



issa

INTERNATIONAL SOCIAL SECURITY ASSOCIATION
ASSOCIATION INTERNATIONALE DE LA SÉCURITÉ SOCIALE
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL
INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT

Kurfürsten-Anlage 62
D-69115 Heidelberg
Deutschland

T: +49 6221 523460 / 597
F: +49 6221 523 593
E: niels.schurreit@bgrci.de

Sektion für Prävention in der chemischen Industrie

www.issa.int/prevention-chemistry

Nanotechnologie (T. H. Brock)

Seit den letzten Jahren des 20. Jahrhunderts hat die Nanotechnologie ein eigenes Profil gewonnen und eine exponentiell anwachsende Zahl von neuen, oft auch neuartigen Stoffen und Materialien hervorgebracht. Einer Gründungswelle von Forschungseinrichtungen folgte mit Verzögerung ein Anwachsen der für die Entwicklung neuer Produkte verfügbare Zahl von Materialien. Aufgrund der teilweise neuartigen Eigenschaften der Nanomaterialien und den damit verbundenen technologischen Möglichkeiten wird die Nanotechnologie gemeinhin zu den Erfolg versprechenden neuen Spitzentechnologien gezählt.

Nanotechnologie, oder besser „Nanotechnologien“, denn es handelt sich um eine Vielfalt verschiedener Technologien, die eines gemeinsam haben: Die Herstellung und die Verwendung von sehr kleinen Portionen von Materie, meist größer als einzelne Moleküle, aber viel kleiner als herkömmliche Materialien oder Stäube. Die exakte Definition ist nicht einfach.

Andrew D. Maynard, einer der führenden Köpfe auf diesem Gebiet, erläutert den Begriff so:

Nanotechnologie – die Fähigkeit, Dinge zwischen 1 nm und 100 nm zu messen, zu sehen, zu manipulieren und herzustellen – wird als Treiber einer neuen industriellen Revolution gesehen, die sich aus der Entwicklung von Materialien ergibt, die neue Eigenschaften, Vorzüge und potenzielle Risiken im Bereich dieser winzigen Skala bergen.

Die gängige Definition für Nanomaterialien stammt aus der internationalen Normung und ordnet den Bereich in die Nanobjekte (einzelne Materieportionen, die in einer, zwei oder allen drei Dimensionen ungefähr in einem Bereich zwischen 1 nm und 100 nm liegen, wobei die Grenzen nicht scharf gezogen werden können: Nanoplättchen und -filme, Nanostäbchen und -röhrchen, Nanopartikel) und nano-strukturierte Materialien (z. B. aus einer Matrix mit eingebetteten Nanobjekten zusammengesetzte Materialien). Die Eigenschaften solcher Nanoobjekte unterscheiden sich deutlich von denen kleinerer (Moleküle von Gasen und Dämpfen) und größerer (Staubteilchen), zeigen z. B. Quanteneffekte. Die im Vergleich zur Masse enorm große Oberfläche, die zudem auch chemisch aktiv sein kann, ist ein weiteres von einer Reihe besonderer Merkmale, die diese Materialien so interessant machen, aber auch zu besonderer Sorgfalt beim Umgang aufrufen.

*International Section of the ISSA on Prevention in the Chemical Industry
Comité international de l'AISS pour la prévention dans l'industrie chimique
Comité Internacional de la AISS para la Prevención en la Industria Química
Internationale Sektion der IVSS für Prävention in der chemischen Industrie*



issa

INTERNATIONAL SOCIAL SECURITY ASSOCIATION
ASSOCIATION INTERNATIONALE DE LA SÉCURITÉ SOCIALE
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL
INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT

Kurfürsten-Anlage 62
D-69115 Heidelberg
Deutschland

T: +49 6221 523460 / 597
F: +49 6221 523 593
E: niels.schurreit@bgrci.de

Sektion für Prävention in der chemischen Industrie

www.issa.int/prevention-chemistry

So fordern die deutschen Laborrichtlinien, Nanomaterialien, sofern deren Eigenschaften im Einzelfall nicht schon ausreichend untersucht sind, wie neue Stoff zu behandeln und entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Ultrafeine Stäube (Nanomaterialien, die natürlichen Ursprungs sind oder ungewollt bei Prozessen des täglichen Lebens entstehen) begleiten den Menschen schon immer. So stoßen Vulkane unglaubliche Mengen nanoskaliger Partikel aus, ebenso eine jede Kerzenflamme. Nanotechnologie wird seit vielen Jahrhunderten benutzt. Töpfer in Mesopotamien konnten bereits mit Kupfer- und Silber-Nanopartikeln einen besonderen Glanzeffekt ihrer Krüge erzeugen. Natürlich war dem mittelalterlichen Glasmacher weder der Begriff Nanotechnologie bekannt, noch kannte er die physikalisch-chemischen Hintergründe, doch konnte er in der Glasschmelze mit nanoskaligen Goldpartikeln sein feuriges Rubinglas herstellen. Gleichwohl sind in den letzten Jahren Nanomaterialien entwickelt worden, die eine Vielzahl neuer Eigenschaften aufweisen.

Die Nanotechnologie gewinnt zunehmend Einfluss auf den Verbraucherbereich und damit auch auf Herstellung und Weiterverarbeitung, auf Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz. Neben den Nutzeffekten, darf allerdings der Umstand, dass unsere Kenntnisse zu einer fundierten Beurteilung der Risiken nicht ausreichen, nicht verschwiegen werden. Ergebnisse aus der Human- und der Umwelttoxikologie zeigen, dass hier mit hoher Wachsamkeit die Effekte weiter untersucht und präventive Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Daneben müssen jedoch auch die Einflüsse auf das Brand- und Explosionsverhalten berücksichtigt werden.

Das wirtschaftliche Potenzial dieser Technologie ist erheblich, die Bundesrepublik besetzt dabei derzeit einen der Spitzenplätze. Die Einwirkungen auf den Weltmarkt wurden auf bis zu 2,6 Billionen US-\$ und auf 7 – 10 Millionen neue Arbeitsplätze abgeschätzt.

Wegen des Querschnittscharakters der Nanotechnologie über die Breite der Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Medizin wird es kaum eine Branche geben, die hiervon nicht beeinflusst werden wird. Mehr als 800 Produkte mit Nanotechnologie sind auf dem Markt bekannt, pro Monat kommen etwa zehn neue hinzu. Dabei steht die Nanotechnologie noch am Beginn ihrer theoretischen Möglichkeiten. Während bislang weitgehend die Nutzung der Werkstoffeigenschaften erfolgt, sind mit aktiven Nanostrukturen und (molekularen) Nanosystemen noch weit intelligenteren Nutzungen angedacht.

*International Section of the ISSA on Prevention in the Chemical Industry
Comité international de l'AISS pour la prévention dans l'industrie chimique
Comité Internacional de la AISS para la Prevención en la Industria Química
Internationale Sektion der IVSS für Prävention in der chemischen Industrie*



issa

INTERNATIONAL SOCIAL SECURITY ASSOCIATION
ASSOCIATION INTERNATIONALE DE LA SÉCURITÉ SOCIALE
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL
INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT

Kurfürsten-Anlage 62
D-69115 Heidelberg
Deutschland

T: +49 6221 523460 / 597
F: +49 6221 523 593
E: niels.schurreit@bgrci.de

Sektion für Prävention in der chemischen Industrie

www.issa.int/prevention-chemistry

Eine Vielzahl von Anwendungen ist bereits marktüblich, in der Entwicklung befinden sich noch weitaus mehr. Anwendungsschwerpunkte sind dabei die Nanomechanik, die Nanoelektronik, die Nanobiotechnologie, die Nanomedizin, die Nanochemie, die Nanoanalytik und die Herstellung und Anwendung neuer Nanomaterialien sowie die Entwicklung von marktreifen neuen Produkten auf der Basis etablierter Nanomaterialien. Oberflächenbeschichtungen, die Lacke kratzfester machen oder Schmutz abweisen, UV-Schutzmittel, auf Magnetfelder reagierende Klebesysteme, effizientere Energiespeicher, Funktionstextilien, Kunststoffe mit verbesserten Eigenschaften und pharmazeutische Wirkstoffe lassen einen direkten Nutzen erkennen. Damit tauchen auch den Arbeitsplätzen immer häufiger Nanomaterialien auf.

Für die IVSS ist damit ein Schwerpunktthema der Aktivitäten für die nächsten Jahre gesetzt. Angesichts der enormen Entwicklung muss dieser auch der Arbeitsschutz Rechnung tragen. Es gilt, das Wissen über die Eigenschaften und die Effekte deutlich zu mehren, mehr darüber zu erfahren, wie hoch Expositionen am Arbeitsplatz sind, Aufmerksamkeit darüber in den Betrieben zu erzeugen und diesen praktische Hilfen zu geben, um möglichen Gefährdungen wirksam begegnen zu können. Eine belastbare Abschätzung der Risiken ist derzeit wegen der Basis der Erkenntnis noch nicht möglich, viel Forschungsarbeit wird noch zu leisten sein. Obwohl wir uns im Zustand der Managements der Ungewissheit befinden, stehen wir den Anforderungen doch nicht hilflos gegenüber: Das Repertoire der Schutzmaßnahmen, das bereits zur Verfügung steht, ist nach dem Stand der Erkenntnis wirksam, es gilt nur, dieses überall da, wo Nanotechnologie eingesetzt wird, auch anzuwenden.

Dr. Thomas Brock

IVSS Sektion für Prävention in der chemischen Industrie, Heidelberg

*International Section of the ISSA on Prevention in the Chemical Industry
Comité international de l'AISS pour la prévention dans l'industrie chimique
Comité Internacional de la AISS para la Prevención en la Industria Química
Internationale Sektion der IVSS für Prävention in der chemischen Industrie*