

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Prüfkriterien von Messverfahren
Allgemeine Methode zur Ermittlung der Unsicherheit
kalibrierfähiger Messverfahren

VDI 2449

Blatt 3 / Part 3

Measurement methods test criteria
General method for the determination of the uncertainty
of calibratable measurement methods

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

*Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesan-
zeiger 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 authorita-
tive. No guarantee can be given with respect to the English trans-
lation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	3	Introduction	3
1 Anwendungsbereich	5	1 Scope	5
2 Begriffe und Definitionen	5	2 Terms and definitions	5
3 Formel- und Kurzzeichen	7	3 Symbols and abbreviations	7
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens	7	4 Description of the method	7
5 Planung und Durchführung des Kalibrierexperiments	8	5 Planning and performing the calibration experiment	8
5.1 Allgemeines	8	5.1 General	8
5.2 Auswahl der Referenzzustände	9	5.2 Selection of the reference states	9
5.3 Angabe der Unsicherheit der Referenzwerte	10	5.3 Presentation of the uncertainty of the reference values	10
5.4 Ermittlung der Werte des Messsignals und ihrer Unsicherheiten	10	5.4 Determination of the values and the uncertainties of the measured signal	10
6 Ermittlung der Analysenfunktion	11	6 Determination of the analytical function	11
6.1 Allgemeines	11	6.1 General	11
6.2 Die verallgemeinerte Methode der kleinsten Quadrate nach Deming	11	6.2 The generalized method of least squares according to Deming	11
7 Überprüfung der Analysenfunktion	12	7 Check of the analytical function	12
7.1 Allgemeines	12	7.1 General	12
7.2 Prüfung der Verträglichkeit mit den Kalibrierdaten	13	7.2 Check of representation of the calibration data	13
7.3 Driftprüfung	14	7.3 Drift check	14
7.4 Berücksichtigung von Abweichungen zwischen Messaufgabe und Kalibrierexperiment	14	7.4 Consideration of deviations between measurement task and calibration experiment	14

Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss

Arbeitsgruppe Prüfkriterien von Messverfahren
Ausschuss Messtechnische Sonderfragen

	Seite
8 Ermittlung der Ergebnisunsicherheit für die Analysenfunktion	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Ermittlung der Unsicherheit für die Parameter der Analysenfunktion	16
Anhang A Erläuterungen zu den Rechenverfahren	18
Anhang B Auswertungsbeispiele	22
Anhang C Rechenprogramm.	29
Schrifttum	32

	Page
8 Determination of the uncertainty of the result for the analytical function	15
8.1 General	15
8.2 Determination of the uncertainty of the parameters of the analytical function	16
Annex A Description of the calculation procedures	18
Annex B Examples	22
Annex C Software.	29
Bibliography	32

Vorbemerkung

In der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss – erarbeiten Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung in freiwilliger Selbstverantwortung VDI-Richtlinien und DIN-Normen zum Umweltschutz. Diese beschreiben den Stand der Technik bzw. Stand der Wissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland und dienen als Entscheidungshilfen bei der Erarbeitung und Anwendung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Die Arbeitsergebnisse der KRdL fließen ferner als gemeinsamer deutscher Standpunkt in die europäische technische Regelsetzung bei CEN (Europäisches Komitee für Normung) und in die internationale technische Regelsetzung bei ISO (Internationale Organisation für Normung) ein.

Folgende Themenschwerpunkte werden in vier Fachbereichen behandelt:

Fachbereich I

„Umweltschutztechnik“

Produktionsintegrierter Umweltschutz; Verfahren und Einrichtungen zur Emissionsminderung; ganzheitliche Betrachtung von Emissionsminderungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Luft, Wasser und Boden; Emissionswerte für Stäube und Gase; anlagenbezogene messtechnische Anleitungen; Handhabung brennbarer Stäube; Minderung der Exposition gegenüber luftfremden Stoffen am Arbeitsplatz; Umweltschutzkostenrechnung

Fachbereich II „Umweltmeteorologie“

Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; störfallbedingte Freisetzungen; mikro- und mesoskalige Windfeldmodelle; Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Oberflächen; meteorologische Messungen; angewandte Klimatologie; Lufthygienekarten; human-bio-meteorologische Bewertung von Klima und Luft-hygiene; Übertragung meteorologischer Daten

Preliminary note

In the Commission on Air Pollution Prevention of VDI and DIN – Standards Committee (KRdL) experts from science, industry and administration, acting on their own responsibility, establish VDI guidelines and DIN standards in the field of environmental protection. These describe the state of the art in science and technology in the Federal Republic of Germany and serve as a decision-making aid in the preparatory stages of legislation and application of legal regulations and ordinances. KRdL’s working results are also considered as the common German point of view in the establishment of technical rules on the European level by CEN (European Committee for Standardization) and on the international level by ISO (International Organization for Standardization).

The following topics are dealt with in four subdivisions:

Subdivision I

”Environmental Protection Techniques“

Integrated pollution prevention and control for installations; procedures and installations for emission control; overall consideration of measures for emission control with consideration given to the air, water and soil; emission limits for dusts and gases; plant-related measurement instructions; the safe processing of combustible dusts; reduction of exposure to air pollutants in the workplace atmosphere, environmental industrial cost accounting

Subdivision II ”Environmental Meteorology“

Dispersion of pollutants in the atmosphere; emissions from accidental releases; micro- and meso-scale wind field models; interaction between the atmosphere and surfaces; meteorological measurements; applied climatology; air pollution maps; human-biometeorological evaluation of climate and air hygiene; transfer of meteorological data