

Mikrobiologische Hintergrundwerte in der Außenluft

Problem

Anders als bei Gefahrstoffen gibt es für biologische Arbeitsstoffe keine Richt- oder Grenzwerte, mit denen Messwerte vergleichend beurteilt werden könnten. Die Bewertung der Ergebnisse aus mikrobiologischen Messungen an Arbeitsplätzen erfolgt meist durch Vergleich mit Referenzwerten. Als Referenz für Luftproben dienen üblicherweise die in der Außenluft am Tag der Arbeitsplatzmessung vorhandenen natürlichen Hintergrundkonzentrationen an Mikroorganismen oder ihrer Bestandteile unter den jeweils herrschenden klimatischen und jahreszeitlichen Bedingungen. In der Literatur finden sich für Hintergrundbelastungen der Außenluft mit biologischen Arbeitsstoffen vor allem Angaben zu Schimmelpilzkonzentrationen aus verschiedenen Staaten. Angaben zu Bakterienkonzentrationen in der Außenluft liegen in deutlich geringerem Umfang vor, solche zu Endotoxinkonzentrationen fehlen bisher.

Aktivitäten

Mit einer Auswertung der in der Expositionsdatenbank MEGA (Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz) des IFA erfassten Daten zu Schimmelpilz-, Bakterien- und Endotoxinkonzentrationen in der Außenluft sollte ein allgemeiner Überblick über die zu verschiedenen Jahreszeiten in Deutschland vorhandenen Hintergrundkonzentrationen der drei genannten Messgrößen gegeben werden. Die Daten sollen als allgemeine Bewertungsgrundlage zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoff-Verordnung bei



Außenluftmessung von biologischen Arbeitsstoffen

Arbeitsplatzmessungen oder auch bei Berufskrankheiten-Ermittlungsverfahren herangezogen werden können, wenn keine anderen Bezugsangaben vorliegen.

Aus einem Zeitraum von acht Jahren wurden insgesamt 1.072 Ergebnisse ausgewertet. Diese basierten auf Probenahmen, die zu unterschiedlichen Tages- und Jahreszeiten unter den jeweils

herrschenden Wetter- und Klimabedingungen an verschiedenen Standorten im gesamten Bundesgebiet erfolgten. Zur Bestimmung der Schimmelpilz- und Bakterienkonzentrationen in der Außenluft dienten Filtration und Impaktion als Probeverfahren, jeweils mit anschließender Kultivierung der gesammelten Sporen bzw. Zellen und Auszählung der gewachsenen Kolonien. Endotoxinproben wurden ebenfalls mit dem Filtrationsverfahren gewonnen und die Endotoxinkonzentrationen nach dem in der BGIA-Arbeitsmappe beschriebenen Standardverfahren mit dem chromogen-kinetischen Limulus-Amoebocyten-Lysat (LAL)Test ermittelt.

Ergebnisse und Verwendung

Die ausgewerteten Messergebnisse sind zufällig ermittelte Expositionsdaten. Eine Log-Normalverteilung dieser Daten bestand nicht im selben Umfang für alle betrachteten Messgrößen. Sie wurde jeweils durch die Gesamtzahl der auswertbaren Daten, die Anzahl der im Wertebereich der Bestimmungsgrenze liegenden Daten sowie die Anzahl und Größenordnung der Ausreißer bestimmt. Unter der Annahme, dass es sich um annähernd normal verteilte Daten handelte, kann folgendes Ergebnis festgehalten werden:

Die Schimmelpilzkonzentrationen in der Außenluft lagen an verschiedenen Standorten in Deutschland mit Werten zwischen 1 und $2,9 \times 10^4$ Kolonie bildenden Einheiten pro Kubikmeter [$\text{KBE} \cdot \text{m}^{-3}$] in derselben Größenordnung wie weltweit durch andere Autoren ermittelte Daten.

Mit 1 bis $4 \times 10^3 \text{ KBE} \cdot \text{m}^{-3}$ in der Luft lagen die Schimmelpilzkonzentrationen in der Vegetationsperiode im Sommer und Herbst im Durchschnitt um eine Zehnerpotenz höher als im Frühjahr und Winter (Werte von 2 bis $8 \times 10^2 \text{ KBE} \cdot \text{m}^{-3}$).

Die Bakterienkonzentrationen in der Außenluft variierten in einem Bereich von minimal 1 bis maximal $8 \times 10^2 \text{ KBE} \cdot \text{m}^{-3}$ und zeigten keine derart deutlichen, jahreszeitlich bedingten Unterschiede wie die Schimmelpilze.

In den Winter- und Frühjahrsmonaten waren demnach offenbar gleich hohe Konzentrationen von Bakterien und Schimmelpilzen vorhanden, während im Sommer und Herbst die Schimmelpilze vorherrschten. Die arithmetischen Mittelwerte der Endotoxinkonzentrationen in der Außenluft betragen zwischen 2 und 17 Endotoxineinheiten (engl. Endotoxin units) pro Kubikmeter [$\text{EU} \cdot \text{m}^{-3}$]. Die höchste Endotoxinkonzentration in der Außenluft lag bei $310 \text{ EU} \cdot \text{m}^{-3}$. Ebenso wie bei den Bakterien wurde auch für diese Messgröße kein Bezug zum Jahresverlauf verzeichnet.

Nutzerkreis

Personen, die sich mit Fragen der Gefährdungsbeurteilung und der Bewertung von Luftkonzentrationen biologischer Arbeitsstoffe befassen

Weiterführende Informationen

- Kolk, A. et al.: Mikrobiologische Hintergrundwerte in der Außenluft – Auswertung der BGIA-Expositionsdatenbank MEGA. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 69 (2009) Nr. 4, S. 130-136

Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 2: Chemische und biologische Einwirkungen

Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich