

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Bioaerosole und biologische Agenzien
Umweltmedizinische Bewertung von
Bioaerosol-Immissionen
Wirkungen mikrobieller Luftverunreinigungen
auf den Menschen

VDI 4250
Blatt 1
Entwurf

Bioaerosols and biological agents – Risk assessment of source-related ambient air measurements in the scope of environmental health – Effects of bioaerosol pollution on human health

Einsprüche bis 2011-02-29

- *vorzugsweise in Tabellenform als Datei per E-Mail an krdl@vdi.de
Die Vorlage dieser Tabelle kann abgerufen werden unter <http://www.vdi-richtlinien.de/einsprueche>*
- *in Papierform an
Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN
Fachbereich Umweltqualität
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	3
3 Kenntnisstand über gesundheitliche Wirkungen	4
4 Besonderheiten bei der Bewertung von Bioaerosolmessungen	5
5 Umweltmedizinische Bewertungskriterien	6
6 Hintergrundkonzentration	7
7 Umweltmedizinische Bewertung	8
8 Anwendung der umweltmedizinischen Prüfung	9
Anhang A Messparameter, Leitparameter und Emissionsspektren	11
Anhang B Umweltmedizinisches Prüfschema	15
Schrifttum	16

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL
Fachbereich Umweltqualität

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1a: Maximale Immissions-Werte
VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 4: Analysen- und Messverfahren I
VDI-Handbuch Biotechnologie, Band 2: Umwelt-Biotechnologie

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Die Messung von Partikeln und gasförmigen chemischen Verbindungen in der Außenluft wird seit vielen Jahren vorgenommen und ist im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und seinen Verordnungen sowie in der TA Luft geregelt. Ziel dieser Messungen ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und – soweit es sich um immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen handelt – dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen. Die gesetzlichen Vorgaben zur Begrenzung mikrobieller Emissionen sind bislang nur allgemein formuliert. So schreibt die TA Luft für bestimmte Anlagen vor, „die Möglichkeiten, die Emissionen an Keimen und Endotoxinen durch dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen zu vermindern, sind zu prüfen“. Ergänzend wurden zahlreiche Technische Regeln im Arbeitsschutz (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)) und Umweltschutz erstellt. Weiterführende Informationen finden sich in der Schriftenreihe der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) Band 30 [1], Band 35 [2] und Band 39 [3].

Der Themenbereich „Bioaerosole und biologische Agenzien“ ist aufgrund seiner Komplexität in mehrere Richtlinienreihen unterteilt.

Die Richtlinienreihe VDI 4250 beschreibt die Wirkung mikrobieller Luftverunreinigungen auf den Menschen.

Die Richtlinienreihe VDI 4251 legt die Bedingungen fest, die bei der Planung von Immissionsmessungen und Ausbreitungsrechnung mikrobieller Luftverunreinigungen berücksichtigt werden müssen.

In der Richtlinienreihe VDI 4252 werden die verschiedenen Verfahren zur Probenahme von Bioaerosolen beschrieben und die Anforderungen an die Durchführung der Immissionsmessungen festgelegt.

Die Richtlinienreihe VDI 4253 legt die Bedingungen für die Anzucht und Detektion von Mikroorganismen sowie für die Analyse von Viren fest und baut auf der in VDI 4252 und VDI 4257 beschriebenen Probenahme auf.

Die Richtlinienreihe VDI 4254 beschäftigt sich mit der Analyse von gasförmigen Luftverunreinigungen mikrobieller Herkunft wie MVOC, Endotoxinen, Mykotoxinen und Glucanen.

Die Richtlinienreihe VDI 4255 stellt die unterschiedlichen Emissionsquellen mikrobieller Luftverunreinigungen dar und beschreibt Verfahren zur Minderung dieser Emissionen.

In der Richtlinienreihe VDI 4256 werden die statistischen Kenngrößen, die für die Beschreibung und Vergleichbarkeit der Verfahren notwendig sind, festgelegt.

Die Richtlinienreihe VDI 4257 beschreibt die Planung, die Durchführung und die verschiedenen Verfahren der Emissionsmessung von mikrobiellen Luftverunreinigungen.

Die Richtlinienreihe VDI 4258 beschreibt die Herstellung von Prüfbioaerosolen zur Validierung von Messverfahren.

Die Anwendung der vorliegenden Richtlinie setzt die Berücksichtigung der oben aufgeführten Richtlinienreihen voraus, sobald diese verfügbar sind. Eine Übersicht der aktuellen Richtlinien ist im Internet unter www.vdi.de/bioaerosole abrufbar.

1 Anwendungsbereich

Aufgrund gesundheitlicher Risiken bei der Exposition gegenüber Bioaerosolen ist es das Ziel der vorliegenden Richtlinie, diese Expositionen qualitativ und quantitativ wissenschaftlich ausreichend basiert zu erfassen, zu bewerten und die damit verbundenen Risiken in einem umweltmedizinisch angemessenen Maß zu begrenzen.

Hierzu wird in dieser Richtlinie zunächst der Kenntnisstand zu den gesundheitlichen Wirkungen durch Bioaerosole zusammengefasst. Ferner werden die Möglichkeiten und Grenzen der umweltmedizinischen Bewertung aufgezeigt. Nachfolgend wird definiert, wie eine umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen, die auf Emissionen aus Anlagen (siehe Anhang A und VDI 4255 Blatt 1) oder sonstige Quellen zurückzuführen sind, vorgenommen werden kann. Als Grundlage für die Immissionsmessung wird insbe-

sondere auf die Richtlinie VDI 4251 Blatt 1 verwiesen. Neben der Frage nach dem *Wie* wird auch beantwortet, *wann* eine Bewertung zu erfolgen hat. Hierzu findet sich in Anhang B ein entsprechendes umweltmedizinisches Prüfschema.

Die umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosolen im Sinne dieser Richtlinie umfasst die Bewertung der Wirkung von Bioaerosolen in der Außenluft auf die menschliche Gesundheit. Dabei sind präventivmedizinische Aspekte ebenso wie die Einbeziehung empfindlicher Personengruppen zu beachten [4].

2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die folgenden Begriffe:

Actinomyceten

Strahlenpilze (veraltet)

Grampositive, fadenförmige Bakterien, die meistens aerob, in einigen Fällen auch anaerob wachsen.

Anmerkung: Die fadenförmigen Actinomyceten sind meistens mehrzellig, verzweigt und bilden ein Myzel ähnlich den Pilzen. In der älteren Fachliteratur werden sie deshalb auch als Strahlenpilze bezeichnet.

Assoziation

Statistisch nachweisbare Verknüpfung zweier Parameter.

Anmerkung: Die Frage nach der Kausalität ist damit noch nicht beantwortet.

Aufmerksamkeitswert

Immissionskonzentration für →Messparameter, deren →Hintergrundkonzentration jahreszeitlich kaum variiert und hinreichend durch repräsentative Daten belegt ist.

Anmerkung: Nähere Informationen zum Aufmerksamkeitswert gibt Abschnitt 7.

Bioaerosol

Luftgetragene Partikel biologischer Herkunft.
[DIN EN 13098]

Anmerkung: Bioaerosole im Sinne dieser Richtlinie sind alle im Luftraum befindlichen Ansammlungen von Partikeln, denen Pilze (Sporen, Konidien, Hyphenbruchstücke), Bakterien, Viren und/oder Pollen sowie deren Zellwandbestandteile und Stoffwechselprodukte (z.B. Endotoxine, Mykotoxine) anhaften bzw. diese beinhalten oder bilden.

Fadenpilz

Pilz, der in Form von Zellfäden, den Hyphen, wächst. [VDI 4251 Blatt 1]

Anmerkung 1: Die Gesamtheit der Hyphen bezeichnet man als Myzel.

Anmerkung 2: Der Begriff „Fadenpilze“ grenzt die hyphenbildenden Pilze gegen die Hefen, die sogenannten Sprosspilze, ab.

Gesamtbakterienzahl

Anzahl der koloniebildenden Einheiten von Bakterien auf einem geeigneten Nährmedium unter definierten Bedingungen. [VDI 4251 Blatt 1]

Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung setzt sich aus der Vorbelastung und der →Zusatzbelastung zusammen. Bei Immissionsmessungen von Bioaerosolen im Umfeld von bestehenden Anlagen wird die Gesamtbelastung ermittelt.

Anmerkung: Durch Ausbreitungsrechnungen (Immissionsprognosen) kann für geplante Anlagen die Zusatzbelastung bestimmt werden.

Gesamtpilzzahl

Anzahl der koloniebildenden Einheiten von Pilzen auf einem geeigneten Nährmedium unter definierten Bedingungen. [VDI 4251 Blatt 1]

Gesamtzellzahl

Summe aller mikroskopisch nachgewiesenen Zellen; geeignet zur Beschreibung der toxischen und sensibilisierenden Wirkung. [VDI 4251 Blatt 1]

Hintergrundkonzentration

Bioaerosolkonzentration (arithmetischer Mittelwert plus zweifache Standardabweichung), die zur Bewertung herangezogen wird und die ohne die Existenz der zu betrachtenden Anlage vorhanden ist und nicht von anderen Anlagen unmittelbar beeinflusst ist.

Anmerkung: Definition zur Messung der Hintergrundkonzentration siehe VDI 4251 Blatt 1 und Blatt 2.

KBE (koloniebildende Einheit)

Einheit, in der die Anzahl der anzüchtbaren →Mikroorganismen ausgedrückt wird.
[DIN EN 13098]

Anmerkung 1: Eine koloniebildende Einheit kann aus einem einzigen Mikroorganismus, einem Aggregat mehrerer Mikroorganismen oder einem bzw. mehreren Mikroorganismen entstehen, die an einem Partikel anhaften.

Anmerkung 2: Die Anzahl der Kolonien hängt von den Anzuchtbedingungen ab.

Leitparameter

→Bioaerosole, die für die Emission aus einer Anlage charakteristisch sind und mit derzeit zur Verfügung stehenden Probenahme- und Analysemethoden nachweisbar sind. [VDI 4251 Blatt 1]

Anmerkung: Leitparameter, die für eine bestimmte Quelle (Prozess) charakteristisch sind, können auch in der Luft außerhalb des Einflussbereichs dieser Quelle nachweisbar sein, meist in geringerer Konzentration. Dies ist darin begründet, dass viele →Mikroorganismen ubiquitär vorkommen.