

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Bioaerosole und biologische Agenzien
Anlagenbezogene, umweltmedizinisch relevante
Messparameter und Beurteilungswerte

VDI 4250
Blatt 3
Entwurf

Bioaerosols and biological agents – Facility-specific measurement parameters and assessment values relevant to environmental health

Einsprüche bis 2023-10-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal <http://www.vdi.de/4250-3>
- in Papierform an
VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft
Fachbereich Umweltqualität
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Begriffe	3
3 Anlagen	4
4 Messparameter	5
5 Nachweisverfahren	11
6 Beurteilungswerte	11
Schrifttum	13

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss
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

Vorbemerkung

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

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4250.

Einleitung

Die Ermittlung und Bewertung der Emissionen und Immissionen von Partikeln und gasförmigen Stoffen sind im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und seinen Verordnungen sowie in der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft 2021) geregelt. Ziel dieser Regelungen ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

Die gesetzlichen Vorgaben zur Begrenzung mikrobieller Emissionen sind in Nr. 5.2.9 der TA Luft 2021 beschrieben: „Bioaerosole sind im Luftraum befindliche Ansammlungen von Partikeln, denen Pilze, deren Sporen, Konidien oder Hyphenbruchstücke oder Bakterien, Viren oder Pollen oder deren Zellwandbestandteile und Stoffwechselprodukte anhaften oder die diese beinhalten. Bei Anlagen, die umweltmedizinisch relevante Bioaerosole in relevantem Umfang emittieren können, sind zur Emissionsminderung dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen zu treffen. Als Erkenntnisquelle für relevante Anlagen kann die Richtlinie VDI 4250 Blatt 3 (Ausgabe August 2016) dienen. Auf die speziellen Regelungen der 42. BImSchV wird verwiesen.“

Darüber hinaus bestehen im Arbeitsschutz technische Regeln, die sich mit der Einwirkung von Bioaerosolen auf den Menschen befassen (z. B. Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA)). Weiterführende Informationen finden sich in der Schriftenreihe der Kommission Rein-

haltung der Luft (KRdL) Band 30 [1], Band 35 [2], Band 39 [3], Band 44 [4] und Band 48 [5].

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 mikrobieller Luftverunreinigungen und bei der Ausbreitungsmodellierung 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 den in VDI 4252 und VDI 4257 beschriebenen Probenahmeverfahren auf.

Die Richtlinienreihe VDI 4254 beschäftigt sich mit der Analyse von gasförmigen Luftverunreinigungen, Zellwandbestandteilen und Stoffwechselprodukten mikrobieller Herkunft, wie MVOC (Microbial Volatile Organic Compounds), Endotoxinen, Mykotoxinen und Glucanen.

Die Richtlinienreihe VDI 4255 beschreibt unterschiedliche Quellen mikrobieller Luftverunreinigungen, beschreibt Verfahren zur Minderung dieser Emissionen und legt Konventionswerte für Emissionsfaktoren für ausgewählte Mikroorganismen fest.

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 und Durchführung der Emissionsmessung von mikrobiellen Luftverunreinigungen.

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

Die Richtlinienreihe VDI 4259 beschreibt Maßnahmen, um relevante Infektionsquellen schnellstmöglich zu identifizieren und somit eine weitere Ausbreitung zu vermeiden.

Eine Übersicht der aktuellen Richtlinien zum Thema „Bioaerosole und biologische Agenzien“ ist im Internet unter www.vdi.de/bioaerosole abrufbar.

1 Anwendungsbereich

In dieser Richtlinie wird für die wichtigsten Anlagenarten, bei denen Bioaerosolemissionen und -immissionen von Bedeutung sind, eine aktuelle Übersicht über anlagenbezogene, umweltmedizinisch relevante Messparameter und eine Orientierung für ihre umweltmedizinische Bewertung zur Verfügung gestellt. Dies ersetzt keine genaue Betrachtung im Einzelfall, soll aber die Eingrenzung und die Auswahl beurteilungsrelevanter Bioaerosol-Messparameter erleichtern.

Beim Umgang mit organischen Materialien können Emissionen von Bioaerosolen entstehen. Dies betrifft im Wesentlichen Abfallverwertungs- und Abfallbehandlungsanlagen, landwirtschaftliche Tierhaltungsanlagen, aber auch aus sonstigen Anlagen oder Anlagenteilen wie Verdunstungskühlanlagen oder biologischen Abluftreinigungsanlagen können Bioaerosole freigesetzt werden [6]. Dabei werden aus den verschiedenen Anlagenarten unterschiedliche und zum Teil spezifische Mikroorganismen emittiert und in die Umgebung verfrachtet. Diese hierdurch verursachten Immissionen können zu einer gegenüber dem natürlichen Hintergrund erhöhten Konzentration von Bioaerosolen und damit zu einer Exposition der Anwohner und gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit führen. Daher ist es sinnvoll und erforderlich, Anlagenarten zu benennen, die hinsichtlich der Emission von Bioaerosolen von Bedeutung sind.

Diese Richtlinie kann daher immer dann herangezogen werden, wenn zu beantworten ist, ob eine zu betrachtende Anlage als bedeutsam einzuordnen ist und gegebenenfalls weitere Betrachtungen erforderlich werden. Sie kann nach TA Luft 2021 auch bei der Genehmigung und Überwachung von Anlagen nach dem BImSchG als Erkenntnisquelle herangezogen werden, um zu beantworten, welche Anlagen hierbei als relevant anzusehen sind.

Die anlagenbezogenen, umweltmedizinisch relevanten Messparameter werden unterschieden in *Leitparameter* und in *spezielle Messparameter*. Die Leitparameter können zur Beschreibung des Emissionsverhaltens einer Anlage herangezogen werden und dienen der Ermittlung des Einflusses der Anlage auf die Immissionssituation. Darauf aufbauend kann eine umweltmedizinische Bewertung nach VDI 4250 Blatt 1 vorgenommen werden. Zum anderen sind weitere spezielle Messparameter angegeben, die ebenfalls die Emissionen und in der Folge die Immissionen im Umfeld einer Anlage charakterisieren und die bei Bedarf ergänzend ermittelt werden können.

Darüber hinaus werden auf der Grundlage der Richtlinie VDI 4250 Blatt 1 Bewertungskriterien für luftgetragene Mikroorganismen in Form von *Aufmerksamkeitswerten* oder *Bestimmungsgrenzen* angegeben.

Die in dieser Richtlinie in Tabelle 1 dargestellte Auflistung der Anlagenarten und der entsprechenden anlagenbezogenen, umweltmedizinisch relevanten Messparameter stellen den derzeitigen Kenntnisstand dar. Für etliche Anlagenarten, darunter vor allem neue technische Entwicklungen im Bereich der Abfallverwertung, besteht jedoch noch Forschungsbedarf. Zum Nachweis der in Tabelle 1 genannten Messparameter liegen zum Großteil entsprechende VDI-Richtlinien vor. Für manche Parameter, wie insbesondere spezielle Bakterien, gibt es allerdings nur wenige Erkenntnisse. Die Erfahrungen fachkundiger Labore werden hier künftig ebenso einfließen müssen wie die Ergebnisse von Forschungs- und Pilotprojekten.

Durch die Herausgabe dieser Informationen als eigenständige Richtlinie wird eine zeitnahe Anpassung und Ergänzung an neue Erkenntnisse über Anlagen und Quellen, deren Leitparameter und ihre Beurteilung ermöglicht.