ICS 07.060, 13.040.01

VDI-RICHTLINIEN

November 2024

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Umweltmeteorologie

Physikalische Modellierung von Strömungs- und Ausbreitungsvorgängen in der atmosphärischen Grenzschicht

Windkanalanwendungen

Environmental meteorology

Physical modelling of flow and dispersion processes in the atmospheric boundary layer

Application of wind tunnels

VDI 3783

Blatt 12 / Part 12

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgaben: 12.00; 07.22 Entwurf, deutsch
Former editions: 12/00; 07/22 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at DIN Media GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2024

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

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

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 ... 3
Einleitung ... 3
1 Anwendungsbereich ... 4
2 Formelzeichen und Indizes ... 5
3 Konzept der Richtlinie ... 7
4 Modellrandbedingungen/ Windgrenzschicht ... 10
4.1 Zeitlich gemitteltes Geschwindigkeitsprofil ... 11
4.2 Turbulenz ... 13
4.3 Referenzwerte für simulierte Windgrenzschichten ... 15
5 Dokumentation der Modellanströmung ... 19
6 Ähnlichkeitsbeziehungen/ Modellähnlichkeit ... 22
6.1 Modellmaßstab ... 22
6.2 Anströmung ... 22
6.3 Umströmung ... 23
6.4 Emissionsquellen ... 23
7 Anforderungen an den Modellversuch ... 24
7.1 Erzeugung der Grenzschicht/ Modellanströmung ... 25
7.2 Windfeld- und Ausbreitungsmodellierung ... 27
7.3 Versperrung ... 28
7.4 Emissionsmodellierung ... 29
7.5 Übertragungsfunktionen ... 29

Contents Page

Preliminary note ... 3
Introduction ... 3
1 Scope ... 4
2 Symbols and indices ... 5
3 Concept of the standard ... 7
4 Basic model conditions/atmospheric boundary layer ... 10
4.1 Time-averaged velocity profile ... 11
4.2 Turbulence ... 13
4.3 Reference values for simulated boundary layer winds ... 15
5 Documentation of the model approach flow ... 19
6 Similarity relationships/model similarity ... 22
6.1 Model scale ... 22
6.2 Approach flow ... 22
6.3 Flow around obstacles ... 23
6.4 Emission sources ... 23
7 Model test requirements ... 24
7.1 Generation of the boundary layer/ model approach flow ... 25
7.2 Wind field and dispersion modelling ... 27
7.3 Blockage ... 28
7.4 Emission modelling ... 29
7.5 Transfer functions ... 29

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

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b: Umweltmeteorologie

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2024

Inhalt Seite

8 Referenzuntersuchungen ... 31
8.1 Grundströmung ... 31
8.2 Strömungsfelder ... 32
8.3 Konzentrationsfelder ... 32
8.4 Strömungs- und Konzentrationsfelder in einem Gebäudekomplex ... 36

Anhang A Checkliste Versuchsdokumentation ... 45

Anhang B Messgeräte und Verfahren ... 47

Anhang C Praxisteil ... 53
C1 Festlegung der Anströmrandbedingungen ... 53
C2 Wahl der Größe des Modellgebiets ... 54
C3 Wahl des Modellmaßstabs ... 56
C4 Einfluss wechselnder Bodenrauigkeiten im Bereich der Messstrecke ... 56
C5 Emissionsmodellierung und Konzentrationsmessung ... 57
C6 Hintergrundkonzentration und Superposition von Quellen ... 59
C7 Reproduzierbarkeit von Messungen und Dokumentation des Vertrauensbereichs der Ergebnisse ... 60
C8 Wahl der Messdauer/Zeitreihenlänge ... 60
C9 Nachweis der Reynoldszahl-Unabhängigkeit der Anströmung ... 62
C10 Nachweis der Reynoldszahl-Unabhängigkeit der Modellergebnisse ... 63
C11 Nachweis der Unabhängigkeit von der Austritts-Reynoldszahl bei Emissionsquellen ... 63
C12 Wahl des Referenzwinds/ Transformation von Modellergebnissen ... 63

Schrifttum ... 66

Contents Page

8 Reference tests ... 31
8.1 Approach flow ... 31
8.2 Flow fields ... 32
8.3 Concentration fields ... 32
8.4 Flow and concentration fields in a building complex ... 36

Annex A Checklist test documentation ... 46

Annex B Measuring instruments and methods ... 47

Annex C Practical guidance ... 53
C1 Defining desired approach flow conditions ... 53
C2 Defining the model domain size ... 54
C3 Defining the model scale ... 56
C4 Influence of changing floor roughness in the area of the test section ... 56
C5 Emission modelling and concentration measurement ... 57
C6 Background concentration and superposition of sources ... 59
C7 Reproducibility of measurement results and documentation of the confidence interval of the results ... 60
C8 Defining the measurement duration/time series length ... 60
C9 Verification of the Reynolds number independence of the approach flow ... 62
C10 Verification of the Reynolds number independence of the model results ... 63
C11 Verification of the independence from the exit Reynolds number for emission sources ... 63
C12 Selection of the reference wind/ transformation of model results ... 63

Bibliography ... 66