

# Physikalisch- Technische Bundesanstalt



**DKD**

---

**Richtlinie  
DKD-R 4-3**

**Kalibrieren von Messmitteln für  
geometrische Messgrößen**

Blatt 4.2

Kalibrieren von Prüfstiften / Gewinde-  
prüfstiften

---

Ausgabe 09/2018

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



	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Prüfstiften / Gewindeprüfstiften <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828G">https://doi.org/10.7795/550.20180828G</a>		DKD-R 4-3 Blatt 4.2	
			Ausgabe:	09/2018
			Revision:	0
			Seite:	2/8

## 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 Prüfstiften / Gewindeprüfstiften <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828G">https://doi.org/10.7795/550.20180828G</a>	DKD-R 4-3 Blatt 4.2	
		Ausgabe:	09/2018
		Revision:	0
		Seite:	3/8

*Zitiervorschlag für die Quellenangabe:*

*Richtlinie DKD-R 4-3, Blatt 4.2, Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen. - Kalibrieren von Prüfstiften / Gewindeprüfstiften -, Ausgabe 09/2018, Revision 0, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.*

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

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 2003 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 Prüfstiften / Gewindeprüfstiften <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828G">https://doi.org/10.7795/550.20180828G</a>	DKD-R 4-3 Blatt 4.2	
		Ausgabe:	09/2018
		Revision:	0
		Seite:	4/8

## 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 4.2 (Ausgabe 2010). Die DAkkS wird die DAkkS-DKD-R 4-3, Blatt 4.2 spätestens zum 01.01.2021 zurückziehen.

Ausgabe: 06/2003 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 Prüfstiften / Gewindeprüfstiften von 0,1 mm bis 20 mm Nenndurchmesser.

## 2 Begriffe, Definitionen

Begriffserklärung der Kennwerte siehe DIN 2269.

## 3 Normale/Normalmesseinrichtungen

Für die verwendeten Normale/Normalmesseinrichtungen (z. B. Einkoordinatenmessgeräte, Formmessgeräte) muss die Rückführung durch Kalibrierung z. B. mit Maßverkörperungen oder geeigneten Wegmesssystemen 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.

	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Prüfstiften / Gewindeprüfstiften <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828G">https://doi.org/10.7795/550.20180828G</a>		DKD-R 4-3 Blatt 4.2	
			Ausgabe:	09/2018
			Revision:	0
			Seite:	5/8

Insbesondere ist auf Beschädigungen der Prüffläche und offensichtliche Formabweichungen zu achten.

Prüfstifte müssen identifizierbar sein, z. B. durch Kennzeichnung auf einem Griff oder Halter oder durch farbliche Markierungen.

## 5.2 Kalibrierumfang

Zu ermitteln sind je nach Kalibrieroption:

- Durchmesser
- Rundheitsabweichung
- Geradheitsabweichung

## 5.3 Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgt mit Normalmesseinrichtungen, mit denen Maße bzw. Formabweichungen gemessen werden können, z. B. mit Einkoordinatenmessgeräten und Formmessgeräten.

Um bei der Durchmesserermittlung Formabweichungen der Prüfstifte erkennen zu können, sind schmale (schneidenförmige) Messeinsätze zu verwenden.

In Abhängigkeit vom Verwendungszweck der Prüfstifte, den vorgegebenen Toleranzen, der angestrebten Messunsicherheit usw. werden drei Kalibrieroptionen unterschieden. Die Messpositionen (Ebenen und Richtungen) sind in Bild 1 für alle Optionen dargestellt.

### 5.3.1 Durchmesserermessung mit Formmessung

Mindestkalibrierumfang für Prüfstifte, die als Bezugsnormale, Einstellnormale und zur Gewindemessung eingesetzt werden, bei denen sowohl Rundheits- als auch Geradheitsabweichungen von Bedeutung sind:

1. Die Bestimmung der Durchmesser erfolgt in drei Ebenen (E1, E2, E3) in jeweils zwei zueinander senkrechten Achsschnitten (A-B, C-D). Die Messebenen werden in der Regel etwa bei der halben Prüfstiftlänge und in der Nähe der Enden gewählt. Je nach Anwendungsfall können andere Ebenen gewählt werden. Z. B. kann bei Gewindeprüfstiften die Messung im Mittenbereich sinnvoll sein.
2. Bestimmung der Rundheitsabweichung in den Ebenen E1, E2, E3 (entsprechend der Durchmesserbestimmung).
3. Bestimmung der Geradheitsabweichung der zwei Mantellinien, bei 0° und 90° (ggf. 270°).

### 5.3.2 Durchmesserermessung mit reduzierter Formmessung

Empfohlener Mindestkalibrierumfang für Prüfstifte, bei denen nur die Rundheitsabweichung von Bedeutung ist, z. B. zur Einstellung von 3-Punkt-Messgeräten und zur Bestimmung von Bohrungsdurchmessern:

1. Die Bestimmung der Durchmesser erfolgt in den Ebenen E1, E2, E3 in jeweils zwei zueinander senkrechten Achsschnitten (A-B, C-D). Die Messebenen werden in der Regel etwa bei der halben Prüfstiftlänge und in der Nähe der Enden gewählt. Je nach Anwendungsfall können andere Ebenen gewählt werden. Z. B. kann bei Gewindeprüfstiften die Messung im Mittenbereich sinnvoll sein.
2. Bestimmung der Rundheitsabweichung in den Ebenen E1, E2, E3 entsprechend der Durchmesserbestimmung.

### 5.3.3 Durchmesserermessung ohne Formmessung

Mindestkalibrierumfang für Prüfstifte, die für Zweipunktmessungen eingesetzt werden, bei denen spezielle Rundheitsabweichungen (Gleichdicke) einen vernachlässigbaren Einfluss haben:

In den Ebenen E1, E2, E3 (siehe Bild 1) sind jeweils vier Messungen pro Ebene auf den Umfang zu verteilen. Die Werte des größten und kleinsten Durchmessers sind von jeder Ebene anzugeben. Die Messebenen werden in der Regel etwa bei der halben Prüfstiftlänge und in der Nähe der Enden gewählt. Je nach Anwendungsfall können andere Ebenen gewählt werden.

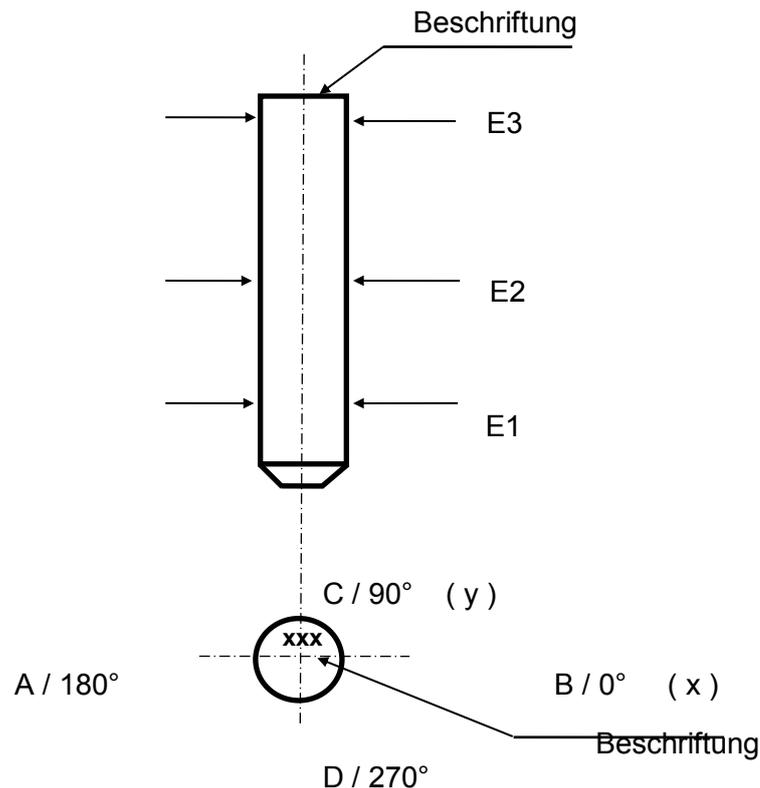


Bild 1: Messpositionen

#### 5.4 Durchführung der Kalibrierung

Die Ermittlung der Einzelmesswerte erfolgt an den unter Punkt 5.3 genannten Messpositionen.

Für die Formmessung werden folgende Einstellparameter empfohlen:

- Bestimmung der Rundheitsabweichung:

Grenzwellenzahl:

Durchmesser des zu messenden Kalibriergegenstandes	Grenzwellenzahl in Wellen / Umdrehung			
	bei Rundheitsabweichung			
	$\mu\text{m}$			
mm	bis 2,5	über 2,5 bis 5	über 5 bis 10	über 10
$\leq 10$	150	50	50	50
$> 10$	500	150	150	50

	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Prüfstiften / Gewindeprüfstiften <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828G">https://doi.org/10.7795/550.20180828G</a>		DKD-R 4-3 Blatt 4.2	
			Ausgabe:	09/2018
			Revision:	0
			Seite:	7/8

Durchmesser der Antastkugel: 0,8 mm; bei dünnen Prüfstiften ist eine Messschneide einzusetzen.

- Bestimmung der Geradheitsabweichung der Mantellinien:

Grenzwellenlänge: 0,8 mm

Anzahl der Messpunkte: mindestens 10 pro mm Tastweg

Durchmesser der Antastkugel: 0,8 mm; bei dünnen Prüfstiften ist eine Messschneide einzusetzen.

## 6 Messunsicherheit

Die erweiterte Messunsicherheit ist nach DAkkS-DKD-3 (EA-4/02, frühere Bezeichnung: EAL-R2) zu berechnen. Einflussgrößen sind im Folgenden beispielhaft für die Durchmessermessung aufgeführt:

- a) Messunsicherheitsbeiträge der Kalibriereinrichtung
  - Unsicherheit des Bezugsnormals
  - Unsicherheit der Kalibriereinrichtung
  - Antastunsicherheit (z. B. Breite der Messfläche, Abplattung)
  - Interpolationsfehler des Messsystems
- b) Messunsicherheitsbeiträge des Kalibriergegenstandes
  - Formabweichungen
  - ungenaue Kenntnis des thermischen Längenausdehnungskoeffizienten
- c) Messunsicherheitsbeiträge der Umgebung
  - Unsicherheit durch die Temperaturdifferenz zwischen Kalibriereinrichtung und Kalibriergegenstand
  - Unsicherheit durch die Differenz zwischen der Temperatur des Bezugsnormals und des Kalibriergegenstandes zur Bezugstemperatur
  - Unsicherheit der Temperaturmessung

## 7 Dokumentation der Messergebnisse

Für die unter Abschnitt 5.2 angegebenen Kennwerte sind die Ergebnisse im Messprotokoll entsprechend der Kalibrieroptionen zu dokumentieren. Je nach Kalibrieroption sind zusätzlich anzugeben:

- Tastkugeldurchmesser
- Radius der Messschneide (Geradheitsmessung)
- Anzahl der Messpunkte
- Auswerteverfahren der Formmessung
- Filtercharakteristik
- Länge der Messstrecke bei der Geradheitsmessung
- Breite der Messfläche (Durchmessermessung)
- Messpositionen

Weitere Hinweise sind der Richtlinie DAkkS-DKD-5 zu entnehmen.

	<b>Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen</b> Kalibrieren von Prüfstiften / Gewindeprüfstiften <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828G">https://doi.org/10.7795/550.20180828G</a>	DKD-R 4-3 Blatt 4.2	
		Ausgabe:	09/2018
		Revision:	0
		Seite:	8/8

## 8 Zitierte Normen und weitere Unterlagen

DIN 2269	Prüfstifte
DIN ISO 6318	Rundheitsmessung
DIN ISO 4291	Verfahren für die Ermittlung der Rundheitsabweichung
DIN ISO 1101	Form- und Lagetolerierung