

**BLC****Bundesverband der Lebensmittelchemiker/-innen  
im öffentlichen Dienst e.V.**

## **Nanopartikel – klein, aber oho! Chancen und Risiken der Nanotechnologie**

Seit einigen Jahren sind die Nanowissenschaften in aller Munde. Was zuerst nur in der experimentellen Grundlagenforschung bearbeitet wurde, hat heute schon längst im täglichen Leben Einzug gehalten. Angefangen hat es in den Neunzehnhundertachtziger Jahren. Damals wurde in Wissenschaftlerkreisen über Fullerene berichtet, deren Herstellung gerade gelungen war.<sup>1</sup> Fullerene bestehen aus Kohlenstoff. Diese später wegen ihrer Form auch als Fußbälle bezeichneten Kohlenstoffteilchen im Nanomaßstab versprachen ihren Entdeckern ganz neue Eigenschaften.

### **Welche Eigenschaften haben Nanopartikel?**

Durch die Berichte über Nanomaterialien wurde ein regelrechtes Entdeckungsfieber ausgelöst. Viele Partikel im Größenbereich von 100 nm und kleiner werden seitdem künstlich hergestellt und auf ihre Eigenschaften getestet.<sup>2</sup> Im Größenvergleich sind Nanopartikel fünfhundert bis fünfzigtausendmal kleiner als die durchschnittliche Dicke eines menschlichen Haares (ca. 50 µm). Wegen der besonderen Eigenschaften von Nanomaterialien unterschiedlichster Zusammensetzung entstand mit den Nanowissenschaften ein neuer Forschungszweig.<sup>3</sup> Hierbei kommen immer erstaunlichere Eigenschaften der unterschiedlichsten Nanopartikel zum Vorschein, die bei größeren Partikeln so nicht vorhanden sind. Nanopartikel sind aber schon immer Begleiter der Menschen gewesen. Sie entstehen beim Vermahlen und Verreiben größerer Partikel oder auch beim Verwittern ganz von selbst. Sie sind dabei allerdings nur in geringen Anteilen vorhanden.

### **Forschung und technische Anwendung**

Die gezielte Herstellung reiner Nanopartikel ist aber neu und etwas völlig anderes. Von der Forschung kommt es heute zur technischen Anwendung. Ob kratzfeste Lacke auf Nanopartikelbasis oder Versiegelungen von Oberflächen mit Nanoteilchen, antibakterielle Beschichtungen mit Nanosilber oder Titandioxid als Nanopartikel zum UV-Schutz, den Anwendungen scheinen keine Grenzen gesetzt.<sup>4</sup> Was ist eigentlich das Besondere an Nanomaterialien? Nanos (νάνος) kommt aus dem Griechischen und bedeutet Zwerg. Es ist die Maßeinheit für einen Milliardstel Meter (=  $10^{-9}$  m oder 1 nm). In dieser Größenordnung bewegen sich auch die Abmessungen einzelner Moleküle. Hier ist das Verhältnis der Oberfläche der Teilchen zu ihrem Volumen ein Vielfaches der größeren Teilchen. So entstehen stärkere Wechselwirkungen mit der Umgebung, die sich in geänderten Eigenschaften äußern können. Käfige aus DNA-Nanoröhren zur Verkapselung von Wirkstoffen in der Medizin werden schon in Forschungsprojekten angewendet.<sup>5</sup> Von der Medizin bis zur Anwendung in Nahrungsergänzungsmitteln, kosmetischen Mitteln, Bedarfsgegenständen, Lebensmitteln und Futtermitteln ist es nicht weit. Es scheint sich hier ein weites Feld von Anwendungen aufzutun.

### **Gesundheitliche Auswirkungen von Nanopartikeln**

Über gesundheitliche Auswirkungen von Nanopartikeln beim Menschen gibt es nur wenige Erkenntnisse. Mögliche Eintrittswege wie die Haut, die Atemwege und das Verdauungssystem sind aber in unterschiedlicher Intensität betroffen.<sup>6,7</sup> So wirkt die Haut gegenüber Nanopartikeln als Barriere. Daher sollten Sonnenschutzmittel mit UV-absorbierenden Nanopartikeln kein erhöhtes gesundheitliches Risiko darstellen. Es besteht zur gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Nanomaterialien ein immenser Forschungsbedarf, der von der EU mit Projektarbeit in einzelnen Arbeitsgruppen gefördert wird.<sup>8</sup> Der Erkenntnisgewinn geschieht weitestgehend in den Forschungskreisen ohne Einbindung der Öffentlichkeit. Die Öffentlichkeit wurde von der EU-Kommission in einer Studie über ihr Wissen und ihre Bedenken zur Biotechnologie auch über Nanotechnologie und deren Risiken befragt.<sup>9</sup> Dabei kam heraus, dass die Europäer wenig darüber wissen, die Risiken nicht kennen, aber eine Weiterentwicklung dieser Technologie befürworten.

### **Informationen über die Verwendung und ihre Risiken**

Der Zugang zu Informationen zu bereits entwickelten Nanomaterialien, ihrer mengenmäßigen Verwendung, ihrer Wechselwirkungen gegenüber biologischen Systemen und ihrer toxikologischen Bewertung ist für Laien nicht so einfach möglich. Verbraucherschutzorganisationen haben sich daher in jüngster Zeit dem Thema Nanotechnologie und Nanomaterialien verstärkt angenommen und über Risiken berichtet.<sup>10</sup> Da die Partikel in menschliche Zellen gelangen können (eine menschliche Zelle ist mit 10 – 100 µm um den Faktor 1000 -100.000 größer als ein Nanopartikel) sind sie nicht generell als unbedenklich einzustufen.

### **Welche rechtlichen Definitionen gibt es für Nanopartikel?**

Die EU-Kommission hat eine Empfehlung an die Mitgliedstaaten zur Definition von Nanopartikeln herausgegeben.<sup>11</sup> So sind in der Regel Partikel in der Größe von 1 – 100 nm als Nanomaterial definiert, sofern das Material diese zu mindestens 50 % enthält. Einzelne noch kleinere Materialien, wie Nanoröhren mit Außenmaßen von < 1 nm sind danach ebenfalls als Nanomaterial anzusehen.

In der EU-Kosmetikverordnung wird eine engere Definition gegeben, die sich nur auf absichtlich hergestelltes im biologischen System beständiges Material bezieht und nur die Größenordnung 1 - 100 nm berücksichtigt.<sup>12</sup> Sie wird vom Verordnungsgeber als vorläufig bezeichnet und befindet sich in der Prüfung.

Auch die EU-Lebensmittelinformationsverordnung<sup>13</sup> beschreibt „technisch hergestelltes Nanomaterial“ als < 100 nm. Außerdem müssen die Materialien durch die Nanoskaligkeit bedingte Eigenschaften besitzen. Eine von der Kommission geplante Anpassung dieser Definition wurde 2013 vom Europäischen Parlament abgelehnt.

### **Muss „Nano“ deklariert werden?**

Ja, sowohl die EU-Kosmetikverordnung<sup>12</sup> als auch die EU-Lebensmittelinformationsverordnung<sup>13</sup> verlangen die spezielle Kennzeichnung von Nanomaterialien. Alle Nano-Bestandteile eines kosmetischen Mittels und eines Lebensmittels müssen auf dessen Zutatenliste aufgeführt sein und in Klammern mit dem Zusatz „nano“ versehen werden. Durch den in Klammern hinzuzufügenden Zusatz „nano“ soll sichergestellt werden, dass die technisch hergestellte Nanoskaligkeit der jeweiligen Zutat für Verbraucher klar erkennbar ist.

### **Wie kann die Verwendung von Nanomaterial überprüft werden?**

Die Verpflichtung zur Kennzeichnung stellt die Frage nach deren Überprüfbarkeit. Denn auch Produkte, die Nanomaterialien enthalten könnten, jedoch ohne entsprechende Kennzeichnung in den Verkehr gebracht werden, müssen sicher überwacht werden. Hier fehlt es in der Analytik noch an standardisierten, zuverlässigen und anwendungsfreundlichen Messinstrumenten. Bisher werden unterschiedlichste Techniken im experimentellen Maßstab eingesetzt, die eine verlässliche und vergleichbare Analytik noch nicht im ausreichenden Maße ermöglichen.<sup>14</sup> Der qualitative Nachweis von nanoskaligem Material ist möglich. Dabei kann aber im Zweifelsfall nicht eindeutig entschieden werden, ob es sich um bewusst technisch erzeugte oder natürlich vorhandene Nanoteilchen handelt. Daher sind weitere Anstrengungen nötig, um standardisierte Analysenverfahren zu etablieren.

### **Fazit:**

Die Analyse und Kennzeichnungsprüfung sind bei Kontrolle des Einsatzes von Nanomaterialien von hoher Relevanz, da viele Produkte insbesondere auch Textilien und Bedarfsgegenstände als Importe in die EU eingeführt werden. Es ist die Aufgabe der Lebensmittelchemiker/-innen der amtlichen Laboratorien, durch effiziente Untersuchungen das hohe Niveau des Verbraucherschutzes auch bei der Anwendung von Nanomaterialien zu erreichen. Eine ausreichende personelle und dem Stand der Technik entsprechende Ausstattung der Untersuchungseinrichtungen der Bundesländer und die Kooperation mit den Forschungseinrichtungen zur Entwicklung geeigneter international anerkannter Untersuchungsmethoden sind Bedingung für eine gut funktionierende Überwachung auf diesem sich kontinuierlich entwickelnden Markt.

Damit der Verbraucherschutz in Deutschland weiterhin einen hohen Stellenwert besitzt, wehrt sich der BLC gegen Einsparungen am falschen Ende und fordert die Bereitstellung ausreichender personeller und apparativer Ausstattung der Fachexperten. Lebensmittelchemiker/-innen tragen in besonderem Maße dazu bei, dass die rechtlichen Vorschriften eingehalten werden und Verbraucher die notwendigen Informationen erhalten.

### **Lebensmittelchemiker/-innen in Lebensmitteluntersuchung und -überwachung sind:**

- **Experten in Sachen Lebensmittel, einschließlich Wein sowie für Kosmetika und Bedarfsgegenstände, Lebensmittelrecht und -analytik**
- **kompetente Berater der Verwaltung, der Politik und der Verbraucher**

### **Literatur und Rechtsgrundlagen:**

1. Krätschmer W. 2011. The story of making fullerene. *Nanoscale* 3: 2485-2489.
2. Xia Y. 2014. Are We Entering the Nano Era? *AngewChemInt Ed* 53: 12268 – 12271.

3. Forschungslandkarte Nanotechnologie. 2015. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Internetpublikation.
4. Becker H, Dubbert W, Schwirn K, Völker D. 2009. Nanotechnik für Mensch und Umwelt Chancen fördern und Risiken mindern. Umweltbundesamt. Internetpublikation.
5. Cassinelli V, Oberleitner B, Sobotta J, Nickels P, Grossi G, Kempter S, Frischmuth T, Liedl T, Manetto A. 2015. One-Step Formation of "Chain-Armor"-Stabilized DNA Nanostructures. *AngewChemInt Ed* 54:7795–7798.
6. Simkó M, Nentwich M, Gzásó A, Fiedeler U. 2008. Wie kommen Nanopartikel in den menschlichen Körper und was verursachen sie dort? Österreichische Akademie der Wissenschaften Institut für Technikfolgen-Abschätzungen NanoTrust-Dossier 3: 1-4.
7. Simkó M. 2011. Gibt es neurologische Effekte und Risiken durch synthetische Nanopartikel? Österreichische Akademie der Wissenschaften Institut für Technikfolgen-Abschätzungen NanoTrust-Dossier 21: 1-6.
8. [www.nanosafetycluster.eu](http://www.nanosafetycluster.eu)
9. [ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_341\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_de.pdf)
10. [www.beuc.eu/publications/beuc-x-2014-024\\_sma\\_nano\\_position\\_paper\\_caracal\\_final\\_clean.pdf](http://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2014-024_sma_nano_position_paper_caracal_final_clean.pdf)
11. EMPFEHLUNG DER KOMMISSION vom 18. Oktober 2011 zur Definition von Nanomaterialien (2011/696/EU)
12. VERORDNUNG (EG) Nr. 1223/2009 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel.
13. VERORDNUNG (EU) Nr. 1169/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 25. Oktober 2011
14. Wurster U, Ott G. 2014. Nanomaterialien: Charakterisierung und Messung. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. [www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/237390](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/237390)

**Veröffentlicht: September 2015**

**Geschrieben von: Landesverband Hessen**

V.i.S.d.P.: Bundesverband der Lebensmittelchemiker/-innen im Öffentlichen Dienst e.V. (BLC)  
c/o Dr. Detmar Lehmann, Triftstr. 3, 34314 Espenau, [d.lehmann@lebensmittel.org](mailto:d.lehmann@lebensmittel.org)