



# Pestizid-Brief

15.10.2013 PAN Germany Pestizid-Brief Nr.13 [www.pan-germany.org](http://www.pan-germany.org)

## Silber... schick und gefährlich

*Gebrauchsgegenstände werden immer häufiger mit Silber ausgerüstet, um ihnen eine desinfizierende und/oder geruchshemmende Eigenschaft einzuverleiben. Eine neue Übersichtspublikation fasst die derzeitigen Kenntnisse zur Freisetzung, Umwandlung und Toxizität von Nanosilber zusammen.*

Menschen schmücken sich seit ewigen Zeiten mit Silber. Das Tafelsilber war in der Menschheitsgeschichte nicht nur ein Symbol für Reichtum, sondern galt auch stets als gesundheitsfördernd. In Zeiten von Pest und Cholera war die antimikrobielle Wirkung von Silber zweifellos ein Vorteil. Die heutigen Anbieter von silberbehandelten Waren wie von Putztüchern, Sportshirts, Duschvorhängen, Kindersandalen oder Bettdecken verweisen in ihrer Werbung gerne auf diese alten Zeiten, gemäß dem Motto: was früher gut war, kann heute nicht schlecht sein.

So einfach ist es aber nicht. Während der Einsatz von Silber für medizinische Zwecke durchaus seine Berechtigung hat, sind Silberausrüstungen in Alltagswaren in der Regel gänzlich unnötig und die ansteigende Menge an winzigen Silberpartikeln in der Umwelt führt zu Problemen. Bundesbehörden wie das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und das Umweltbundesamt (UBA) warnen seit langem. Davon zeigen sich die Anbieter solcher Waren gänzlich unbeeindruckt und für viele Verbraucher erscheint die Produktauslobung „antibakteriell“ wie ein Heilsversprechen.

Die antimikrobielle Wirkung geht immer von den geladenen Silber-Ionen aus. Sie wirken als starkes Zellgift. Die Ionen lagern sich an Proteine der Zellwand an und stören so den Membrantransport oder sie werden in die Zelle aufgenommen und hemmen essentielle Makromoleküle wie die DNA. Außerdem verringern sie die Anlagerungsfähigkeit der Zellen an Oberflächen.

Ähnliche Effekte, allerdings durch physikalische Einflüsse, besitzt auch heißes Wasser. In Zeiten von Geschirrspül- und Waschmaschinen und wirksamen Wasch- und Reinigungsmitteln reichen daher – eigentlich – die klassischen Hygienemaßnahmen im Haushalt aus, um gefährliche Keime im Zaum zu halten.

Die reaktiven Silber-Ionen in den Gegenständen können aus verschiedenen Quellen stammen. Als Biozide werden Silbersalze (Silbernitrat, Silberchlorid) und komplexe Verbindungen (Silber-Zink-Zeolith) verwendet. Häufig wird auch kolloidales Silber eingesetzt. Dabei handelt es sich um ultrafeine Partikel von elementarem Silber oder auch

von schwerlöslichen Silberverbindungen. Je kleiner diese Partikel sind, desto größer ist vergleichsweise ihre Oberfläche und desto mehr Silber-Ionen können von dort aus freigesetzt werden. In der Regel besitzt kolloidales Silber die Größe von Nanopartikeln. Laut der neuen Biozid-Verordnung (1) ist von Nanosilber dann zu sprechen, wenn „mindestens 50 % der Partikel in der Anzahlgrößenverteilung ein oder mehrere Außenmaße im Bereich von 1 nm bis 100 nm haben“ (Art. 3(1)(z)).

Der Einsatz von Nanosilber steht, wie auch die Verwendung anderer Nanomaterialien, besonders in der Kritik. Die Kleinheit dieser Partikel beeinflusst erheblich ihr Verhalten, z.B. wie sie im menschlichen Körper transportiert und verteilt werden. Die Größe und das Verhalten der Teilchen beeinflusst wiederum ihre Toxizität. Da diese besonderen Risiken beim Nanosilber noch nicht ausreichend sicher abgeschätzt werden können, rät das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in einer Stellungnahme (2) vom Einsatz von Nanosilber in Alltagsprodukten ab. Es handelt sich um eine gänzlich unverbindliche Empfehlung einer Bundesbehörde. Waren, die mit Nanosilber ausgerüstet sind, müssen gemäß der neuen Biozid-Verordnung seit dem 1. September 2013 mit einem „Nano“ deklariert werden. Zur Erinnerung: bleibt der prozentuale Anteil der Nanopartikel unter 50%, geht die Ausrüstung als vermeintlich harmloseres metallisches oder gelöstes Silber durch und muss auch nicht entsprechend kenntlich gemacht werden.

Eine aktuelle Übersichtsarbeit (3), publiziert von Wissenschaftlern des Centre for BioNano Interactions der Universität Dublin und des BfR, fasst die derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisse zu Nanosilber (und den anderen Formen des Silbers) zusammen. Darin wird u.a. deutlich, wie schwierig eine Differenzierung der verschiedenen chemischen Zustandsformen von Silber ist. So können größere Silberpartikel Silber-Ionen abspalten, die sich dann in Körpern, Zellen oder wässrigen Umweltmatrices verteilen, um sich später durch Reduktionsprozesse zu einem ungeladenen Nanopartikel zu verwandeln. Nanopartikel wiederum können sich im Vergleich zu der gelösten ionisierten Form in bestimmten Strukturen anreichern, sich mit dem Alter auch in seinen Eigenschaften verändern und wiederum Silber-Ionen freisetzen. Exponierte Lebewesen – z.B. Menschen - werden also immer mit vielen Formen von Silber, auch mit Nanopartikeln, konfrontiert. Genau diese Komplexität macht es für die Wissenschaftler so schwer, die besonderen toxischen Eigenschaften von Nanosilber, z.B. dessen Interaktionen mit Proteinen, Enzymen oder der DNA von den toxischen Eigenschaften der Silber-Ionen oder der größerer Silberpartikel zu unterscheiden. Die Frage bleibt, ob und wie dies überhaupt möglich und messbar sein kann. Da irritiert es, warum vor dem Gebrauch von Nanosilber gewarnt wird und andere Silberbiozide offenbar als weniger problematisch angesehen werden.

Die Autoren des Reviews betonen besonders ein Problem, welches alle Zustandsformen von Silber vereint: die Gefahr von Bakterienresistenzen. Die Freisetzungsrates an Silber-Ionen beeinflusst dieses Risiko. Werden sie langsam freigesetzt, wie es zum Beispiel bei behandelten Textilien oder medizinischen Verbänden der Fall ist, steigt auch das Resistenzrisiko. Die Autoren stellen fest: „Generally, the proven bacterial resistance to silver and the negative impact of silver on natural bacterial communities (and water organisms) are the most important issues which should be taken into account in regulatory processes...“. Festgestellt wird auch, dass es noch große wissenschaftliche Kenntnislücken gibt. Bezüglich der Umweltbelastung hat das Umweltbundesamt (4)

bereits 2008 „ein nicht akzeptables Risiko“ für Böden und Sedimente durch die Freisetzung von Silber festgestellt.

Die zuständigen Fachbehörden besitzen noch keine Erfahrungen bezüglich der Bewertung von Silberbioziden in Genehmigungs- und Zulassungsverfahren nach dem europäischen Biozidrecht. Die ersten Genehmigungsanträge werden voraussichtlich erst am Ende dieses Jahrzehnts, vielleicht sogar noch später bearbeitet werden. Solange sind Verbraucher mit einer wahrscheinlich stetig steigenden Zahl „versilberter“ Gegenstände in den Verkaufsregalen und Online-Shops konfrontiert.

**Aus Sicht von PAN Germany** sollten Verbraucher biozidbehandelte Waren generell im Alltag meiden, zumal sie keinen besonderen gesundheitlichen Nutzen im Vergleich zu den klassischen Hygienemaßnahmen bieten. Werden Silberbiozide im Alltag weniger genutzt, bliebe die antimikrobielle Wirksamkeit für die tatsächlich notwendigen und sinnvollen Anwendungen im medizinischen Bereich sichergestellt, mögliche Resistenzen und Kreuzresistenzen zu Antibiotika würden eingedämmt und zudem die Umweltbelastung mit Silberpartikeln deutlich verringert. Hier können Sie als Konsument aktiv durch Ihr Einkaufsverhalten ein Zeichen setzen. Mehr Informationen und praktische Tipps bietet der neue PAN-Ratgeber „Giften auf der Spur - Biozide erkennen und vermeiden“ (5).

(Susanne Smolka, PAN Germany)

.....

## Quellen

- (1) Biozid-Verordnung 528/2012/EG:  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:167:FULL:DE:PDF>
- (2) Bundesinstitut für Risikobewertung (2009): BfR rät von Nanosilber in Lebensmitteln und Produkten des täglichen Bedarfs ab. Stellungnahme Nr. 024/2010 des BfR vom 28. Dezember 2009:  
[http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr\\_raet\\_von\\_nanosilber\\_in\\_lebensmitteln\\_und\\_produkten\\_des\\_taeegliche\\_n\\_bedarfs\\_ab.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr_raet_von_nanosilber_in_lebensmitteln_und_produkten_des_taeegliche_n_bedarfs_ab.pdf)
- (3) Reidy B., A. Haase, A. Luch, K.A. Dawson & I. Lynch (2013): Mechanisms of Silver Nanoparticle - Release, Transformation and Toxicity: A Critical Review of Current Knowledge and Recommendations for Future Studies and Applications. *Materials*, 2013, 6, 2295-2350: doi:10.3390/ma6062295:  
<http://www.mdpi.com/1996-1944/6/6/2295>
- (4) Umweltbundesamt (2008): Beurteilung der Gesamtumweltexposition von Silberionen aus Biozid-Produkten. UBA-TEXTE 43/08:  
<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3673.pdf>
- (5) PAN Germany (2013): Giften auf der Spur – Biozide erkennen und vermeiden: [http://www.pan-germany.org/download/biozide/biozid\\_ratgeber.pdf](http://www.pan-germany.org/download/biozide/biozid_ratgeber.pdf)