ICS 07.060, 13.040.01

VDI-RICHTLINIEN

Juni 2019
June 2019

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Umweltmeteorologie
Meteorologische Messungen
Turbulenzmessungen mit Ultraschallanemometern
Environmental meteorology
Meteorological measurements
Turbulence measurements with sonic anemometers

VDI 3786

Blatt 12 / Part 12

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgaben: 10.08, 08.17 Entwurf, deutsch
Former editions: 10/08, 08/17 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

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

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

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2024

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 2
Einleitung 3
1 Anwendungsbereich 3
2 Normative Verweise 4
3 Begriffe 4
4 Formelzeichen und Abkürzungen 5
5 Messprinzip 7
5.1 Funktionsweise 7
5.2 Messung turbulenter Größen 8
5.3 Bestimmung der Schalltemperatur 10
6 Aufstellung und Standortwahl 11
7 Messgeräte 11
8 Anforderungen an die Messungen 14
8.1 Einsatzbereich 14
8.2 Untere Erfassungsgrenzen und Auflösung 14
8.3 Messunsicherheiten 14
8.4 Zeitliche und räumliche Auflösung 15
8.5 Langzeitstabilität 15
8.6 Störeinflüsse 15
9 Durchführen der Messung, Überprüfung und Wartung 16
9.1 Datenerfassung 16
9.2 Koordinatentransformation und Korrekturen 16
9.3 Kalibrierung 19
9.4 Wartung 19
9.5 Qualitätskontrolle 20
10 Messaufgabe und Auswerteverfahren 21
11 Verfahrenskenngrößen 21
11.1 Windvektor 21
11.2 Varianz der Windkomponenten 22

Contents Page

Preliminary note 2
Introduction 3
1 Scope 3
2 Normative references 4
3 Terms and definitions 4
4 Symbols and abbreviations 5
5 Measurement principle 7
5.1 Functionality 7
5.2 Measurement of turbulent variables 8
5.3 Determining the sound temperature 10
6 Installation and site selection 11
7 Measuring systems 11
8 Measurement requirements 14
8.1 Range of applications 14
8.2 Lower detection limits and resolution 14
8.3 Measurement uncertainties 14
8.4 Temporal and spatial resolution 15
8.5 Long-term stability 15
8.6 Interferences 15
9 Performing the measurements, inspections, and maintenance 16
9.1 Data acquisition 16
9.2 Coordinate transformation and corrections 16
9.3 Calibration 19
9.4 Maintenance 19
9.5 Quality control 20
10 Measurement task and analysis methods 21
11 Method parameters 21
11.1 Wind vector 21
11.2 Variance of the wind components 22

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

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

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2019

Inhalt Seite

11.3 Vertikaler turbulenter Impulsstrom, Schubspannungsgeschwindigkeit ... 23
11.4 Auftriebsstrom ... 23
11.5 Obukhov-Länge ... 24
11.6 SND-Korrektur – fühlbarer Wärmestrom ... 24
11.7 Berechnung von Turbulenzgrößen für 30- bis 60-Minuten-Mittel aus kürzeren Mitteln ... 25
Anhang A Wichtige Turbulenzgrößen für Ausbreitungsrechnungen ... 26
Anhang B Messbeispiele ... 27
Anhang C Softwarepakete zur Auswertung von Turbulenzmessungen ... 29
C1 Softwarepakete zur Auswertung von Eddy-Kovarianz-Messungen ... 29
C2 Leicht zugängliche Footprintmodelle ... 29
Schrifttum ... 30

Contents Page

11.3 Vertical turbulent momentum flow, shear velocity ... 23
11.4 Buoyancy flux ... 23
11.5 Obukhov length ... 24
11.6 SND correction – sensible heat flow ... 24
11.7 Calculation of turbulence variables for 30- to 60-minute means from shorter means ... 25
Annex A Important turbulence variables for dispersion calculations ... 26
Annex B Measurement examples ... 27
Annex C Software packages for analysing turbulence measurements ... 29
C1 Software packages for analysing eddy covariance measurements ... 29
C2 Easily accessible footprint models ... 29
Bibliography ... 30