

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Oberflächenthermometrie mit  
mechanisch kontaktierten Messfühlern

VDI 3520  
Blatt 1  
Entwurf

Surface thermometry with mechanically contacted probes

Einsprüche bis 2022-02-28

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/3520-1>
- in Papierform an  
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik  
Fachbereich Prozessmesstechnik und Strukturanalyse  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Normative Verweise</b> .....	2
<b>3 Begriffe</b> .....	3
<b>4 Formelzeichen</b> .....	3
<b>5 Grundlagen</b> .....	4
5.1 Messabweichungen bei Messung mit Berührungsthermometern .....	5
5.2 Allgemeine Messbedingungen bei Messung der Temperatur an Oberflächen .....	6
5.3 Thermische Messabweichungen bei der Messung an Oberflächen .....	7
5.4 Wesentliche Einflussgrößen auf die Messung an Oberflächen .....	9
<b>6 Tastthermometer</b> .....	13
6.1 Anwendungen .....	13
6.2 Bauformen .....	14
6.3 Messtechnische Kenngrößen/Messbedingungen .....	14
<b>7 Anlegethermometer</b> .....	15
7.1 Anwendungen .....	15
7.2 Bauformen .....	15
7.3 Messtechnische Kenngrößen .....	16
<b>8 Prüf- und Kalibriereinrichtungen für Oberflächenthermometer</b> .....	16
8.1 Einrichtungen zur Messung an planen Oberflächen .....	17
8.2 Einrichtungen zur Messung an gekrümmten Oberflächen .....	19
Schrifttum .....	22
<b>Anhang</b> Beispiele für Thermometer-charakterisierende Dokumente .....	23

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

VDI/VDE-Handbuch Prozessmesstechnik und Strukturanalyse

Zu beziehen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2021

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet

## 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](http://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 und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/3520](http://www.vdi.de/3520).

## Einleitung

Die Richtlinie befasst sich mit der Temperaturmessung an Oberflächen von Festkörpern mittels elektrischen Berührungsthermometern. Im Gegensatz zur berührungsfreien Messung der Oberflächentemperatur mit Strahlungsthermometern muss das Berührungsthermometer mit dem Messobjekt in mechanischen und damit verbundenen thermischen Kontakt gebracht werden.

Im Rahmen der Richtlinie werden theoretische Grundlagen der Oberflächentemperaturmessung behandelt. Hierbei werden die speziellen Herausforderungen bei der Messung der Oberflächentemperatur mit Berührungsthermometern im Gegensatz zur Temperaturmessung in Fluiden dargestellt und Einflussfaktoren auf statische und dynamische Messabweichungen erläutert. Es werden Versuchseinrichtungen vorgestellt, mit denen die messtechnischen Eigenschaften der Oberflächenthermometer reproduzierbar bestimmt werden können. Zusätzlich werden ausgewählte Thermometerbauformen vorgestellt.

Grundkenntnisse der Temperaturmessung mit Berührungsthermometern werden vorausgesetzt. Theoretische Grundlagen werden nur insoweit behandelt, wie sie zum Verständnis der Richtlinie erforderlich sind. Auf weiterführende Literatur wird in den entsprechenden Abschnitten verwiesen.

Diese Richtlinie wurde erarbeitet vom Fachausschuss „Berührungsthermometrie“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie wurde neu erarbeitet und ergänzt Richtlinien des VDI/VDE zur technischen Temperaturmessung um spezielle Verfahren der Messung der Oberflächentemperatur mit elektrischen Berührungsthermometern. Die berührungslose Temperaturmessung von Oberflächen mit Strahlungsthermometern wird in dieser Richtlinie nicht beschrieben, siehe dazu Blatt 4 der Richtlinienreihe VDI/VDE 3511.

In dieser Richtlinie werden Berührungsthermometer behandelt, die mit einer festen Oberfläche eines Messobjekts in mechanischem Kontakt stehen. Der mechanische Kontakt zwischen Oberfläche und dem Berührungsthermometer wird zeitweise durch Antasten oder dauerhaft durch Anlegen/Anklemmen hergestellt. Die Oberfläche des Messobjekts, z. B. plane Oberfläche oder Rohrleitung, wird nicht verändert. Es besteht eine lösbare Verbindung zwischen Berührungsthermometer und der Oberfläche des Messobjekts.

Auf Thermometer, welche eingeschraubt oder unlösbar, z. B. durch Schweißen, angebracht sind, wird nicht näher eingegangen.

Die Messgröße ist die Temperatur der durch das Thermometer kontaktierten Oberfläche. Daraus durch die anwendende Person abgeleitete Messgrößen können auch die Kerntemperatur, die Mediumtemperatur in einer Rohrleitung oder die durch das Thermometer nicht beeinflusste, ungestörte Oberflächentemperatur sein.

Die in der Richtlinie vorgestellten Verfahren zur Oberflächentemperaturmessung können auch angewendet werden, wenn eine Temperaturmessung ohne mechanische Veränderung des Messobjekts durchgeführt werden soll. Der anwendenden Person von Oberflächenthermometern wird mithilfe der Hinweise der Richtlinie die Möglichkeit gegeben, die Kennwerte von Oberflächenthermometern verschiedener Hersteller in Bezug auf spezielle Messaufgaben miteinander zu vergleichen und geeignete Messanordnungen zu konzipieren bzw. zu validieren.