

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Messen von Partikeln
Herstellungsverfahren für Prüfaerosole
Herstellung mithilfe von Verbrennungsprozessen und
anderen thermischen Reaktionen
Measurement of particles
Methods for generating test aerosols
Methods using combustion processes and
other thermal reactions

VDI 3491
Blatt 5 / Part 5

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

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

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

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung.....	2
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Normative Verweise.....	3
3 Grundlage des Verfahrens	3
4 Partikelmaterialien	4
5 Methoden.....	5
5.1 Aerosolerzeugung aus einem Brennstoff	5
5.2 Aerosolerzeugung aus Präkursoren.....	7
6 Technische Realisierungen.....	8
6.1 Flammenruß-Aerosolgenerator Palas® DSP 3000.....	8
6.2 JING-CAST-Rußgenerator	13
6.3 „MoTec Konzepte“-Modell FG 2 und FG 3	20
7 Funktionsprüfung und Wartung	28
8 Dokumentation.....	28
Schrifttum	29

Contents	Page
Preliminary note.....	2
Introduction.....	2
1 Scope.....	3
2 Normative references	3
3 Principle	3
4 Particle materials	4
5 Methods.....	5
5.1 Aerosol generation from a fuel	5
5.2 Aerosol generation from precursors.....	7
6 Technical realisations	8
6.1 Flame-soot aerosol generator Palas® DSP 3000.....	8
6.2 JING-CAST soot generator	13
6.3 “MoTec Konzepte” model FG 2 and FG 3	20
7 Functional test and maintenance	28
8 Documentation.....	28
Bibliography	29

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

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/3491.

Einleitung

Die Richtlinienreihe VDI 3491 beschreibt Methoden zur Herstellung von Prüfaerosolen, die z.B. zum Kalibrieren bzw. Justieren von Partikelmessgeräten (siehe VDI 3867 Blatt 1 bis Blatt 6) oder zur Bestimmung von Abscheide- bzw. Durchlassfunktionen abscheidender bzw. trennender Systeme eingesetzt werden können.

Ein Prüfaerosol (in einigen technischen Bereichen auch als „Teststaub“ bezeichnet) im Sinne dieser Richtlinie ist ein Aerosol, dessen für die jeweilige Verwendung relevanten Eigenschaften bekannt sind und dessen Produktionsprozess die Reproduzierbarkeit und Konstanz dieser Eigenschaften im Rahmen der Anforderungen sicherstellt. Dabei umfassen die Eigenschaften des Prüfaerosols sowohl die Eigenschaften der Partikel wie auch die Eigenschaften des Trägergases.

Blatt 1 dieser Richtlinienreihe beschreibt die einzelnen Prinzipien, die zur Erzeugung von Prüfaerosolen eingesetzt werden können. Es definiert die zur Beschreibung eines Prüfaerosols notwendigen Größen und spezifiziert allgemeine Anforderungen an ein Prüfaerosol.

In Blatt 2 bis Blatt 5 der Richtlinienreihe VDI 3491 werden einzelne Verfahren, zusammengefasst nach dem Prinzip des Aerosolerzeugungsprozesses, näher beschrieben und die Anforderungen verfahrensspezifisch genauer definiert:

- Blatt 2 Dispergierung von Flüssigkeiten
- Blatt 3 Dispergierung von Haufwerken und Feststoffen
- Blatt 4 Kondensationsverfahren

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard 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 standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

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

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at www.vdi.de/3491.

Introduction

The series of standards VDI 3491 describes methods for generating test aerosols that can be used, for example, for the calibration or adjustment of particle measuring instruments (see VDI 3867 Part 1 to Part 6) or for the determination of the separation or penetration performance of precipitation or separation systems.

A test aerosol (also known as “test dust” in some technical fields) under the terms of this standard is an aerosol whose properties relevant to the application in question are known and whose production process ensures the reproducibility and constancy of these properties in the context of the requirements. The properties of the test aerosol comprise both the properties of the particles and the properties of the carrier gas.

VDI 3491 Part 1 describes the various principles that can be applied in the generation of test aerosols. It defines the quantities necessary for describing a test aerosol and specifies the general requirements that a test aerosol shall meet.

In VDI 3491 Part 2 to Part 5, the methods, grouped according to the principle of the aerosol generation process, are described in greater detail and the requirements are defined with greater precision for the specified methods:

- Part 2 Dispersing liquids
- Part 3 Dispersing solid materials
- Part 4 Condensation methods

Blatt 5 Herstellung mithilfe von Verbrennungsprozessen und anderen thermischen Reaktionen

Die Richtlinie VDI 3491 Blatt 6 behandelt Transport und Konditionierung der Prüfaerosole vor ihrer Anwendung.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt Verfahren zur Herstellung von Prüfaerosolen durch Verbrennungsprozesse und andere thermische Reaktionen. Diese Verfahren zeichnen sich durch hohe Partikelproduktionsraten aus.

Mit diesen Prüfaerosolen können Abscheide- bzw. Durchlassfunktionen abscheidender bzw. trennender Systeme (z.B. Filter) bestimmt werden.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind in der Bereitstellung von Testmaterialien und standardisierten Proben für weitergehende Analysen gegeben.

Zudem können die Prüfaerosole in Ringversuchen zum Vergleichen von partikelzählenden Messgeräten sowie zum Überprüfen der zugehörigen Probenahme-, Konditionierungs- und Verdünnungssystemen eingesetzt werden.

Auch in der medizinischen Forschung (z.B. Inhalationsexperimente, toxikologische Untersuchungen) finden diese Verfahren Anwendung.

Part 5 Methods using combustion processes and other thermal reactions

The standard VDI 3491 Part 6 deals with the handling and conditioning of the test aerosol before its use.

1 Scope

This standard describes methods for generating test aerosols using combustion processes and other thermal reactions. These processes are characterized by high particle production rates.

These test aerosols can be used for determining the separation or penetration performance of precipitation or separation systems (e.g. filters).

Further possible applications exist in the provision of test materials and standardised samples for more detailed analysis.

In addition, the test aerosols can be used in interlaboratory tests to compare particle-counting measuring instruments and to check the associated sampling, conditioning, and dilution systems.

These methods are employed as well in medical research (e.g. inhalation experiments, toxicological investigations).