

# Physikalisch- Technische Bundesanstalt



## DKD

---

**Richtlinie  
DKD-R 4-3**

**Kalibrieren von Messmitteln für  
geometrische Messgrößen**

Blatt 7.2


Kalibrieren von Winkelmessern

---

Ausgabe 09/2018

<https://doi.org/10.7795/550.20180828M>



	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Winkelmessern <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828M">https://doi.org/10.7795/550.20180828M</a>		DKD-R 4-3 Blatt 7.2	
			Ausgabe:	09/2018
			Revision:	0
			Seite:	2/6

## Deutscher Kalibrierdienst (DKD)


Im DKD sind Kalibrierlaboratorien von Industrieunternehmen, Forschungsinstituten, technischen Behörden, Überwachungs- und Prüfinstitutionen seit der Gründung 1977 zusammengeschlossen. Am 03. Mai 2011 erfolgte die Neugründung des DKD als *technisches Gremium* der PTB und der akkreditierten Laboratorien.

Dieses Gremium trägt die Bezeichnung Deutscher Kalibrierdienst (DKD) und steht unter der Leitung der PTB. Die vom DKD erarbeiteten Richtlinien und Leitfäden stellen den Stand der Technik auf dem jeweiligen technischen Fachgebiet dar und stehen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien zur Verfügung.

Die akkreditierten Kalibrierlaboratorien werden von der DAkkS als Rechtsnachfolgerin des DKD akkreditiert und überwacht. Sie führen Kalibrierungen von Messgeräten und Maßverkörperungen für die bei der Akkreditierung festgelegten Messgrößen und Messbereiche durch. Die von ihnen ausgestellten Kalibrierscheine sind ein Nachweis für die Rückführung auf nationale Normale, wie sie von der Normenfamilie DIN EN ISO 9000 und der DIN EN ISO/IEC 17025 gefordert wird.

### Kontakt:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)  
 DKD-Geschäftsstelle  
 Bundesallee 100      38116 Braunschweig  
 Postfach 33 45      38023 Braunschweig  
 Telefon Sekretariat: (05 31) 5 92-8021  
 Internet:              [www.dkd.eu](http://www.dkd.eu)

	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Winkelmessern <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828M">https://doi.org/10.7795/550.20180828M</a>	DKD-R 4-3 Blatt 7.2	
		Ausgabe:	09/2018
		Revision:	0
		Seite:	3 / 6

*Zitiervorschlag für die Quellenangabe:*

*Richtlinie DKD-R 4-3, Blatt 7.2, Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen. - Kalibrieren von Winkelmessern -, Ausgabe 09/2018, Revision 0, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.*

*DOI: <https://doi.org/10.7795/550.20180828M>*


Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt und unterliegt der Creative Commons Nutzerlizenz CC by-nc-nd 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>). In diesem Zusammenhang bedeutet „nicht-kommerziell“ (NC), dass das Werk nicht zum Zwecke der Einnahmenerzielung verbreitet oder öffentlich zugänglich gemacht werden darf. Eine Nutzung seiner Inhalte für die gewerbliche Verwendung in Laboratorien ist ausdrücklich erlaubt.



Autoren:

Mitglieder des Fachausschusses *Länge* des DKD in der Zeit von 2008 bis 2009.

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) für den Deutschen Kalibrierdienst (DKD) als Ergebnis der Zusammenarbeit der PTB mit dem Fachausschuss *Länge* des DKD.

	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Winkelmessern <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828M">https://doi.org/10.7795/550.20180828M</a>	DKD-R 4-3 Blatt 7.2	
		Ausgabe:	09/2018
		Revision:	0
		Seite:	4 / 6

## Vorwort

DKD-Richtlinien sind Anwendungsdokumente zu den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025. In den Richtlinien werden technische, verfahrensbedingte und organisatorische Abläufe beschrieben, die den akkreditierten Kalibrierlaboratorien als Vorbild zur Festlegung interner Verfahren und Regelungen dienen. DKD-Richtlinien können zum Bestandteil von Qualitätsmanagementhandbüchern der Kalibrierlaboratorien werden. Durch die Umsetzung der Richtlinien wird die Gleichbehandlung der zu kalibrierenden Geräte in den verschiedenen Kalibrierlaboratorien gefördert und die Kontinuität und Überprüfbarkeit der Arbeit der Kalibrierlaboratorien verbessert.

Die DKD-Richtlinien sollen nicht die Weiterentwicklung von Kalibrierverfahren und -abläufen behindern. Abweichungen von Richtlinien und neue Verfahren sind im Einvernehmen mit der Akkreditierungsstelle zulässig, wenn fachliche Gründe dafür sprechen.

Die vorliegende Richtlinie wurde vom Fachausschuss *Länge* in Zusammenarbeit mit der PTB und akkreditierten Kalibrierlaboratorien bereits 2008 erstellt.

Die vorliegende geänderte Neuauflage enthält lediglich ein aktualisiertes Impressum.

Sie ist inhaltsgleich mit der DAkkS-DKD-R 4-3, Blatt 7.2 (Ausgabe 2010). Die DAkkS wird die DAkkS-DKD-R 4-3, Blatt 7.2 spätestens zum 01.01.2021 zurückziehen.

Ausgabe: 09/2008 veröffentlicht vom DKD

1. Neuauflage: 2010, durch die DAkkS
2. Neuauflage: 2018, durch den DKD, inhaltsgleich mit der 1. Neuauflage

## 1 Geltungsbereich

Dieses Blatt gilt für das Kalibrieren von Winkelmessern mit Skalen- oder Ziffernanzeige, die aus einem mit dem Teilkreis verbundenen Grundkörper und einem winkelbeweglichen Lineal bestehen. Winkelmesser sind nicht genormt.

## 2 Begriffe, Definitionen

–

## 3 Normale/Normalmesseinrichtungen

Für die verwendeten Normale/Normalmesseinrichtungen muss die Rückführung durch Kalibrierung z. B. mit Maßverkörperungen oder geeigneten Messsystemen sichergestellt werden, deren Anschluss an die nationalen Normale in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) nachgewiesen ist.

## 4 Umgebungsbedingungen


Siehe Blatt 1 dieser Richtlinie, Abschnitt 5.2.

## 5 Kalibrierung

### 5.1 Kalibrierfähigkeit

Siehe Blatt 1 dieser Richtlinie, Abschnitt 5.3.

Darüber hinaus ist zu beachten:

	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Winkelmessern <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828M">https://doi.org/10.7795/550.20180828M</a>		DKD-R 4-3 Blatt 7.2	
			Ausgabe:	09/2018
			Revision:	0
			Seite:	5 / 6

- Der Winkelmesser sowie austauschbare Teile (Lineale) müssen eindeutig identifizierbar sein.

## 5.2 Kalibrierumfang

Zu ermitteln sind:

- Parallelitäts- und Ebenheitsabweichung des mit dem Grundkörper verbundenen Messschenkels sowie die Parallelitätsabweichung der austauschbaren Lineale über die gesamte Länge der Messflächen
- Messabweichungen (Winkelabweichungen)

## 5.3 Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung kann mit Hilfe von Maßverkörperungen und Wegmesssystemen durchgeführt werden. Sie müssen bezüglich Maß und Form kalibriert sein. Geeignet sind z. B.:

- Prüfplatte nach DIN 876 und Feinzeiger
- Koordinaten- oder Formmessgerät
- Winkelnormal (90°-Winkel nach DIN 875-2)

Bei der Kalibrierung sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- Die Ermittlung der Parallelitätsabweichungen der austauschbaren Lineale ist für beide Messflächen durchzuführen.
- Die Ermittlung der Parallelitätsabweichung des Grundkörpers erfolgt unter Einbeziehung der gesamten Flächen. Besitzt der Grundkörper nur eine Messfläche, wird deren Ebenheitsabweichung ermittelt.

**Anmerkung:** Bei der Ermittlung der Parallelitätsabweichung der Messflächen nach DIN EN ISO 1101 ist die Ebenheits- bzw. Geradheitsabweichung in dem ermittelten Wert enthalten.

- Die Winkelabweichungen sind mit einem der austauschbaren Lineale in den Winkelpositionen 0°, 90°, 180° und 270° sowie in zwei weiteren, nicht ganzzahligen Winkelpositionen im 1. Quadranten zu ermitteln.

**Anmerkung:** Pyramidalfehler sind zu vermeiden!

- Ist der Winkelmesser mit mehreren austauschbaren Linealen ausgestattet, ist die Abweichung in einer der oben genannten Winkelpositionen mit jedem der austauschbaren Lineale zu ermitteln.


**Anmerkung:** Bei der Ermittlung der Winkelabweichungen ist ein möglichst großer Bereich der Messflächen einzubeziehen.

## 5.4 Durchführung der Kalibrierung

Die Kalibrierung beginnt mit der Ermittlung der Parallelitäts- bzw. Ebenheitsabweichung der Messflächen der austauschbaren Lineale und des Grundkörpers. Hierzu werden die austauschbaren Lineale entlang einer Linie in der Mitte der Messflächen angetastet, wobei beide Messflächen nacheinander als Auflagefläche (Bezugsebene) verwendet werden. Der jeweils größere Wert ist anzugeben.

Anschließend werden die Winkelabweichungen für alle unter 5.3.2 genannten Winkelpositionen mit einem der austauschbaren Lineale ermittelt. Für weitere austauschbare Lineale werden die Winkelabweichungen für eine der unter 5.3.2 genannten Winkelpositionen durchgeführt.

Die Ermittlung der Winkelabweichungen erfolgt, wenn möglich, bei angezogener Feststelleinrichtung.

	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Winkelmessern <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828M">https://doi.org/10.7795/550.20180828M</a>	DKD-R 4-3 Blatt 7.2	
		Ausgabe:	09/2018
		Revision:	0
		Seite:	6 / 6

## 6 Messunsicherheit

Die erweiterte Messunsicherheit ist nach DAkkS-DKD-3 (EA-4/02, frühere Bezeichnung: EAL-R2) zu berechnen (siehe Blatt 1 dieser Richtlinie). Messunsicherheitsbeiträge sind im Folgenden beispielhaft für die Ermittlung der Messabweichungen aufgeführt:

- a) Messunsicherheitsbeiträge der Kalibriereinrichtung
  - Kalibrierung der Normale
  - Kalibrierung der Kalibriereinrichtung
- b) Messunsicherheitsbeiträge des Kalibriergegenstandes
  - Ableseunsicherheit der Skalen besonders bei Zwischenwerten
  - Ableseunsicherheit bei Ziffernanzeigen entsprechend der Größe des Ziffernschrittwertes
  - unparallele oder unebene Messflächen
  - die Wiederholstandardabweichung
- c) Messunsicherheitsbeiträge durch die Umgebung
  - In klimatisierten Räumen in der Regel vernachlässigbar

## 7 Dokumentation der Messergebnisse

Für den unter Abschnitt 5.2 angegebenen Kalibrierumfang sind die Ergebnisse zu dokumentieren. Weitere Hinweise sind der Schrift DAkkS-DKD-5 zu entnehmen.

## 8 Zitierte Normen

–