

Atemschutz gegenüber ultrafeinen Partikeln

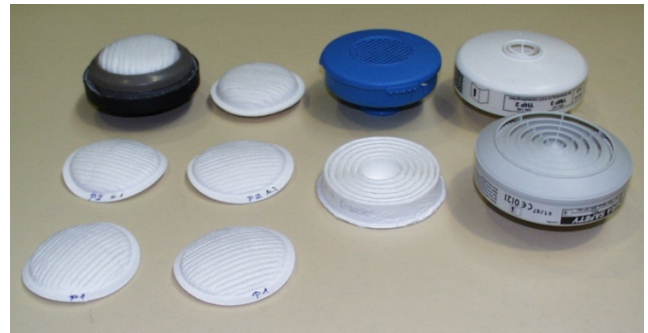
Problem

Ultrafeine Aerosolteilchen, die Partikel unter 100 nm umfassen, treten insbesondere als Kondensationsprodukte bei thermischen und chemischen Prozessen auf. Beispiele sind Schweißrauche, Metallrauche, Polymerrauche, technische Ruße, amorphe Kieselsäure oder partikelförmige Dieselmotoremissionen. Die entstehenden Primärteilchen haben eine Größe von wenigen Nanometern ($1 \text{ nm} = 1 \text{ millionstel Millimeter}$), bevor sie sich zu größeren Teilchen zusammenlagern oder an größere Staubteilchen anlagern. Es gibt wissenschaftliche Hinweise auf eine gesundheitliche Schädigung durch bestimmte ultrafeine Partikel.

Sind bei der Entstehung hoher Konzentrationen ultrafeiner Partikel an Arbeitsplätzen technische und organisatorische Schutzmaßnahmen nicht ausreichend, müssen adäquate Atemschutzgeräte getragen werden. Die Sorge, derart winzige Partikel könnten von marktüblichen Partikelfiltern nicht zurückgehalten werden, ist weit verbreitet.

Aktivitäten

Um die Wirksamkeit zugelassener Atemschutzgeräte gegen ultrafeine Partikel beurteilen zu können, hat das IFA Pilotmessungen an ausgewählten Atemschutzfiltern vorgenommen und das Durchlassverhalten von Atemschutzfiltern gegenüber unschädlichem Kochsalzaerosol mit Partikelgrößen kleiner als 100 nm (überwiegend bei 40 nm) bestimmt. Hierbei wurde die Anzahlkonzentration nach Passieren des Filters gemessen



Filter für Atemschutzmasken

und mit der außen an der Maske vorliegenden Konzentration verglichen. Für diese Messaufgabe wurde ein Partikelmobilitätsanalysator (SMPS) eingesetzt.

Ergebnisse und Verwendung

Die Untersuchungen an Glasfaserfiltern verschiedener Filterklassen (P1, P2, P3) zeigen, dass für alle drei Leistungsstufen die jeweiligen Anforderungen europäischer Normen an den Durchlassgrad sicher eingehalten werden. Somit bestätigt sich auch für Atemschutzgeräte, was bereits für Schwebstofffilter aus der Filtertechnik bekannt ist.

Ungeregelte Bewegung (Diffusion) der ultrafeinen Partikel sorgt für deren Abscheidung in der Tiefe des Filterbetts. Das Prinzip des Siebens – je feiner die Teilchen, desto leichter ihr Durchtritt – greift bei ultrafeinen Teilchen nicht.

Bei Auswahl der geeigneten Filterklasse (P3, FFP3) lassen sich weit über 99 % der feinen und ultrafeinen Partikel abscheiden. Dagegen ist der unzureichende Dichtsitz einer Atemschutzmaske das eigentliche Problem bei der Verwendung von Atemschutz. Hierüber wird im Zuge der Partikelgrößendiskussion allzu leicht hinweggesehen.

Nutzerkreis

Industrien und Handwerk der Metallbearbeitung, Gießereien, Elektroindustrie, chemische Industrie, Lebensmittelherstellung, Fahrzeughaltung, Sicherheitsfachkräfte, Mitarbeiter/-innen in der Prävention

Weiterführende Informationen

- Ultrafeine (Aerosol)-Teilchen und deren Agglomerate und Aggregate (Kennzahl 0412/5). In: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 38. Lfg. IV/2007. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin. Erich Schmidt, Berlin 2011 – Losebl.-Ausg.
www.ifa-arbeitsmappedigital.de/0412.5
- Möhlmann, C.: Ultrafeine Aerosole am Arbeitsplatz (Kennzahl 120130). In: IFA-Handbuch. Lfg. 2, IX/2007. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin. Erich Schmidt, Berlin 2003 – Loseblatt-Ausg.
www.ifa-handbuchdigital.de/120130
- DIN EN 1822: Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) – Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung (01.11). Beuth, Berlin 2011
- BIA-Workshop „Ultrafeine Aerosole an Arbeitsplätzen“. BIA-Report 7/2003. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2003
www.dguv.de/ifa, Webcode [d6417](#)

- NANOSAFE 2 Dissemination Report on protective devices
[http://www.nanosafe.org/home/liblocal/docs/Dissemination report/DR1_s.pdf](http://www.nanosafe.org/home/liblocal/docs/Dissemination%20report/DR1_s.pdf)
- Shaffer, R.E.; Rengasamy, S.: Respiratory protection against airborne nanoparticles: a review. J. Nanopart. Res 11 (2009) Nr. 7, S. 1661-1672
DOI: 10.1007/s11051-009-9649-3

Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 3: Gefahrstoffe: Umgang – Schutzmaßnahmen

Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich