

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Technische Temperaturmessung
Strahlungsthermometrie
Aufbau und Einsatz von Kalibrierstrahlern

Temperature measurement in industry
Radiation thermometry
Set-up and use of calibration radiators

VDI/VDE 3511

Blatt 4.6 / Part 4.6

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

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	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich.....	2	1 Scope.....	2
2 Begriffe	2	2 Terms and definitions	2
3 Formelzeichen und Abkürzungen	5	3 Symbols and abbreviations	5
4 Grundlagen.....	5	4 Fundamental principles	5
5 Strahlungsquellen zur Realisierung von Kalibrierstrahlern	10	5 Radiation sources for realising calibration radiators	10
5.1 Fixpunkt-Hohlraumstrahler.....	11	5.1 Fixed-point cavity radiators	11
5.2 Hohlraumstrahler mit variabler Strahlungstemperatur	13	5.2 Cavity radiators with variable radiation temperature	13
5.3 Flächenstrahler.....	23	5.3 Surface radiators	23
5.4 Wolframbandlampen.....	28	5.4 Tungsten ribbon filament lamps	28
6 Technische Auswahlkriterien für Temperaturstrahler	32	6 Technical selection criteria for thermal radiators	32
Schrifttum	34	Bibliography	34

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Optische Technologien

VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien
VDI-Handbuch Energietechnik
VDI/VDE-Handbuch Prozessmesstechnik und Strukturanalyse

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 Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3511.

Einleitung

In der Richtlinienreihe VDI/VDE 3511 werden Hinweise für die zweckmäßige Durchführung von Temperaturmessungen gegeben.

Die Richtlinienreihe VDI/VDE 3511 Blatt 4.x befasst sich mit verschiedenen Aspekten der Strahlungsthermometrie als eine berührungslose Methode der Temperaturmessung.

In der vorliegenden Richtlinie werden der Aufbau und der Einsatz von Strahlungsquellen beschrieben, die der Justierung und Kalibrierung von Strahlungsthermometern und Thermografiekameras dienen. Zweck der Justierung und Kalibrierung ist es, ein Strahlungsthermometer als Temperaturmessgerät auf die Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90) rückzuführen und so eine quantitative Temperaturmessung unter Angabe einer Messunsicherheit zu ermöglichen.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie richtet sich an Anwender von Strahlungsthermometern und Thermografiekameras, die die Funktionsweise von Kalibrierstrahlern verstehen wollen, um die Kalibrierstrahler qualifiziert auszuwählen und diese optimal zu nutzen.

Wenn im weiteren Text der Begriff „Strahlungsthermometer“ verwendet wird, umfasst dieser auch Thermografiekameras, die für die Messung von Strahlungstemperaturen geeignet sind.

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 can be accessed on the Internet at www.vdi.de/3511.

Introduction

The series of standards VDI/VDE 3511 offers information for the practical implementation of temperature measurements.

The ones designated VDI/VDE 3511 Part 4.x deal with various aspects of radiation thermometry as a contactless temperature measurement method.

This standard describes the set-up and use of radiation sources that serve for the adjustment and calibration of radiation thermometers and thermographic cameras. The purpose of adjustment and calibration is to make a radiation thermometer as a temperature measuring device, traceable to the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90), thus making possible quantitative temperature measurement while stating the measurement uncertainty.

1 Scope

This standard is addressed to users of radiation thermometers and thermographic cameras who wish to understand the functionality of calibration radiators, in order to make an informed choice of a calibration radiator and use it optimally.

Wherever the text below mentions the term “radiation thermometer”, this also encompasses thermographic cameras that are suitable for measuring radiation temperatures.