

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Messung atmosphärischer Depositionen
Bestimmung des Staubniederschlags
nach der Bergerhoff-Methode

VDI 4320

Blatt 2 / Part 2

Measurement of atmospheric depositions
Determination of the dust deposition
according to the Bergerhoff method

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	2	1 Scope	2
2 Grundlage des Verfahrens	4	2 Principle of the method	4
3 Geräte/Betriebsmittel	4	3 Equipment/apparatus/media	4
4 Messplanung	5	4 Measurement planning	5
5 Konstruktion und Aufstellung der Probenahmeeinrichtung	5	5 Sample collector design and siting	5
5.1 Anforderungen an die Sammeleinheit	5	5.1 Requirements for sample collectors	5
5.2 Anforderungen an die Aufstellung der Sammeleinheit	6	5.2 Requirements for the siting and the mounting of the sample collectors	6
6 Durchführung der Bestimmung des Staubniederschlags	7	6 Procedure	7
6.1 Allgemeines	7	6.1 General	7
6.2 Vorbereitung der Probenahme	7	6.2 Preparatory measures	7
6.3 Probenahme	7	6.3 Sampling	7
6.4 Aufbewahrung der Proben	7	6.4 Sample storage	7
6.5 Bestimmung des Staubniederschlags	8	6.5 Determination of dust deposition	8
7 Berechnen der Ergebnisse	9	7 Calculation of results	9
8 Verfahrenskenngrößen	9	8 Performance characteristics	9
8.1 Messunsicherheit	9	8.1 Measurement uncertainty	9
8.2 Nachweisgrenze	13	8.2 Detection limit	13
9 Qualitätssicherung	14	9 Quality assurance	14
Anhang A Beispiele von Topf-Sammlern	18	Annex A Examples of jar collectors	19
Anhang B Ausführungsbeispiel eines bewährten Ständers mit Schutzkorb	20	Annex B Example of a tried-and-tested stand with protective cage	20
Anhang C Fragenkatalog	21	Annex C Questionnaire	21
Schrifttum	23	Bibliography	23

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltmesstechnik

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.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4320.

Einleitung

Der Eintrag von Stoffen aus der Atmosphäre in terrestrische und aquatische Ökosysteme ist ein wichtiger Teil der Stoffbilanz. Grundsätzlich können Stoffeinträge aus der Atmosphäre durch sedimentierende und nicht sedimentierende Partikeln sowie aus der Gasphase erfolgen. Die sedimentierenden Partikel können nass oder trocken sein. Bild 1 stellt die daraus resultierenden Depositionsformen zusammen. Grundverständnis und Terminologie zur Beschreibung atmosphärischer Depositionsvorgänge sind ausführlich in der Richtlinie VDI 4320 Blatt 1 dargestellt.

1 Anwendungsbereich

Das hier beschriebene Konventionsverfahren dient der Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode [1; 2].

Staubniederschlag im Sinne dieser Richtlinie ist eine Massenstromdichte, das heißt eine Masse pro Flächen- und Zeiteinheit. Sie wird berechnet aus der Masse des Trockenrückstands des gesammelten Stoffeintrags, der Expositionsdauer und der Öffnungsfläche des Topf-Sammlers. Der Staubniederschlag entspricht keiner Deposition gemäß VDI 4320 Blatt 1, da nur der Trockenrückstand ermittelt wird. Mit dem hier beschriebenen Verfahren wird weder die Bulk-Deposition noch die Gesamtdeposition bestimmt.

Das Verfahren kann insbesondere für folgende Zwecke eingesetzt werden:

- Staubniederschlagsmessungen gemäß TA Luft, Luftreinhalte-Verordnung der Schweiz (LRV)

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.

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/4320.

Introduction

The deposition of substances from the atmosphere to terrestrial or aquatic ecosystems is an important aspect of the material balance. Basically, the atmospheric input of substances can take the form of sedimenting and non-sedimenting particles, and gases. Sedimenting particles can be wet or dry. Figure 1 shows the resulting types of deposition. The basic understanding underlying atmospheric deposition processes and the associated terminology are described in detail in guideline VDI 4320 Part 1.

1 Scope

The convention method here described is used for determining airborne dust deposition according to the Bergerhoff method [1; 2].

Dust deposition in terms of this guideline is a mass flow density, i. e. mass per unit area and unit time. It is calculated from the dry residue mass of the collected deposition sample, the exposure period and the aperture size of the jar collector. The dust deposition is not identical with the atmospheric deposition or bulk deposition as defined in VDI 4320 Part 1. As the method presented in this guideline only determines the dry residue, it is not intended to be used for the determination of the bulk deposition or the total deposition.

The method lends itself in particular to the following applications:

- dust deposition measurements as per TA Luft, the Clean Air Regulations of Switzerland (Luftrein-

oder Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft in Österreich

- anlagenbezogene Messungen (Staubniederschlag im Umfeld einer Anlage)
- Bestimmung des Staubniederschlags an verkehrsbelasteten Standorten und im städtischen und ländlichen Hintergrund (z.B. räumliche Verteilung und zeitliche Tendenzen)
- Probenahme zur Stoffbestimmung im Staubniederschlag z.B. gemäß den Richtlinien VDI 2267 Blatt 7, Blatt 14, Blatt 15 und Blatt 16 (Elemente)
- Probenahme zur Bestimmung von Arsen, Blei, Cadmium und Nickel gemäß DIN EN 15841

Anmerkung: Die vorliegende Richtlinie ersetzt die Richtlinie VDI 2119 Blatt 2 aus dem Jahr 1996.

halte-Verordnung der Schweiz (LRV)) or the measurement concept pertaining to the Air Quality Control Act of Austria (Immissionsschutzgesetz-Luft).

- plant-specific measurements (dust deposition in the surroundings of an industrial plant)
- determination of dust deposition in high-traffic areas or in urban and rural areas (e.g. spatial distribution and temporal trends)
- sampling for chemical analysis of deposited dust, e.g. as per guidelines VDI 2267 Part 7, Part 14, Part 15 and Part 16 (elements)
- sampling for the determination of arsenic, cadmium, lead and nickel concentrations as per DIN EN 15841

Note: This guideline supersedes guideline VDI 2119 Part 2 published in 1996.