

## **Nanosilber - weiterhin hoher toxikologischer Forschungsbedarf**

Theresa Bartossek\*, Ralf Stahlmann

Institut für Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Charité – Universitätsmedizin, Berlin

\*Studentin im Masterstudiengang Toxikologie 2012

Nanosilber ist das am häufigsten eingesetzte Nanomaterial in verbrauchernahen Produkten. In den letzten Jahren wurde das nanoskalige Silber in verschiedenen Studien untersucht, doch die Sicherheit dieses Materials ist noch nicht bestätigt.

### **Einsatz von Nanosilber**

Es gibt eine Vielzahl von Produkten, die Nanosilber enthalten. Dabei nutzen die Hersteller vor allem die antimikrobiellen Eigenschaften der Silberionen aus, denn sie können das Wachstum von Keimen hemmen. Ein herausragendes Einsatzgebiet sind neben den medizinisch-therapeutischen Anwendungen auch Textilien, da hier hygienische Aspekte ebenfalls eine große Rolle spielen.<sup>1</sup>

Eine weltweite Recherche der Patente zeigte, dass Nanosilber auf Grund der antiseptischen und bioziden Wirkung zu über 50% im Pharma- und Healthcare-Bereich, sowie in Konsumgütern eingesetzt wird. Korea ist führend in der Anzahl der Patentveröffentlichungen von Nanosilber. Ein vermuteter Grund dafür ist die höhere Akzeptanz der Risiken von neuen Technologien. Patentamtliche Veröffentlichungen für nanosilberhaltige Verbrauchsgüter sind seit 2008 seltener geworden. Als Ursache hierfür sind z. B. zunehmende Bedenken hinsichtlich der Sicherheit des Materials oder auch steigende Silberpreise angesehen worden.<sup>2</sup>

### **Aktuelle Daten**

Nanoskaliges Silber besitzt besondere physiko-chemische Eigenschaften, die zu einem veränderten toxikologischen Wirkpotential beitragen und auch zusätzliche toxische Wirkungen

mit sich bringen können. In welchem Ausmaß diese zusätzlichen toxischen Wirkungen ein Gesundheitsrisiko für Verbraucher darstellen und wie sich das Nanosilber in verbrauchernahen Produkten überhaupt auf die Gesundheit auswirkt ist bislang noch nicht ausreichend geklärt. Daher wurde vom BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) im Februar 2012 eine „*Conference on Nanosilver*“ ausgerichtet, bei der Experten diskutierten und ihr Wissen austauschten.<sup>3</sup>

Je nach Einsatzgebiet kommen unterschiedliche Nanosilberformen mit ebenso verschiedenen physiko-chemischen Eigenschaften zum Einsatz. Bedeutsam für die Toxikologie ist, dass die Erkenntnisse aus Studien mit einer bestimmten Form von Nanosilber nicht direkt auf andere Formen von nanoskaligem Silber übertragen werden können. Wie es zur Aufnahme der Nanosilberpartikel kommt ist bislang noch nicht genau geklärt. Die dermale Exposition wird jedoch als sehr wahrscheinlich betrachtet. Erste Studien in Zellkulturen und Wasserorganismen zeigten, dass Nanosilber toxischer ist als Silber in Mikroskalierung. Über das Verhalten im Säugerorganismus ist allerdings weiterhin nur wenig bekannt. Einige Untersuchungen an Ratten zeigten bei wiederholter Gabe niedriger Dosen Nanosilber, sowohl inhalativ als auch oral, keine sichtbaren Auswirkungen auf die Gesundheit. Nach Gabe höherer Dosen von Nanosilber wurden, ähnlich wie bei mikroskaligem Silber, Schädigungen der Darmflora und pathologische Veränderungen von Leber, Niere und Lunge beobachtet. Ergebnisse einer neuen Studie der niederländischen Gesundheitsbehörde lassen Vermutungen auf ein immuntoxisches Potential von Nanosilber zu.<sup>3</sup>

### **Problematik der Resistenzentwicklung**

Da Silber wirksam gegen Mikroorganismen ist, wird es nicht nur in Krankenhäusern sondern auch in Alltagsprodukten eingesetzt. Die Erkenntnis, dass eine Silberresistenz auch mit einer Antibiotikaresistenz verbunden sein kann, bestätigt die Forderung, dass Silber in verbrauchernahen Produkten nicht im großen Umfang eingesetzt werden sollte. Eine Silberresistenz kann chromosomal oder auf einem Plasmid vorliegen. Plasmide können leicht auf andere Bakterien übertragen werden. Dadurch kann sowohl die Silberresistenz als auch die Antibiotikaresistenz an nicht-resistente

Stämme weitergegeben werden. Die Ausbildung von Silberresistenzen durch Nanosilber ist jedoch noch nicht wissenschaftlich bewiesen.<sup>3</sup>

## **Fazit**

Nanosilber wird vor allem wegen seiner antimikrobiellen Eigenschaften in Verbrauchsprodukten eingesetzt. Da über mögliche toxische Wirkungen, das gesundheitsschädigende Potential, sowie über mögliche Resistenzentwicklungen des Nanosilbers relativ wenig bekannt ist, kann das Gesundheitsrisiko für den Verbraucher noch nicht endgültig abgeschätzt werden. Die Zahl der patentamtlichen Veröffentlichungen für nanosilber-haltige Verbrauchsgüter ist zurückgegangen.

1. Stellungnahme des BfR 10/2011, 12.04.2011 Sicherheit von Nanosilber in verbrauchernahen Produkten: Viele Fragen sind noch offen.
2. Lem, K. W. et al. Use of Nanosilver in Consumer Products. *Recent Patents on Nanotechnology* 2012; 6: 60-72
3. Stellungnahme des BfR 08/2012, 27.02.2012: Nanosilber: Fortschritte in der Analytik, Lücken bei Toxikologie und Exposition.