

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEUREBioaerosole und biologische Agenzien  
Emissionsquellen und -minderungsmaßnahmen  
Übersicht

VDI 4255

Blatt 1 / Part 1

Bioaerosols and biological agents  
Sources of emissions and control measures  
OverviewAusg. 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).  
No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this guideline shall be taken as authoritative.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung . . . . .	2	Preliminary note . . . . .	2
<b>Einleitung</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Introduction</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>1 Scope</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>2 Begriffsbestimmungen</b> . . . . .	<b>5</b>	<b>2 Definition of terms</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>3 Grundlagen</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>3 Fundamentals</b> . . . . .	<b>7</b>
3.1 Problemstellung . . . . .	7	3.1 Situation . . . . .	7
3.2 Relevante Anlagen . . . . .	7	3.2 Relevant facilities . . . . .	7
3.3 Empfehlungen zu Messparametern für bestimmte Anlagenarten . . . . .	8	3.3 Recommended measurement parameters for defined facility types . . . . .	8
3.4 Prinzipielle Minderungstechniken für geführte Abgasströme . . . . .	15	3.4 Eligible emission control techniques for point sources . . . . .	15
3.4.1 Physikalische Verfahren . . . . .	16	3.4.1 Physical processes . . . . .	16
3.4.2 Biologische Verfahren . . . . .	17	3.4.2 Biological processes . . . . .	17
3.4.3 Thermische Verfahren . . . . .	18	3.4.3 Thermal processes . . . . .	18
<b>4 Emissionsquellen und Möglichkeiten zur Emissionsminderung mikrobieller Luftverunreinigungen</b> . . . . .	<b>19</b>	<b>4 Emissions of microbial air pollutants and control options</b> . . . . .	<b>19</b>
4.1 Abfallwirtschaftliche Entsorgungsanlagen . 20		4.1 Waste management and disposal . . . . . 20	
4.1.1 Kompostierungs- und Vergärungsanlagen . . . . .	20	4.1.1 Composting and fermentation facilities . . . . .	20
4.1.2 Wertstoffsartieranlagen . . . . .	41	4.1.2 Materials recovery facilities . . . . .	41
4.1.3 Umladestationen . . . . .	42	4.1.3 Waste transfer stations . . . . .	42
4.1.4 Mechanisch-biologische Restabfall- behandlungsanlagen (MBA-Anlagen) . 47		4.1.4 Mechanical-biological residual waste treatment facilities . . . . .	47
4.1.5 Deponien . . . . .	53	4.1.5 Landfill sites . . . . .	53
4.2 Landwirtschaft . . . . .	55	4.2 Agriculture . . . . .	55
4.2.1 Bioaerosolquellen in der Landwirtschaft . . . . .	55	4.2.1 Bioaerosol emission sources in agriculture . . . . .	55
4.3 Sonstige . . . . .	58	4.3 Miscellaneous . . . . .	58
4.3.1 Abwasserbehandlungsanlagen . . . . 58		4.3.1 Waste water treatment plants . . . . 58	

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltqualität  
Ausschuss Bioaerosole und biologische Agenzien  
Arbeitsgruppe Emissionsquellen und -minderungsmaßnahmen

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1a  
VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 4  
VDI-Handbuch Biotechnologie, Band 2  
VDI-Handbuch Landwirtschaft/Landtechnik

	Seite
<b>5 Genehmigungrechtliche Aspekte . . . . .</b>	<b>63</b>
5.1 Vorgaben aus dem BImSchG/TA Luft . . . . .	63
5.2 Regelungen von Mindestabständen . . . . .	64
5.3 Anlageneinfluss . . . . .	65
5.4 Festlegung von Grenz-/Richtwerten . . . . .	66
Schrifttum . . . . .	68

**Vorbemerkung**

In der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL – erarbeiten Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung in freiwilliger Selbstverantwortung VDI-Richtlinien und DIN-Normen zum Umweltschutz. Diese beschreiben den Stand der Technik bzw. den Stand der Wissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland und dienen als Entscheidungshilfen bei der Erarbeitung und Anwendung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Die Arbeitsergebnisse der KRdL fließen ferner als gemeinsamer deutscher Standpunkt in die europäische technische Regelsetzung bei CEN (Europäisches Komitee für Normung) und in die internationale technische Regelsetzung bei ISO (Internationale Organisation für Normung) ein.

Folgende Themenschwerpunkte werden in vier Fachbereichen behandelt:

*Fachbereich I*

*„Umweltschutztechnik“*

Produktionsintegrierter Umweltschutz; Verfahren und Einrichtungen zur Emissionsminderung und Energieumwandlung; ganzheitliche Betrachtung von Emissionsminderungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Luft, Wasser und Boden; Emissionswerte für Stäube und Gase; anlagenbezogene messtechnische Anleitungen; Umweltschutzkostenrechnung

*Fachbereich II „Umweltmeteorologie“*

Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; störfallbedingte Freisetzungen; mikro- und mesoskalige Windfeldmodelle; Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Oberflächen; meteorologische Messungen; angewandte Klimatologie; Lufthygienekarten; human-biometeorologische Bewertung von Klima und Lufthygiene; Übertragung meteorologischer Daten

*Fachbereich III „Umweltqualität“*

Wirkung von Luftverunreinigungen auf Mensch, Tier, Pflanze, Boden, Werkstoffe und Atmosphäre; wirkungsbezogene Mess- und Erhebungsverfahren: z.B. Bioindikation mit Höheren und Niederen

	Page
<b>5 Permitting aspects . . . . .</b>	<b>63</b>
5.1 Requirements of BImSchG/TA Luft . . . . .	63
5.2 Regulated minimum setback distances . . . . .	64
5.3 Facility impact on surroundings . . . . .	65
5.4 Definition of limit/guide values . . . . .	66
Bibliography . . . . .	68

**Preliminary note**

In the Commission on Air Pollution Prevention of VDI and DIN – Standards Committee KRdL – experts from science, industry and administration, acting on their own responsibility, establish VDI guidelines and DIN standards in the field of environmental protection. These describe the state of the art in science and technology in the Federal Republic of Germany and serve as a decision-making aid in the preparatory stages of legislation and application of legal regulations and ordinances. KRdL’s working results are also considered as the common German point of view in the establishment of technical rules on the European level by CEN (European Committee for Standardization) and on the international level by ISO (International Organization for Standardization).

The following topics are dealt with in four subdivisions:

*Subdivision I*

*“Environmental Protection Techniques”*

Integrated pollution prevention and control for installations; procedures and installations for emission control and energy conversion; overall consideration of measures for emission control with consideration given to the air, water and soil; emission limits for dusts and gases; plant-related measurement instructions; environmental industrial cost accounting

*Subdivision II “Environmental Meteorology”*

Dispersion of pollutants in the atmosphere; emissions from accidental releases; micro- and meso-scale wind field models; interaction between the atmosphere and surfaces; meteorological measurements; applied climatology; air pollution maps; human-biometeorological evaluation of climate and air hygiene; transfer of meteorological data

*Subdivision III “Environmental Quality”*

Effects of air pollutants on man, farm animals, vegetation, soil, materials, and the atmosphere; methods for the measurement and evaluation of effects: e.g. biomonitoring with higher and lower plants;

Pflanzen, Erhebungsverfahren zur Biodiversität, Werkstoffexposition; Erfassung und Wirkung mikrobieller Luftverunreinigungen; Olfaktometrie; Umweltsimulation

#### *Fachbereich IV*

##### *„Umweltmesstechnik“*

Emissions- und Immissionsmesstechnik für anorganische und organische Gase sowie für Partikel; optische Fernmessverfahren; Messen von Innenraumluftverunreinigungen; Messen von Bodenluftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung von Referenzmaterialien; Prüfpläne für Messgeräte; Validierungsverfahren; Messplanung; Auswerteverfahren; Qualitätssicherung

Die Richtlinien und Normen werden zunächst als Entwurf veröffentlicht. Durch Ankündigung im Bundesanzeiger und in der Fachpresse erhalten alle interessierten Kreise die Möglichkeit, sich an einem öffentlichen Einspruchsverfahren zu beteiligen. Durch dieses Verfahren wird sichergestellt, dass unterschiedliche Meinungen vor Veröffentlichung der endgültigen Fassung berücksichtigt werden können.

Die Richtlinien und Normen sind in den sechs Bänden des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft zusammengefasst.

### **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 (BIA 9427). Grundlegende Informationen finden sich in der Schriftenreihe der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) Band 30 (1999).

Der Themenbereich „Bioaerosole und biologische Agentien“ ist auf Grund seiner Komplexität in mehrere Richtlinienreihen unterteilt.

evaluation techniques for biodiversity, exposure of materials; determination of microbial air pollutants and their effects; olfactometry; environmental simulation

#### *Subdivision IV*

##### *“Environmental Measurement Techniques”*

Techniques for emission and ambient air measurements of inorganic and organic gases as well as particulate matter; optical open-path measurement methods; measurement of indoor air pollutants, measurement of soil air pollutants; procedures for establishing reference material; test procedures for measurement devices; validation procedures; measurement planning; evaluation methods; quality assurance

The guidelines and standards are first published as drafts. These are announced in the Bundesanzeiger (Federal Gazette) and in professional publications in order to give all interested parties the opportunity to participate in an official objection procedure. This procedure ensures that differing opinions can be considered before the final version is published.

The guidelines and standards are published in the six-volume VDI/DIN Reinhaltung der Luft (Air Pollution Prevention) manual.

### **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 orders 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 of the environment and – to the extent facilities subject to permitting 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 air 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 (BIA 9427). Basic information can be obtained from volume 30 (1999) of the publication series by Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL).

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