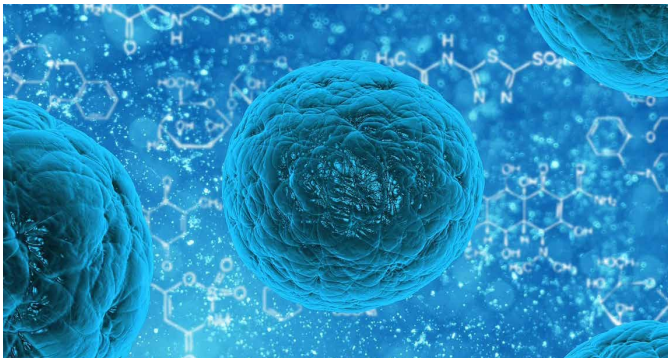
LUNGE ZÜRICH
Hilft. Informiert. Wirkt.

Merkblatt
Nanopartikel

Als Nanopartikel werden Teilchen bezeichnet, die kleiner als 100 Nanometer sind. Im Vergleich mit dem Durchmesser eines Menschenhaares, sind Nanopartikel also über 1000 Mal kleiner. Als synthetische Nanopartikel bezeichnet man Teilchen mit dieser Grösse, welche künstlich hergestellt wurden.

Nanopartikel sind insofern spezielle Teilchen, weil sie sowohl andere chemische als auch andere physikalische Eigenschaften als grössere Teilchen aus demselben Material aufweisen. Die Besonderheit der Nanopartikel ergibt sich aus dem Verhältnis ihrer Grösse zur Oberfläche. Generell gilt, dass je kleiner ein Materialteilchen ist, desto grösser ist im Verhältnis dazu seine Oberfläche. Dadurch können sie stärker und anders mit ihrer Umgebung reagieren. Zum Beispiel können sie einfacher biologische Barrieren überwinden und so von Zellen des Körpers aufgenommen werden. Dank diesen speziellen Eigenschaften erhofft man sich mit der Nanotechnologie z.B. neue innovative Therapieansätze in der Behandlung von Krankheiten und dementsprechend wird intensiv geforscht . Doch mit den potentiellen Chancen kommen auch die Risiken. Noch ist derzeit unklar, was genau die Nanopartikel im menschlichen Körper alles für Auswirkungen haben, wenn sie einmal aufgenommen sind.



Vorkommen

Synthetische Nanopartikel sind weit verbreitet und kommen hauptsächlich in Konsumgütern aus der Kosmetik-, Textil-, Lebensmittel- und der Elektrotechnikbranche vor. Beispielsweise werden sie in Tomatenketchup als Verdickungsmittel und auch in Salatdressings als aufhellende Substanz benutzt. Zusätzlich haben Nanopartikel auch ihren Einsatz in der Medizin . Sie stellen ein vielversprechendes Vehikel bezüglich der Überquerung biologischer Barrieren des Menschen wie zum Beispiel der Blut-Hirn-Schranke oder auch als Transportmittel für gezielte Therapieformen dar. In der Produktion verschiedener Medikamente, in Impfstoffen und bildgebenden Verfahren werden die Eigenschaften der Nanopartikel auch genutzt.

Wie gelangen diese kleinen Teilchen überhaupt in unseren Körper?

Nanopartikel liegen meist eingebettet in einem Materialverbund vor. Damit sie überhaupt aufgenommen werden können, müssen Nanopartikel vorgängig freigesetzt werden. Nur dann kann es zu einer Exposition, Aufnahme und möglichen Auswirkungen bei Menschen und der Umwelt kommen. Dies kann durch mechanische, thermische oder auch chemische Prozesse geschehen. Ein typisch mechanischer Prozess ist beispielsweise das Bohren, ein typisch thermischer Prozess ist die Verbrennung. Das Aufbringen von ätzenden Chemikalien auf Oberflächen gehört zu den chemischen Prozessen. Werden Nanopartikel eingeatmet, gelangen sie über die Atemwege bis tief in die Lunge.

Gesundheitliche Risiken

Es gibt erst vereinzelte Langzeitstudien über die möglichen negativen Auswirkungen von Nanopartikeln auf unsere Gesundheit. Die Auswirkungen sind aber auf jeden Fall abhängig von der Form, der Grösse und der aufgenommenen Menge der Nanopartikel. Ebenso wichtig ist die Tatsache, ob die eingesetzten Nanomaterialien in gebundener Form, d.h. in einer Matrix, oder ungebunden vorliegen. Vor allem freie Nanopartikel könnten durch ihre hohe Mobilität und höhere Reaktivität gesundheitliche Risiken hervorrufen.

Aufgrund der vielen verschiedenen «Nanopartikel-Typen» ist die Erforschung der gesundheitlichen Auswirkungen sehr zeit- und kostenaufwändig.

Die grössten Risiken sehen Wissenschaftler generell in der Aufnahme über die Atemwege, unabhängig vom Nanopartikel-Typ. Metallhaltige Nanopartikel können z.B. durch das Einatmen in menschlichen Lungenzellen oxidativen Stress auslösen .

Bereits nachgewiesen wurde, dass einige Nanomaterialien krebserregend sein könnten. Ausserdem weisen gewisse Formen von «Carbon Nanotubes» asbestähnliche Eigenschaften auf. Solche «Nanotubes» kommen hauptsächlich an Arbeitsplätzen vor, wo mit diesen Materialien gearbeitet wird. Die Suva hat hier bereits entsprechende Handlungsanweisungen publiziert:
http://www.swissnanocube.ch/fileadmin/user_upload/documents/textfiles/themen/Sicherheit_und_Risiko/factsheet-nanopartikel-ultrafeine-partikel_SUVA.pdf

Falls Sie eine Gefährdungsbeurteilung bezüglich der Nanopartikel an Ihrem Arbeitsplatz machen möchten, können Sie dies mithilfe der Fragen auf folgender Website tun:
https://www.experto.de/businesstipps/schuetzen-sie-sich-vor-nanopartikeln-am-arbeitsplatz.html.

Quellen:

https://www.nzz.ch/wissenschaft/viele-lebensmittel-enthalten-nanopartikel-ld.1430537

https://www.zentrum-der-gesundheit.de/nanoteilchen-ia.html#toc-das-asbest-des-21-jahrhunderts

https://www.lungenliga.ch/de/die-lungen-schuetzen/luft-gesundheit/nanopartikel.html

Salata OV: Application of nanoparticles in biology and medicine. Journal of Nanobiotechnology. 2004, 2 : 3-10.1186/1477 -3155-2-3.Salata OV: Application of nanoparticles in biology and medicine. J of Nanobiotechnology. 2004, 2: 3-10.1186/1477-3155-2-3Salata OV: Application of nanoparticles in biology and medicine. J of Nanobiotechnology. 2004, 2: 3-10.1186/1477-3155-2-3

Paull R, Wolfe J, Herbert P, Sinkula M: Investing in nanotechnology. Nature Biotechnology. 2003, 21: 1134-1147. 10.1038/nbt1003-1144

Nemmar A: Passage of intratracheally instilled ultrafine particles from the lung into the systemic circulation in hamster. Am J Respir Crit Care Med. 2001, 164: 1665-1668.

https://www.nanopartikel.info/nanoinfo/grundlagen/1473-freisetzung-grundlagen

https://www.nanopartikel.info/nanoinfo/grundlagen/1473-freisetzung-grundlagen

https://jnanobiotechnology.biomedcentral.com/articles/10.1186/1477-3155-2-12

Lam CW, James JT, McCluskey R, Hunter RL : Pulmonary Toxicity of Singel-Wall Carbon Nanotubes in Mice 7 and 90 Days after Intratracheal Instillation. Toxicol Sci. 2003, 77 : 126-134. 10.1093/toxsci/kfg243.

https://bit.ly/2mSOT15

http://www.cbgnetwork.org/5106.html

September 2019

LUNGE ZÜRICH

Pfingstweidstrasse 10, 8005 Zürich
T 0800 07 08 09, F 044 268 20 20, info@lunge-zuerich.ch
www.lunge-zuerich.ch, Spendenkonto: 80-1535-7