

Da die Biobeständigkeit von Partikeln in vivo nicht ohne Weiteres zu bestimmen ist, soll für die Überprüfung der Staubbelastung an Arbeitsplätzen die stark vereinfachte Annahme, dass die Biobeständigkeit näherungsweise der Löslichkeit entspricht, zu leicht überprüfbareren Ergebnissen führen. Für die Löslichkeitsversuche wurden vier unterschiedliche Lösungsmittel (dest. Wasser, 1 mol/l Essigsäure, Ethanol und 0,1 mol/l EDTA-Dinatriumsalz-Lösung) ausgewählt. Zugleich wurde ein reproduzierbares Gemenge aus unterschiedlich löslichen Stäuben (NaCl, CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>·2 H<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Carbon Black) präpariert und elektronenmikroskopisch/thermoanalytisch charakterisiert, um einen Standard zur Bestimmung der Einflussfaktoren für die Löseversuche zu erhalten.

Ein erster wichtiger Schritt zur Bestimmung der unterschiedlichen Staublöslichkeiten bestand in der Überprüfung der Beständigkeit handelsüblicher in der Praxis für Staubmessungen verwendeter Filtermaterialien (Glasfaser, Polycarbonat und Cellulosemischester) gegenüber den eingesetzten Lösungsmitteln. Glasfiltertiegel dienen hierbei als inerte Vergleich.

Glasfaser- und Polycarbonatfilter werden gegenüber Wasser, verd. Essigsäure und Ethanol kaum angegriffen, wohingegen Cellulosemischesterfilter ~1 % ihrer Masse verlieren. Der Komplexbildner EDTA reagiert mit den untersuchten Filtermaterialien und führt bei den untersuchten Filtern zu einer Massezunahme von ~25 %. Um den Einfluss des Filtermaterials auszuschließen, wurden daher alle Löseversuche des Standardgemenges und dessen Einzelkomponenten mit inerten Glasfiltertiegeln durchgeführt. Dabei zeigte sich eine Löslichkeitsabnahme von NaCl über CaSO<sub>4</sub>·2 H<sub>2</sub>O, CaCO<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> zu TiO<sub>2</sub> und Carbon Black. Mit den Erkenntnissen aus den Löseversuchen des Standardgemenges werden derzeit reale Arbeitsplatzstäube untersucht, mit dem Ziel eine Standardanweisung zur Bestimmung löslicher Anteile der A-Fraktion zu erarbeiten.

P32

#### A human exposure system for nanoparticle tracking and oxidative stress biomarker assessment: Developing a novel methodology for future occupational applications

H. Graczyk, N. Lewinski, J. Sauvain, M. Riediker

Institute for Work and Health, Lausanne

The lungs are an excellent entry portal for gases and aerosol-transferred nanoparticles (NPs) as they present a high surface area with thin epithelial barriers in addition to extensive vasculature. Inhaled NPs can affect health by direct interaction with lung cells and through transfer to other organs. Negative effects are expected from catalytically active NPs that can generate oxidative stress, which can damage cells and launch a cascade of effects, contributing to acute and chronic diseases. The aims of our current study are 1) to better understand the extent inhaled NPs translocate into the circulation and are excreted into urine and 2) the potential of these NPs to induce oxidative stress markers in the lung lining fluid, followed by an increase in such markers in circulation and urine.

We will use an open label, controlled, randomized human volunteer study. Subjects will be assigned to one of two exposure groups, each consisting of 10 healthy non-smoking volunteers. Volunteers will inhale, during 40 minute exposure durations,

either biocompatible NPs that will be labelled for tracking purposes, or reactive tobacco-smoke NPs as a positive control for the oxidative stress response. Each volunteer will participate in three experiments; each at a different exposure level. Biological liquids (exhaled breath condensate, blood and urine) will be collected before, immediately after, one hour, three hours and 24 hours after the exposure. Oxidative stress markers will include hydrogen peroxide and malondialdehyde in exhaled breath condensate, blood and urine; 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine in urine and total level of anti-oxidants in all biological liquids. To ensure detection of particles in the biological samples, the highest exposure will be at around 500 µg/m<sup>3</sup>, which is estimated to result in a deposited dose of about 3E11 particles (estimated mass: 76 µg). Preliminary study results indicate that the current exposure system set up will be suitable for generating a sufficient concentration of particles to meet detection limits in biological samples.

At the conclusion of the study, we will have evaluated the feasibility of this human exposure system for studying the translocation of inhaled NPs. We will also better understand the kinetics of the oxidative stress response from the initial deposition site to other biological fluids. The developed methodology will allow for a non-invasive evaluation of the inhaled NPs target dose. Such information is important for determining substance-oriented human health risk, particularly for occupational and pharmaceutical exposure scenarios.

P33

#### Genotoxische und zytotoxische Effekte von beschichteten und unbeschichteten Eisen-Kobalt-Bor Nanopartikeln auf humane Fibroblasten

K. Klien<sup>1</sup>, A. Girard<sup>1</sup>, A. Budinsky<sup>1</sup>, P. Pühringer<sup>1</sup>, A. Pilger<sup>1</sup>, P. Unterkreuter<sup>1</sup>, P. Ertl<sup>2</sup>, L. Richter<sup>2</sup>, R. Wolfram<sup>3</sup>, J. Godnic-Cvar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Universität Wien, Institut für Arbeitsmedizin, Wien; <sup>2</sup>AIT – Austrian Institute of Technology, Health and Environment Department, Nano Systems, Wien;

<sup>3</sup>Medizinische Universität Wien, Abteilung für Angiologie, Wien

**Zielsetzung:** Primäres Ziel dieser In-vitro-Studie war es, die potenziellen DNA- und chromosomenschädigenden sowie zytotoxischen Effekte von metallischen Eisen-Kobalt-Bor (FeCoB) Nanopartikeln (NP) auf Fibroblasten zu untersuchen. Des Weiteren wurde untersucht, ob zwei unterschiedliche NP-Beschichtungen (L-Cystein und Polyakrylsäure) die potentiell gesundheitsschädigenden Effekte von FeCoB NP reduzieren bzw. verhindern können.

**Methoden:** Humane dermale Fibroblasten wurden mit drei NP-Typen (unbeschichtete FeCoB NP, zwei Oberflächen-beschichtete NP: L-Cys-FeCoB NP und PAA-FeCoB NP, jeweilige Partikelgröße 5–15 nm) zu je drei Konzentrationen von 0,1 µg/ml, 1 µg/ml und 10 µg/ml inkubiert. Anschließend wurden Einzel- und Doppel-DNA-Strangbrüche der Fibroblasten anhand des Comet Assays (tail intensity), Mikrokern-Formationen entsprechend chromosomaler Schädigung anhand des Mikrokerntests und die Inhibition der Zellproliferation durch den ATP-Biolumineszenz-Kit quantifiziert.

**Ergebnisse:** Alle drei NP-Typen (unbeschichtete, L-Cys- und PAA-beschichtete FeCoB NP) induzierten signifikant mehr DNA-Strang-



53. Wissenschaftliche Jahrestagung  
der Deutschen Gesellschaft für  
Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.



Jahrestagung der Österreichischen  
Gesellschaft für Arbeitsmedizin



Frühjahrstagung der Schweizerischen  
Gesellschaft für Arbeitsmedizin

**SGARM**  
**SSMT**

# ABSTRACTS

der Vorträge  
und Poster

Bregenz | 13.–16. März 2013



## Arbeitsmedizin in Europa

### Muskel-Skelett-Erkrankungen und Beruf

In Kooperation mit:

- Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V. (VDBW)  
– Berufsverband Deutscher Arbeitsmediziner –
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)
- Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)
- Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva)