

# Nanomaterialien am Arbeitsplatz

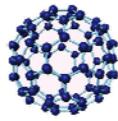
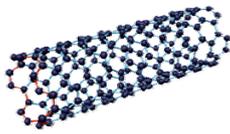
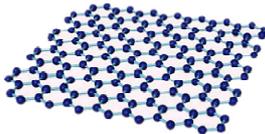
## 10 Fragen und Antworten

1

### Was sind Nanomaterialien?

Gezielt hergestellte Werkstoffe mit **nanoskaligen** Abmessungen im Größenbereich von 1 bis 100 nm (1 nm ist der millionste Teil eines Millimeters). Man unterscheidet **Nanoobjekte** und **Nanostrukturierte Materialien**.

*Nanoobjekte:*

<i>Nanopartikel</i>		<i>in Länge, Breite und Höhe nanoskalig</i>
<i>Nanoröhrchen</i>		<i>in zwei Dimensionen nanoskalig</i>
<i>Nanoplättchen</i>		<i>in einer Dimension nanoskalig</i>

Bildquelle: © www.surf.nuqe.nagoya-u.ac.jp

**Nanostrukturierte Materialien** haben eine nanoskalige innere Struktur oder Oberfläche und treten als Verbundsysteme von Nanoobjekten auf. Als Zusatz zu herkömmlichen Werkstoffen ergeben Nanoobjekte verbesserte oder völlig neue Eigenschaften. Man kann sie als Schichten aufbringen oder mit dem Material vermischen.

Stäube, die Nanopartikel oder faserförmige Nanoobjekte (Nanofasern, -stäbchen oder -röhrchen) enthalten, werden als **Nanostäube** bezeichnet. Die in ihnen vorhandenen Nanoobjekte haben eine hohe Tendenz sich untereinander zusammenzuballen oder an Oberflächen abzulagern. Daher kommen sie in der Regel nur selten als freie Einzelpartikel vor.

2

### Wo kommen Nanomaterialien im gewerblichen Bereich zum Einsatz?

Nanomaterialien können wegen ihrer Vielfalt in nahezu allen Branchen eingesetzt werden. Schwerpunkte sind Oberflächenversiegelungen und Beschichtungen (Farben, Lacke, Imprägnierung, Korrosionsschutz, Entspiegelung), Verbund- und Leichtbaumaterialien sowie Kleb- und Schmierstoffe. Weitere Anwendungen nutzen die besonderen Eigenschaften bei der elektrischen Leitfähigkeit, Temperaturbeständigkeit, Verschleißfestigkeit und Stabilität.

3

### Können von Nanomaterialien Gefahren für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz ausgehen?

Die übergroße Mehrzahl der Nanomaterialien gibt keinen Anlass zu Besorgnis. Bisher liegen keine Studien vor, die gesundheitliche Effekte von Nanomaterialien beim Menschen belegen.

Aus Sicht des Arbeitsschutzes verlangen vor allem Nanostäube besondere Aufmerksamkeit. Die grundsätzlichen Sicherheitsprobleme beim Umgang mit Stäuben (Brennbarkeit, Explosionsverhalten) gelten auch für Nanostäube.

Hauptaufnahmeweg ist die Lunge. Es ist davon auszugehen, dass die Wirkungen eingeatmeter Nanostäube auf die menschliche Gesundheit zumindest denen von Feinstaub vergleichbar sind. Bei hohen Expositionen gegenüber Feinstäuben kann zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Lunge und des Herz-Kreislaufsystems kommen. Ob und inwiefern Nanopartikel darüber hinaus die gesundheitsschädlich sein könnten, wird derzeit erforscht. Es gibt Anhaltspunkte dafür, dass mit abnehmender Teilchengröße die gesundheitliche Wirkung steigt. Für bestimmte Formen von Nanofasern (Kohlenstoff-Nanoröhrchen) gibt es in Tierversuchen Hinweise auf Asbest-ähnliche Wirkungen und somit Anlass zu besonderer Wachsamkeit.



#### **Sind alle Nanomaterialien gleich gefährlich?**

Nein. Nanopartikel ist nicht gleich Nanopartikel. Die Wirkungen von Nanopartikeln hängen von ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften und ihrer Abbaubarkeit ab. Vorsicht gilt in allen Fällen, bei denen Nanomaterialien unter Arbeitsplatzbedingungen Nanopartikel freisetzen oder als freie Einzelpartikel vorliegen.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der hergestellten Nanomaterialien handelt es sich von vornherein um Produkte, bei denen Nanoobjekte in einem festen Verbund oder in Flüssigkeiten oder Pasten vorliegen. Daher gehen von ihnen keine besonderen Gefährdungen aus.



#### **Wie erkenne ich Arbeitsstoffe, die Nanomaterialien enthalten?**

Bei Kosmetika müssen Hersteller die Verwendung von Nanomaterialien ausweisen und Sicherheitsdossiers erstellen. Vergleichbare Vorgaben gibt es für Nanomaterialien am Arbeitsplatz bisher nicht. Ergeben sich bei der Arbeit Hinweise auf den Einsatz von Nanomaterialien, empfiehlt es sich, beim Hersteller oder Inverkehrbringer nach einem Sicherheitsdatenblatt oder Technischen Merkblättern zu fragen (siehe auch Frage 10).



#### **Welche Arbeitsplätze (Tätigkeiten, Verfahren) sind problematisch?**

Wann immer Nanomaterialien in Pulverform zum Einsatz kommen, können Nanostäube entstehen. Das gilt für stärker staubende Tätigkeiten wie Umfüllen, Absacken oder offenen Transport. Besonders kritisch zu sehen sind aktive Verstaubungsvorgänge wie der Einsatz von Sprühverfahren.

Die Freisetzung von Nanopartikeln aus bereits verarbeiteten Lacken, Beschichtungs- oder Baumaterialien wird derzeit untersucht. Bisher zeigt sich, dass bei natürlicher Abnutzung oder Schleifvorgängen keine besonderen nanobedingten Staubbelastungen entstehen.



#### **Wie kann ich mich wirksam schützen?**

Vorrangiges Ziel ist es, die Exposition gegenüber Nanomaterialien so zu minimieren, dass der Mensch nicht mit Nanoteilchen in Kontakt kommen kann.

Der Katalog der Schutzmaßnahmen folgt dem STOP-Modell des Gefahrstoff-Managements:

- **Substitution** (Pulver durch Pasten, Granulate etc. ersetzen, Sprühanwendungen durch Streich- und Tauchverfahren ersetzen)
- **Technische Maßnahmen** (geschlossene Anlagen, Absaugung)

- Organisatorische Maßnahmen (Minimierung der Expositionszeiten, der Exponierten und Beschränkung des Zuganges, Betriebsanweisungen)
- Persönliche Schutzmaßnahmen (Schutzmasken, -kleidung, Hygienemaßnahmen)

Die herkömmlichen Staubschutzmaßnahmen (technische Lüftung, filtrierender Atemschutz, Schutzanzüge und -handschuhe) sind auch gegenüber Nanomaterialien wirksam.

8

### **Kann man Nanopartikel am Arbeitsplatz messen?**

Ja. Allerdings können herkömmliche Staubsammelgeräte nicht zwischen Nanoteilchen und Teilchen vergleichbarer Größe aus anderen Quellen (z.B. Autoabgasen) unterscheiden. Beim Einsatz von Messverfahren zum Aufspüren von Emissionsquellen oder zur Beurteilung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen, bedarf es besonderer Fachkenntnisse, um Messungen durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten (siehe Frage 10).

9

### **Gibt es besondere Regelungen für den Umgang mit Nanomaterialien?**

Nein, zurzeit gibt es im Arbeitsschutz keine gesetzlichen Regelungen, die sich speziell auf künstlich hergestellte Nanomaterialien beziehen. Vorgaben, die sich auf die herkömmlichen Stoffeigenschaften beziehen, müssen selbstverständlich beachtet werden. Nanomaterialien unterliegen wie andere Chemikalien den Anforderungen der Regelungen für Gefahrstoffe.

10

### **Wer hilft mir weiter, wo kann ich mich informieren?**

Die Mitarbeiter der Berufsgenossenschaften und Unfallkassen sind in Fragen eines verantwortungsvollen Umgangs mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz kompetente Ansprechpartner und können im Einzelfall informieren oder Kontakte zu externen Fachleuten herstellen.

Weitere Hinweise: [BGI/GUV-I 5149](#) Nanomaterialien am Arbeitsplatz