

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft
Aktive Probenahme von Bioaerosolen
Abscheidung von luftgetragenen Bakterien mit Impingern nach dem Prinzip der kritischen Düse
Measurement of airborne microorganisms and viruses in ambient air
Active sampling of bioaerosols
Separation of airborne bacteria with impingers using the principle of critical nozzle

VDI 4252

Blatt 3 / Part 3

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this guideline has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Begriffe	3	2 Terms and definitions	3
3 Grundlage des Verfahrens	5	3 Principle of the method	5
4 Probenahmeeinrichtung	6	4 Sampling device	6
4.1 Geräte und Materialien	6	4.1 Apparatus and materials.	6
4.2 Technische Beschreibung	8	4.2 Technical description	8
5 Durchführen der Messung	12	5 Measurement procedure	12
5.1 Vorbereitung der Probenahme	12	5.1 Preparation of the sampling	12
5.2 Probenahme	13	5.2 Sampling	13
5.3 Abscheidung	14	5.3 Separation	14
5.4 Probenahmedauer	15	5.4 Sampling period	15
5.5 Transport und Lagerung	15	5.5 Transport and storage	15
6 Sammeleffizienz und Grenzen des Verfahrens	15	6 Sampling efficiency and limitations of the method	15
7 Kalibrierung und Funktionskontrolle	16	7 Calibration and function control	16
8 Verfahrenskenngrößen	17	8 Performance characteristics	17
8.1 Flusskonstanz	17	8.1 Flow stability	17
8.2 Probenahmedauer	18	8.2 Sampling period	18
8.3 Flüssigkeitsverluste während der Probenahme	19	8.3 Liquid losses during sampling	19
8.4 Bestimmungsgrenzen	19	8.4 Quantification limit	19
9 Wartung	20	9 Maintenance	20
10 Qualitätssicherung	20	10 Quality assurance	20
11 Störungen	21	11 Interferences	21
Anhang Probenahmeprotokoll	22	Annex Sampling protocol	23
Schrifttum	26	Bibliography	26

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Arbeitsgruppe Probenahme von Bioaerosolen
Ausschuss Bioaerosole und biologische Agenzien

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

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

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 und seinen Verordnungen sowie in der TA Luft geregelt, um 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 Messung von Bioaerosolen und mikrobiellen Luftverunreinigungen hat demgegenüber erst in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Während gesetzliche Vorgaben zur Begrenzung mikrobieller Emissionen zurzeit nur allgemein formuliert sind, hat der Arbeitsschutz bereits erste Normierungsaktivitäten vorgenommen (TRBA 405 bzw. BGIA 9411). Grundlegende Informationen finden sich in KRdL-Schriftenreihe 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 der mikrobiellen Luftverunreinigungen auf den Menschen.

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

In der Richtlinienreihe VDI 4252 werden die verschiedenen Verfahren zur Probenahme von Bioaero-

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

Introduction

The measurement of particles and gaseous chemical compounds in ambient air has been carried out for many years and is regulated by the German Federal Immission Control Act (BImSchG) and the associated implementing ordinances including the Technical Instructions on Air Quality Control (TA Luft) in order to protect humans, animals and plants, soil, the atmosphere as well as cultural assets and other materials from harmful effects on the environment and – to the extent plants subject to licensing are involved – to prevent the occurrence of any such harmful effects on the environment. By contrast, the measurement of bioaerosols including microbial air pollution has only gained significance in recent years. While statutory requirements for the limitation of microbial emissions have so far not been detailed and are of a general nature only, first standardization activities have already been undertaken in the field of occupational health and safety (TRBA 405 and BGIA 9411). Basic information can be obtained from the publication series by Commission on Air Pollution Prevention (Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL)) Volume 30 [1], Volume 35 [2] and Volume 39 [3].

The subject area “Bioaerosols and biological agents” is divided into several guideline series due to its complexity.

The guideline series VDI 4250 describes the impact of microbial air pollution on humans.

The guideline series VDI 4251 defines the conditions to be taken into account in ambient air measurement planning for the assessment of microbial air pollutants.

In guideline series VDI 4252, different bioaerosol sampling methods are described and the require-

solen beschrieben und die Anforderungen an die Durchführung der Immissionsmessung 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 beschriebenen Probenahme auf.

Die Richtlinienreihe VDI 4254 beschäftigt sich mit der Analyse von Luftverunreinigungen mikrobieller Herkunft wie mikrobielle flüchtige organische Verbindungen (microbial volatile organic compounds, MVOC), Endotoxinen, Mykotoxinen und Glucanen.

Die Richtlinienreihe VDI 4255 stellt unterschiedliche 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 Anwendung dieser Richtlinie setzt die Berücksichtigung der oben aufgeführten Richtlinienreihen voraus, sobald diese verfügbar sind.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie enthält Vorgaben zur aktiven Probenahme von Bakterien und Bakterien tragenden Partikeln in der Außenluft mithilfe von Impingern nach dem Prinzip der kritischen Düse¹⁾. Sie legt allgemeine Grundsätze fest, die bei einer Immissionsmessung von Bakterien berücksichtigt werden müssen. Die Probenahme gemäß dieser Richtlinie ist die Voraussetzung zur Gewinnung einer Probe zum nachfolgenden Bakterien-Nachweis gemäß Richtlinie VDI 4253 Blatt 3.

ments for the realization of the ambient air measurement are laid down.

The guideline series VDI 4253 lays down the conditions for cultivation and detection of bioaerosols as well as for the analysis of viruses and is based on the sampling method described in VDI 4252.

The guideline series VDI 4254 is concerned with the analysis of air pollution of microbial origin such as MVOC (microbial volatile organic compounds), endotoxins, mycotoxins and glucanes.

The guideline series VDI 4255 presents different sources of emission of microbial air pollution and describes methods for the reduction of these emissions.

Guideline series VDI 4256 defines the statistical parameters required for the description and comparability of the methods.

Guideline series VDI 4257 describes the planning, the procedure and the different methods for emission measurements of microbial air pollutants.

The application of this guideline presupposes the consideration of the above guideline series to the extent these are already available.

1 Scope

The present guideline VDI 4252 Part 3 defines requirements for active sampling of airborne and particle-bound bacteria in ambient air by impingement using the principle of a critical nozzle¹⁾. The guideline defines general principles, that shall be considered for ambient air measurements of bacteria. Sampling according to the present guideline is the prerequisite to obtain a sample for subsequent analysis of bacteria according to guideline VDI 4253 Part 3.