

DGUV **Forum**

**Nanotechnologie im
Arbeitsschutz**

Weltkongress 2014
Infoline der gesetzlichen
Unfallversicherung

Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Prävention
Hohe Bearbeitungsqualität

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

was haben Sonnencremes und Autoreifen gemeinsam? Sowohl in der Creme als auch im Gummi sorgen Nanoteilchen für bessere Produkteigenschaften. Allein dieses kleine Beispiel gibt eine Ahnung davon, wie vielfältig die Welt der Nanoprodukte ist. Kleine Dinge – große Wirkung. Das gilt nicht nur für die Nanomaterialien selbst, es trifft auch auf die gesellschaftliche Diskussion über das Thema zu. Die einen fürchten neue Gefahren für Gesundheit und Umwelt, die anderen sehen ganz im Gegenteil diffuse Technikangst am Werk.

Mit anderen Worten: Es besteht immer noch ein hoher Bedarf an Forschung und Aufklärung. Berufsgenossenschaften und Unfallkassen haben sich in den vergangenen Jahren hier stark engagiert. Die Nanokommission der Bundesregierung spricht gar von einer „Vorreiter-Position“ der gesetzlichen Unfallversicherung bei diesem Thema. Dieses Lob zeigt, dass wir auf dem richtigen Weg sind. Unsere Aufgabe ist es, möglichst neutral Chancen und Risiken auszuleuchten und unser Fachwissen zur Verfügung zu stellen. Nur so können wir in einer polarisierenden Diskussion ein vertrauenswürdiger Ansprechpartner sein.

„Die Aufgabe der gesetzlichen Unfallversicherung ist es, möglichst neutral Chancen und Risiken der Nanomaterialien auszuleuchten.“

Denn in der Tat gibt es noch viel zu tun: Die Palette der Produkte, in denen Nanotechnologie zum Einsatz kommt, wird beständig größer. In den USA geht man von einer Steigerungsrate von 200 bis 300 neuen Produkten pro Jahr aus. Die Frage nach der Beurteilung der Risiken wird damit immer drängender, aber auch immer komplexer. Klare Empfehlungen auf deutscher wie europäischer Ebene sind ein Mittel, allen Beteiligten Hilfe und Sicherheit zu geben. Frankreich wird zum 1. Mai 2013 als erstes europäisches Land eine Berichtspflicht für Nanomaterialien einführen. Auch das zeigt, wie viel Brisanz in dem Thema steckt. Die gesetzliche Unfallversicherung ist deshalb gut beraten, sich weiter aktiv in den Diskussionsprozess einzubringen. Dazu gehört nicht nur Forschung und Gremienarbeit, sondern auch die Qualifizierung der Verantwortlichen in den Betrieben. Denn sie sind die Basis eines erfolgreichen Arbeitsschutzes.

Mit den besten Grüßen
Ihr



Dr. Joachim Breuer
Hauptgeschäftsführer der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung



Foto: DGUV/Stephan Floss

› Editorial/Inhalt ›››	2 – 3
› Aktuelles ›››	4 – 8
› Nachrichten aus Brüssel ›››	9
› Titelthema ›››	10 – 29
Nanomaterialien in der Arbeitswelt Verantwortungsvoller Umgang <i>Jürgen Milde</i>	10
Regulierung und Bewertung Nanomaterialien im Arbeitsschutz <i>Markus Berges</i>	13
Anwendungen und Perspektiven Nanotechnologie: Wo stehen wir? <i>Thomas H. Brock</i>	14
Nicht immer ist Nano drin Die Nano-Liste der BG BAU <i>Corinne Ziegler</i>	18
Nanomaterialien in den Branchen der BG ETEM Fundierte Beratung vor Ort <i>Lothar Neumeister</i>	20
Ermittlung der Exposition Messmethoden für Nanoobjekte <i>Carsten Möhlmann</i>	22
Der gestufte Ansatz Messstrategien für die Gefährdungsbeurteilung <i>Dirk Dahmann</i>	24
Lebensmittelbranche Noch keine nanospezifische Gesundheitsgefährdung nachgewiesen <i>Susanne Hacke, Peter Rietschel</i>	27
Asbestähnliche Gesundheitsrisiken? Gesundheitsaspekte faserförmiger Nanomaterialien <i>Dirk Pallapies</i>	28
› Prävention ›››	30 – 33
Aus der Forschung Kopfhörer im Straßenverkehr <i>Hiltraut Paridon</i>	30
Ergebnisse der Evaluation Hohe Bearbeitungsqualität bei der Infoline der gesetzlichen Unfallversicherung <i>Annekatri Wetzstein, Michael Sommer, Andreas Baader</i>	32



› Europa und Internationales ›››	34 – 40
Weltkongress 2014 Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Prävention <i>Sabine Herbst, Sven Timm</i>	34
PEROSH-Report Zukünftige Herausforderungen in der Arbeitswelt und ihr Einfluss auf den Arbeitsschutz <i>Dietmar Reinert</i>	38
› Aus der Rechtsprechung ›››	41
› Medien/Impressum ›››	42

DGUV Vorschrift 2 wirkt sich positiv in den Betrieben aus

Die DGUV Vorschrift 2 durchdringt die Betriebe immer mehr und zeigt positive Effekte. Zu diesem Schluss kommt der Verband Deutscher Sicherheitsingenieure (VDSI) nach Auswertung einer Mitgliederbefragung vom Herbst 2012, an der 1.339 Fachkräfte für Arbeitssicherheit teilgenommen haben.

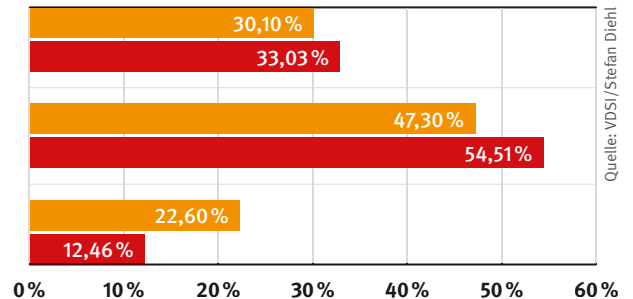
Demnach führen aktuell 68 Prozent aller Befragten die sicherheitstechnische Betreuung teilweise oder ganz nach DGUV Vorschrift 2 durch – rund 20 Prozent mehr als zur ersten Befragung im Jahr 2011. Die Umstellung zeigt in den Betrieben erste Wirkung: Jede zehnte Fachkraft für Arbeitssicherheit hat den größeren Handlungsspielraum, den die DGUV Vorschrift 2 eröffnet, genutzt und neue Tätigkeitsfelder aufgegriffen. Rund zehn Prozent berichten von verbesserten Absprachen mit allen Beteiligten.

Zum Zeitpunkt der Befragung hatte jeder siebte Betrieb noch nicht damit begonnen, die sicherheitstechnische Betreuung umzustellen. Jeder Fünfte steckte mitten in der Planung. Besonders hier melden

Wie beurteilen Sie die DGUV Vorschrift 2 insgesamt?

● 2011 (N = 795) ● 2012 (N = 987)

stärkt die betriebliche Präventionsarbeit
keine Auswirkung auf die betriebliche Präventionsarbeit
schwächt die betriebliche Präventionsarbeit



die Fachkräfte für Arbeitssicherheit noch Informations- und Unterstützungsbedarf zurück. Gewünscht sind Informationsangebote im Internet sowie Vortragsveranstaltungen. Praktische Unterstützung erhoffen sich die Befragten von Lehrgängen und Seminaren, persönlicher Beratung sowie web- oder computerbasierten Tools.

In der Gesamtbeurteilung der neuen Vorschrift ist der Anteil der Kritiker um zehn Prozent zurückgegangen. Doch nach wie vor sind die Fachkräfte für Arbeitssicherheit geteilter Meinung: Ein Drittel hält die

DGUV Vorschrift 2 für eine Stärkung der Präventionsarbeit, jeder Achte für eine Schwächung. Über die Hälfte glaubt an keine Auswirkungen auf den betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Als erste einheitliche Unfallverhütungsvorschrift sorgt die DGUV Vorschrift 2 für eine branchenübergreifende Gleichbehandlung von Unternehmen, öffentlichen Betrieben und Verwaltungen. Zudem soll sie den Handlungsspielraum für die betriebliche Präventionsarbeit vergrößern und das Zusammenspiel aller Beteiligten verbessern.

1,9 Millionen

Zahl des Monats

Zahl der ambulanten Operationen verdreifacht

In den vergangenen zehn Jahren hat sich die Zahl der ambulanten Operationen in deutschen Krankenhäusern mehr als verdreifacht. Besonders stark war der Zuwachs dabei im Jahr 2004, nachdem die gesetzlichen Regelungen zu ambulanten Operationen geändert worden waren. Laut Statistischem Bundesamt wurden allein im Jahr 2011 1,9 Millionen Patienten ambulant operiert. 61 Prozent der deutschen Krankenhäuser führen ambulante Operationen durch, darunter auch die Berufsgenossenschaftlichen Unfallkliniken (BG Kliniken). In den BG Kliniken wurde 2011 rund 112.000 Mal operiert, 15 Prozent davon ambulant.



Foto: shutterstock.com / Yuri Arcurs



Neue Regelung für Arbeits- und Lebensbedingungen auf Handelsschiffen

Der Bundesrat hat im März das Seearbeitsgesetz verabschiedet. Neu geregelt werden die Inhalte des Heuervertrages (Arbeitsvertrag für Seeleute), regelmäßige Heuerzahlungen, bezahlter jährlicher Mindesturlaub, Arbeits- und Ruhezeiten, Unterkunft, Verpflegung, Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie die medizinische Betreuung an Bord von Handelsschiffen. Profitieren werden 12.500 deutsche Seeleute und weltweit 1,2 Millionen Seeleute. Das voraussichtlich ab dem 1. August 2013 geltende Seearbeitsgesetz und die auf ihm beruhenden Rechtsverordnungen setzen

alle Anforderungen aus dem internationalen Seearbeitsübereinkommen in nationales Recht um.

Wichtig ist, dass die bereits bestehenden regelmäßigen Kontrollen auf deutschen und ausländischen Schiffen nun auch auf die Überwachung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Besatzungsmitglieder ausgeweitet werden. Es werden auch die Schiffe kontrolliert, die das internationale Übereinkommen nicht ratifiziert haben.

Am 20. August 2013 tritt das Seearbeitsübereinkommen 2006 der Internationalen Arbeitsorganisation in Kraft. Deutschland wird dann bereits über ein Seearbeitsrecht verfügen, das den internationalen Anforderungen entspricht.

- ◀ Für Seeleute gelten neue Regelungen, die die Arbeits- und Lebensbedingungen auf Handelsschiffen verbessern sollen.

Gesunde Ernährung am Arbeitsplatz schwierig

Laut der Studie „Iss was, Deutschland?“ der Techniker Krankenkasse (TK) ist gesunde Ernährung nur schwer mit den Anforderungen der Arbeitswelt vereinbar. Das Hauptproblem für die Arbeitnehmer besteht in der wenigen verfügbaren Zeit. Jeder dritte Mann und jede vierte Frau geben an, in den Arbeitspausen einfach nicht dazu zu kommen, in Ruhe zu essen. Außerdem sind mangelndes Durchhaltevermögen und das Arbeitsumfeld, wie zum Beispiel fehlende Räumlichkeiten, Gründe, die eine ungesunde Ernährung fördern. Für 39 Prozent der Befragten stellt zudem die begrenzte Essensauswahl im Job ein Problem dar. Die Lösung für viele Arbeitnehmer besteht darin, die sättigende Mahlzeit abends zu Hause reichlich nachzuholen. Da diese Essgewohnheiten nicht nur unzufrieden, sondern auch krank machen, ist es für die Arbeitgeber langfristig sinnvoll, die Voraussetzungen für eine gesunde Ernährung zu schaffen. Zufriedene und gesunde Beschäftigte sind motivierter und liefern bessere Arbeitsergebnisse. Das Thema Ernährung in das betriebliche Ge-

sundheitsmanagement einzugliedern, ist jedoch auch Aufgabe der Krankenkassen und -versicherungen, des Gesetzgebers, der Betriebsärzte, aber auch der Beschäftigten selbst.



Der 38-seitige Band mit den Ergebnissen der Studie steht unter www.presse.tk.de (Webcode 498466) zum kostenlosen Download bereit.



Arbeitgeber können Voraussetzungen schaffen, die ein gesundes Essverhalten der Beschäftigten unterstützen.



Die Preisträger 2013

BG RCI vergibt Arbeitsschutzpreis

Am 5. April ist der Förderpreis „Arbeit · Sicherheit · Gesundheit 2013“ der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) in der Alten Oper in Frankfurt am Main verliehen worden. Thema des diesjährigen Preises war „Gesundheit im Betrieb“. Der mit 100.000 Euro höchstdotierte Arbeitsschutzpreis in Deutschland wurde in diesem Jahr zum 16. Mal vergeben. An dem Wettbewerb 2013 nahmen 761 Frauen und Männer mit 331 Beiträgen teil. Das Besondere: Der Preis ist personengebunden und geht direkt an die innovativen Köpfe in den Unternehmen. Für ihre kreative Arbeit erhielten nun 62 von ihnen 18 Förder- und Sonderpreise.

Der branchenübergreifende Förderpreis der BG RCI für die beste Idee zum Thema „Gesundheit im Betrieb“ ging an zwei Mitarbeiter der ExxonMobil Production

Deutschland GmbH und einen Mitarbeiter der Hahn-Trainings-Systems TM für ihr generationsübergreifendes „Fitnessprogramm – nicht nur für Atemschutzgeräteträger. Der demografische Wandel fordert Maßnahmen“. Das Unternehmen arbeitet mit gesundheitsgefährdenden und brennbaren gasförmigen Stoffen. Im Notfall müssen einige Mitarbeiter unter schwerem Atemschutz für die Sicherheit der Belegschaft sorgen können. Bei arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen wurde festgestellt, dass sich der Anteil älterer Mitarbeiter erhöht hatte, deren Fitness diesen Anforderungen nicht mehr genügte. Um trotzdem eine funktionierende Arbeitssicherheitsorganisation zu erhalten, wurde ein individuell zugeschnittenes Fitnessprogramm aufgelegt. Bereits nach drei Monaten waren die Teilnehmer in einer deutlich besseren körperlichen Verfassung als vor-

her. Mittlerweile können alle Beschäftigten an dem Programm teilnehmen.

Mit dem Förderpreis werden wegweisende Ideen in Sachen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ausgezeichnet. Ziel des Preises ist es, „Initiativen auszulösen und Ideen zum Durchbruch zu verhelfen“, erklärte Wolfgang Daniel, Vorstandsvorsitzender der BG RCI. „Es geht darum, die Menschen in den Unternehmen dazu zu bringen, die vielen guten Ansätze zur Verbesserung der Arbeitssicherheit, die jeden Tag entstehen, aus den Schubladen ihrer Schreibtische und Werkbänke zu holen, weiterzuentwickeln und auszuarbeiten.“

! Weitere Informationen zum Arbeitsschutzpreis der BG RCI finden Sie unter: www.bgrci-foerderpreis.de

Minijob-Zentrale zieht positive Bilanz

Die Minijob-Zentrale der Deutschen Rentenversicherung Knappschaft-Bahn-See (KBS) hat am 1. April ihren zehnten Geburtstag gefeiert. Seit 2003 ist sie die zentrale Stelle für die Abwicklung des Melde- und Beitragsverfahrens rund um die geringfügigen Beschäftigungen, die sogenannten Minijobs. Die Bilanz der Minijob-Zentrale ist positiv.

So wurde die Meldung und Beitragszahlung für Minijobs erheblich vereinfacht. Rund 2,1 Millionen Arbeitgeber müssen nur noch mit einer einzigen Stelle abrechnen und nicht wie früher mit mehr als 350 Krankenkassen und rund 700 Finanzämtern.

Entgegen der öffentlichen Diskussion hat sich die Zahl der Minijobber in den vergangenen Jahren kaum verändert. Im gewerblichen Bereich gibt es aktuell in Deutschland etwa 6,8 Millionen Minijobber. Hier sind die Beschäftigtenzahlen in den vergangenen Jahren sogar leicht rückläufig.

Erfreulich ist die Entwicklung der Zahl der gemeldeten Minijobber in Privathaushalten. Sie hat sich seit April 2003 mehr als verdreifacht und liegt aktuell bei mehr als 249.000. Dies liegt allerdings nicht an einer Ausweitung der Minijobs im Haushalt, sondern daran, dass immer weniger Haushalten schwarzarbeiten.

FUK Niedersachsen erstellt „Masterplan Verkehrssicherheit“

Die Feuerwehr-Unfallkasse Niedersachsen (FUK Niedersachsen) hat jetzt die ersten beiden Module des „Masterplans Verkehrssicherheit“ vorgestellt. Sie richten sich an Betreuerinnen und Betreuer in Jugendfeuerwehren und sollen in der praktischen Sicherheitsausbildung eingesetzt werden. Die Jungen und Mädchen der Jugendfeuerwehren sollen für alle möglichen Gefahren im Straßenverkehr

sensibilisiert werden. Das Modul „Anfahrt zum Jugendfeuerwehrdienst“ stellt das verkehrssichere Fahrrad und das sichere Fahrradfahren in den Mittelpunkt, das Modul „Alkohol und Drogen“ klärt anschaulich über eine der wichtigsten Ursachen für schwere und tödliche Verkehrsunfälle auf. Anschauungsexemplare der beiden Module können über die FUK Niedersachsen bezogen werden.



Gütesiegel für den Datenschutz der UK Nord



Die Unfallkasse Nord (UK Nord) ist am 20. März für ihren Datenschutz mit dem Zertifikat des Unabhängigen Landeszentrum für Datenschutz des Landes Schleswig-Holstein (ULD) ausgezeichnet worden. Anette Langner, Staatssekretärin des Ministeriums für Soziales, Gesundheit, Familie und Gleichstellung betonte anlässlich des Festaktes zur Verleihung des Gütesiegels: „Die Auszeichnung verdeutlicht, dass die Unfallkasse Nord eine

verlässliche Größe für die Sicherheit ihrer Versicherten ist, auch wenn es um die persönlichen Daten geht.“ Der Landesdatenschutzbeauftragte Dr. Thilo Weichert überreichte die Auszeichnung an den Vorstandsvorsitzenden der UK Nord, Ulf Stecher.

Die Verleihung des Zertifikats an die UK Nord ist eine Premiere: Sie ist der erste Träger der gesetzlichen Unfallversiche-

- ◀ Uwe Gade, Vorstand UK Nord (links), Staatssekretärin Anette Langner, Landesdatenschutzbeauftragter Dr. Thilo Weichert, Ulf Stecher, Vorstandsvorsitzender UK Nord

rung, der für seinen Datenschutz ausgezeichnet wird. „Mit dem Datenschutzaudit bestätigt uns das ULD, dass unsere Konzepte und Anwendungen des Datenschutzmanagementsystems keinen Anlass zur Beanstandung geben. Die Datenverarbeitung erfolgt im Rahmen der gesetzlichen Aufgabenerfüllung“, erklärt Ulf Stecher. Grundlage des Datenschutzes in der gesetzlichen Unfallversicherung sind die Sozialgesetzbücher VII und X.

Anlass für das Datenschutzaudit war die Eingliederung der Staatlichen Arbeitschutzbehörde (StAUK) in die Unfallkasse Nord im Jahr 2008. Die StAUK überwacht die öffentlichen und nicht-öffentlichen Betriebe mit Beschäftigten in Schleswig-Holstein. Auch hier werden sensible Daten erhoben und verarbeitet. Es muss sichergestellt sein, dass kein Datenaustausch zwischen der StAUK und der UK Nord ohne gesetzliche Grundlage stattfindet.

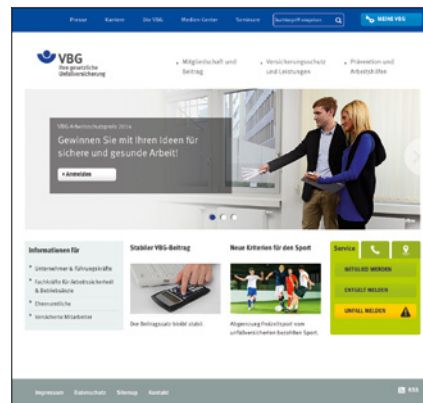
VBG startet neuen Internetauftritt

Zeitgemäßes Design, klare und intuitive Benutzerführung, leistungsstarke Suche – das waren die Ziele für den neuen Internetauftritt der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG). Nach anderthalb Jahren Arbeit ist es jetzt so weit: Unter der bekannten Adresse www.vbg.de stellt die VBG ihren neuen Webauftritt vor.

„Die Website funktioniert wie eine virtuelle VBG-Bezirksverwaltung: Unternehmen können angemeldet, Entgelte und Unfälle gemeldet und Seminare gebucht werden“, erklärt Thorsten Döcke, Mitglied der VBG-Geschäftsführung. „Wir sind besonders stolz, dass alle Funktionalitäten vom ersten Tag an rege von unseren Kunden genutzt werden.“ Die Kundenorientierung

stand bei der Entwicklung der neuen Seite im Vordergrund. Befragungen von Kunden und Tests zur Benutzertauglichkeit haben die Entwicklung des neuen Webauftritts beeinflusst.

Die bereits in der Vergangenheit umfangreich zur Verfügung gestellten Informationen sind noch besser zugänglich. Die Internetseite präsentiert sich den Besucherinnen und Besuchern deutlich aufgeräumter, optisch klarer und mit umfangreichen Serviceangeboten. Durch eine individuelle Anmeldung im Bereich „Meine VBG“ können Kunden auf ihre Seminarunterlagen zugreifen oder VBG-Publikationen bestellen.



www.vbg.de

Neuer Kooperationsvertrag der DGUV mit der Türkei



Der neue Kooperationsvertrag ist unterzeichnet: Kasim Özer (re.) und Dr. Walter Eichendorf

Seit 2006 gibt es eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Türkischen Ministerium für Arbeit und Soziale Sicherheit (MoLSS) und der DGUV. In den ersten sieben Jahren bis Ende 2012 wurden mehrere gemeinsame Projekte durchgeführt. Der Schwerpunkt lag hierbei im Bereich der Aus- und Fortbildung von Zielgruppen in der Prävention. So wurden zum Beispiel

Seminare zum Thema Lärm und Ergonomie gemeinsam entwickelt und in Ankara im Team durchgeführt, bei der Entwicklung von Trainings im Baubereich vor Ort beraten sowie Nachwuchskräfte des MoLSS in Dresden interaktiv und praxisorientiert an den Arbeitsschutz herangeführt.

Zum Abschluss dieser ersten Periode wurde eine umfangreiche Bewertung der bisherigen Aktivitäten durchgeführt und auf der Basis der erreichten Ergebnisse eine Arbeitsplanung für die nächsten Jahre erstellt. Die wichtigsten Themen für die Jahre 2013 bis 2015 wurden daraufhin folgendermaßen festgelegt:

- Qualifizierung betrieblicher und überbetrieblicher Zielgruppen einschließlich der Organisation gemeinsamer Seminare, Workshops und Praktika
- Wissenschaftlich-technischer Austausch im Arbeitsschutz
- Entwicklung von Praxisfeldern
- Kooperation in internationalen Netzwerken wie ENETOSH sowie bei internationalen Projekten

Der neue Kooperationsvertrag wurde vom Generaldirektor für Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit des MoLSS, Herrn Kasim Özer und dem stellvertretenden Hauptgeschäftsführer der DGUV, Dr. Walter Eichendorf während eines Besuches in Ankara im März 2013 unterzeichnet. Im Rahmen des Besuches wurden auch die beiden im Rahmen der bisherigen Kooperation ausgebauten Institute des MoLSS besichtigt: Das Ausbildungszentrum CASGEM und das Arbeitsschutzinstitut ISGUM. Beide sind enge Partner der entsprechenden DGUV-Institute, IAG in Dresden und IFA in Sankt Augustin.

In einem intensiven Austausch mit dem Staatssekretär Fatih Acar des MoLSS wurden auch die Fortführung der Zusammenarbeit bei der Vorbereitung der Weltkongresse für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit sowie ein baldiger Besuch des Staatssekretärs mit einer Delegation in der DGUV Akademie Dresden vereinbart. Dabei sollen Qualifizierungskonzepte der Dresdener Akademie für ihre Eignung zur Übernahme in entsprechende Qualifikationsmaßnahmen des MoLSS geprüft werden.

Arbeitspapier zur Reduzierung schwerer Unfälle und Verletzungen im Straßenverkehr

Die häufigsten schweren Verletzungen bei Verkehrsunfällen sind Angaben der Europäischen Kommission zufolge Kopf- und Gehirnverletzungen. Sie führen häufig zu lebenslangen Behinderungen oder starken Beeinträchtigungen. Die wirtschaftlichen Kosten werden nach Angaben der Kommission auf jährlich zwei Prozent des Bruttoinlandsprodukts der gesamten Europäischen Union geschätzt.

Die Reduzierung der Anzahl tödlicher Straßenunfälle sowie schwerer Verletzungen infolge von Straßenverkehrsunfällen ist ein zentrales Handlungsfeld der europäischen Verkehrssicherheitsstrategie 2011 bis 2020. Zurzeit hat die Kommission ein Arbeitspapier veröffentlicht, aus dem unter anderem hervorgeht, welche Fortschritte sie gemein-

sam mit den Mitgliedstaaten in Bezug auf schwere Verletzungen im Straßenverkehr bereits erzielt hat und welche weiteren Schritte geplant sind. Die Aussagen basieren auch auf den Resultaten eines Konsultationsprozesses, mit dem die Kommission die Öffentlichkeit zu dem Thema befragt hatte. Bisher fehlte es sowohl an einer einheitlichen Definition dazu, was die Mitgliedstaaten unter einer schweren Verletzung infolge eines Verkehrsunfalles verstehen, als auch an vergleichbaren Statistiken. Insofern waren auch belastbare Zahlen, die als Zielvorgabe für eine Reduzierung schwerer Verletzungen hätten dienen können, nicht vorhanden. Dies soll sich nun ändern. Es ist der Kommission und den Mitgliedstaaten gelungen, sich auf eine gemeinsame Definition des Begriffs „schwere Verletzung“ zu einigen. Aus-



Foto: shutterstock.com/Alan Poulson
Photography

gehend von dieser Definition sollen ab 2014 vergleichende Statistiken über die Sicherheit im Straßenverkehr erstellt werden. Diese Daten könnten als Basis einer Zielvorgabe für die Senkung der Anzahl schwerer Verletzungen im Straßenverkehr dienen. Ziel der Kommission ist es, eine europaweite Strategie zur Erreichung dieser Zielvorgabe zu entwickeln.

Neue Richtlinie zum Schutz vor elektromagnetischen Feldern

Rat und Parlament der Europäischen Union (EU) haben sich erfolgreich auf eine neue Richtlinie über die Mindestanforderungen zum Schutz von Beschäftigten vor elektromagnetischen Feldern geeinigt. Damit ist der Weg nun frei für die formelle Verabschiedung in Parlament und Rat, mit der noch vor der Sommerpause gerechnet wird. Die neuen Bestimmungen wären dann innerhalb von drei Jahren, also voraussichtlich bis Sommer 2016, von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umzusetzen. Damit geht ein langes Kapitel zu dem Thema „Gefahren



Foto: shutterstock.com/Levent Konuk

durch elektromagnetische Felder“ zu Ende. Die neue Richtlinie soll die Richtlinie Elektromagnetische Felder (2004/40/EG) aus dem Jahr 2004 ersetzen. Deren Umsetzungsfrist wurde

wiederholt verschoben und nun kommt sie praktisch nicht mehr zur Anwendung. Die Gründe hierfür lagen in Bedenken insbesondere aus dem Medizinsektor – etwa in Bezug auf Verfahren der magnetischen Kernresonanztomographie – sowie aus der Industrie. Der neue Richtlinienentwurf versucht daher, diese Anliegen aufzugreifen und berücksichtigt zudem die aktuellsten wissenschaftlichen Erkenntnisse. Mögliche Langzeiteffekte der Exposition schließt der Entwurf nicht ein, die Kommission soll aber die Entwicklung in diesem Bereich weiter verfolgen.

Nanomaterialien in der Arbeitswelt

Verantwortungsvoller Umgang

Nanotechnologien halten zunehmend Einzug in den betrieblichen Alltag. Wenn wir verantwortungsvoll mit der neuen Technologie umgehen, sind sichere und gesunde Arbeitsplätze erreichbar.

Es sind zuallererst die Beschäftigten in den Nanomaterialien herstellenden Betrieben, die bei ihrer täglichen Arbeit mit diesen neuen Materialien in Berührung kommen. Aber auch die weiteren Stationen entlang der Lieferkette, die Weiterverarbeitung und Entsorgung, bedürfen der Aufmerksamkeit.

Innovative Schlüsseltechnologie

Um die Einführung der Nanotechnologien als innovative Schlüsseltechnologien gesellschaftlich zu begleiten, hat die NanoKommission der Deutschen Bundesregierung von 2006 bis 2011 einen NanoDialog geführt. Dabei wurden fünf Prinzipien für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien festgeschrieben.

Im Mai 2010 haben die DGUV und ihre Träger mit einem Positionspapier eine klare Stellung im öffentlichen Dialog zu Nanotechnologien bezogen. Es beruht auf den Empfehlungen der NanoKommission und verfolgt das Ziel, unter Wahrung der Chancen der Nanotechnologien den Schutz der Beschäftigten vor möglichen Risiken am Arbeitsplatz sicherzustellen. Dieses Positionspapier ist das Ergebnis der Erörterung vieler Gremien und wird sowohl von der Selbstverwaltung, sprich Arbeitgebern und Arbeitnehmern, als auch der Verwaltung getragen.

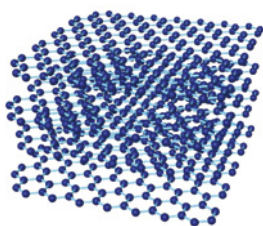
Zugleich ist das Thema „Nanotechnologien“ im Zuge dieser Erörterungen innerhalb der UV-Träger in den Fokus gerückt. Damit befindet sich die gesetzliche Unfall-

versicherung auf dem richtigen Kurs und hat nach Ansicht der NanoKommission gar eine „Vorreiter-Position“ inne (siehe Abschlussbericht 2011¹).

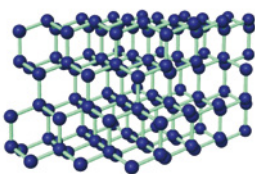
Der NanoDialog geht weiter

Obwohl die NanoKommission der deutschen Bundesregierung mit Abschluss der zweiten Phase und Vorlage des zweiten Berichts in 2011 ihre Arbeit beendet hat, wurden besondere Aspekte aus der vorangehenden Dialogphase weiterentwickelt. Dies erfolgte in Form von vier themenbezogenen Veranstaltungen, die unter der Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) mit einem jeweils kleinen Kreis geladener Fachleute (circa 20 Teilnehmer) bis Ende 2012 durchgeführt wurden.

Herkömmliche Materialien

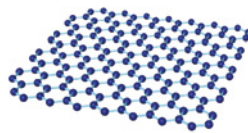


Graphit

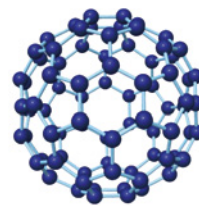


Diamant

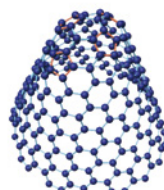
Nanomaterialien



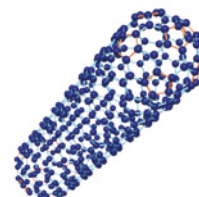
Graphen



Fulleren



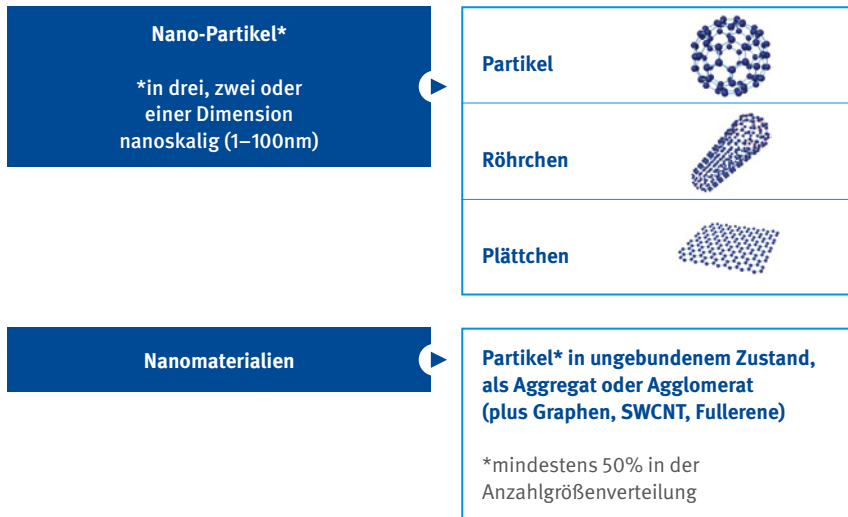
Nanohorn



Nanoröhrchen

Innovation am Beispiel Kohlenstoff. Nanotechnologien ermöglichen Modifikationen des Kohlenstoffs, die bahnbrechende neue Eigenschaften aufweisen.

Im Fall der Fulleren (1996) und des Graphens (2010) wurden die jeweiligen Entdecker mit dem Nobelpreis ausgezeichnet.



„Das EU-Mitglied Frankreich hat bereits einen Alleingang unternommen und zum Stichtag 1. Mai 2013 die europaweit erste Berichtspflicht für Nanomaterialien eingeführt.“

Abbildung 1: Definition Nanomaterialien der EU-Kommission
(SWCNT=Single Wall Carbon Nanotubes)

Wenngleich die Ergebnisse dieser Fach-Dialoge vom BMU im Internet veröffentlicht sind, ist davon auszugehen, dass der Grad der öffentlichen Wahrnehmung begrenzt sein dürfte. Konkrete Hinweise auf Folgeaktivitäten in 2013 liegen bisher nicht vor.

Die Europäische Union handelt

Nach Aufforderung durch das EU-Parlament hat die EU-Kommission eine zweite Überprüfung der Rechtsvorschriften zu Nanomaterialien vorgenommen und im Oktober 2012 Pläne zu deren Verbesserung vorgestellt. Nach wie vor vertritt die Kommission die Auffassung, dass die Europäische Chemikalienverordnung REACH den besten Rahmen für ein Risikomanagement abgibt.

Allerdings sieht sie nun bei Meldung, Registrierung und Zulassung die Notwendigkeit für nanospezifische Anpassungen. In einem nächsten Schritt plant sie eine Abschätzung, welche Daten zu die-

sem Zweck erfasst werden müssten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Nanomaterialien in einer Vielfalt von Typen und Verwendungsarten vorkommen, deren Gefährdungspotenzial analog zu herkömmlichen Chemikalien eine Spannweite von unbedenklich bis gefährlich umfassen kann. Das erschwert Verallgemeinerungen und erfordert eine Risikobewertung von Fall zu Fall.

In diesem Zusammenhang erhebt sich (auch aus der Bundesregierung) der Ruf nach der Einrichtung eines europäischen Registers für Nanomaterialien, um die Transparenz zu erhöhen und einen Überblick über das Geschehen zu gewinnen.

Das EU-Mitglied Frankreich hat in dieser Sache bereits einen Alleingang unternommen und zum Stichtag 1. Mai 2013 die europaweit erste Berichtspflicht für Nanomaterialien eingeführt. Diese Initiative wird aufmerksam in den anderen

Ländern beobachtet, von denen sich einige selbst in den Startlöchern befinden. Die EU-Kommission wird in einem ersten Schritt dieses Jahr eine Web-Plattform einrichten, die alle relevanten Informationsquellen verknüpfen soll.

Bereits im Oktober 2011 hatte die EU-Kommission einer weiteren Forderung des EU-Parlaments entsprochen und in Form einer Empfehlung eine Definition des Begriffs Nanomaterialien² zur Verwendung in den EU-Rechtsvorschriften veröffentlicht (siehe [Abbildung 1](#)).

Die Definition beruht allein auf der Größe der Materialbestandteile und enthält keinerlei Aussagen über nanospezifische Eigenschaften. Sie beschränkt sich auf ungebundene Partikel und deren Aggregate oder Agglomerate, wodurch nanostrukturierte Materialien wie Nanokomposite außerhalb des definierten Rahmens bleiben. Ende 2014 plant die EU-Kommission eine Überprüfung. ▶



Abbildung 2: Die fünf Handlungsfelder des Positionspapiers für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz

Drei Jahre Positionspapier – was hat sich bewegt?

Das Positionspapier ist nicht nur eine politische Willensbekundung, sondern steckt auf der Grundlage der elf Leitlinien der gesetzlichen Unfallversicherung zur Prävention³ einen Handlungsrahmen für ein vorausschauendes, zielorientiertes und geschlossenes Handeln ab. Er ist durch fünf Handlungsfelder charakterisiert, die die Stärken und Möglichkeiten der gesetzlichen Unfallversicherung zum Tragen bringen (siehe [Abbildung 2](#)).

„Die Mitgliederversammlung der DGUV empfiehlt den UV-Trägern, ihre Aktivitäten am Positionspapier auszurichten.“

Wie die Artikel auf den Folgeseiten beispielhaft belegen, ist das Thema „Nanomaterialien“ auf breiter Front bei den Institutionen und Fachleuten der gesetzlichen Unfallversicherung angekommen und hat vielfältige Aktivitäten in Gang gesetzt.

Dennoch ist die Arbeit noch längst nicht getan und es existieren durchaus noch „weiße Flecken auf der Landkarte“. So gibt es bisher keinerlei „nanospezifische“ Qualifizierungsangebote für wichtige Zielgruppen, wie zum Beispiel Aufsichtspersonen, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und andere betriebliche Präventionsexperten.

Hier liegen die Möglichkeiten der gesetzlichen Unfallversicherung als größter nicht-staatlicher Bildungsträger brach und es gilt, diese Lücke in bewährter Qualität und möglichst flächendeckend zu schließen.

Erst wenn vor Ort in den Betrieben das nötige Wissen vorhanden ist, um etwaige Probleme zu erkennen, und die Präventionsfachleute der UV-Träger den Betrieben auch im Bereich „nano“ als kompetente Beratungspartner zur Verfügung stehen, ist der sichere und gesunde Umgang mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz erreichbar.

Denn trotz der vielen Unwägbarkeiten und Wissenslücken gibt es bisher keinerlei Anzeichen dafür, dass die neuen Her-

ausforderungen nicht unter Anwendung der herkömmlichen Maßnahmen des Risikomanagements beherrschbar wären – schließlich liegen vielfältige Erfahrungen mit Feinstaub und ultrafeinen Partikeln vor. Sollten dennoch im betrieblichen Alltag Probleme im Umgang mit Nanomaterialien festzustellen sein, ist davon auszugehen, dass die Präventionsfachleute der Unfallversicherung mit einer passenden Lösung aufwarten können. ●

! **Weitere Informationen:**
www.dguv.de > Webcode: d92133

- * **1** www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nano_schlussbericht_2011_bf.pdf
2 eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:275:0038:0040:DE:PDF
3 www.dguv.de > Webcode d54589

Autor



Foto: JayJay

Dr. Jürgen Milde

Abteilung Sicherheit und Gesundheit, DGUV
 E-Mail: juergen.milde@dguv.de

Regulierung und Bewertung

Nanomaterialien im Arbeitsschutz

Der Umgang mit Nanomaterialien nötigt die Unfallversicherungsträger dazu, das bestehende Regelwerk den neuen Herausforderungen anzupassen. Dieser Beitrag beschreibt die Ansätze zur Regulierung.

Aus der Sicht der Europäischen Kommission ist die Nanotechnologie eine der „Key Enabling Technologies“ als Brücke zu Wachstum und Arbeitsplätzen im 21. Jahrhundert. Einige Nicht-Regierungs-Organisationen haben hingegen ein Moratorium gefordert. Das Europäische Parlament sieht zumindest deutlichen Bedarf für eine strengere Regulierung der Nanotechnologie.

Im Oktober 2012 hat die EU-Kommission zum zweiten Mal die bestehende Gesetzgebung überprüft und kommt zu dem Schluss, dass der gesetzliche Rahmen ausreichend ist, um durch (kleinere) Änderungen und Anpassungen bestehender Regelungen die Weiterentwicklung und Verwendung von Nanomaterialien sicher zu gestalten.

„Zur Bewertung von Nanomaterialien muss ein pragmatischer Ansatz für eine Standardisierung toxikologischer Testverfahren erarbeitet werden.“

IFA-Konzept „Nano-Reference-Values“

Auch im Arbeitsschutz teilt man diese Ansicht und so wird konsequent an der Anpassung des bestehenden Regelwerkes gearbeitet. Da zurzeit keine gesundheitsbasierten Arbeitsplatzgrenzwerte für Nanomaterialien existieren, hatte das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen

Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) im Jahre 2009 zur Beurteilung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen vorläufige Beurteilungsmaßstäbe vorgeschlagen. In den Niederlanden wurden angelehnt an das IFA-Konzept „Nano-Reference-Values“ zur Anwendung empfohlen und haben sich dort bewährt.¹ Die dem IFA-Konzept zugrundeliegende Vorgehensweise hat in die internationale Normung Eingang gefunden.²

Bei der Bewertung der Exposition gegenüber Nanomaterialien muss das IFA-Konzept der Beurteilungswerte um weitere möglichst pragmatische Parameter ergänzt werden. Hierzu zählt die Ausweitung beziehungsweise Anpassung bestehender Anforderungen an die Prüfverfahren zur Bestimmung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern oder die Freisetzung bei der Bearbeitung von Nanokompositen an die mögliche Freisetzung nanoskaliger Objekte.

Pragmatischer Ansatz

Zur Bewertung von Nanomaterialien muss ein pragmatischer Ansatz für eine Standardisierung toxikologischer Testverfahren erarbeitet werden. Ebenso müssen die unzulänglichen Analysemethoden zur Sammlung und Zählung von Nanoröhrchen, beispielsweise Kohlenstoffnanoröhrchen (CNT), dringend verbessert werden. Ein erster pragmatischer Ansatz zur Zählung und Bewertung von CNT wurde von Mattenklott beschrieben.³

Diese verschiedenen Handlungsstränge müssen letztlich in die Erarbeitung von

Branchenregelungen einfließen. Hier sollten auch die derzeitigen Diskussionsansätze zur pragmatischen Bewertung der Exposition am Arbeitsplatz mittels einfacher Sicherheitsfaktoren für die alveolengängige Staubfraktion oder für bestehende Grenzwerte nicht nanoskaliger Materialien mit spezifischer Toxizität aufgegriffen werden.

Die Unfallversicherungsträger haben sich in ihrem Positionspapier dazu verpflichtet, pragmatische Branchenregelungen zu erarbeiten und werden darin die zuvor genannten Ansätze verarbeiten. ●

Autor

Dr. Markus Berges

Referat Expositionsbeurteilung
Institut für Arbeitsschutz
der Deutschen Gesetzlichen
Unfallversicherung (IFA)
E-Mail: markus.berges@dguv.de

*

- 1 Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, www.dguv.de/ifa/de/fac/nanopartikel/beurteilungsmaassstaebe/index.jsp, 2012.
- 2 ISO/TS 12901-1:2012-11, Nanotechnologien – Risikomanagement am Arbeitsplatz im Hinblick auf Nanomaterialien – Teil 1: Prinzipien und Ansätze, DIN.
- 3 M. Mattenklott, Zählkriterien für Carbon Nanotubes und andere nanoskalige Partikel bei rasterelektronenmikroskopischer Auswertung, GRdL 72 (2012) Nr. 11/12, S. 477–483.

Anwendungen und Perspektiven

Nanotechnologie: Wo stehen wir?

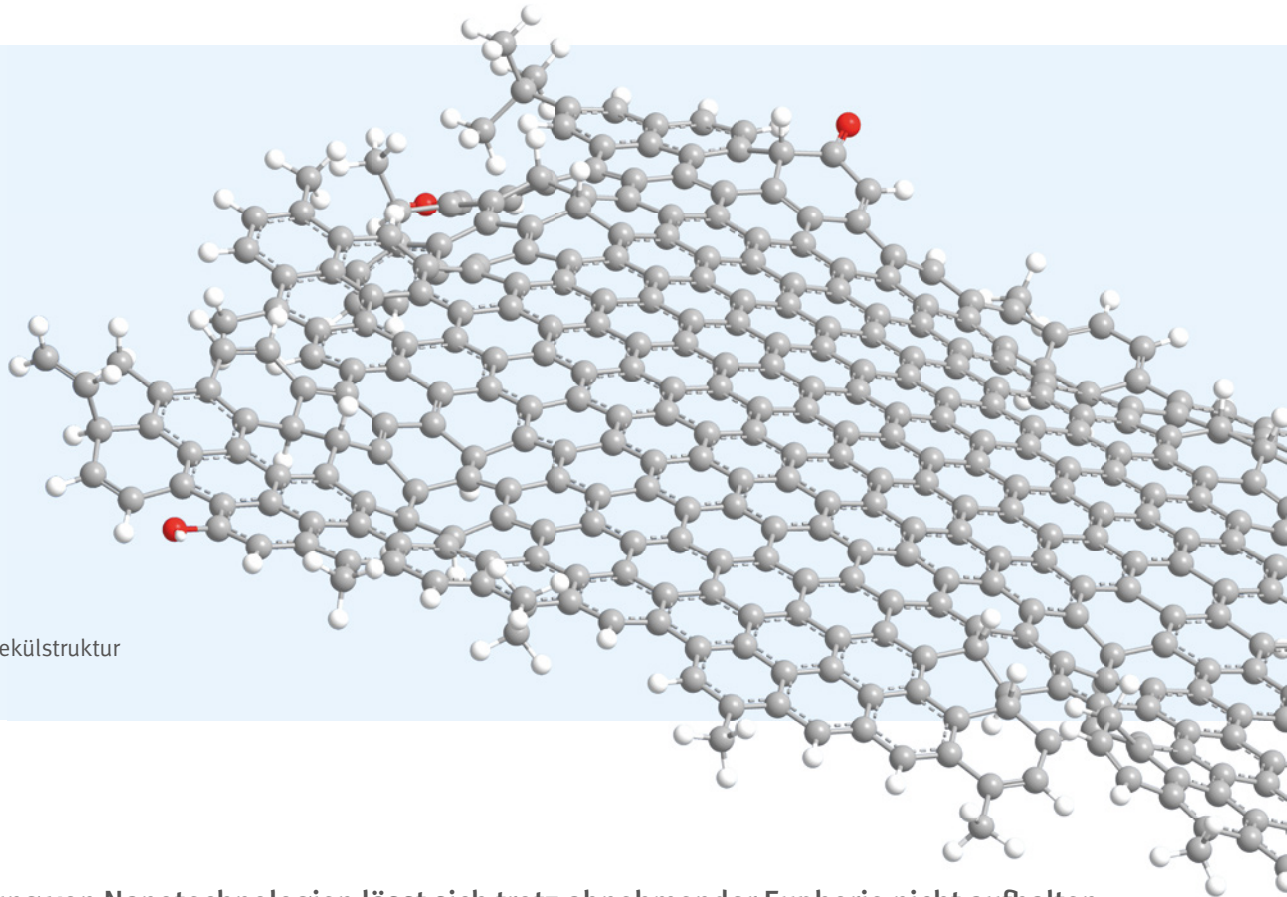


Abbildung 1: Molekülstruktur eines Graphens

Die Anwendung von Nanotechnologien lässt sich trotz abnehmender Euphorie nicht aufhalten. Zu vielversprechend sind die Perspektiven. Der Arbeitsschutz muss aber aufmerksam sein.

Der weitsichtige Blick des berühmten Physikers Richard Feynman in seinem Vortrag am CALTECH 1959 ließ eine Vielzahl von verbesserten und neuen technologischen Möglichkeiten durch die Anwendung von Nanotechnologien erkennen.

Nun sehen wir, dass sich viele dieser Vorhersagen bereits erfüllt haben. Nobelpreise für Chemie (1996 für die Fullerene) und Physik (2010 für das Graphen) zeigen Highlights auf diesem Weg, also Grund genug für den Arbeitsschutz zu fragen, was dies für den Arbeitsplatz bedeutet.

Forschung, Entwicklung und Markt

Seit einigen Jahren wächst die Nanotechnologie aus den Forschungslaboratorien heraus, und es finden sich – oft unbemerkt

– immer mehr Produkte auf dem Markt. Einige Befunde zur Toxizität und zu physikalisch-chemischen Eigenschaften erfordern zudem einen intensiveren Blick auf die Aspekte von Sicherheit und Gesundheitsschutz für Verbraucher und Umwelt, aber nicht minder für die Mitarbeiter in Herstellung, Weiterverarbeitung, Verwendung, Entsorgung und Recycling.

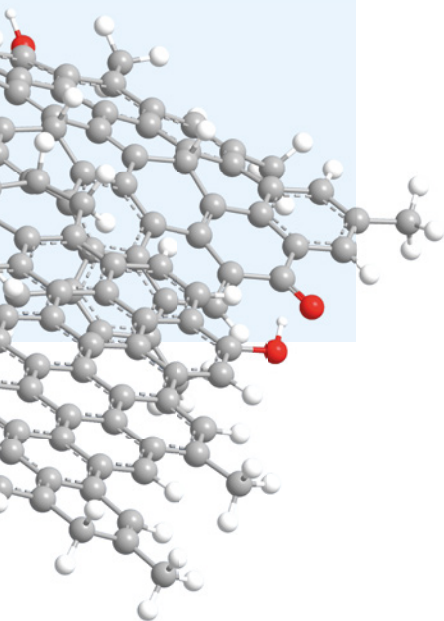
Bemerkenswert ist eine gewisse Diskrepanz zwischen den Möglichkeiten, die die Ergebnisse in der Forschung aufzeigen, und den Produkten, die den Weg auf den Markt finden. Während in den Laboratorien bereits im Experiment ungewöhnliche Effekte gezeigt werden können, ist doch die überwiegende Anzahl der Produkte auf dem Markt eher konventioneller Art, wenn auch mit teilweise erheblich verbes-

serten Eigenschaften. Dies zeigt sich auch an den Produktionsmengen an Nanomaterialien für die Weiterverarbeitung.

Traditionell gehen seit vielen Jahren bereits enorme Mengen – beispielsweise an Carbon Black oder Siliciumdioxid – in verschiedenste Produkte, auch neuere Materialien haben ihren Weg in die Praxis gefunden oder befinden sich auf dem Weg dorthin (in DGUV Forum 12/2009 sind einige Beispiele genannt). Ein Beispiel sind die Kohlenstoff-Nanoröhrchen, die sich von einer Laborkuriosität seit der Mitte des letzten Jahrhunderts zu Produkten am Markt im Tonnenbereich entwickelt haben.

Angesichts der rasanten Entwicklung, die in Tausenden von Publikationen pro Jahr ungebremst erkennbar ist, muss sich der

Quelle: BG RCI



Arbeitsschutz fragen, ob er nicht von der Entwicklung überrollt zu werden droht.

Die Euphorie des Aufbruchs in den zurückliegenden zehn, fünfzehn Jahren, die gern von einer Revolution sprach, hat allerdings mittlerweile einer nüchternen Einschätzung Platz gemacht, die eher eine Evolution von Anwendungen und Produkteigenschaften erkennt. Ein derartiges kontrolliertes Wachstum in der praktischen Anwendung bietet nun die Möglichkeit, mögliche Gefährdungen rechtzeitig zu erkennen und Strategien für den Schutz zu entwickeln.

Wo ist „Nano“ enthalten?

Inzwischen ist eine ganze Reihe von Produkten am Markt angekommen, die Nanotechnologien der einen oder anderen

Art nutzen. In den USA sind vom Wilson-Center in Washington Zahlen über die Marktentwicklung zusammengetragen worden, demnach zählte Anfang 2011 das dort geführte Verzeichnis der Verbraucherprodukte 1.317 entsprechende Produkte.

Seit 2005 wird hier eine Steigerungsrate von 200 bis 300 neuen Produkten pro Jahr gefunden. Vergleichbar detaillierte Daten liegen für die Bundesrepublik nicht vor, aber auch hier kann man davon ausgehen, dass mehrere hundert Produkte auf dem Markt sind, die Nanotechnologien verwenden. Ausgeklammert sind dabei – sehr breite – Anwendungsfelder wie die IT- und Mikroelektronik-Industrie, auch wenn dort in vielen Bereichen Strukturen im Nanometerbereich genutzt werden, beispielsweise in Prozessoren.

Die Erhebung solcher Zahlen ist mit Schwierigkeiten verbunden. Einerseits wird der Einsatz von Nanomaterialien keineswegs überall herausgestellt, insbesondere dort, wo mit geringer Akzeptanz neuer Technologien gerechnet werden muss, andererseits wird das Label „Nano“ in seinen Variationen auch als Träger einer Werbebotschaft gebraucht, ohne dass Nanotechnologien im eigentlichen Sinn tatsächlich im Produkt angewandt würden. Mitunter dient der Begriff auch hauptsächlich dazu, den Fluss von Fördermitteln anzuregen.

Kennzeichnungspflicht?

Immer wieder werden daher Stimmen erhoben, die eine Kennzeichnung aller Produkte fordern, die Nanotechnologien anwenden. Die Definition von Nanomaterialien der EU ist sehr breit gefasst, sowohl von der Spanne der Anwendung auf natürliche und künstlich hergestellte Nanomaterialien als auch bezogen auf den relativ geringen Gehalt nanoskaliger Bestandteile, der zur Eingruppierung in die Nanomaterialien auch für jene Materialien führt, die hauptsächlich in größeren Strukturen vorliegen.

Die Schwierigkeit besteht dabei zum einen darin, sinnlose Deklarationen auszuschließen, zum anderen, beim Leser der Information auch eine entsprechende, auf Kenntnis von Fakten beruhende Einschätzung zu ermöglichen. Ein einfacher Warnhinweis der Art „Enthält Nano!“ wäre dazu kaum tauglich. Für die betriebliche Praxis sicher hilfreich sind dagegen entsprechende Informationen im Sicherheitsdatenblatt.

Anwendung von Nanotechnologien

Bislang liegt der Hauptanteil der Verwendung von Nanotechnologien (abgesehen vom IT-Sektor) in der Verwendung von Nanomaterialien als Zusatzstoffe zur Verbesserung von Eigenschaften konventioneller Produkte wie etwa Farben und Beschichtungsstoffen. Hier sind teilweise erstaunliche Erfolge zu verzeichnen, so beispielsweise eine erhebliche Erhöhung der Kratzfestigkeit oder die Fähigkeit zur Selbstreinigung, sogar zur Beseitigung von Luftschadstoffen geeignete Anstriche. Teilweise sind in Produkte gesetzte Erwartungen auch nicht erfüllt worden, solche Produkte sind – vom Anwender meist unbemerkt – auch wieder vom Markt genommen worden.

Der Übergang von einer Verbesserung von Produkteigenschaften zu bekannten Produkten mit neuen Eigenschaften zu insgesamt neuartigen Anwendungen ist natürlich fließend. So werden Kohlenstoff-Nanoröhrchen in verschiedene Kunststoffe eingearbeitet, um dort beispielsweise eine elektrische Leitfähigkeit ohne Verfärbung zu erzielen. Diese dienen aber bereits vor 1.000 Jahren auch schon als Festigkeitsverstärker in den berühmten Damaszenerklingen, ohne dass die damaligen Schmiede dies auch nur im Entferntesten geahnt hätten.

Solche Kohlenstoff-Nanoröhrchen zeigen aber auch interessante elektronische Eigenschaften, die ihren Einsatz in Schaltkreisen ermöglichen. ▶

„Es gibt weder ‚das‘ typische Nanomaterial, Nanoobjekt noch Nanopartikel. Selbst eine Charakterisierung als ‚einwandiges Kohlenstoff-Nanoröhrchen‘ verkennt, dass diese Bezeichnung auf Tausende solcher Röhrchen zutreffen kann, die sich in ihren Eigenschaften mehr oder weniger unterscheiden können.“

Dennoch ist ihr Einsatz, wenn auch viel versprechend, bislang nur in wenigen Produkten auf dem Markt zu erkennen. Bei der Entwicklung entsprechender Produkte ist es meist nicht damit getan, einfach ein paar Komponenten zusammenzurühren und zu prüfen, ob sich die gewünschten Eigenschaften eingestellt haben. Im Laborstadium befinden sich bereits nanoskalige Motoren aus Nanoröhrchen.

Ein Beispiel für ein neuartiges Produkt sind organische Leuchtdioden (OLED), die nanoskalige Halbleiterschichten enthalten. Damit können nicht nur ungewöhnliche – foliendünne und durchsichtige – Displays und Leuchtkörper realisiert werden, diese erlauben auch eine gegenüber herkömmlichen Energiesparleuchtkörpern weiter gesteigerte Lichtausbeute (siehe [Abbildung 2](#) und [3](#)).

Anwendungen im medizinischen Bereich

Weitere Beispiele für Anwendungen, die es in der Art bislang nicht gab, kommen aus dem medizinischen Bereich. Dort können mit Hilfe von Nanotechnologie Verfahren von Diagnostik und Therapie, beispielsweise bei einigen Krebserkrankungen, mit unerwarteter Geschwindigkeit, Effizienz und – auch heutzutage ein wichtiger Aspekt – kostengünstiger durchgeführt werden.

In Herstellung und Weiterverarbeitung wird man daher derzeit hauptsächlich die „Nano-Großprodukte“ vorfinden, dennoch sind weitere vielversprechend oder sogar anwendungsreif.

Risiken und Schutzmaßnahmen

Zur Beurteilung der Risiken ist die Frage nach der Toxikologie der Nanopartikel



eine oft gestellte, jedoch in dieser Form falsche.

Zunächst ist immer wieder festzuhalten, dass zum einen die Frage nach den Partikeln zu kurz greift (gemeint sind meist die Nanoobjekte), es weder das typische Nanomaterial, Nanoobjekt noch Nanopartikel gibt. Selbst eine Charakterisierung als „einwandiges Kohlenstoff-Nanoröhrchen“ verkennt, dass diese Bezeichnung auf Tausende solcher Röhrchen zutreffen kann, die sich in ihren Eigenschaften mehr oder weniger unterscheiden können.

Dies ist eines der nach wie vor bestehenden Grundprobleme der Untersuchung der Eigenschaften von Nanomaterialien. Es sind aber erste Erfolge bei der Einteilung in verschiedene Wirkkategorien erkennbar. Eine solche erste Einteilung kann getroffen werden in biobeständige und nicht biobeständige Nanomaterialien.

Bei den biobeständigen ist zu unterscheiden, ob der Stoff selbst eine Toxizität aufweist oder nicht und ob bei faserförmigen Nanomaterialien das Kriterium einer WHO-Faser erfüllt wird. Einige konkrete Nanomaterialien sind jedoch gut unter-



Abbildung 2: Herstellung der OLED-Halbleiter im Labor



Foto: BASF SE

◀ **Abbildung 3:** OLED-Beleuchtung im Dach eines KFZ

sucht, für die Gesamtheit liegt jedoch noch eine erhebliche Wegstrecke vor uns, bevor Risiken flächendeckend quantifizierbar sein werden.

Erste Annäherungen an Grenzwerte

Einige wenige Empfehlungen für Grenzwerte sind von der DGUV, vom NIOSH und der Industrie erstellt worden. Diese können mit der entsprechenden Fachkunde als Kriterien für eine Entscheidung herangezogen werden, insbesondere, da sich erkennen lässt, dass für die Messung am Arbeitsplatz künftig einfachere und kostengünstigere Messsysteme verfügbar sein werden. Im Rahmen der durch einige namhafte deutsche Institutionen veröffentlichten gestuften Ermittlungsstrategie¹ kann damit eine deutlich bessere Bewertung der zunehmenden Arbeitsplätze erfolgen.

Auf der regulatorischen Seite sind ebenfalls Entwicklungen erkennbar. Eine Bekanntmachung des Ausschusses für Gefahrstoffe über „hergestellte Nanomaterialien“ ist in Vorbereitung. Der Kenntnisstand reicht dabei nicht, um bereits jetzt eine Technische Regel und verbindliche Grenzwerte zu veröffentlichen, aber die Bekanntmachung wird für Beurteilungen in der Praxis sicher hilfreich sein.

Hilfestellungen mit Hinweisen zur Gefährdungsbeurteilung oder auch konkreten Hinweisen sind mittlerweile verfügbar, neben der BGI/GUV-I 5149 beispielsweise eine Empfehlung zur Gefährdungsbeurteilung² von VCI und BAuA oder eine konkrete Handlungsanleitung³ für die Handhabung im Labor aus dem DGUV-Sachgebiet Laboratorien.

Die Erfahrungen mit dem Einsatz konventioneller Schutzmaßnahmen sind bislang positiv. Sowohl die technischen Maßnahmen, insbesondere Lüftungsmaßnahmen, als auch persönliche Schutzmaßnahmen führen zu einer sehr geringen Exposition, allerdings nur, wenn diese korrekt angewandt werden. Wissenstransfer in die Praxis ist also erforderlich.

Ausblick

Die Anwendungen von Nanotechnologien werden sich weiter etablieren, vermutlich unter stärker regulierten Randbedingungen. Das World Economic Forum hat im Februar mehrere Nanotechnologien zu den Top Ten Emerging Technology Trends 2013⁴ gezählt. Manche Aspekte der Nanotechnologie haben das Potenzial zu tatsächlich bemerkenswerten Entwicklungen.

Ob die Revolution doch noch stattfindet? Die Fähigkeit zur Selbstorganisation von Nanoobjekten kann im Labor bereits demonstriert werden, ob die – theoretisch denkbare – Selbstreplikation, die die Natur in beeindruckender Weise auch im Nanomaßstab vorlebt, Wirklichkeit werden wird, ist völlig unklar. Romane wie „Prey“ von Michael Crichton oder „Nano“ von Robin Cook zeichnen derzeit noch phantastische Welten selbstständig handelnder Nanoeinheiten.

Jedoch, wie zahlreiche prominente Irrtümer über die Unmöglichkeit wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zeigen, ist es – mit den Worten des bekannten Physikers Michio Kaku – „gefährlich, eine Wette gegen die Zukunft abzuschließen“. Was auch noch geschehen mag, der Arbeitsschutz ist gut beraten, weiterhin aufmerksam zu bleiben. ●



- 1 www.vci.de/Downloads/Tiered-Approach.pdf
- 2 www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd4.pdf;jsessionid=85308AB44E23981358BBD794578F20BB.1_cid389?__blob=publicationFile&v=10
- 3 www.bgrci.de/fileadmin/BGRCI/Downloads/DL_Praevention/Fachwissen/Laboratorien/Nanomaterialien_im_Labor20120305.pdf
- 4 forumblog.org/2013/02/top-10-emerging-technologies-for-2013/

Autor



Foto: Privat

Dr. Thomas H. Brock

Leiter des Fachbereichs Gefahrstoffe und Biologische Arbeitsstoffe der BG RCI sowie Leiter der beiden DGUV-Sachgebiete Gefahrstoffe und Laboratorien
E-Mail: thomas.brock@bgrci.de

Nicht immer ist Nano drin

Die Nano-Liste der BG BAU

Der Begriff „Nano“ wird immer noch gern zu Werbezwecken verwendet. Selbst wenn gar keine Nanomaterialien in den Produkten vorhanden sind. Die Nano-Liste der BG Bau gibt Aufschluss über die tatsächlichen Inhaltsstoffe.

Seit vielen Jahren wird über Nanoteilchen diskutiert. Was sind eigentlich Nanoteilchen, welche neuen technischen Möglichkeiten bieten sie, sind sie gefährlich, welche Schutzmaßnahmen sind zu treffen und vor allem, wo sind überhaupt Nanoteilchen drin?

Die BG BAU bietet ihren Mitgliedsbetrieben aus dem Bau- und Reinigungsgewerbe Antworten vor allem auf die letzte Frage. Mit der Nano-Liste informiert sie über Produkte, die mit „Nano“ ausgelobt werden oder nanotechnologische Eigenschaften (wie zum Beispiel die antibakterielle Wirkung oder den photokatalytischen Effekt) nutzen. Die Liste zeigt, ob diese Effekte tatsächlich auf den Zusatz von Nanoteilchen oder auf Nanostrukturen zurückzuführen sind.

Nano in Bau- und Reinigungsprodukten

Bei einer Vielzahl von Bau- und Reinigungsprodukten wird im Handelsnamen, auf dem Gebinde, in der Werbung oder im technischen Merkblatt auf Nano oder neuartige beziehungsweise verbesserte Eigenschaften hingewiesen. Die Zahl dieser Produkte wird in Zukunft sicher steigen. Nachfolgend werden beispielhaft einige Anwendungen aufgeführt, die Mehrzahl findet man in der Farben- und Lackindustrie.

Das wohl bekannteste Beispiel für neuartige Eigenschaften ist die selbstreinigende Oberfläche durch den Lotus-Effekt. Dieser Effekt wurde dem Lotusblatt nachgeahmt und für Fassadenfarben und -putze „nachgebaut“.

Selbstreinigende Oberflächen werden auch durch den photokatalytischen Effekt erzeugt. Es gibt mittlerweile viele Anwendungen, wie zum Beispiel Fassadenbeschichtungen, Pflastersteine, Dachziegel oder Glasoberflächen. Auch Innenwandfarben oder -putze sowie Wand- und Bodenfliesen werden mit dem Effekt ausgestattet, um Gerüche abzubauen.

Durch Nanoteilchen, die mit organischen Bestandteilen chemisch gebunden sind (Nanokomposite), weisen Fassadenbeschichtungen eine längere Haltbarkeit auf und sind schmutzabweisend.

Silber-Nanopartikel sind die am häufigsten eingesetzten Nanoteilchen. Man findet sie bereits in vielen Alltagsprodukten sowie in Innenwandfarben.

„Für die Hersteller besteht keine gesetzliche Verpflichtung, Angaben zum Einsatz von Nanoteilchen in ihren Produkten zu machen.“

Zinkoxid- oder Titandioxid-Nanopartikel in Holzlasuren oder Klarlacken schützen das Holz vor UV-Licht. Durch den Einsatz von Siliziumdioxid-Nanopartikeln werden Holzlacke kratzbeständiger.

Durch den Zusatz von Nanosilica und Mikrosilika bekommt der ultrahochfeste Beton eine stahlähnliche Druckfestigkeit. Man kann dadurch filigranere Bauwerke mit hoher Tragfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit erstellen. Ein Beispiel ist die Gärtnerplatzbrücke in Kassel (siehe Foto).



Nano-Liste der BG BAU

Nanotechnologie umfasst mehr als nur den Zusatz von Nanoteilchen in Produkten. Dazu zählen auch zum Beispiel Materialien mit Nanostrukturen oder Nanokomposite.

Zudem ist Nano ein Begriff, der Fortschritt, neue Möglichkeiten und Innovationen verkörpert. Er wird daher gerne zu Marketingzwecken verwendet. Die Entwickler der Produkte und die Anwendungstechniker haben dann das Problem, dass sie bei Anfragen erklären müssen, dass in den Produkten unter Umständen keine Nanoteilchen enthalten sind und das Wort Nano von der Marketingabteilung eingefügt wurde. Dieser Trend, „Nano“ zu Marketingzwecken zu verwenden, ist mittlerweile aufgrund der Diskussionen über die möglichen Gefährdungen durch Nanoteilchen rückläufig.

Vor allem Firmen, die den Begriff Nano nur zu Werbezwecken verwenden, begrüßen die Nano-Liste der BG BAU. Damit wird von einer neutralen Institution angegeben, ob überhaupt Nanoteilchen in den Produkten enthalten sind, ob eine Gefährdung für den Anwender besteht und wie man sich gegebenenfalls davor schützen kann.



Gärtnerplatzbrücke in Kassel aus ultrahochfestem Beton

Herstellerangaben oft nicht eindeutig

Für die Hersteller besteht außerdem keine gesetzliche Verpflichtung, Angaben zum Einsatz von Nanoteilchen in ihren Produkten auf dem Gebinde oder dem Sicherheitsdatenblatt zu machen. Zwar schlägt der Verband der Chemischen Industrie in einem Leitfaden vor, im Sicherheitsdatenblatt auf die enthaltenen Nanoteilchen hinzuweisen. Dies erfolgt aber für fast keines der Produkte in der Nano-Liste. Das heißt, man kann aus den Herstellerangaben nicht eindeutig erkennen, ob Nanoteilchen in den Produkten enthalten sind.

Die Nano-Liste der BG BAU soll Antworten auf diese offenen Fragen geben. Die Liste besteht aus Produktnamen, Hersteller, Anwendungen und einer kurzen Bemerkung, ob die Produkte nanotechnologische Effekte aufweisen sowie ob diese Effekte auf den Zusatz von Nanoteilchen oder auf Nanostrukturen zurückzuführen sind. Diese Angaben wurden bei den jeweiligen Herstellern ermittelt.

Insgesamt kann die Nano-Liste der BG BAU ohne Vorkenntnisse genutzt werden. Auf Definitionsfragen wird nicht vertieft eingegangen. Auch nimmt die Nano-Liste der BG BAU kein Nanoregister vorweg.

Ständige Aktualisierung

Die Nano-Liste wurde aufgrund von Anfragen zusammengestellt, die an die BG BAU herangetragen wurden. Sie soll eine Hilfe für die Anwender von Bau- und Reinigungsprodukten darstellen und nicht für Nanoexperten. Sie enthält Produkte, die mit „Nano“ ausgelobt werden oder nanotechnologische Effekte nutzen.

Die Liste ist nicht vollständig und wird laufend aktualisiert. Auf der Internetseite der BG BAU kann man auch um die Aufnahme weiterer Nanoprodukte in die Liste bitten.

Der sichere Umgang mit Bau- und Reinigungsprodukten, die Nanoteilchen enthalten, werden in der Anlage der Nano-Liste beschrieben, auch Fachbegriffe werden dort erläutert.

Die Nano-Liste der BG BAU macht deutlich, dass die Zahl der Bau- oder Reinigungsprodukte, die tatsächlich Nanoteilchen enthalten, sich in Grenzen hält: Nicht immer ist Nano drin, wo Nano drauf steht. ●



Links:

Die Nanoliste der BG BAU im Internet sowie die Möglichkeit, auf in der Liste fehlende Produkte hinzuweisen: www.bgbau.de › Webcode 3056845

Allgemeine Informationen für Tätigkeiten mit Nanoprodukten in der Datenbank WINGIS: www.wingis-online.de › Suchwort: Nanoprodukte

Autorin



Foto: AD LUMINA, Ralf Ziegler

Corinne Ziegler

Bereich Gefahrstoffe,
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft (BG Bau)
E-Mail: corinne.ziegler@bgbau.de

Nanomaterialien in den Branchen der BG ETEM

Fundierte Beratung vor Ort

Nanomaterialien werden in nahezu allen Branchen der BG ETEM verwendet. Die Art der Materialien sowie deren Einsatzbereiche sind sehr unterschiedlich, daher ist die Vor-Ort-Beratung im Betrieb von besonderer Bedeutung.

Im Jahr 1885 gehörten der Buchdruck, die Papierverarbeitung, die Feinmechanik, die Textilindustrie und die Gas- und Wasserwerke zu den ersten Branchen, die eine eigene Berufsgenossenschaft gegründet haben. Gut 125 Jahre später sind alle diese Branchen in einer einzigen Berufsgenossenschaft, der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) vereint.

Im Jahr 2011 war die BG ETEM für mehr als 211.000 beitragspflichtige Mitgliedsbetriebe und für fast 3,8 Millionen Versicherte zuständig. Zu den Branchen der BG ETEM zählen heute unter anderem:

- Herstellung elektrotechnischer Erzeugnisse und elektrischer Anlagen
- Herstellung feinmechanischer und optischer Erzeugnisse
- Elektrizitätserzeugung und -verteilung
- Bau von Luft- und Raumfahrzeugen
- Herstellung und Konfektionierung von Textilprodukten, Wäscherei und Chemischreinigung
- Druck- und Papierverarbeitung
- Energie- und Wasserwirtschaft

Alle diese traditionsreichen Branchen sind heute potenzielle Anwender von Nanomaterialien. Eine vollständige Auflistung der Einsatzbereiche von Nanomaterialien in diesen sehr unterschiedlichen Bereichen ist aufgrund der Vielfalt nicht möglich.

Mögliche Einsatzbereiche

In der Öffentlichkeit am bekanntesten ist der Einsatz von Silbernanopartikeln zur antibakteriellen Ausrüstung von Textilien, die gelegentlich sogar von Lebensmitteldiscountern angeboten werden oder auch im Arbeitsschutz bei antibakteriell ausgerüsteten Einmalschutzanzügen Anwendung finden.

Ein weiterer Einsatzbereich ist die Verwendung von Farben und Lacken, die Nanomaterialien enthalten, oder die Entwicklung von Kompositen im Faserverbundleichtbau, denen Carbon Nanotubes (CNT) zugesetzt wurden. Auch in Sonnencremes, die beispielsweise im Freileitungsbau von den Beschäftigten zur

Einsatzgebiet Schutzanzüge: Silbernanopartikel werden zur antibakteriellen Ausrüstung verwendet.

Verringerung des Hautkrebsrisikos aufgetragen werden, können Titandioxid-Nanopartikel enthalten sein.

Nanomaterialien in der Gefährdungsbeurteilung

Allen oben genannten Branchen ist gemeinsam, dass es sich in der Regel nicht um Hersteller oder Inverkehrbringer von Nanomaterialien, sondern um nachgeschaltete Anwender handelt.

„Der messtechnische Dienst der BG ETEM wird seit 2008 mit Messgeräten zur Erfassung von Nanopartikeln ausgestattet, die vor Ort eine Wirksamkeitskontrolle der Schutzmaßnahmen ermöglichen.“

Wie die TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ fordert, müssen auch Hinweise auf Nanomaterialien in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden. Daher ist es für Anwenderbetriebe von besonderer Bedeutung, Informationen zu Nanoeigenschaften und eventuell erforderlichen zusätzlichen Schutzmaßnahmen zu erhalten, beispielsweise im Sicherheitsdatenblatt von Herstellern beziehungsweise von Lieferanten.

Auch die NanoKommission der deutschen Bundesregierung hat bereits in ihrem Bericht im Jahr 2008 der Informationsweitergabe an nachgeschaltete Anwender besondere Bedeutung beigemessen. In den von der NanoKommission verabschiedeten Prinzipien, die sich in erster Linie an die Hersteller beziehungsweise Inverkehrbringer wenden, werden Transparenz hinsichtlich Nanotechnologie relevanter Informationen, Daten und Prozesse (Prinzip 2)

gefordert. Außerdem werden die Inverkehrbringer aufgefordert, Verantwortung in der Wertschöpfungskette zu übernehmen (Prinzip 5).

In der betrieblichen Praxis finden sich im Sicherheitsdatenblatt von Nanomaterialien nicht immer Hinweise auf die Nanoeigenschaften, so dass beim Anwender Unsicherheit darüber herrscht, ob die im Sicherheitsdatenblatt beschriebenen Schutzmaßnahmen ausreichend sind und die Gefährdungen durch die Nanoeigenschaften mit abdecken oder, ob zusätzliche nanospezifische Schutzmaßnahmen getroffen werden müssen. Wichtig – bei brennbaren Nanomaterialien – ist, in der Gefährdungsbeurteilung immer auch den Brand- und Explosionsschutz mit zu berücksichtigen!

Hilfestellung der BG ETEM zu Nanomaterialien

Zur Information der Betriebe, die Nanomaterialien oder nanomaterialhaltige Gemische einsetzen wollen, hat die BG ETEM in mehreren Veröffentlichungen im Mitteilungsblatt über Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung und zur Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien berichtet.

Weiterhin wurden Ende letzten Jahres die Mitarbeiter der technischen Aufsicht und Beratung (TAB) der BG ETEM gezielt zu Nanomaterialien und insbesondere Carbon Nanotubes (CNT) geschult, um vor Ort im Betrieb fundiert beraten zu können.

Aufgrund der Vielfalt sowohl der möglichen Einsatzbereiche als auch der verwendeten Nanomaterialien kommt der Beratung im Betrieb unter Berücksichtigung der jeweiligen Besonderheiten ein hoher Stellenwert zu.

Der messtechnische Dienst der BG ETEM wird seit 2008 mit direkt anzeigenden

Messgeräten zur Erfassung von Nanopartikeln ausgestattet, die vor Ort im Betrieb eine Wirksamkeitskontrolle der getroffenen Schutzmaßnahmen ermöglichen und mit denen im Betrieb Bereiche mit erhöhter Belastung direkt ermittelt werden können. ●



NanoKommission: Verantwortlicher Umgang mit Nanotechnologien. Bericht und Empfehlung der NanoKommission der deutschen Bundesregierung 2008. Berlin

BG ETEM: Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien; Brücke (Ausgabe 2/2011)

Autor



Foto: privat

Dr. Lothar Neumeister

Referent im Fachgebiet
Gefahrstoffe, Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse (BG ETEM)
E-Mail: neumeister.lothar@bgetem.de

Ermittlung der Exposition

Messmethoden für Nanoobjekte



Foto: Möhlmann

Kompakte Messgeräte erleichtern die Messung von Nanoobjekten am Arbeitsplatz (im Bild: DiSCmini Particle Counter von Matter Aerosol)

Moderne Messtechnik erlaubt das Bestimmen von Arbeitsplatzkonzentrationen in Bezug auf Anzahl, Oberfläche, Volumen und Masse der Nanoaerosole. Auch für Messungen an der Person stehen bereits Geräte zur Verfügung.

Der Begriff „Nanoobjekt“ umfasst Nanopartikel, Nanoröhrchen und Nanoplättchen und ist in der Technischen Spezifikation ISO/TS 27687 beschrieben. Dabei sind drei, zwei beziehungsweise eine Dimension kleiner als 100 nm. Diese sehr kleinen Partikel sowie deren Aggregate und Agglomerate lassen sich mit verschiedenen physikalischen Detektionsmethoden nach ihrer Anzahl, Größe, Form, Oberfläche, Volumen und Masse charakterisieren. Die Tabelle gibt einen Überblick zu geeigneten Messgeräten, eine Beschreibung mehrerer Geräte findet sich in der Publikation von Pelzer und anderen.¹

Die chemische Zusammensetzung kann mit den direkt anzeigenden Messgeräten allerdings nicht ermittelt werden.

Dies macht weiterhin sammelnde Verfahren mit nachfolgender Analytik notwendig.

Tabelle: Überblick über geeignete Messgeräte

Parameter	Gesamtkonzentration	Verteilung über die Partikelgröße
Anzahl	Kondensationspartikelzähler	Mobilitätsspektrometer, Elektronenmikroskopie, ELPI
Oberfläche	Kondensationspartikelzähler, Diffusionsauflader/Elektrometer	ELPI; Mobilitätsspektrometer und Elektronenmikroskopie indirekt
Masse	Stationäre und tragbare Aerosolsammler, TEOM	Kaskadenimpaktoren; Mobilitätsspektrometer und ELPI indirekt

*

- 1 Pelzer, J.; Bischof, O.; van den Brink, W.; Fierz, M.; Gnewuch, H.; Isherwood, H.; Kasper, M.; Knecht, A.; Krinke, T.; Zerrath, A.: Geräte zur Messung der Anzahlkonzentration von Nanopartikeln – Aktueller Überblick über die Messtechnik. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 70 (2010) Nr. 11/12, S. 469–477.
- 2 Mattenklott, M.; Thomas, P.: Zählkriterien für Carbon Nanotubes und andere nanoskalige Partikel bei rasterelektronenmikroskopischer Auswertung. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 72 (2012) Nr. 11/12, S. 477–483.

Messgeräte werden mobil

An der Person tragbare Sammler wurden im Rahmen des EU-Projekts Nanodevice (www.nano-device.eu) entwickelt. Bei der gestuften Vorgehensweise zur Ermittlung der Exposition (siehe Beitrag von D. Dahmann, Seite 24 in diesem Heft) kommen in der zweiten Stufe zur übersichtsmäßigen Messung der Konzentration tragbare Instrumente wie Kondensationspartikelzähler oder Diffusionsauflader/Ladungsdetektoren zum Einsatz.

Gerade ein paar neue Diffusionsauflader sind klein genug (siehe [Abbildung](#)), um

an der Person getragen werden zu können und so auch Aussagen zur direkten Exposition zu gewinnen. Hersteller sind zum Beispiel Matter Aerosol und Naneos, Schweiz, sowie Philips Aerasense, Niederlande.

Werden in einer weitergehenden Ermittlungsstufe detailliertere Informationen zur Größenverteilung benötigt, kommen Mobilitätsspektrometer wie SMPS oder Kaskadenimpaktoren zum Einsatz. Hierbei existieren mittlerweile kompakte, mobile Geräte für einen praktikablen Einsatz am Arbeitsplatz.

Für eine bildliche Darstellung und eine Elementanalyse werden Aerosole auf Sammelsubstraten abgeschieden. Hier kann zwischen Primärpartikeln und Agglomeraten unterschieden werden. Dies kann über Gold beschichtete Kernporenfilter, auf TEM-Netzchen oder polierten Siliziumplättchen vorgenommen werden. Die Abscheidung erfolgt mittels Durchleiten der mit Aerosolen beladenen Luft durch einen Filter, elektrostatisch oder über Temperaturunterschiede auf geeignete Substrate.

Bei der zeitaufwändigen Mikroskopanalyse besteht noch Abstimmungsbedarf für eine harmonisierte Vorgehensweise. Kürzlich wurde für Kohlenstoffnanoröhrchen ein Vorschlag veröffentlicht.² ●

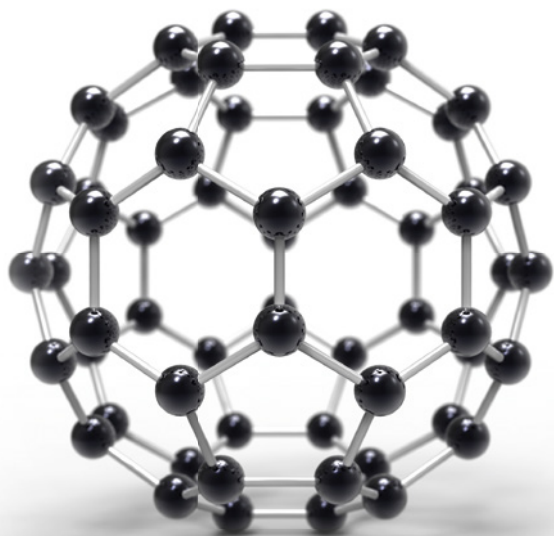
Autor



Foto: privat

Carsten Möhlmann

Referat Expositionsbewertung
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfall-
versicherung (IFA)
E-Mail: carsten.moehlmann@dguv.de



„Die chemische Zusammensetzung kann mit den direkt anzeigenden Messgeräten allerdings nicht ermittelt werden. Dies macht weiterhin sammelnde Verfahren mit nachfolgender Analytik notwendig.“

Der gestufte Ansatz

Messstrategien für die Gefährdungsbeurteilung

Die zunehmende Anwendung von Nanopartikeln soll sich auch in der Gefährdungsbeurteilung wiederfinden. Dazu braucht es geeignete Messstrategien.

Die Erfassung der Exposition gegenüber luftgetragenen Nanopartikeln, insbesondere auch für Fragestellungen im Zusammenhang mit der Gefährdungsbeurteilung, stellt die Messtechnik vor eine Reihe von neuen Problemen: die rein apparative Seite, die Frage der geeigneten Metrik (Oberfläche oder Anzahl oder gar Masse), aber nicht zuletzt auch messstrategische Fragen. Auf letzteren Aspekt soll in diesem Beitrag eingegangen werden.

Ist die TRGS 402 ausreichend?

Es bestehen derzeit keine Zweifel darüber, dass das vorhandene Regelwerk zum Thema, also im Wesentlichen die TRGS 402, selbst wenn sie vornehmlich für die Erfassung gasförmiger oder partikulärer Stoffe (A-Staub, E-Staub) geschrieben wurde, auch für die Nanopartikeln angewendet werden sollte und kann.

Insbesondere ist das Ergebnis der Untersuchungen nach TRGS 402, also der Befund „Schutzmaßnahmen reichen aus“, auch für die inhalative Exposition gegenüber Nanopartikeln Ziel der Bemühungen.

Während aber für die klassischen Gefahrstoffe die TRGS eine Reihe von gut eingeführten Möglichkeiten zum Erreichen eines solchen Befundes (oder von dessen Gegenteil) schafft, treten für die Nanopartikeln Schwierigkeiten auf. Diese sind teils qualitativer Art, scheinen also nur „verschärft“ gegenüber den Verhältnissen bei Gasen und klassischen Stäuben, teilweise aber auch grundsätzlicher Natur zu sein.

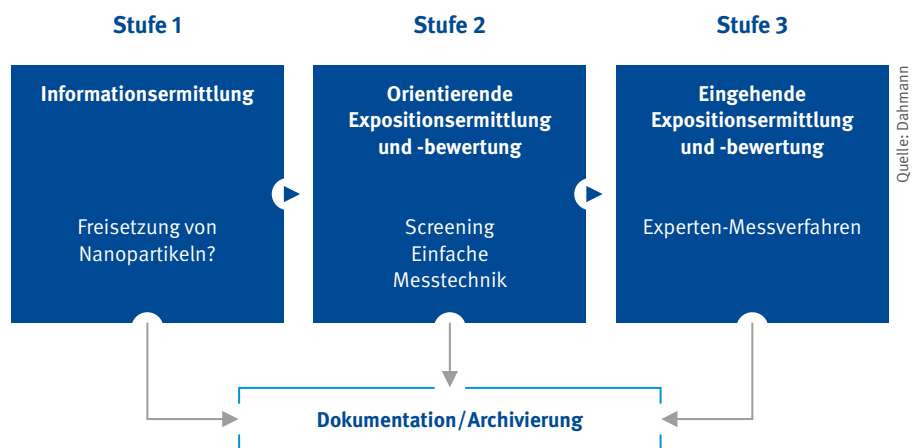


Abbildung 1: Der gestufte Ansatz zur Expositionsermittlung und -bewertung nanoskaliger Aerosole

Beispielhaft seien genannt: Nicht vorhandene Richt- oder gar Grenzwerte, die Notwendigkeit zur Bestimmung von Nanopartikel-Expositionen in Gegenwart von sehr hohen Hintergrundkonzentrationen an ultrafeinen Partikeln oder der scheinbare Zwang, für die valide Gewinnung quantitativer Expositionsdaten sehr aufwändige Probenahme- oder Analysetechnik und das entsprechend qualifizierte Personal einsetzen zu müssen.

Der gestufte Ansatz

Schon frühzeitig hat man sich in Deutschland dieser Thematik angenommen und einen sogenannten „gestuften Ansatz“ (englisch: „tiered approach“) zur Bewältigung der Probleme erarbeitet (siehe [Abbildung 1](#)).¹

In diesem Papier wird vorgeschlagen, im Sinne eines ökonomischen Kräfteeinsatzes zunächst „nach Aktenlage“, also unter

Einbeziehung aller vorhandenen Unterlagen, die Frage zu bearbeiten, ob an dem betreffenden Arbeitsplatz überhaupt Tätigkeiten mit Nanopartikeln ausgeübt werden („Stufe 1“).

Wenn die Frage nicht sicher zu verneinen ist, wird in der zweiten Stufe mit sogenannter „einfacher Messtechnik“ weiter untersucht. Was ist in dem Zusammenhang „einfache Messtechnik“? Dies ist ein direktanzeigendes Gerät mit hinreichender Präzision und Empfindlichkeit, mit ausreichendem Messbereich und genügender „Richtigkeit“ der Ergebnisse, das von einem Messtechniker ohne umfangreiche Spezialqualifikation bedient werden kann.

Ziel ist auch hier die Aussage, „die Schutzmaßnahmen sind ausreichend“ (oder auch nicht). Das Ganze muss auch in Gegenwart von unterschiedlich hohen

und schwankenden Hintergrundkonzentrationen funktionieren, und zwar unabhängig davon, ob ein Vergleichswert (etwa ein Grenzwert) vorliegt oder nicht. Sollte weder die Positiv- noch die Negativaussage mit genügender Belastbarkeit möglich sein, dann und erst dann muss in die dritte Stufe der Ermittlungen eingestiegen werden.

Diese erfordert dann den höchsten Aufwand, was Messtechnik und Personaleinsatz anbetrifft, und sollte die Ausnahme sein, um das Gesamtsystem der Gefährdungsbeurteilung nicht zu überlasten. Soweit der theoretische Ansatz.

Erprobung in der Praxis

Inzwischen liegen zur konkreten Umsetzung dieser Vorschläge auch schon schriftliche Verfahrensanweisungen (so-

genannte Standardarbeitsanweisungen, englisch SOPs) vor, die im deutschen Forschungsvorhaben NanoGEM (gefördert durch das BMBF) erarbeitet worden sind und ab sofort für die Erprobung durch die messtechnische Praxis zur Verfügung stehen.²

„Die Erfassung der Exposition gegenüber luftgetragenen Nanopartikeln stellt die Messtechnik vor neue Probleme.“

Wenn auch sowohl die Stufe 1 (Bewertung nach Aktenlage) als auch die Stufe 3 (Bewertung durch hochspezialisierte Technik und Personal) interessante Aufgaben für die Gefährdungsbeurteilung darstellen, so

sind die diesbezüglichen Tätigkeiten doch nicht im Fokus dieses Papiers.

Im ersten Fall weiß der Unternehmer, der sich mit seinen Prozessen beschäftigt, relativ gut Bescheid und sollte zu einer hinreichend belastbaren Aussage kommen können. Im zweiten Fall ist die Bearbeitung nur etwas für Fachleute mit besonderer Ausrüstung. Allerdings sind auch diese, wie immer im Regime der TRGS 402, gehalten, nach den Regeln der Technik vorzugehen. Ihnen gibt ebenfalls eine SOP aus NanoGEM Hilfestellung.

Vorgehensweise in der Stufe 2

Im Folgenden soll die Vorgehensweise gemäß der Stufe 2, also die Beantwortung der Frage nach der Geeignetheit der angewendeten Schutzmaßnahmen im Schwerpunkt der Diskussion stehen. ▶

Foto: fotolia.de/Romsky



„Die Messungen werden möglichst genau dort durchgeführt, wo später, wenn das Nanopartikel-Arbeitsverfahren real zur Anwendung kommt, auch die Exposition oder Emission zu messen sein wird.“

Gegenstand der Standardarbeitsanweisung ist die Entscheidung, ob es möglich ist, mit „einfachen“ Messverfahren („Screening-Verfahren“) die Präsenz von nanoskaligen Aerosolen in der Luft am Arbeitsplatz oberhalb des Hintergrundes nachzuweisen oder ob dieser Nachweis den Einsatz weitergehender Untersuchungen („Expertenmessung“) erfordern würde. Dabei kann wahlweise die Exposition (Konzentration im Atembereich der Beschäftigten) oder nahe einer identifizierten möglichen Quelle untersucht werden.

In der SOP ist auch in einem Anhang ein umfangreicher Fragebogen enthalten, der den Untersuchenden quasi durch die Messungen führt und dabei deren Ergebnisse sowie die sogenannten „relevanten Randparameter“ (siehe TRGS 402) dokumentiert. Letztere sind im ersten Schritt der Ermittlungen zu erheben und zu dokumentieren.

Beispiele sind dabei die Beschreibung des industriellen Arbeitsplatzes, aber auch die der Natur der erwarteten nanoskaligen Aerosole. Anschließend ist die verwendete Messtechnik im Detail zu beschreiben und der Status ihrer Qualitätssicherung zu dokumentieren.

In einem ersten Schritt wird nun die Hintergrundkonzentration erfasst, so wie sie das gewählte Messinstrument „sieht“. In einem genau fixierten Verfahren, was Messdauer und Anzahl der Wiederholungsmessungen betrifft, wird eine Methodik angegeben, die es erlaubt, nicht nur die mittlere Hintergrundkonzentration, sondern auch deren Schwankungsbreite (Standardabweichung) zu beschreiben. Die Messungen werden möglichst genau

dort durchgeführt, wo später, wenn das Nanopartikel-Arbeitsverfahren real zur Anwendung kommt, auch die Exposition oder Emission zu messen sein werden.

Anschließend wiederholt man diese Messungen mit identischen Parametern, um nunmehr die mittlere Expositions- beziehungsweise Emissionskonzentration und deren Standardabweichungen bei Verfahrensanwendung zu bestimmen. Die entscheidende Größe zur Beschreibung der Situation ist dann die Nettoexposition /-emission, bei der von der gemessenen jeweiligen Konzentrationshöhe der zugehörige Hintergrund subtrahiert wird.

In einem weiteren Schritt werden nun die Standardabweichungen von Hintergrund und zugehörigem Messsignal verglichen. Nur wenn diese in einer vergleichbaren Größenordnung liegen, kann der nachfolgende Schritt durchgeführt werden.

In ihm wird das Nettosignal (siehe oben) mit der dreifachen Standardabweichung der Hintergrundkonzentration verglichen. Nur wenn es größer ist als diese, darf gemäß der SOP von einem „signifikanten“ Messergebnis gesprochen werden. Mit dieser sehr einfachen Konvention, die sich aus der allgemeinen Laborpraxis ableitet, wird ein Kriterium angegeben, das die Entscheidung erlaubt, ob noch weitergehende Untersuchungen erforderlich sind.

Wann sind Expertenmessungen nötig?

Die SOP fordert einerseits im Falle signifikanter Expositions- oder Emissionskonzentrationen die Durchführung von Expertenmessungen. Andererseits dürfte für die diversen Gefährdungsbeurteilungen, in denen solche Befunde erhoben

werden konnten, auch direkt das Vorliegen ungenügender Schutzmaßnahmen zu konstatieren sein. Expertenmessungen sind in jedem Fall dann erforderlich, wenn das angewandte Screeningverfahren aus dem einen oder anderen Grund keine aussagekräftigen Ergebnisse geliefert hat (diese Gründe müssen gemäß SOP immer diskutiert werden).

Die Fachwelt ist in jedem Fall aufgerufen, die Verfahren jetzt praktisch anzuwenden und damit Erfahrungen zu sammeln. Nur wenn diese in ausreichender Zahl vorliegen, kann demnächst eine qualifizierte Entscheidung über ihre Eignung der beschriebenen Messstrategie für nanoskalige Aerosole getroffen werden. ●

Autor

Dr. Dirk Dahmann

Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, IGF Institut für Gefahrstoff-Forschung, Institut an der Ruhr-Universität Bochum
E-Mail: dirk.dahmann@bgrci.de

*

- 1 „Ein mehrstufiger Ansatz zur Expositionsermittlung und -bewertung nanoskaliger Aerosole, die aus synthetischen Nanomaterialien in die Luft am Arbeitsplatz freigesetzt werden“, verschiedene Autoren, 2-2012, www.vci.de/Downloads/PDF/Expositionsermittlung%20und%20bewertung%20nanoskaliger%20Aerosole%20.pdf
- 2 „Standard Operation Procedures For assessing exposure to nanomaterials, following a tiered approach“, NanoGEM, 6-2012, www.nanogem.de/cms/nanogem/upload/Veroeffentlichungen/nanoGEM_SOPs_Tiered_Approach.pdf

Lebensmittelbranche

Noch keine nanospezifische Gesundheitsgefährdung nachgewiesen

Die Nanotechnologie mit einem breiten Spektrum innovativer Anwendungsmöglichkeiten ist auch für die Lebensmittelindustrie von Interesse. So könnten Nanomaterialien die Stabilität, Hygiene und Haltbarkeit von Lebensmitteln verbessern, aber auch optische Eigenschaften, den Geschmack und die Konsistenz beeinflussen. Der Wissenstand um den Einsatz ist jedoch noch sehr gering.



Arbeitsplatz in der Lebensmittelindustrie: Manuelle Aufgabe pulverförmiger Komponenten in einen Mischer.

Spätestens mit der Veröffentlichung des BUND „Aus dem Labor auf den Teller –Endstation Mensch“ (März 2008) ist das öffentliche Interesse stark angestiegen. Befürchtungen wurden laut, dass potenzielle Einsatzgebiete mit Gefahren für den Verbraucher verbunden sind.

Dies war der Anlass für den Arbeitsschutz, herauszufinden, ob auch Beschäftigte in der Lebensmittelindustrie mit nanoskalierten Partikeln exponiert sein könnten.

Potenzielle Einsatzgebiete nanoskaliger Produkte in der Lebensmittelbranche:

1. Zusatzstoffe

Die Verwendung von Siliziumdioxid ist durch die Europäische Union bereits genehmigt.

2. Neuartige Lebensmittel und Lebensmittelzutaten

Diese spielen bislang nur eine untergeordnete Rolle, da bisher keine Zulassung von Seiten der Europäischen Union erfolgt ist, anders als in den USA und auf dem asiatischen Markt.

3. Verpackungsmaterialien

Verpackungsmaterialien sind nur vereinzelt von Interesse. In der Europäischen Union sind bislang Titanitrit, Siliziumdioxid und Carbon Black in Verpackungsmaterialien zugelassen.

Von besonderer Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes sind pulverförmige Substanzen, die als granuläre biobeständige Stäube ohne stoffspezifische Toxizität unter bestimmten Bedingungen Entzündungen, Fibrosen und Tumoren in der Lunge hervorrufen können.

Im deutschen Geltungsbereich werden zwei dieser Zusatzstoffe in größerem Umfang in der Lebensmittelindustrie eingesetzt: Siliziumdioxid (E 551) zum Beispiel zur Verbesserung der Rieselfähigkeit, und Titandioxid (E 171) als Farbstoff. Aufgrund der Herstellungsverfahren können diese Stoffe auch in Anteilen in nanoskaliger Größe vorliegen. Anhand von Analysen verschiedener pulverförmiger Endprodukte der Lebensmittelindustrie konnte ein nanoskaliger Anteil an Siliziumdioxid beziehungsweise Titandioxid nachgewiesen werden.¹⁻³

Zur Klärung der Frage, ob auch Beschäftigte exponiert sein können, hat die BGN die Anzahlkonzentration luftgetragener ultrafeiner Partikel im Einsatzbereich dieser Stoffe gemessen. Hierbei waren bislang aber nur Konzentrationen im Bereich des ubiquitären Hintergrunds messbar.

Im Resümee der bislang durchgeführten Arbeitsplatzmessungen ist keine nanospezifische Gesundheitsgefährdung für die Beschäftigten bei der Verwendung von pulverförmigen Zusatzstoffen mit nanoskalierten Anteilen zu erkennen. ●

Autoren

Dr. Susanne Hacke

Geschäftsbereich Prävention,
Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)
E-Mail: susanne.hacke@bgn.de

Dr.-Ing. Peter Rietschel

Geschäftsbereich Prävention,
Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)
E-Mail: peter.rietschel@bgn.de

*

1 Dekkers, S.; Krystek, P.; Peters, R.J.B. et al.: Presence and risks of nanosilica in food products. In: *Nanotoxicology* 3/11, 2011, S. 393–405.

2 Wiezorek, C.: Fraktionierung von Nanopartikeln aus Lebensmitteln und Kosmetika mittels „Nanosiebung“ und deren weiterführende chemische Analyse. In: *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* 1/11, 2011, S. 21–24.

3 Weir, A.; Westerhoff, P.; Fabricius, L. et al.: Titanium Dioxide Nanoparticles in Food and Personal Care Products. In: *Environmental Science & Technology*, 4/2012, 2012, S. 2242–2250.

Asbestähnliche Gesundheitsrisiken?

Gesundheitsaspekte faserförmiger Nanomaterialien

In einigen Tierversuchen gibt es Hinweise, dass bestimmte faserförmige Nanomaterialien asbestähnliche Gesundheitsrisiken mit sich bringen könnten. Um bei Bedarf frühzeitig präventiv eingreifen zu können, muss die Datenlage kontinuierlich verfolgt und bewertet werden.

Eindeutige und verlässliche Aussagen zu möglichen gesundheitlichen Wirkungen faserförmiger Nanomaterialien – also solcher mit einem Durchmesser von weniger als 100 Nanometern, aber sehr viel größerer Länge – lassen sich bislang nicht treffen. Prinzipiell muss man davon ausgehen, dass eine Aufnahme durch Einatmen oder Verschlucken möglich ist, während es bislang keine Hinweise dafür gibt, dass eine relevante Aufnahme faserförmiger Nanomaterialien über die Haut erfolgen könnte. Beim Menschen sind bisher keine adversen (schädlichen) Effekte nachgewiesen worden, was aber auch damit zusammenhängen kann, dass Expositionen nur gegenüber niedrigen Konzentrationen, über kurze Dauer oder/und in vergleichsweise kleinen Beschäftigungskollektiven erfolgten.

Mögliche Auswirkungen auf die Lunge

Im beruflichen Umfeld ist die Inhalation auch in die unteren Atemwege von größter Relevanz, und damit verbunden müssen insbesondere mögliche gesundheitliche Effekte auf die Lunge in Betracht gezogen werden. Sekundäre Effekte auf Herz und Kreislaufsystem können zwar nicht generell ausgeschlossen werden; Hinweise darauf gibt es aber gegenwärtig ebenso wenig wie auf Effekte in anderen Organen, auch nicht nach Verschlucken.

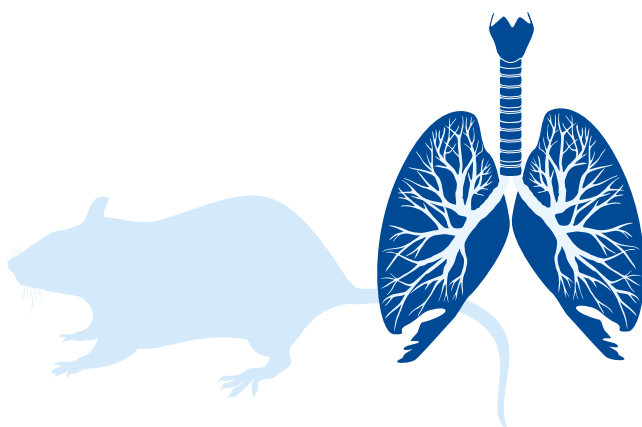
Nanomaterialien, auch faserförmige, sind so klein, dass sie problemlos eingeatmet werden. Ob sie dabei aber aggregieren, wo sie sich ablagern, und insbesondere welche Wirkungen sie entfalten können, hängt wesentlich ab von ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften

wie Morphologie, Oberfläche, spezifische chemische oder biologische Reaktivität. Pauschale Aussagen zu gesundheitlichen Effekten sind somit nicht möglich.

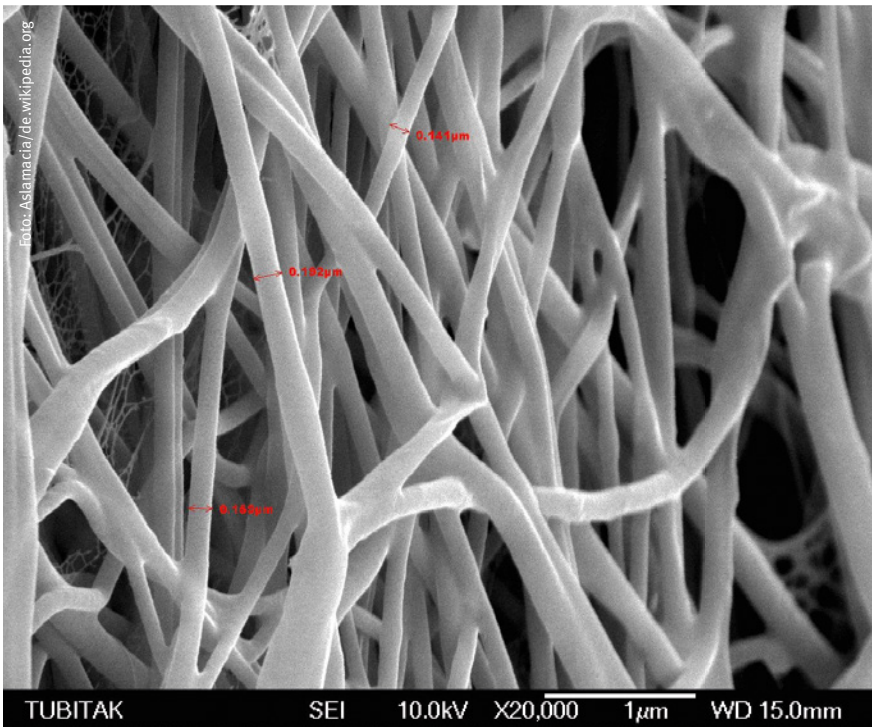
Wie in Tierexperimenten gezeigt, kann es nach Phagozytose, gefolgt von oxidativem Stress und Aktivierung zellulärer Signalwege zur Beeinflussung des Zellmetabolismus beziehungsweise zellulärer Funktionen kommen, so dass schließlich Entzündungsreaktionen entstehen.

Asbest-analoge Effekte im Tierversuch

Vor allem, wenn aufgenommene Fasern biopersistent sind, besteht die Gefahr einer auch nach Ende der Exposition andauernden ständigen Reizung des Lungengewebes mit chronischer Entzündung, Fibrosen, Granulomen bis hin zu Krebserkrankungen



„Nanomaterialien, auch faserförmige, sind so klein, dass sie problemlos eingeatmet werden. Pauschale Aussagen zu gesundheitlichen Effekten sind jedoch nicht möglich.“



Nanofasern unter dem Rasterelektronenmikroskop

von Lunge und Pleura. Derartige Effekte sind nach Exposition gegenüber Asbest bekannt geworden; schwerwiegende klinische Effekte beziehungsweise Symptome traten aber oft erst über 20 Jahre nach der erstmaligen Exposition auf.

Für biobeständige Kohlenstoffnanoröhrchen (CNT) lässt sich aufgrund von Tierexperimenten vermuten, dass Asbest-analoge Effekte dann vorkommen könnten, wenn diese CNT Dimensionen aufweisen, die den kritischen Fasern nach WHO-Definition entsprechen: Längen/Durchmesser-Verhältnis von $> 3:1$; so dünn, dass sie in die Alveolen gelangen können ($< 3 \mu\text{m}$); so lang, dass sie nicht von Phagozyten aufgenommen und abtransportiert werden ($> 5 \mu\text{m}$).

In einer vorläufigen Bewertung von CNT und Kohlenstoffnanofasern hat auch das U.S. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) dargelegt, dass in Nagetieren entzündliche und fibrotische Effekte mit dem Asbest vergleichbarer Potenz beobachtet wurden. In Kurzzeit- und subchronischen Studien trat bereits früh eine Lungenfibrose auf, die persistierte. Die Lungen clearance in Ratten war schon nach massebezogenen geringen Expositionskonzentrationen vermindert.

Empfehlung für Grenzwert

Deshalb hat das NIOSH im Jahr 2010 auch eine Empfehlung für einen Grenzwert für die Exposition gegenüber CNT abgegeben. Er beträgt sieben Mikrogramm (gemessen

als elementarer Kohlenstoff) pro Kubikmeter Luft. Dies entspricht der geringsten Konzentration, die noch zuverlässig gemessen werden kann. Die Empfehlung wird aktuell jedoch überprüft.

Eine spezifische arbeitsmedizinische Vorsorge für den Umgang mit faserförmigen Nanomaterialien kann zurzeit nicht empfohlen werden, da keine „nano-spezifischen“ Erkrankungen bekannt sind.

Fazit

Abschließend sei betont, dass die zukünftige Herausforderung im Hinblick auf die Bewertung faserförmiger Nanomaterialien darin besteht, Kriterien aufzustellen, die Nanomaterialien ohne beziehungsweise mit nur geringem Gefährdungspotenzial mit hinreichender Sicherheit von denjenigen mit unklarem oder relevantem Gefährdungspotenzial differenzieren. ●

Autor



Foto: Naurath/IPA

Dr. Dirk Pallapies

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA)
E-Mail: pallapies@ipa-dguv.de

Aus der Forschung

Kopfhörer im Straßenverkehr



Foto: fotolia.de/Radu Razvan

Abbildung 1: Immer mehr Menschen bewegen sich mit Kopfhörern im Straßenverkehr. Doch wie wirkt sich das auf die Sicherheit aus?

Immer häufiger sieht man Personen mit Kopfhörern im Straßenverkehr. Wirkt es sich eigentlich auf die Sicherheit aus, wenn Fußgänger oder Fahrradfahrer per Kopfhörer Musik hören? Dieser Frage ist das Institut für Arbeit und Gesundheit (IAG) in einer Untersuchung nachgegangen.

Immer mehr Menschen hören Musik mit Kopfhörern im Straßenverkehr. Man kann annehmen, dass dieses Verhalten zu Unfällen führt, da die Personen Verkehrsgeräusche nicht oder nur verspätet wahrnehmen. Allerdings gibt es bisher kaum Untersuchungen zu dieser Frage. Um zu prüfen, wie sich das Reaktionsverhalten ändert, hat das IAG eine Untersuchung durchgeführt, bei der Personen auf die folgenden acht Verkehrsgeräusche reagieren mussten:

- eine Straßenbahnklingel,
- eine Fahrradklingel,

- eine sich annähernde Straßenbahn,
- ein vorbeifahrendes Auto,
- ein startender LKW,
- ein vorbeifahrendes Auto, das lange hupt,
- ein Martinshorn,
- eine Ansage am Hauptbahnhof „Gleis 11 – Einfahrt des Zuges, bitte Vorsicht bei der Einfahrt.“

Versuchsaufbau

Die Untersuchung fand in einem Labor des IAG statt. Während des Versuchs hörten die Personen entweder keine, leise oder laute Musik. Als Musik wurde das

Lied „Heart skips a beat“ eingespielt, das zum Zeitpunkt der Untersuchung auf Platz 1 der Deutschen Single Charts war. Die Musik wurde über einen On-Ear-Kopfhörer oder einen In-Ear-Kopfhörer dargeboten. On-Ear-Kopfhörer sind Bügelkopfhörer, die auf der Ohrmuschel liegen, und In-Ear-Kopfhörer sind solche, die in die Ohren gesteckt werden.

Um fließenden Verkehr im Hintergrund zu simulieren, wurden während des Versuchs zusätzlich Verkehrsgeräusche dargeboten, auf die die Personen nicht reagieren sollten. **Abbildung 1** zeigt eine Versuchsperson während des Versuchs.

Sobald die Versuchspersonen ein Verkehrsgeräusch hörten, das sich vom Hintergrundrauschen abhob, mussten sie auf die Leertaste einer Computertastatur drücken. Die Reize wurden in zufälliger Reihenfolge mit einem Abstand von 15 Sekunden abgespielt. Die unterschiedlichen Versuchsbedingungen wurden in ihrer Reihenfolge variiert. Die leise Musik war in etwa so laut wie ein Gespräch in Zimmerlautstärke und die laute Musik entsprach in etwa der Lautstärke eines Staubsaugers.

Ergebnisse

Bei den Bedingungen „ohne Musik“ und „mit leiser Musik“ wurde jeweils fünfmal nicht reagiert. Bei lauter Musik wurde 30-mal überhaupt nicht reagiert.

Vergleicht man die Reaktionszeiten über alle Geräusche hinweg, zeigt sich erwartungsgemäß, dass mit Musik deutlich langsamer reagiert wird als ohne Musik. Die Reaktionszeit steigt signifikant und beträgt ohne Musik 1.981 Millisekunden, bei leiser Musik 2.323 Millisekunden und bei lauter Musik 2.852 Millisekunden (**Abbildung 2**). Verglichen mit der Kontrollbedingung ohne Musik verlängert sich die Reaktionszeit um 17 Prozent bei leiser Musik und um 44 Prozent bei lauter Musik.

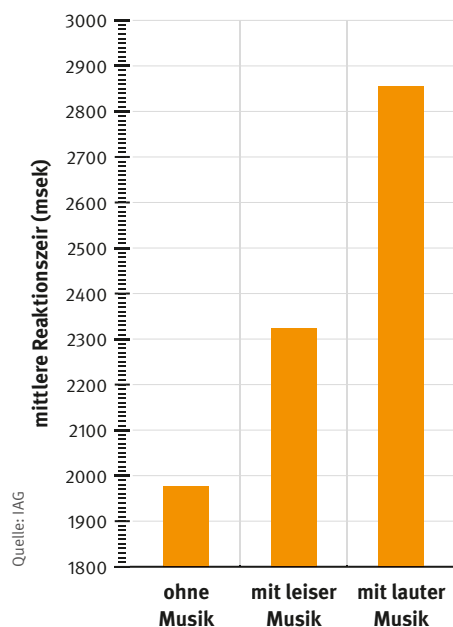


Abbildung 2: Mittlere Reaktionszeiten über alle Verkehrsgeräusche hinweg für die drei Versuchsbedingungen „ohne Musik“, „mit leiser Musik“, „mit lauter Musik“. Der Anstieg der Reaktionszeiten ist signifikant.

Der deutliche Anstieg der Reaktionszeiten zeigt sich bei allen Verkehrsgeräuschen, wenn über Kopfhörer Musik gehört wird. Der Anstieg liegt zwischen zwei Prozent und 390 Prozent. Erwartungsgemäß ist die Verlängerung der Reaktionszeit bei lauter Musik höher als bei leiser Musik, aber auch bei leiser Musik gibt es Reaktionszeitverlängerungen von mehr als 50 Prozent. Darüber hinaus ist zu beachten, dass bei lauter Musik 30-mal überhaupt nicht reagiert wurde. Die Länge der Reaktionszeit ist auch abhängig von der Lautstärke des einzelnen Verkehrsgeräusches. Auf ein lautes Martinshorn wird schneller reagiert als auf einen startenden LKW.

Insgesamt zeigt sich, dass Musik sowohl bei On-Ear- als auch bei In-Ear-Kopfhörern die Reaktionszeit verlängert. Man kann

„Vergleicht man die Reaktionszeiten über alle Geräusche hinweg, zeigt sich erwartungsgemäß, dass mit Musik deutlich langsamer reagiert wird als ohne Musik.“

davon ausgehen, dass die Reaktionszeiten im realen Verkehr noch stärker verzögert wären oder Geräusche noch häufiger überhört würden, da in dem vorliegenden Experiment die Versuchspersonen ihre Aufmerksamkeit vollständig auf die Verkehrsgeräusche gerichtet haben. Von einer solch gerichteten Aufmerksamkeit kann man im Straßenverkehr nicht unbedingt ausgehen.

Für eine erhöhte Gefahr und für verzögerte Reaktionen aufgrund von Musik kann man zwei Ursachen benennen:

1. Durch die Isolation von der Umwelt aufgrund der Kopfhörer können bestimmte Geräusche nicht wahrgenommen werden, das heißt, die Verkehrsgeräusche werden maskiert.
2. Durch eine Aufteilung der kognitiven Ressourcen auf unterschiedliche Reize nimmt die Aufmerksamkeitszuwendung auf externe Reize ab, man ist also durch die Musik abgelenkt.

Welcher Anteil der Reaktionszeitverzögerung durch die Maskierung und welcher durch die Ablenkung bedingt ist, lässt sich in dieser Untersuchung nicht bestimmen. Man kann aber davon ausgehen, dass der Anteil der Maskierung bei lauter Musik höher ist als bei leiser Musik. Letztendlich ist diese Frage für das angemessene Verhalten im Straßenverkehr nicht relevant. Werden Geräusche überhört oder wird erst verzögert auf sie reagiert, gefährdet das die Verkehrsteilnehmer und führt möglicherweise auch zu mehr Unfällen.

Um die eigene Sicherheit zu erhöhen, sollten also alle, die zu Fuß gehen oder mit dem Fahrrad fahren, auf Kopfhörer verzichten.

Übrigens: Natürlich ist es auch für Autofahrer gefährlich, laut Musik zu hören. Davon abgesehen, dass jeder Verkehrsteilnehmer dafür verantwortlich ist, seine Sicht und sein Gehör nicht zu beeinträchtigen, haben Fußgänger und Fahrradfahrer gegenüber dem Auto einen empfindlichen Nachteil: Sie haben keine Knautschzone. Darum ist es für sie besonders gefährlich, verzögert zu reagieren. ●

Autorin



Foto: IAG

Dr. Hiltraut Paridon

Leiterin des Bereichs „Psychische Belastungen und Gesundheit“, Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG)
E-Mail: hiltraut.paridon@dguv.de

Ergebnisse der Evaluation

Hohe Bearbeitungsqualität bei der Infoline der gesetzlichen Unfallversicherung

Seit etwas mehr als drei Jahren gibt es die Infoline der gesetzlichen Unfallversicherung. Das Ergebnis der Evaluation des 1. Levels kann sich mehr als sehen lassen.

Im Januar 2010 hat die „Infoline der gesetzlichen Unfallversicherung“ ihren Dienst aufgenommen. Damit wurde ein gemeinsamer Telefon- und E-Mail-Service geschaffen, der im niedrigschwelligem Bereich die Informationsangebote der Unfallversicherungsträger ergänzt. Schnelle Erreichbarkeit sowie eine hohe Dienstleistungsqualität für die Versicherten bereitzustellen, war dabei der Anspruch. Bereits bei der Konzeption der Infoline wurde vereinbart, nach zwei Jahren das 1. Level der Infoline der gesetzlichen Unfallversicherung zu evaluieren. Damit wurde das Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) beauftragt.

Die Infoline

Über die Telefonnummer 0800/6 05 04 04 und die E-Mail-Adresse info@dguv.de sollen im 1. Level allgemeine Fragen wie die nach Arbeitsunfällen, Gesundheitsschutz und Zuständigkeit beantwortet werden. Spezifische Fragen oder Fragen zu Einzelfällen, die in die Zuständigkeit einer Berufsgenossenschaft, einer Unfallkasse oder der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) fallen, werden an diese (2. Level) weitergeleitet. Mit der Ausführung des 1. Levels wurde die Telemark Kommunikations- und Marketinggesellschaft mbH in Rostock beauftragt. Hier arbeiten insgesamt 12 bis 14 geschulte Beraterinnen und Berater. Die Ansprechbarkeit wird wochentags zwischen 8 und 18 Uhr von jeweils drei Beschäftigten gewährleistet.

Evaluation heißt: Fragen beantworten

Mit der Evaluation des 1. Levels der Infoline sollte geprüft werden, inwiefern das Beratungsangebot funktioniert. Weiter-

hin sollten Potenziale und Weiterentwicklungsmöglichkeiten herausgearbeitet werden. Zentrale Fragen dabei waren:

Machbarkeit: Ist das Angebot im Volumen passend? Wird die vereinbarte Leistung hinsichtlich der Bedienquote eingehalten?

Beratungsqualität: In welcher Qualität werden die Anrufe und E-Mails bearbeitet: Ist die Antwort des Beraters fachlich korrekt? Ist die Weitervermittlung zutreffend?

„98,5 Prozent der Telefonanfragen sind aus Sicht der Experten korrekt bearbeitet worden.“

Verschiedene Perspektiven erheben

Es wurden fünf verschiedene Evaluationsmethoden eingesetzt, um ein möglichst breites Bild der Infoline einzufangen. Die Datenerhebung fand im Zeitraum Januar bis Mai 2012 statt.

1. Dokumentation der Gespräche und E-Mails im 1. Level durch die Mitarbeitenden von Telemark
Mittels eines web-basierten Tools wird von den Mitarbeitenden der Infoline stets eine Dokumentation der Kontakte durch-

geführt. Die Daten werden wochen- und monatsweise ausgewertet und der DGUV zurückgemeldet. Für die Untersuchung wurden die Daten von insgesamt 5 520 Telefonaten und 1 454 E-Mails aus den Monaten Februar und März 2012 analysiert.

2. Analyse von Gesprächen und E-Mails durch Experten

Zur Einschätzung der Beratungsqualität der Infoline wurden einzelne Gespräche und E-Mails durch Experten anhand eines einheitlichen Analysebogens bewertet. In die Analyse wurden insgesamt 259 Telefonate und 83 E-Mails einbezogen. Das entspricht einer zehnpromtigen Stichprobe aller Telefon- beziehungsweise E-Mail-Kontakte eines Monats.

3. Befragung der benannten Ansprechpartner aus dem 2. Level der UVT und der DGUV

Die Perspektive der Ansprechpartner und Ansprechpartnerinnen des 2. Levels wurde mittels einer Online-Befragung erfasst. Insgesamt wurden 76 Vertreter des 2. Levels der Infoline um ihre Meinung zum 1. Level gebeten. Beantwortet wurde ein Online-Fragebogen von 54 Personen, so dass sich eine Rücklaufquote von 71 Prozent ergibt. Die angesprochenen Vertreter des 2. Levels stammen aus den verschiedenen Unfallversicherungsträgern sowie der DGUV.

4. Workshop mit den Beraterinnen und Beratern des 1. Levels der Infoline von Telemark

Um die Perspektive der Beraterinnen und Berater der Infoline einzuholen, wurde ein qualitatives Untersuchungsinstrument gewählt, indem ein Workshop vor Ort durchgeführt wurde.

Foto: fotolia.de/pix4U



Insgesamt nahmen neun Beraterinnen des 1. Levels am Workshop teil. Dabei wurden Ressourcen und Potenziale der Infoline herausgestellt sowie Probleme erfasst und Lösungsvorschläge generiert.

5. Experteninterviews mit Akteuren der Infoline

Durch telefonische Interviews wurde die Sicht der Akteure der Infoline eingeholt. Dies sind Personen, die die Infoline über die Zeit begleitet haben und maßgeblich an ihrer Entwicklung mitgewirkt haben. Vier der Befragten sind für die DGUV tätig, fünf arbeiten für einzelne Berufsgenossenschaften sowie einer/eine für eine Unfallkasse. Die meisten der Interviewten sind Mitglieder der AG Infoline. Von Interesse für die Befragung war speziell die Sicht der Befragten auf die bisherige Entwicklung der Infoline und deren Potenziale.

Ein Ergebnis, das sich sehen lassen kann

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der Evaluation dargestellt, die der Beantwortung der Fragestellungen dienen.

Machbarkeit: Laut der Anrufbedienquote, die im Februar 2012 bei fast 96 Prozent und im März 2012 bei rund 97 Prozent lag, ist das Angebot im Volumen sehr passend ausgelegt. Die Stoßzeiten zwischen 9 und 12 Uhr können sehr gut abgefangen werden.

Beratungsqualität:

Zufriedenheit der Anrufenden: Sowohl die Experten als auch die Berater teilen die Ansicht, dass mehr als 80 Prozent der Anrufenden zufrieden oder sehr zufrieden mit der Beratung sind.

Fachliche Korrektheit: 98,5 Prozent der Telefonanfragen sind aus Sicht der Experten

korrekt bearbeitet worden. 98 Prozent der Ansprechpartner im 2. Level meinen, dass die Bearbeitung im 1. Level oft oder sehr oft korrekt war.

Benutzte Hilfen: In 85 Prozent der Fälle wurden die Hilfsmittel richtig verwendet. In zwei Drittel der Fälle wurde die Datenbank genutzt, Unterlagen (17 Prozent), Kollegen oder Internetseiten seltener (rund 5 Prozent).

Korrekte Weiterleitung: Aus Sicht der Experten waren fast alle Telefonweiterleitungen korrekt und 93 Prozent der Mailweiterleitungen. Auch meinten 95 Prozent des 2. Levels, dass die Weiterleitungen oft oder sehr oft korrekt gewesen seien.

Zufriedenheit in der Zusammenarbeit: 94 Prozent des 2. Levels sind mit der Zusammenarbeit ziemlich oder sehr zufrieden. Und 97 Prozent sagen, die Übergaben seien oft oder sehr oft angemessen gewesen. Aus Sicht der Beraterinnen und Berater von Telemark gelingt die Bearbeitung der Infoline und Weiterleitung der Anfragen sehr gut und sie fühlen sich durch den Auftraggeber DGUV sehr gut unterstützt. Auch die telefonisch interviewten Experten bescheinigten der Infoline mehrheitlich ein sehr gutes Funktionieren. Hervorgehoben wurden besonders der hohe Servicegrad sowie die freundlichen und

kompetenten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Vielfach wurde gewünscht, dass das 1. Level der Infoline im Wesentlichen weiter existiert wie bisher.

Aus der Evaluation ergeben sich einige Hinweise zur Weiterentwicklung der Infoline der gesetzlichen Unfallversicherung, die im nächsten Schritt umgesetzt werden. So soll die Infoline beispielsweise für barrierefreie Kontaktaufnahme mit einem Gebärdentelefon ausgestattet werden. Dabei sehen sich die Kontaktpersonen und können in Gebärdensprache das Anliegen besprechen. Auch der direkte Kontakt zu den Bereichen im 2. Level soll ausgebaut werden. ●

Autoren

Dr. Annetrin Wetzstein

Leiterin des Bereichs Evaluation und Betriebliches Gesundheitsmanagement, Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG)
E-Mail: annetrin.wetzstein@dguv.de

Michael Sommer

Student der Kommunikationspsychologie an der Hochschule Zittau/Görlitz

Andreas Baader

Leiter des Referats Online-Kommunikation im Stabsbereich Kommunikation der DGUV
E-Mail: andreas.baader@dguv.de

Weltkongress 2014

Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Prävention

Im Jahr 2014 lädt die DGUV als Gastgeberin zu einem einmaligen Großereignis der Prävention ein: dem XX. Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2014: Globales Forum Prävention. Er findet statt vom 24. – 27. August 2014 im Congress Center der Messe Frankfurt am Main.

Seit 1955 findet der Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit alle drei Jahre statt. Zum Weltkongress 2014 werden mehr als 4.000 Menschen aus aller Welt erwartet: Sicherheitsexpertinnen und -experten, Unternehmerinnen und Unternehmer sowie Beschäftigte, Entscheidungsverantwortliche aus Politik und Behörden, Sozialpartner sowie alle, die auf dem Gebiet Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit tätig sind. Der Weltkongress 2014 wird organisiert von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) als nationalem Ausrichter, in Zusammenarbeit mit der Internationalen Arbeitsorganisation (IAO) sowie der Internationalen Vereini-

gung für Soziale Sicherheit (IVSS). Die Kongresssprachen sind Englisch, Französisch, Spanisch und Deutsch.

In einer Welt des ständigen Wandels und der globalen Krisen ist auch die Arbeitswelt unmittelbar betroffen. Die Schaffung und Erhaltung von sicheren und gesunden Arbeitsplätzen weltweit ist daher ein Ziel, das wirtschaftlich, sozial und politisch verankert werden muss. Dementsprechend bietet der Weltkongress 2014 die Gelegenheit, weltweit eine Vision für eine nachhaltige Prävention zu teilen.

Über drei Themenblöcke soll der Vision nähergekommen werden:



XX. Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2014

Globales Forum Prävention
24. – 27. August 2014 • Frankfurt • Deutschland

Quelle: DGUV

Aktuelle Informationen rund um den Weltkongress 2014 bietet die Webseite www.safety2014germany.com. Die Inhalte der Webseite sind in den vier Kongresssprachen – Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch – abrufbar. Über die Online-Registrierung können sich Teilnehmerinnen und Teilnehmer bequem zum Weltkongress 2014 anmelden.

Auch der Call for papers für die Symposien und der Call for presentations für das Forum für Prävention sind auf der Webseite zu finden. Alle Beitragsvorschläge (Abstracts) müssen bis zum 30. November 2013 online eingereicht werden.



Foto: Messe Frankfurt

Das Congress Center der Frankfurter Messe ist 2014 Veranstaltungsort des WW. Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit.

- Präventionskultur – Präventionsstrategien – Vision Zero
Prevention Culture – Prevention Strategies – Vision Zero
- Herausforderungen für die Gesundheit bei der Arbeit
Challenges in Occupational Health
- Vielfalt in der Arbeitswelt
Diversity in the World of Work

Der erste Themenblock „Präventionskultur – Präventionsstrategien – Vision Zero“ greift die Bedeutung einer nachhaltigen Präventionskultur weltweit auf. Sie ist ebenfalls eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung der Vision Zero, der sich die DGUV gemeinsam mit zahlreichen anderen Ländern verpflichtet hat. Diese impliziert eine Welt, in der Ar-

beit sicher und gesund ist. Eine Welt ohne tödliche und schwere Arbeitsunfälle. Vision Zero wird als Präventionsstrategie ein Diskussionsschwerpunkt des Kongresses sein. Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten weltweit stetig und deutlich zu verringern, bleibt das herausragende Ziel, an der sich Strategien messen lassen müssen.

Aber es reicht nicht aus, nur den Blick auf sichere Arbeitsplätze zu lenken. Arbeitsplätze müssen auch gesund sein. Welche Herausforderungen hier zu bewältigen sind und welche Lösungsansätze es gibt, widmet sich der zweite Themenblock „Herausforderungen für die Gesundheit bei der Arbeit“.

Schließlich greift der dritte Themenblock „Vielfalt in der Arbeitswelt“ immer wichtiger werdende Fragen der Zukunft auf, vor allen Dingen zum Arbeiten und Leben von Menschen unterschiedlicher Nationen und Teilen der Welt, Menschen unterschiedlicher Religionszugehörigkeit, Frauen und Männer oder Junge und Alte. Dabei spielen die demographische Entwicklung und ihre Auswirkung auf die Gestaltung von sicheren und gesunden Arbeitsplätzen eine wesentliche Rolle.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erwartet ein spannendes, vielfältiges und interaktives Programm. Als Organisator des Kongresses ist es ein Ziel der DGUV, nachhaltige Ergebnisse zu erzielen. Wenn

die Teilnehmenden neue Ideen für die Schaffung einer Präventionskultur, von Präventionsmaßnahmen und Präventionsstrategien mit nach Hause nehmen, dann war der Kongress erfolgreich. Um dieses Ziel zu erreichen, sind viele Möglichkeiten des Austausches geplant. Dabei steht die einzelne Person mit ihren Interessen, Fragen, Lösungsvorschlägen und Bedürfnissen im Mittelpunkt. Sich wohlfühlen und aktiv am Kongress teilnehmen, das streben wir für jeden einzelnen Teilnehmenden an. Damit unser Vorhaben Wirklichkeit wird, werden daher neben bewährten auch neue Veranstaltungsformate sowie ein entsprechender Veranstaltungsrahmen zum Gelingen beitragen. ▶

„Vision Zero wird als Präventionsstrategie ein Themenschwerpunkt des Kongresses sein.“

Sharing a Vision for Sustainable Prevention

Prevention Culture – Prevention Strategies – Vision Zero
Challenges in Occupational Health
Diversity in the World of Work

XX World Congress on Safety and Health at Work 2014
Global Forum for Prevention
24 – 27 August 2014 • Frankfurt/M • Germany

www.safety2014germany.com

Unsere Vision:
Prävention nachhaltig gestalten

XX. Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2014

Globales Forum Prävention
24. – 27. August 2014 • Frankfurt/M • Deutschland
www.safety2014germany.com

Quelle: DGUV

- ▶ Ankündigungsplakate des XX. Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in deutscher und englischer Sprache.



„Der Weltkongress spiegelt den aktuellen Stand der Prävention weltweit: neueste Trends und Entwicklungen, aktuelle Forschungsergebnisse und Best-Practice-Beispiele, Anregungen für die Praxis sowie Trends und Produkte aus dem Arbeitsschutz.“

Den Auftakt macht die Eröffnungsveranstaltung mit anschließendem Cocktailempfang am Sonntagabend, dem 24. August 2014. An den nächsten Tagen erwarten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer viele Veranstaltungsangebote, darunter 30 Symposien. Die Organisation der einzelnen Symposien liegt in den Händen verschiedener internationaler und nationaler Organisationen des Arbeitsschutzes. Das Themenspektrum ist mit Blick auf die globale Ausrichtung entsprechend heterogen:

Von der „Wirtschaftlichkeit von Präventionsmaßnahmen“ über „Neue Energieformen, Materialien und Technologien für mehr Umweltschutz und Gesundheit bei der Arbeit“, der „Prävention psychosozialer Risiken“ oder dem „Aufbau von Präventionsstrukturen und -einrichtungen in Schwellen- und Entwicklungsländern“ bis zu „Gewerkschaftsstrategien zur Beseitigung gesundheitsgefährdender Arbeitsbedingungen“ ist für alle etwas dabei. Aktive Beiträge in Form von Abstracts zu den einzelnen Symposien können bis zum 30. November 2013 online unter www.safetygermany.com eingereicht werden.

Dazu gibt es sechs Fachveranstaltungen (Technical Sessions), von denen die drei Organisatoren IAIO, IVSS und DGUV jeweils zwei gestalten. In den Händen der DGUV liegen die Fachveranstaltungen „Gesunde Arbeitsplätze – gesunde Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter“ sowie „Vielfalt und Diversität in der Arbeitswelt“.

Der Weltkongress 2014 ist die Plattform für einen intensiven Austausch zwischen den Expertinnen und Experten aller Weltregionen aus den verschiedensten Bereichen des Arbeitsschutzes. Er spiegelt den aktuellen Stand der Prävention weltweit: Präsentiert werden neueste Trends und Entwicklungen, aktuelle Forschungs-

ergebnisse und Best-Practice-Beispiele, Anregungen für die Praxis, Trends und Produkte aus dem Arbeitsschutz. Dabei ist Interaktivität gefragt. So wird es ein Forum für Prävention geben, gestaltet wie ein großer Marktplatz: Bis zu 250 Experten werden gleichzeitig Projekte, Ideen oder neueste Aktivitäten vorstel-



Quelle: DGUV

◀ Der Weltkongress 2014 ist die Plattform für einen intensiven Austausch zwischen Arbeitsschutzexperten aus aller Welt.

len und zur Diskussion und zum Erfahrungsaustausch anregen. Nach kurzer Zeit wechseln die jeweiligen Besucherinnen und Besucher zu einer anderen Präsentation. Insgesamt besteht so für jeden Teilnehmenden die Möglichkeit, sechs Präsentationen zu erleben und sich aktiv einzubringen. Wer ein Projekt, eine Idee usw. auf dem Forum für Prävention vorstellen möchte, sollte bis spätestens 30. November 2013 ein Abstract online unter www.safetygermany.com einreichen.

Dieser Austausch soll nach dem Kongress nicht versiegen, sondern als Online-Networking fortgesetzt werden. Netzwerke stellen die Voraussetzung für eine weite Verbreitung von neuen Technologien, Wissen, Best-Practice Beispielen sowie effektiven Maßnahmen zum Arbeitsschutz dar. Sie sind eine wesentliche Basis für eine nachhaltige Entwicklung. Effektive Maßnahmen mit langanhaltender Wirkung bedürfen einer umfassenden Planungsphase sowie einer professionellen Umsetzung und intensiver Evaluierung.

Ein umfassendes Online-Netzwerk für den professionellen Austausch wird bereits vor dem Weltkongress in dem internationalen Business-Netzwerk „LinkedIn“ aufgebaut. Zwischen den Teilnehmenden des Weltkongresses und darüber hinaus werden in der LinkedIn-Gruppe zum Weltkongress 2014 und in themenzentrierten Untergruppen Diskussionen und weltweiter Austausch zum Arbeitsschutz angeregt.

Die LinkedIn-Gruppen starteten bereits auf der „3. Strategiekonferenz für Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit: Netzwerken für eine Präventionskultur“, die vom 6. – 8. Februar 2013 in Dresden stattfand. Die Strategiekonferenz fungierte als wichtiger Meilenstein für die Vorbereitung des Weltkongresses.

Ein weiteres Highlight des Kongresses bildet zudem das Internationale Media Festival für Prävention (IMFP): ein weltweiter Wettbewerb um die besten Filme und digitalen Medien zum Arbeitsschutz.

Die besten Beiträge werden von einer international zusammengesetzten Jury auf dem Kongress gewählt und prämiert. Bewegtbilder gewinnen bei der Mediennutzung auch im Arbeitsschutz eine immer stärkere Bedeutung. Ein Blick ins Internet zeigt, wie verbreitet Videos heute in der digitalen Information geworden sind. Entsprechend richtet der Weltkongress einen deutlichen Fokus auf das Media Festival.

Zudem wird den Kongressteilnehmerinnen und -teilnehmern die Möglichkeit geboten, bei Betriebsbesichtigungen die Präventionskultur und die Umsetzung guter Prävention in verschiedenen Unternehmen und Institutionen unterschiedlicher Branchen unmittelbar vor Ort zu erleben. Aufsichtspersonen der Unfallversicherungsträger werden gemeinsam mit Vertretern der jeweiligen Unternehmen effektive Präventionsmaßnahmen vor Ort erläutern.

Begleitend zum Weltkongress findet eine Ausstellung statt, die gemeinsam mit der Messe „Arbeitsschutz Aktuell 2014“ durchgeführt wird. Erwartet wird ein internationales Fachpublikum aus über 100 Ländern. Die Kombination aus dem internationalen Weltkongress 2014, der Fachmesse „Arbeitsschutz Aktuell 2014“ und dem angeschlossenen national orientierten Fachkongress ist einzigartig. Alle drei Events werden inhaltlich eng miteinander verzahnt. Ideale Voraussetzungen für Präventionsexpertinnen und -experten, sich global zu vernetzen, Anregungen für die Präventionspraxis zu gewinnen und Produktionsinnovationen vor Ort zu testen.

Nicht nur der inhaltliche Austausch verbindet, auch das gemeinsame Feiern. Der Deutsche Abend wird sicherlich für viele ein weiterer Höhepunkt sein. Lassen Sie sich überraschen!

Insgesamt bietet der Weltkongress 2014 viele Möglichkeiten des Austauschs von neuestem Wissen und Erfahrungen, er schafft Begegnungen, bietet vielfältige Partizipationsmöglichkeiten und fördert

das Kennenlernen von Menschen und Best-Practice-Beispielen. Es ist ein Kongress der kurzen Wege, ein Kongress, in dem der Mensch im Mittelpunkt steht, und hoffentlich einer, von dem alle etwas mit nach Hause nehmen. Wir freuen uns, Sie in Frankfurt zum Weltkongress 2014 herzlich begrüßen zu dürfen. ●

Autoren



Foto: DGUV

Sabine Herbst

Stv. Projektleiterin
XX. Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2014:
Globales Forum Prävention,
Stabsbereich Prävention der DGUV
E-Mail: sabine.herbst@dguv.de



Foto: DGUV

Dr. Sven Timm

Projektleiter
XX. Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2014:
Globales Forum Prävention,
Stabsbereich Prävention der DGUV
E-Mail: sven.timm@dguv.de



PEROSH-Report

Zukünftige Herausforderungen in der Arbeitswelt und ihr Einfluss auf den Arbeitsschutz

Die Europäische PEROSH-Gruppe besteht zurzeit aus elf Mitgliedern: den führenden Arbeitsschutzforschungsinstituten der Länder Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Italien, Niederlande, Norwegen, Polen und Großbritannien. Im Jahr 2011 haben diese Institute die für sie fünf wichtigsten Herausforderungen für die Arbeitsschutzforschung genannt. Dabei wurde insbesondere auf die europäische Dimension der Arbeiten geachtet.

Aus mehr als 50 Nennungen wurden über mehrere Schritte sieben europäische Herausforderungen ermittelt. Diese Herausforderungen sind in einer Broschüre mit dem Titel „Nachhaltige Arbeitsplätze der Zukunft – Europäische Forschungsherausforderungen für den Arbeitsschutz“ (www.perosh.eu/p/OSHresearch2020) veröffentlicht. In dieser Broschüre wird für jede Herausforderung erläutert, warum sie wichtig ist, was die Forschungsfelder auf EU-Ebene sind und welche Ergebnisse man von dieser Forschung erwartet.

1 Nachhaltige Beschäftigungsfähigkeit für ein verlängertes Arbeitsleben

Die demographischen Veränderungen in Europa führen zu einer Verringerung der Einnahmen durch weniger Arbeitskräfte und zu einer Erhöhung der Ausgaben bei Renten und Pflege. Dies ist eine Bedrohung des Wohlstandes für den europäischen Kontinent. Die wichtigste Herausforderung ist es, den Anteil der 55- bis 70-Jährigen, der Frauen, der Langzeitarbeitslosen und Personen mit Behinderungen am produktiven Arbeitsprozess zu erhöhen. Alleine die Erhöhung des

Rentenalters führt nicht automatisch zu Produktivitätsgewinnen. Neue Herausforderungen, aber auch Vorurteile gegenüber älteren Arbeitnehmern, erschweren die Partizipation dieser Gruppe an der Beschäftigung. Daneben gibt es zahlreiche Tätigkeiten, die aufgrund der hohen Belastungen nicht von allen Arbeitnehmern bis zur Erreichung des Rentenalters ausgeübt werden können, sodass diese Personen mehrere Berufe ausüben und damit oft sehr unterschiedlichen Risiken ausgesetzt sind. Die nachhaltige Beschäftigungsfähigkeit für ein verlän-

geres Arbeitsleben erfordert einen Paradigmenwechsel: Arbeit darf nicht mehr alleine als Risikofaktor angesehen werden, sondern als Quelle der Vitalität, der Stärkung, eines gesunden Alterns und der Partizipation an der Gesellschaft. Transnationale Studien sollen dabei die kulturellen und institutionellen Einflüsse der Beschäftigungsfähigkeit untersuchen. Interventionsstudien zur betrieblichen Gesundheitsförderung mit Blick auf die Unternehmenskultur, die Personalführung und die Work-Life-Balance sind erforderlich, um die Situation zu verbessern. Arbeitsumgebungen müssen in Lernumgebungen verwandelt werden und die Themen Motivation, Engagement und Ausdauer sind im besonderen Fokus der Forschung.

2 Prävention von Erwerbsunfähigkeit und Reintegration

Besonders in den nordeuropäischen Ländern ist die Frühverrentung ein großes Problem. OECD-Länder geben doppelt so viel Geld für Berufsunfähigkeitsrenten aus wie für die Arbeitslosenunterstützung. Zu wenige Personen mit reduzierter Arbeitskapazität können im Beruf verbleiben. Hauptursachen für die Frühverrentung sind Muskel-Skelett-Erkrankungen und mental-psychische Störungen. Beson-



Rehabilitationsmaßnahme bei einer jungen Frau

ders betroffene Personen sind junge Arbeitnehmer mit langer Berufslaufbahn, alternde Beschäftigte mit steigender Anzahl chronischer Erkrankungen und teilweiser Erwerbsunfähigkeit, Arbeitnehmer in belastenden und gefährlichen Berufen und Arbeitnehmer, die in einer schlechten Arbeitsschutzkultur oder mit niedriger Risikowahrnehmung arbeiten. Neben der Ursachenforschung, die zum Beispiel arbeitsbedingte, sozioökonomische und individuelle Faktoren zur Prävention von Erwerbsunfähigkeit und deren Zusammenhang mit Muskel-Skelett-Erkrankungen und mental-psychischen Störungen untersucht, steht die Interventionsforschung im Fokus. Dabei müssen vor allem Interventionsstrategien durch Änderungen der Arbeit, der Arbeitszeit, der Arbeitsorganisation und des Lebensstils entwickelt werden. Zusätzlich sind Fragen im Zusammenhang mit dem Sicherheits- und Gesundheitsmanagement und insbesondere einer verbesserten Kooperation der verschiedenen Träger notwendig.

„Besonders in den nord-europäischen Ländern ist die Frühverrentung ein großes Problem.“

3 Psychosoziales Wohlbefinden in einer nachhaltigen Arbeitsorganisation

20 bis 30 Prozent der Arbeitnehmer in der Europäischen Union (EU) sehen ihre Gesundheit durch arbeitsbedingten Stress gefährdet. In der ESENER¹-Umfrage der Agentur besorgt wegen der Belastungen durch Stress geäußert. Die Ursachen für die Zunahme sind die Art der Arbeit und der Arbeitsorganisation sowie der starken Zunahme der Restrukturierungsprozesse von Unternehmen. Die Verbesserung der Qualität der Arbeit und der Arbeitsbedingungen sowie die Leistungsfähigkeit der Unternehmen sind allerdings zwei Seiten einer Medaille, wie der hohe Anteil von arbeitsbedingtem Stress als Ursache für die Arbeitsunfähigkeitstage (AU-Tage) beweist (50 bis 60 Prozent aller AU-Tage stehen im Zusammenhang mit arbeitsbedingtem Stress). Für die Forschung sind



Messung der Teilchenzahlkonzentration bei der Verarbeitung von Nanomaterialien

deshalb zwei Aspekte besonders wichtig: Die Reduktion der Effekte von psychosozialen Risikofaktoren auf psychische, physische und mentale Gesundheit sowie die Stärkung der Ressourcen, der positiven Faktoren und die Förderung von Interventionen, die das Wohlbefinden der Beschäftigten verstärken.

4 Multifaktorielle Genese arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen

Physische und mechanische Faktoren gelten als die Hauptursachen von Muskel-Skelett-Erkrankungen. Dazu gehören manuelle schwere Lastenhandhabung (33 Prozent der EU-Arbeitnehmer), Arbeiten unter ungünstiger Körperhaltung (46 Prozent der EU-Arbeitnehmer) und repetitive Arbeiten und Vibration (23 Prozent der EU-Arbeitnehmer). Zusätzlich spielen organisatorische und psychosoziale Defizite, aber auch individuelle und personelle Faktoren eine wichtige Rolle für die Entstehung von Muskel-Skelett-Erkrankungen. Die Entstehungsursachen sind normalerweise multifaktoriell, und genau dort ist das Wissen noch unzureichend. Daneben muss erforscht werden, wie die Verbindung zwischen Muskel-Skelett-Erkrankungen und individueller physischer Leistungsfähigkeit ist. Auch die epidemiologischen Studien zu verschiedenen Muskel-Skelett-Erkrankungen sind noch unzureichend. Ein zusätzliches Forschungsthema ist es, wie sich Arbeitsplätze so anpassen lassen, dass sie von Arbeitnehmern mit Muskel-Skelett-Erkrankungen genutzt werden können. Qualitative hochwertige Interventionsstudien werden ebenfalls gefordert. ▶

5 Neue Technologien als ein Aktionsfeld des Arbeitsschutzes

Das Aufkommen neuer Technologien ändert die Arbeitsbedingungen und Umgebungen, zum Beispiel die Zunahme von Telearbeitsplätzen und die Nutzung neuer Anwendungen von Informations- und Kommunikationstechnologien. Neue Technologien bieten Möglichkeiten neuer und fortgeschrittener Lösungen altbekannter Arbeitsschutzthemen, aber die Einführung neuer Technologien kann auch bekannte Arbeitsumgebungen verändern und deshalb zu neuen Gefährdungen und Risiken führen. Forschungsbedarf liegt deshalb auf den Themen

- der neuartigen persönlichen Schutzausrüstungen,
- der Nutzung der virtuellen Realität zum Entwurf sicherer Arbeitsplätze,
- der Untersuchung der Effekte von adaptiven tragbaren Informations- und Kommunikationstechnologien in Arbeitsumgebungen,
- der Analyse und Verbesserung des Arbeitsschutzes für mobile Arbeitsplätze,
- der Untersuchung kognitiver Aspekte bei der Nutzung neuer Technologien sowie
- der Technikfolgenabschätzung von Arbeitsumgebungen, die durch Arbeitsassistentensysteme gesteuert werden.

6 Berufliche Risiken im Zusammenhang mit Nanomaterialien

Nanomaterialien können viele Produkte entscheidend verbessern. Ihre Effekte auf den menschlichen Körper sind aufgrund der Vielfalt der Materialien aber noch ungenügend erforscht. Eine Verknüpfung der EU-Forschungsanstrengungen ist deshalb geboten. Schwerpunkte der Forschung liegen dabei auf der Toxikologie (zum Beispiel die Entwicklung neuer Screening-Methoden, die es erlauben, Aussagen über toxikologische Eigenschaften von Nanomaterialien zu machen oder die Entwicklung von Dosis-Wirkungsbeziehungen) der Expositionsmessung (zum Beispiel die Überprüfung der Effektivität von Instrumenten und Entwicklung verbesserter, auch tragbarer Messeinrichtungen, Verständnis über die potenzielle Freisetzung und Veränderung von Nanomaterialien nach deren Emission) und dem Risikomanagement (zum Beispiel die



Geschätzt 6,9 Millionen Menschen in der EU hatten 2007 einen oder mehrere Arbeitsunfälle, 5.580 davon endeten tödlich.

Untersuchung der Effektivität von Atemschutzeinrichtungen in Laboren und an Arbeitsplätzen).

7 Sicherheitskultur zur Verhinderung von Arbeitsunfällen

Unfälle am Arbeitsplatz führen immer noch zu zahlreichen tödlichen und schweren Verletzungen, Krankenhausaufenthalten, Abwesenheit vom Arbeitsplatz, Arbeitsunfähigkeit und vorzeitiger Verrentung. Geschätzt 6,9 Millionen Menschen in der EU hatten 2007 einen oder mehrere Arbeitsunfälle, 5.580 davon endeten tödlich. Dabei ereignen sich 82 Prozent der Verletzungen und 90 Prozent der tödlichen Unfälle in Klein- und mittelständischen Unternehmen. Besonders betroffen sind junge Arbeitnehmer und Migranten. Die Sicherheitskultur in europäischen Betrieben und Organisationen kann einen positiven Einfluss auf das Sicherheits- und Gesundheitsbewusstsein haben. Eine Null-Unfall-Vision verdeutlicht zudem, dass alle Unfälle verhindert werden können. Die Arbeitsschutzforschung sollte die Bedingungen und Faktoren analysieren, die eine positive Sicherheitskultur in Unternehmen aller Größen etablieren. Zusätzlich sollte untersucht werden, wie Sicherheits- und Gesundheitsschutz im Vergleich zu anderen Aufgaben priorisiert werden und wie auf die Priorisierung Einfluss genommen werden kann. Neben einer Bewertung der Effektivität von Methoden, die eine Null-Unfall-Vision und eine

Arbeitsplatz-Sicherheitskultur fördern, ist die Entwicklung von geeigneten Instrumenten für die Beurteilung des Sicherheitsklimas und anderen Arbeitsschutzfaktoren vonnöten.

Die PEROSH-Gruppe speist die oben genannten Herausforderungen für die Arbeitsschutzforschung in nationale und internationale Programme ein. Schon heute sind die Mitglieder gemeinsam in zahlreichen EU-Projekten aktiv (siehe auch www.perosh.eu/p/7XSKE9-01). ●



1 *European Survey of Enterprise Survey on New and Emerging Risks.*

Autor



Prof. Dr. Dietmar Reinert

Vizepräsident der PEROSH-Gruppe
E-Mail: dietmar.reinert@dguv.de

Arbeitsunfall

Die Nahrungsaufnahme in einer Betriebskantine ist grundsätzlich nicht gesetzlich unfallversichert.

§ (Urteil des Landessozialgerichts Baden-Württemberg vom 22.11.2012 – L 6 U 1735/12 –, UV-Recht Aktuell 06/2013, S. 329–334)

Streitig war die Anerkennung eines Arbeitsunfalls. Der Kläger, Kfz-Meister bei einem Autohersteller, rutschte beim Mittagessen in einer Betriebskantine im Bereich der Essensausgabe auf verschütteter Salatsoße aus und erlitt eine Fraktur des linken Armes. Die Beklagte lehnte einen Arbeitsunfall ab, da nur die Wege zu und von der Werkskantine versichert seien.

Das Durchschreiten der Kantinegrenze begrenze den Versicherungsschutz, weil die Nahrungsaufnahme selbst dem privaten Bereich zuzuordnen sei. Der Kläger nannte als besonderen betriebsbezogenen Umstand, dass nach der „Betriebsphilosophie“ des Arbeitgebers Führungskräfte den Kontakt mit anderen Mitarbeitern während der Essenspausen aufrechterhalten

sollten. Der Arbeitgeber bestätigte dies; als „Führungskraft der Ebene 4“ sei der Kläger nach ihrer Ansicht versichert.

Das Landessozialgericht hat einen Arbeitsunfall verneint. Die Einnahme einer Mahlzeit sei auch während einer Arbeitspause als private Tätigkeit grundsätzlich nicht versichert. Anerkennewerte betriebsbezogene Gründe, um vorliegend gleichwohl ausnahmsweise Versicherungsschutz annehmen zu können, lägen nicht vor (unter anderem keine betriebsbedingte Eile).

Insbesondere sei nach der Rechtsprechung nicht relevant, dass es sich bei der Kantine um eine Betriebseinrichtung handelte. In diesem Zusammenhang komme Führungskräften auch kein erhöhter Versicherungsschutz nur deshalb zu, weil sie nach der „Betriebsphilosophie“ des Arbeitgebers ihre Mahlzeiten mit den anderen Beschäftigten einnehmen sollten. Schließlich verwirkliche sich in der Verunreinigung des Kantinenbodens auch keine besondere betriebliche Gefahr.

Regress

Kein Anspruchsübergang auf den Sozialversicherungsträger bei Schädigung des Partners einer nichtehelichen Lebensgemeinschaft.

§ (Urteil des Bundesgerichtshofs vom 5.2.2013 – VI ZR 274/12 –, UV-Recht Aktuell 06/2013, S. 363–370)

Streitig waren vorliegend Regressansprüche der klagenden Rentenversicherungsträgerin gegen den beklagten Haftpflichtversicherer.

Die bei der Klägerin versicherte R. hatte am 29.5.1993 einen Verkehrsunfall erlitten, bei dem sie schwer verletzt worden war. Zu dem Unfall war es gekommen, weil der Versicherungsnehmer J. des beklagten Haftpflichtversicherers mit seinem Kraftfahrzeug, in dem sich R. als Beifahrerin befand, aufgrund Übermüdung von der Fahrbahn abgekommen war. J. verstarb an der Unfallstelle. Die Klägerin verlangte Erstattung der (bisher) unfallbedingt erbrachten Leistungen in Höhe von 84.976,12 Euro.

Die Beklagte vertrat die Ansicht, einem Anspruchsübergang auf die Klägerin stehe das Familienprivileg entgegen, denn R. und J. seien Partner einer nichtehelichen Lebensgemeinschaft gewesen und hätten in häuslicher Gemeinschaft gelebt.

Der Bundesgerichtshof ist nunmehr der Auffassung, dass § 116 Abs. 6 Satz 1 SGB X analog auch auf Partner einer nichtehelichen Lebensgemeinschaft anwendbar ist. Die Anwendung des Familienprivilegs bei der Geltendmachung von Regressansprüchen aufgrund erbrachter Versicherungsleistungen oder der Leistungen sonstiger Drittleistungsträger beruhe auf einem allgemeinen Rechtsgedanken. Dabei sei davon auszugehen, dass die in häuslicher Gemeinschaft zusammenlebenden Familienangehörigen meist eine gewisse wirtschaftliche Einheit bildeten und dass bei der Durchführung des Rückgriffs der Versicherte im praktischen Ergebnis das, was er mit der einen Hand erhalten habe, mit der anderen wieder herausgeben müsste.

Zugleich solle im Interesse der Erhaltung des häuslichen Familienfriedens verhindert werden, dass Streitigkeiten über die Verantwortung von Schadenszufügungen gegen Familienangehörige ausgetragen würden. Partner nichtehelicher Lebensgemeinschaften seien grundsätzlich auch in den Schutzbereich des § 116 Abs. 6 Satz 1 SGB X einzubeziehen. Der Klägerin war damit der Regress nach § 116 Abs. 1 SGB X verwehrt.

Neues Informationsportal der BG RCI

Quelle: Universum



mit Gasen birgt aber auch spezifische Gefahren, die durch die Kenntnis ihrer Eigenschaften, die Kennzeichnung sowie die richtige Auswahl und Handhabung der Behälter und Anlagen für Gase wesentlich verringert werden können. Bei jeder Tätigkeit sollte die Sicherheit an erster Stelle stehen. Auf dem neuen Internetportal der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie finden sich Praxishilfen, Unterweisungsmaterialien, Hinweise auf zu beachtende Vorschriften und viele weitere Informationen, die für den sicheren Umgang mit Gasen von Nutzen sind.



Weitere Informationen finden Sie auf www.gase.bgrci.de

Gase werden heute in vielen technischen Bereichen eingesetzt. Viele Prozesse der Chemischen Industrie, der Gummi und Kunststoffverarbeitung, der Metallurgie, der Elektronik und der Energietechnik, der Lebensmittelindustrie und im Umweltschutz wären ohne den Einsatz dieser Stoffgruppe nicht realisierbar. Der Umgang

Erweiterte 2. Auflage des Handbuchs Reisemedizin

Reisemedizin ist ein interdisziplinäres, internationales und anspruchsvolles Fach. Diesem Anspruch werden die Herausgeber der neu überarbeiteten und erweiterten 2. Auflage des Handbuchs Reisemedizin aufgrund ihrer umfassenden Reiseerfahrung als Ärzte, Wissenschaftler und Referenten auf internationalen Fachkongressen gerecht. Da die wissenschaftliche reisemedizinische Literatur überwiegend in englischer Sprache publiziert wird, füllt dieses Handbuch auch eine Lücke in den deutschsprachigen Ländern. Anlass für die erweiterte 2. Auflage waren neue Erkenntnisse in der reisemedizinischen Wissenschaft und Praxis. Die Reisetätigkeit, sei sie privat oder beruflich, nimmt permanent zu und führt in alle Kontinente und Regionen. Sämtliche Altersgruppen sind vertreten. Damit nehmen auch die gesundheitlichen Risiken zu.

Die methodische und didaktische Struktur wurden dafür weiter verfeinert, so dass das Handbuch gleichermaßen die Funktion eines systematischen Grundlagentextes für die Reisemedizin und eines interessant zu lesenden Nachschlagewerks mit hohem Informationsgehalt hat. Sämtliche Daten und Fakten wurden aktualisiert. Zahlreiche neue Kapitel wie Innere Medizin unterwegs, Sportler auf Reisen, Segeln, Raumfahrttourismus, Pest, Geomedizin, Geologische Risiken, Gewalt und Kriminalität, Arktis- und Antarktisstationen wurden aufgenommen.

Das Werk wendet sich primär an Ärzte, aber auch an Apotheker, Verantwortliche im Tourismus- und Verkehrssektor sowie an beruflich und privat Reisende.

B. Rieke, Th. Küpper, C. M. Muth (Hrsg.), Moderne Reisemedizin, Handbuch für Ärzte, Apotheker, Reisende, 2., vollst. überarbeitete Auflage 2013, ISBN 978-3-87247-754-5, Gentner Verlag Stuttgart, Hardcover, 880 Seiten, vierfarbig, ca. 300 Abb.



Quelle: Gentner Verlag

Impressum

DGUV Forum

Fachzeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Entschädigung
www.dguv-forum.de
5. Jahrgang. Erscheint zehnmal jährlich

Herausgeber • Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Dr. Joachim Breuer, Hauptgeschäftsführer, Mittelstraße 51, 10117 Berlin-Mitte, www.dguv.de

Chefredaktion • Gregor Doepke (verantwortlich), Sabine Herbst, Lennard Jacoby, Manfred Rentrop, DGUV, Berlin/Sankt Augustin/München

Redaktion • Elke Biesel, Elena Engelhardt, DGUV, Franz Roiderer (stv. Chefredakteur), Falk Sinß, Wiesbaden

Redaktionsassistentz • Andrea Hütten, redaktion@dguv-forum.de

Verlag und Vertrieb • Universum Verlag GmbH, Taunusstraße 54, 65183 Wiesbaden

Vertretungsberechtigte Geschäftsführer • Siegfried Pabst und Frank-Ivo Lube, Telefon: 0611/9030-0, Telefax: -281, info@universum.de, www.universum.de

Die Verlagsanschrift ist zugleich ladungsfähige Anschrift für die im Impressum genannten Verantwortlichen und Vertretungsberechtigten.

Anzeigen • Anne Prautsch, Taunusstraße 54, 65183 Wiesbaden, Telefon: 0611/9030-246, Telefax: -247

Herstellung • Harald Koch, Wiesbaden

Druck • ColorDruck Leimen, Gutenbergstraße 4, 69181 Leimen

Grafische Konzeption und Gestaltung • Liebchen+Liebchen GmbH, Frankfurt am Main

Titelbild • Shutterstock/Georgy Shafeev

Typoskripte • Informationen zur Abfassung von Beiträgen (Textmengen, Info-Grafiken, Abbildungen) können heruntergeladen werden unter: www.dguv-forum.de

Rechtliche Hinweise • Die mit Autorennamen versehenen Beiträge in dieser Zeitschrift geben ausschließlich die Meinungen der jeweiligen Verfasser wieder.

Zitierweise • DGUV Forum, Heft, Jahrgang, Seite

ISSN • 1867-8483

Preise • Im Internet unter: www.dguv-forum.de

In dieser Zeitschrift beziehen sich Personenbezeichnungen gleichermaßen auf Frauen und Männer, auch wenn dies in der Schreibweise nicht immer zum Ausdruck kommt.

© DGUV, Berlin; Universum Verlag GmbH, Wiesbaden. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers und des Verlags.

Lernen und Gesundheit

das Schulportal der DGUV



Primar | SekI | SekII | Berufsschulen

Schülern und Azubis den Rücken stärken



www.deinruecken.de

Kostenlose Unterrichtsmaterialien: www.dguv.de/lug

Rückenfit **Bewegung im Büro** Stress
Bleib in Balance Bewegte Pause
 Ballsportarten **Heben und Tragen** Stehverufe
Bewegte Schule Arbeit am Bildschirm
 Konzentration und Bewegung Berufe mit Kniebelastungen

DGUV Arbeit & Gesundheit **BASICS**

www.universum.de/basics

Die Broschüren zu den wichtigsten Themen
rund um Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit.



Universum Verlag GmbH · Taunusstraße 54
65183 Wiesbaden · Telefon 0611 90 30-501
Fax: 0611 90 30-379 · Internet: www.universum.de
E-Mail: vertrieb@universum.de · Registriert
beim Amtsgericht Wiesbaden, HRB 2208
Geschäftsführer: Siegfried Pabst, Frank-Ivo Lube

UV **Universum**
Verlag