige. Entsprechend sind auch noch nicht alle Fragen zu den Themen Sicherheit sowie Gesundheits- und Umweltschutz im Zusammenhang mit der Herstellung, Verwendung und Entsorgung synthetischer Nanomaterialien in ihren verschiedensten Applikationsfeldern erforscht. Ziel weiterer Untersuchungen wird daher sein, diese noch offenen Fragen zu klären und bestehende Wissenslücken mit Inhalten zu füllen.

Verantwortungsvoller Einsatz – freiwillige Verpflichtung der chemisch-pharmazeutischen Industrie

Die chemisch-pharmazeutische Industrie als eine wissenschaftsbasierte Industrie weiss um ihre **besondere Verantwortung** bei der Erforschung, Entwicklung, Produktion, Verwendung und Entsorgung von synthetischen Nanomaterialien. Nur ein verantwortungsvoller Umgang der chemisch-pharmazeutischen Industrie mit diesen neuen Technologien wird das Vertrauen der Konsumenten und Bürger gewinnen und langfristig erhalten.

SGCI Chemie Pharma Schweiz **empfiehlt** ihren Mitgliedunternehmen im Sinne des weltweiten ‚Responsible Care®‘-Programms der chemischen Industrie:

- sich gezielt mit Chancen und Risiken der Nanotechnologien in den von ihnen anvisierten Anwendungsbereichen auseinanderzusetzen. Besonders sorgfältig muss vorgegangen werden, wenn synthetische Nanomaterialien in Lebensmitteln oder Nahrungsergänzungsmitteln, Kosmetika oder Textilien, die am Körper getragen werden, eingesetzt werden sollen.
- die Öffentlichkeit von Anfang an offen, kompetent und verantwortungsbewusst über Chancen und Risiken dieser neuen Anwendungen von Nanomaterialien zu informieren und den Dialog mit Stakeholdern aktiv zu suchen.

SGCI Chemie Pharma Schweiz **unterstützt** ihre Mitgliedunternehmen heute und auch künftig beim verantwortungsvollen Einsatz von synthetischen Nanomaterialien. Insbesondere hat sie

- den vom Bundesrat am 9.4.2008 verabschiedeten Aktionsplan „Synthetische Nanomaterialien“ ausdrücklich begrüsst und sich umgehend bereit erklärt, aktiv an der Gestaltung der künftigen Rahmenbedingungen mitzuwirken;
- allgemein anerkannte Unterlagen und Hilfsmittel ihren Mitgliedfirmen zur Verfügung gestellt und deren sorgfältige Anwendung empfohlen. Es sind dies insbesondere die SUVA-Broschüre „Nanopartikel am Arbeitsplatz“ (2004) und der VCI-Leitfaden für die Erstellung eines Sicherheitsdatenblattes für Nanomaterialien (2008).
- die Erarbeitung und Weiterentwicklung des sogenannten „Vorsorgerasters für Synthetische Nanomaterialien“ (Herausgeber: BAG/BAFU) aktiv begleitet und unterstützt.

Risikobeurteilung: Schlüssel zum sicheren Umgang mit Nanomaterialien

Aufgrund des heutigen Kenntnisstandes ist die chemisch-pharmazeutische Industrie davon überzeugt, dass die besonderen Eigenschaften synthetischer Nanomaterialien keine grundsätzlich anders gearteten Risiken beinhalten, als sie beim Umgang mit anderen Stoffen gegeben sind.

Die gängigen Methoden zur Risikobewertung von Stoffen können auch bei Nanomaterialien angewendet werden. Das Risiko eines Nanomaterials ergibt sich demnach aus den Eigenschaften des Materials (Giftigkeit für Mensch, Tier und Umwelt, Abbaubarkeit, Bioakkumulation usw.) sowie aus dem Grad der Exposition des Menschen oder der Umwelt mit diesem Material. Die entsprechenden Prüfmethode zur Toxizität, zur Ökotoxizität, zur Abbaubarkeit und zur Bioakkumulation sind prinzipiell auch für die Prüfung synthetischer Nanomaterialien ausreichend.

Vor diesem Hintergrund vermag die heutige schweizerische Gesetzgebung den Schutz von Mensch und Umwelt vor Risiken im Umgang mit synthetischen Nanomaterialien vollumfänglich zu gewährleisten. Gesetzgeberische Lücken bestehen zur Zeit keine.

Mitwirkung der Industrie an allfälligen künftigen Regelungen

Sollten neue wissenschaftliche Erkenntnisse spezielle und weitergehende Regelungen für synthetische Nanomaterialien im Verlauf der nächsten Jahre als notwendig erscheinen lassen, so ist SGCI Chemie Pharma Schweiz bereit, sich aktiv an der Ausgestaltung der allenfalls erforderlichen rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für synthetische Nanomaterialien zu beteiligen.

SGCI Chemie Pharma Schweiz verlangt, dass solche neue Regelungen international koordiniert, entwickelt und eingeführt werden. Hierdurch können technische Handelshemmnisse im Verkehr mit synthetischen Nanomaterialien und ungerechtfertigte Wettbewerbsverzerrungen zwischen verschiedenen Ländern von Anfang an vermieden werden.

SGCI Chemie Pharma Schweiz wird sich auch einer zweckmässigen und wissenschaftlich begründbaren Deklaration von Produkten, welche synthetische Nanomaterialien enthalten, nicht verschliessen. Auch diese Vorschriften müssen sich auf international anerkannten Standards und Regelungen abstützen.

Innovationschance durch Nanomaterialien nutzen!

Ziel der schweizerischen chemisch-pharmazeutischen Industrie ist es, die sich aus dem Einsatz von synthetischen Nanomaterialien ergebenden Chancen im weltweiten Wettbewerb aus eigener Kraft zu nutzen. Die dafür erforderlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen sind vorhanden und aus heutiger Sicht ausreichend. Zusätzlich sollte sich auch die schweizerische Forschungspolitik verstärkt auf das Zukunftspotential der Nanomaterialien ausrichten.

Auskünfte

SGCI Chemie Pharma Schweiz, Richard Gamma, T +41 44 368 17 24

SGCI Chemie Pharma Schweiz

SGCI Chemie Pharma Schweiz ist die gesamtschweizerische Branchenorganisation der chemisch-pharmazeutischen Industrie. Ihre rund 250 Mitgliedfirmen sind hauptsächlich in der Forschung, Entwicklung, Herstellung oder dem Verkauf von pharmazeutischen Spezialitäten, Vitaminen, industriellen Spezialchemikalien, Pflanzenschutzmitteln sowie Aromen und Riechstoffen tätig. In der chemisch-pharmazeutischen Industrie der Schweiz sind rund 70'000 Erwerbstätige beschäftigt. SGCI Chemie Pharma Schweiz setzt sich ein für innovationsfreundliche Rahmenbedingungen, die weltweite Beseitigung von Handelshemmnissen sowie die Verbesserung der Akzeptanz von Forschung und Technologien.