

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Technische Temperaturmessungen  
Strahlungsthermometrie

Instandhaltung und ordnungsgemäßer Betrieb von  
Strahlungsthermometern

Temperature measurement in industry  
Radiation thermometry

Maintenance and intended operation of  
radiation thermometers

VDI/VDE 3511  
Blatt 4.2 / Part 4.2

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 |
|--|-------|
| Vorbemerkung .....   | 2     |
| Einleitung .....   | 2     |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....   | 3     |
| <b>2 Ursachen von Störungen bei der Temperaturmessung und Gegenmaßnahmen</b> ..... | 3     |
| 2.1 Verschmutzung des Objektivs .....  | 3     |
| 2.2 Zu hohe oder zu tiefe Umgebungstemperaturen .....                              | 4     |
| 2.3 Zu hohe Messobjekttemperaturen oder zu hohe Bestrahlungsstärken .....          | 4     |
| 2.4 Zu schnelle Temperaturänderung (Temperaturschock) .....                        | 5     |
| 2.5 Schäden durch Flüssigkeiten oder aggressive Gase .....                         | 5     |
| 2.6 Mechanische Belastungen .....  | 5     |
| <b>3 Wartungsarbeiten des Anwenders</b> .....                                      | 5     |
| <b>4 Regelmäßige Prüfung von Strahlungsthermometern</b> .....                      | 6     |
| 4.1 Prüfzyklus und Prüfstellen .....   | 6     |
| 4.2 Mindestanforderungen bei der Prüfung eines Strahlungsthermometers .....        | 7     |
| Schrifttum .....   | 7     |

| Contents  | Page |
|---|------|
| Preliminary note .....  | 2    |
| Introduction .....  | 2    |
| <b>1 Scope</b> .....  | 3    |
| <b>2 Error sources in temperature measurement and how to avoid them</b> ..... | 3    |
| 2.1 Contamination of lens system .....  | 3    |
| 2.2 Ambient temperatures too high or too low .....                            | 4    |
| 2.3 Temperatures of measured objects or radiation level too high .....        | 4    |
| 2.4 Temperature change too quick (temperature shock) .....                    | 5    |
| 2.5 Damage due to liquids or aggressive gases .....                           | 5    |
| 2.6 Mechanical stresses .....   | 5    |
| <b>3 Maintenance by user</b> .....  | 5    |
| <b>4 Regular testing of radiation thermometers</b> .....                      | 6    |
| 4.1 Test cycle and test centres .....   | 6    |
| 4.2 Minimum requirements for the testing of radiation thermometers .....      | 7    |
| Bibliography .....  | 7    |

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)  
Fachbereich Prozessmesstechnik und Strukturanalyse

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

## 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 VDI-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 VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

## Einleitung

In der Richtlinienreihe VDI/VDE 3511 werden grundsätzliche Hinweise für die zweckmäßige Durchführung von Temperaturmessungen gegeben. In den einzelnen Blättern werden folgende Themen behandelt:

- Blatt 1 Grundlagen und Übersicht über besondere Temperaturmessverfahren
- Blatt 2 Berührungsthermometer
- Blatt 3 Messverfahren und Messwertverarbeitung für elektrische Berührungsthermometer
- Blatt 4 Strahlungsthermometrie
- Blatt 4.2** Ergänzungen Erhaltung der Spezifikation von Strahlungsthermometern
- Blatt 4.3 Strahlungsthermometrie; Standard-Test-Methoden für Strahlungsthermometer mit einem Wellenlängenbereich
- Blatt 4.4 Strahlungsthermometrie; Kalibrierung von Strahlungsthermometern
- Blatt 5 Einbau von Thermometern

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/3511](http://www.vdi.de/3511).

Diese Richtlinie ist eine Ergänzung zum Blatt 4. Für diese Ausgabe wurde die Richtlinie aus dem Jahr 2002 redaktionell überarbeitet. Zudem wurde in Abschnitt 4.1 das Beispiel einer bestimmten Akkreditierungsstelle entfernt.

Der ordnungsgemäße Betrieb und die regelmäßige Wartung von Strahlungsthermometern sind die Voraussetzungen für Temperaturmessungen mit der spezifizierten Genauigkeit. Diese Richtlinie beschreibt typische Störquellen für die Temperaturmessung und empfiehlt Gegenmaßnahmen. Wartungsarbeiten, die der Anwender durchführen

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

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

## Introduction

The series of standards VDI/VDE 3511 provides basic information for the appropriate performance of temperature measurements. The individual parts of the series of standards deal with the following topics.

- Part 1 Principles and special methods of temperature measurement
- Part 2 Contact thermometers
- Part 3 Measuring systems and measured quantity treatment for electrical contact thermometers
- Part 4 Radiation thermometry
- Part 4.2** Maintenance of the specification for radiation thermometers
- Part 4.3 Radiation thermometry; Standard test methods for radiation thermometers with one wavelength range
- Part 4.4 Radiation thermometry; Calibration of radiation thermometers
- Part 5 Installation of thermometers

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the internet at [www.vdi.de/3511](http://www.vdi.de/3511).

This standard is a supplement to Part 4. The standard of 2002 has been editorially revised for this edition. In addition, the exemplified accredited centre was removed in Section 4.1.

The prerequisite of temperature measurements with the specified accuracy using radiation thermometers are the intended operation and maintenance. This standard describes typical error sources in temperature measurements and suggests countermeasures. Maintenance to be performed by the user and testings to be carried out by accredited