

NANOSILBER

Nanosilber in Kosmetika, Hygieneartikeln und Lebensmittelkontaktmaterialien

Herausgeber, Medieninhaber und Hersteller:

Silber – Hintergrund und Geschichte

Silber ist gegenwärtig das meistgebrauchte Edelmetall. Es spielte von alters her eine wichtige Rolle zur Herstellung von Münzen und wird auch heute noch aufgrund seiner hohen elektrischen Leitfähigkeit für viele technische Zwecke eingesetzt.

Einen großen Stellenwert hat Silber auch in Medizinprodukten und anderen medizinischen Anwendungen.

Silber – antimikrobielle Wirksamkeit

Silber zeigt eine breite Wirksamkeit gegen eine Vielzahl verschiedener Mikroorganismen, wie Bakterien, Pilze und Viren. Verantwortlich dafür ist das positiv geladene Silberion Ag^+ , das durch Oxidation entsteht, wenn Silber in Kontakt mit Feuchtigkeit kommt.

Die Details dieser Wirksamkeit sind noch nicht vollständig aufgeklärt. Vermutlich binden sich Silberionen an Proteine der Zellwände und der intrazellulären Membranen, wodurch wichtige Funktionen in der Zelle gestört werden.

Silberionen können sich aber auch mit Komponenten der DNA oder RNA verbinden, dadurch die Zellteilung verhindern und so zum Zelltod führen.

Nanosilber – Definition und spezifische Wirksamkeit

Unter Nanosilber werden Partikel von elementarem Silber in einer Größe von weniger als 100 nm verstanden. Diese können mit chemischen, elektrochemischen oder physikalischen Methoden hergestellt werden. Nanosilber unterscheidet sich grundlegend von anderen Silberformen.

Die Aufteilung auf sehr viele kleine Partikel bringt eine enorme Vergrößerung der wirksamen Oberflächen mit sich, und daher können viel mehr reaktive Silberionen entstehen als bei größeren Partikeln. Silbernanopartikel können auch Zellmembranen durch dringen.

Im Inneren von Zellen wirken sie dann wie ein Depot, aus dem kontinuierlich über einen längeren Zeitraum Silberionen freigesetzt werden. Nanosilber zeigt bereits bei vergleichsweise niedrigen Silberkonzentrationen ein hohes toxisches Potenzial.

Nanosilber – Anwendungsbereiche

Die Anwendungsbereiche von antimikrobiellem Nanosilber sind bereits sehr vielfältig. Derzeit befinden sich laut Herstellerangaben etwa 250 verschiedene Produkte auf dem internationalen Markt.

Die Palette reicht von antibakteriellen Farben und Lacken, Geräten, Textilien, Kosmetik- und Hygieneprodukten, Reinigungsmitteln, Küchenartikeln, medizinischen Produkten, Nahrungsergänzungsmitteln bis hin zu Türschnallen, Koffern, Schuheinlagen und Produkten für Babys. Allerdings wird in Europa, anders als in den USA oder Asien, Nanosilber noch eher zurückhaltend eingesetzt.

Nanosilber - Kosmetika und Hygieneartikel

Nanosilber befindet sich laut Herstellerangaben auch in Kosmetika und Produkten zur Hygiene und Körperpflege. In Europa sind dies meist Produkte aus dem Bereich der Naturkosmetik oder Esoterik, die der Regeneration, Reinigung, Entgiftung und Verjüngung der Haut dienen sollen.

Nanosilber - moderne Medizin

Aufgrund seiner breiten antimikrobiellen Wirkung auch gegen Antibiotika-resistente Krankheitserreger und „Biofilme“ und sowie seiner „Depotwirkung“ wird Nanosilber nutzbringend in Wundverbänden sowie zur Beschichtung von Kathetern und Implantaten eingesetzt.

DIE HINTERGRÜNDE DER „RENAISSANCE“ VON SILBER ALS ANTIMIKROBIELLER WIRKSTOFF

Medienberichte über Ausbrüche von Infektionskrankheiten, wie Lebensmittelvergiftungen mit Salmonellen in Schulen oder der „Legionärskrankheit“ in Kasernen, die Angst vor Pandemien (SARS, „Neue Grippe“) und exotischen Krankheiten (z.B. Ebola, Hantavirus) sowie die Zunahme von Antibiotika-resistenten Krankheitserregern, wie des Methicillin-resistenten Bakteriums *Staphylococcus aureus*, lässt KonsumentInnen vermehrt zu antibakteriellen Haushaltsprodukten greifen, um sich und ihre Familien vor Infektionen zu schützen.

In den USA ist dieser Trend besonders stark zu beobachten. Bereits in 75 % der flüssigen und 29 % der festen Seifen am amerikanischen Markt finden sich antibakterielle Zusätze, obwohl deren Nutzen bislang noch nicht 100% bestätigt wurde. Wenngleich die „Keimhysterie“ in Europa noch nicht so ausgeprägt ist, so drängen doch immer mehr antibakterielle Haushaltsprodukte, auch solche mit Nanosilber, auf den Markt.

Silber und Nanosilber – Toxizität

Silber hat tatsächlich keimtötende Eigenschaften, die durch die Bildung von Ionen auf seiner Oberfläche zustande kommt. Bei Nanosilber ist diese stärker ausgeprägt, da die Oberfläche der winzigen Teilchen im Verhältnis zum Volumen größer ist. Zudem kann Nanosilber Zellwände durchdringen.

Bei Aufnahme in den Körper kann es deshalb in nahezu alle Organe gelangen, mit noch nicht abschließend geklärten Auswirkungen auf die Gesundheit.

Dennoch ist Nanosilber bereits heute in vielen Produkten enthalten, unter anderem in Kosmetik- und Hygieneartikeln, Funktionsbekleidung oder der Beschichtung von Haushaltsgeräten – und nun eben auch in Schutzmasken.

Dr. Leben®
Akademie für Präventionsmedizin
Steigenberger Parkhotel
Königsallee 1a
D-40212 Düsseldorf



Das Ausmaß der gesundheitlichen Schäden für den Menschen hängt von der Dosis, der Dauer der Belastung und der Art der Aufnahme ab.

Die Tagesdosis aus natürlich vorkommenden Ressourcen von etwa 300 µg wird im Lauf des Lebens teilweise akkumuliert.

Für eine umfassende Risikoabschätzung von Nanosilber fehlt jedoch aus-reichendes Datenmaterial - Schwellenwerte bzw. Dosis-Wirkungsbeziehungen sind nicht bekannt.

Dennoch ist Nanosilber bereits heute in vielen Produkten enthalten, unter anderem in Kosmetik- und Hygieneartikeln, Funktionsbekleidung oder der Beschichtung von Haushaltsgeräten – und nun eben auch in Schutzmasken.

Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)

Aus der Sicht des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) sind die gesundheitlichen Risiken bisher nicht ausreichend untersucht. Es benennt zudem mögliche Gefahren einer Freisetzung von Silberionen durch Atemkondensat oder im Speichel.

Eine „abschließende Bewertung der gesundheitlichen Risiken“ dazu sei „aufgrund fehlender Studien und Daten derzeit überhaupt nicht möglich“.

Nanosilber – Der Kampf gegen Keime

Dr. Leben®
Akademie für Präventionsmedizin
Steigenberger Parkhotel
Königsallee 1a
D-40212 Düsseldorf



Die starke Zunahme der Verwendung von Nanosilber in den vergangenen Jahren beruht auf seiner antimikrobiellen Wirksamkeit, die bei verschiedensten Produkten zum Einsatz kommt.

Ausgelöst durch das Auftreten von HIV/AIDS Mitte der 1980er Jahre stieg vor allem in den USA, aber zunehmend auch in Europa, die Furcht vor Infektionskrankheiten. Verstärkt wird diese „Keimpanik“ noch durch die Problematik von multiresistenten Krankheitserregern, die mit herkömmlichen Antibiotika nicht mehr zu bekämpfen sind, sowie durch die Angst vor Pandemien, etwa im Fall der „Neuen Grippe“.

Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Gesundheit, Sektion II
Radetzkystraße 2, 1031 Wien

ABDA-Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (2007): Neues Rezeptur-Formula-rium, Rezepturhinweise: Silberverbindungen, kolloidal lösliche (Stand Jan. 2007).

Agarwal S, Gawkrödger DJ (2002): Occupational allergic contact dermatitis to silver and colophonium in a jeweler. American Journal of Contact Dermatitis, Vol. 13, No. 2, 74.

Dr. Leben®
Akademie für Präventionsmedizin
Steigenberger Parkhotel
Königsallee 1a
D-40212 Düsseldorf



AGES-Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH

(2009): Der Weg zu Legal Compliance für Food Contact Materials, Veranstaltung am 24. September 2009, Wien.

Ahamed M, Karns M, Goodson M, Rowe J, Hussain, SM, Schlager JJ, et al.(2008): DNA damage response to different surface chemistry of silver nanoparticles in mammalian cells. *Toxicol Appl. Pharmacol* 233, 404-410.

Aiello AE., Larson E (2003): Antibacterial cleaning and hygiene products as an emerging risk factor for antibiotic resistance in the community. *The Lancet, Infectious Diseases*, Vol. 3, 501-506.

Allmyr M., Adolfsson-Erici MA, McLachlan MS, Sandborgh-Englund G (2006): Triclosan in plasma and milk from Swedish nursing mothers and their exposure via personal care products. *Science of the Total Environment* 372, 87-93.

Asharani PV., Yi Lian Wu, Zhiyuan Gong, Suresh Valiyaveetil (2008): Toxicity of silver nanoparticles in zebrafish models. *Nanotechnology* 19, 255102.

Atiyeh BS, Costagliola M, Hayek SN, Dibo SA (2007): Effect of silver on burn wound infection control and healing: Review of the literature. *Burns* 33, 139-148.

Benn T, Westerhoff P (2008): Nanoparticle silver released into water from commercially available socks. *Environ. Sci. Technol.* 42, 4133-4139.

BfR-Bundesinstitut für Risikobewertung (2004): Paraben-haltige Deodorants und die Entstehung von Brustkrebs. Stellungnahme vom 13. Februar 2004.

BfR-Bundesinstitut für Risikobewertung (2005): R. Grossklaus, Vortrag vom 16.03.2005 über Vitamine und Mineralstoffe in Nahrungsergänzungsmitteln – eine aktuelle Risikobewertung.

BfR-Bundesinstitut für Riskobewertung (2008): Stellungnahme „Die Datenlage zur Bewertung der Anwendung von Nanotechnologie in Lebensmitteln und Lebensmittelbedarfsgegenständen ist derzeit noch unzureichend“, Nr. 001/2009 vom 3. Juli 2008.

Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (2009a): Welche rechtlichen Vorgaben gelten für Nahrungsergänzungsmittel?

Cardiff University, Centre for Business Relationships, Accountability, Sustainability and Society (2006): An Overview of the Framework of Current Regulation affecting the Development and Marketing of Nanomaterials

Chen X, Schluesener HJ (2008): Nanosilver: A nanoparticle in medical application. Toxicology Letters 176, 1-12.

Choi O, Deng KK, Kim N-J, Ross L, Surampalli RY, Hu Z (2008): The inhibitory effects of silver nanoparticles, silver ions, and silver chloride on microbial growth. Water Research 42, 3066-3074

EFSA- European Food Safety Authority (2004): Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC), 3rd list of substances for food contact materials, EFSA Journal 37.

EU (2004): Mitteilung der EU-Kommission: Towards an European Strategy for Nanotechnology

Haustein U-F (1989): Bakterielle Hautflora, Wirtsabwehr und Hautinfektionen. Dermatologische Monatsschrift, Band 175, Heft 11, 665-680.

Dr. Leben®
Akademie für Präventionsmedizin
Steigenberger Parkhotel
Königsallee 1a
D-40212 Düsseldorf



Ho Ji, J, Jung JH, Kim SS, Yoon J-U, Park JD, Choi BS, Chung YH, Kwon IH, Jeong J, Han BS, Shin JH, Sung JH, Song KS, Yu IJ (2007): Twenty-Eight-Day Inhalation Toxicity Study of Silver Nanoparticles in Sprague-Dawley Rats. *Inhalation Toxicology*, Vol. 19, 857-871.

Hohensteiner Institute (2004): Textilien, Hautflora und Geruch oder Wie wirken antimikrobiell ausgerüstete Textilien auf Hautkeime? *Forschung & Innovation*, Sonderausgabe Nr. 62.

Luoma SN (2008): Silver Nanotechnologies and the Environment: Old Problems or new Challenges? Woodrow Wilson International Center, Project on Emerging Nanotechnologies (Sept. 2008)

UBA-Umweltbundesamt (2006): Forschungsbericht-FB 000996, erstellt von Experten der Hochschule Darmstadt und des Öko-Instituts: Rechtsgutachten Nano-Technologien ReNaTe.

WHO-World Health Organization (1997): Summary of toxicological data of certain food additives. Series No. 12 – Silver.

Mit freundlichen Grüßen
Dr. Bernhard Leben