

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Emissionsminderung  
Brandtechnologische Prüfstellen  
und Batterieprüfstellen  
Einrichtungen zur Prüfung des Brandverhaltens  
und andere Abgas emittierende Prüfstellen  
Emission control  
Fire technology and battery test facilities  
Fire behaviour testing facilities and  
other waste gas emitting test facilities

VDI 2305

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	Contents	Page
Vorbemerkung .....	3	Preliminary note.....	3
Einleitung.....	3	Introduction.....	3
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>4</b>	<b>1 Scope</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Begriffe</b> .....	<b>4</b>	<b>2 Terms and definitions</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Rechtlicher Rahmen</b> .....	<b>9</b>	<b>3 Legal framework</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Technische Beschreibung</b> .....	<b>10</b>	<b>4 Technical description</b> .....	<b>10</b>
4.1 Zu prüfende Bauteile, Baustoffe und Materialien .....	11	4.1 Building elements, building materials, and materials to be tested.....	11
4.2 Arten von Prüfstellen .....	11	4.2 Types of testing facilities .....	11
4.3 Prüfverfahren .....	14	4.3 Test method .....	14
4.4 Instationäre Betriebsweise der Prüfeinrichtungen.....	23	4.4 Transient operation of the test facilities .....	23
<b>5 Relevante Abgasströme</b> .....	<b>23</b>	<b>5 Relevant waste gas flows</b> .....	<b>23</b>
<b>6 Emissionsminderungsmaßnahmen</b> .....	<b>27</b>	<b>6 Emission reduction measures</b> .....	<b>27</b>
6.1 Prozessintegrierte und organisatorische Maßnahmen .....	27	6.1 Process-integrated and organisational measures .....	27
6.2 Nachgeschaltete Maßnahmen (Abgasreinigungsverfahren).....	29	6.2 Downstream measures (waste gas cleaning process) .....	29
6.3 Ableitung der Abgase .....	41	6.3 Discharge of waste gas .....	41
<b>7 Emissionen/Immissionen</b> .....	<b>41</b>	<b>7 Emissions/air quality</b> .....	<b>41</b>
7.1 Ermittlung und Bewertung der Emissionen.....	42	7.1 Determination and evaluation of emissions .....	42
7.2 Ermittlung und Bewertung der Immissionen.....	46	7.2 Determination and assessment of air quality .....	46
7.3 Emissionsmesstechnik .....	47	7.3 Emission measurement technology.....	47

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

**VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 2: Emissionsminderung I**  
**VDI-Handbuch Bautechnik**  
**VDI-Handbuch Management und Sicherheit in der Umwelttechnik**

Inhalt	Seite
<b>8 Sonstige relevante Umwelteinflüsse</b> .....	54
8.1 Geruchsemissionen .....	54
8.2 Lärm.....	56
8.3 Abfall .....	57
8.4 Abwasser.....	57
<b>9 Arbeitsschutz</b> .....	59
<b>10 Sicherheitstechnik</b> .....	63
<b>Anhang A</b> Beispiele von Prüfnormen mit Bezug zum Anwendungsbereich dieser Richtlinie.....	67
<b>Anhang B</b> Übersicht über mögliche Schadstofffreisetzungen und deren Emissionswerte gemäß TA Luft.....	85
<b>Anhang C</b> Beschreibung von Brandprüfmethoden unterschiedlichen Maßstabs (gemäß Abschnitt 4.3.1) .....	100
C1 Prüfverfahren nach DIN EN ISO 11925-2 (S-Maßstab).....	100
C2 Prüfverfahren gemäß ISO 5660-1 (M-Maßstab) .....	101
C3 Prüfverfahren gemäß DIN EN 13823 (Baustoffprüfungen (Single Burning Item, SBI) – L-Maßstab).....	102
C4 Prüfverfahren gemäß DIN EN 1363-1, IMO 2010 FTP Code Teil 3 und DIN 4102-2 (XL-Maßstab) .....	103
C5 Prüfung von Lithium-Ionen-Batterien für Elektrofahrzeuge zur Prüfung der Feuerbeständigkeit (Fire Resistance (Fuel-Fire-)Test gemäß ECE R 100, Anhang 9E).....	105
<b>Anhang D</b> Erläuterung zur Anwendung des Massenstroms als Bezugsgröße .....	108
Schrifttum .....	110
Benennungsindex englisch–deutsch.....	120

Contents	Page
<b>8 Other relevant environmental influences</b> .....	54
8.1 Odour emissions .....	54
8.2 Noise emissions .....	56
8.3 Waste .....	57
8.4 Wastewater .....	57
<b>9 Occupational safety and health</b> .....	59
<b>10 Safety technology</b> .....	63
<b>Annex A</b> Examples of test standards related to the scope of this standard .....	67
<b>Annex B</b> Overview of possible pollutant releases and their emission values according to TA Luft .....	85
<b>Annex C</b> Description of fire test methods of different scale (according to Section 4.3.1) .....	100
C1 Test method according to DIN EN ISO 11925-2 (S-scale) .....	100
C2 Test method according to ISO 5660-1 (M-scale).....	101
C3 Test method according to DIN EN 13823 (single burning item (SBI) tests – L-scale).....	102
C4 Test method according to DIN EN 1363-1, IMO 2010 FTP Code Part 3, and DIN 4102-2 (XL scale).....	103
C5 Testing of lithium-ion batteries for electric vehicles for fire resistance (fire resistance (fuel-fire) test according to ECE R 100, Annex 9E) .....	105
<b>Annex D</b> Explanation of the use of mass flow as a reference value.....	108
Bibliography .....	110
Term index English–German .....	120

## 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](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/2305](http://www.vdi.de/2305).

## Einleitung

In Deutschland werden (beispielsweise zur Zulassung/Inverkehrbringung/Qualitätssicherung von Produkten, Materialien, Bauteilen, Baustoffen, elektrischen Energiespeichern, Löschanlagen etc. oder zu Forschungs- und Entwicklungszwecken) weit über 100 Prüfstellen betrieben, in denen z.B.

- das Brandverhalten oder der Feuerwiderstand von Baustoffen und Bauteilen bestimmt sowie mit steigender Tendenz
- elektrische Energiespeicher, Solarmodule, Brennstoffzellen etc. insbesondere bezüglich sicherheitstechnischer Fragestellungen

getestet werden.

Beim Betrieb solcher Prüfstellen können, je nach Prüfobjekt/-material und Prüfzeitraum, relevante und gefährliche Emissionen in die Luft entstehen. Es sind Abgasvolumenströme über 50000 m<sup>3</sup>/h, bezogen auf den Betriebszustand, bekannt. Derzeit gibt es keine einheitlichen Vorgaben für den Betrieb solcher Anlagen sowie für deren Überwachung. Es gibt sehr unterschiedliche Lösungen für den Aufbau, den Betrieb und die sicherheits- und umwelttechnischen Fragestellungen solcher Anlagen. Diese sind meist durch die strikten Vorgaben der zugrunde zu legenden Prüfnormen bestimmt. Hinsichtlich der Erfassung und Minderung der freigesetzten Emissionen gibt es derzeit jedoch keine einheitlichen Anforderungen. Teilweise werden Prüfstellen auch ohne Abgasreinigung betrieben.

Diese Richtlinie hat das Ziel, für solche Anlagen einheitliche Mindestanforderungen für den Bau, den Betrieb, die Abgasreinigung, den Arbeitsschutz, die Sicherheitstechnik und deren Überwachung zu empfehlen.

## 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](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

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

Further current information is available on the Internet at [www.vdi.de/2305](http://www.vdi.de/2305).

## Introduction

In Germany, well over 100 test facilities are operated (e.g., for the approval/marketing/quality assurance of products, materials, building elements, building materials, electrical energy storage systems, fire suppression systems, etc., or for research and development purposes), in which, e.g.,

- the reaction to fire or fire resistance of building materials and building elements, and, with increasing tendency,
- electrical energy storage systems, solar modules, fuel cells, etc., in particular with regard to safety-related issues

are tested.

During the operation of such test facilities, relevant and hazardous emissions into the air may occur, depending on the test object/material and the test period. Waste gas volume flows of more than 50000 m<sup>3</sup>/h, related to the operating condition, are known. Currently, there are no uniform specifications for the operation of such plants and for their monitoring. There are very different solutions for the construction, operation, and safety and environmental issues of such plants. These are mostly determined by the strict specifications of the test standards on which they are based. However, there are currently no uniform requirements with regard to the recording and reduction of the emissions released. In some cases, test facilities are operated without waste gas cleaning.

This standard has the aim of recommending uniform minimum requirements for the construction, the operation, waste gas cleaning, occupational health and safety, safety technology, and monitoring of such facilities.

## 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie empfiehlt für die im Folgenden aufgeführten Prüfstellen Mindestanforderungen an Planung, Bau, Betrieb und Überwachung dieser Anlagen, um die Umweltauswirkungen, die von diesen Anlagen ausgehen können, gemäß dem Stand der Technik zu vermeiden oder zu mindern:

- Prüfstellen, die Versuche z.B. für die Beurteilung des Brandverhaltens von Bauteilen, Baustoffen und weiteren Materialien oder zum Nachweis der Wirksamkeit von Brandmelde- und Löscheinrichtungen durchführen
- Prüfstellen, die sicherheitstechnische Versuche, z.B. an elektrischen Energiespeichern, Solarmodulen und Brennstoffzellen, vornehmen
- Prüfstellen zur Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsversuchen (F&E-Versuchen)

Feuerwehrrübungsanlagen sind explizit ausgenommen (siehe Abschnitt 4.2.3).

Die Richtlinie beschreibt insbesondere Maßnahmen und Einrichtungen zur Erfassung und Minderung der dabei entstehenden Abgase (Rauchgase) gemäß dem Stand der Technik (siehe Abschnitt 6).

### Wichtiger Hinweis

Alle Volumenangaben für Gase in dieser Richtlinie beziehen sich auf den Normzustand (273,15 K, 1013 hPa) nach Abzug des Wasserdampfanteils. Auf Ausnahmen wird hingewiesen.

## 1 Scope

This standard recommends for the test facilities listed below minimum requirements for the design, construction, operation, and monitoring of these facilities in order to prevent or mitigate, in accordance with the state of the art, the environmental impacts that may be caused by these facilities:

- testing facilities that carry out tests, e.g., to assess the reaction to fire of building elements, building materials and other materials or to prove the effectiveness of fire detection and extinguishing systems
- test facilities that carry out safety-related tests, e.g., on electrical energy storage systems, solar modules, and fuel cells
- test facilities for conducting research and development (R&D) trials

Fire brigade training facilities are explicitly excluded (see Section 4.2.3).

In particular, the standard describes measures and equipment for the collection and reduction of the waste gases (flue gases) produced in this process in accordance with the state of the art (see Section 6).

### Important remark

All volume data for gases in this standard refer to the standard state (273,15 K, 1013 hPa) after deduction of the water vapour content. Exceptions are indicated.