

Physikalisch- Technische Bundesanstalt



DKD

**Richtlinie
DKD-R 4-3**

**Kalibrieren von Messmitteln für
geometrische Messgrößen**

Blatt 4.7

Kalibrieren von Rachenlehren

Ausgabe 09/2018

<https://doi.org/10.7795/550.201808281>



	Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen Kalibrieren von Rachenlehren https://doi.org/10.7795/550.201808281	DKD-R 4-3 Blatt 4.7	
		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

	Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen Kalibrieren von Rachenlehren https://doi.org/10.7795/550.201808281		DKD-R 4-3 Blatt 4.7	
			Ausgabe:	09/2018
			Revision:	0
			Seite:	3 / 6

Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

Richtlinie DKD-R 4-3, Blatt 4.7, Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen. - Kalibrieren von Rachenlehren -, Ausgabe 09/2018, Revision 0, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.

DOI: <https://doi.org/10.7795/550.201808281>

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.

	Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen Kalibrieren von Rachenlehren https://doi.org/10.7795/550.201808281		DKD-R 4-3 Blatt 4.7	
			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 2003 erstellt.

Die vorliegende geänderte Neuauflage enthält lediglich ein aktualisiertes Impressum.

Sie ist inhaltsgleich mit der DAkkS-DKD-R 4-3, Blatt 4.7 (Ausgabe 2010). Die DAkkS wird die DAkkS-DKD-R 4-3, Blatt 4.7 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 Rachenlehren nach DIN 2231, DIN 2232 und DIN 2233, sowie für alle bauartähnlichen, festen, einstellbaren, einmäligen und doppelmäuligen Rachenlehren.

2 Begriffe, Definitionen

Begriffserklärung der Kennwerte siehe DIN 7150-2 und DIN ISO 286-1.

3 Normale/Normalmesseinrichtungen

Für die verwendeten Normale/Normalmesseinrichtungen 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.

	Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen Kalibrieren von Rachenlehren https://doi.org/10.7795/550.201808281		DKD-R 4-3 Blatt 4.7	
			Ausgabe:	09/2018
			Revision:	0
			Seite:	5 / 6

Darüber hinaus ist besonders auf eventuell vorhandene Grate an den Messflächenkanten zu achten.

Einstellbare Rachenlehren sind nur kalibrierfähig, wenn die Einstelleinrichtung versiegelt ist.

5.2 Kalibrierumfang

Zu ermitteln sind:

- Arbeitsmaß der Gutseite,
- Arbeitsmaß der Ausschussseite.

5.3 Kalibrierverfahren

Üblicherweise werden nachfolgend aufgeführte Verfahren für die Bestimmung des Arbeitsmaßes angewandt:

- Prüfung mit Maßverkörperungen,
- messende Verfahren.

Führen die Prüfung mit Maßverkörperungen und die messende Prüfung zu unterschiedlichen Ergebnissen, gilt die Prüfung mit Maßverkörperungen als Referenzverfahren.

5.3.1 Prüfung mit Maßverkörperungen

Für die Kalibrierung von Rachenlehren werden Maßverkörperungen eingesetzt, die eine kleine Stufung der Längenmaße gewährleisten, wie z. B. Prüfstifte in Verbindung mit Parallelendmaßen oder Prüfscheiben. Die Form der Maßverkörperungen muss so gestaltet sein, dass die Messflächen der Rachenlehren in ihrer vollen Breite und in ihrer gesamten, nutzbaren Länge geprüft werden können.

Die Rachenlehre ist in ihrer Arbeitslage zu kalibrieren, so dass die Lehre senkrecht und die Maßverkörperung waagrecht angeordnet sind. Als Arbeitsmaß gilt das größte Maß, über das die Rachenlehre unter Wirkung ihrer Gebrauchsbelastung gerade noch gleitet. Zu beachten ist dabei, dass die Gebrauchsbelastung einer Rachenlehre deren Eigengewicht ist, sofern auf der Rachenlehre keine Gewichtskraft angegeben ist (Sonderfall bei großen Rachenlehren).

5.3.2 Kalibrieren mit Messgeräten

Messende Verfahren liefern nicht direkt das Arbeitsmaß, sondern das Maß der Lehre bei Messkraft „x“ (Bei Messkraft „0“ ergibt sich das Eigenmaß). Als Maß gilt hierbei der kleinste Abstand von mindestens 5 Messstrecken (z. B. 4 Positionen in der Nähe der Ecken und eine Position in der Mitte der Prüfflächen). Hieraus kann das Arbeitsmaß näherungsweise bestimmt werden. In die Berechnung gehen die elastische Aufbiegung des Lehrenkörpers und die Reibung ein. Diese können nur experimentell ermittelt werden.

5.4 Durchführung der Kalibrierung

5.4.1 Kalibrierung mit Maßverkörperungen

Bei diesem Verfahren wird durch Kombinieren von Maßverkörperungen diejenige Kombination ermittelt, über die die Rachenlehre durch ihre Gebrauchsbelastung gerade noch gleitet (Arbeitsmaß).

5.4.2 Kalibrieren mit Messgeräten

Der Abstand der Prüfflächen kann z. B. auf Koordinatenmessgeräten gemessen werden. Es sind die Abstände an den in den Abschnitten 5.3.2 vorgegebenen Positionen zu bestimmen und anschließend das Arbeitsmaß zu berechnen.

	Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen Kalibrieren von Rachenlehren https://doi.org/10.7795/550.201808281	DKD-R 4-3 Blatt 4.7	
		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). Einflussgrößen sind im Folgenden beispielhaft aufgeführt:

- a) Messunsicherheitsbeiträge der Kalibriereinrichtung
 - Unsicherheit der verwendeten Maßverkörperung
 - Unsicherheit der verwendeten Längenmessgeräte
 - Unsicherheit der Einstellnormale
 - Stufung der Maßverkörperungen
 - Unsicherheit beim Anschub von Einzelendmaßen
 - elastische Verformung der Messtaster
 - Formabweichungen der Messtaster
- b) Messunsicherheitsbeiträge des Kalibriergegenstandes
 - Größe der Rachenlehre
 - Oberflächenbeschaffenheit der Messflächen
 - Ebenheits- und Parallelitätsabweichung der Messflächen
 - elastische Verformung
 - Reibung
 - Unkenntnis des thermischen Längenausdehnungskoeffizienten
- c) Messunsicherheitsbeiträge durch die Umgebung
 - Temperaturdifferenz zwischen Kalibriereinrichtung und Kalibriergegenstand
 - Differenz zwischen der Temperatur des Bezugsnormals und des Kalibriergegenstands zur Bezugstemperatur
 - Unsicherheit der Temperaturmessung

7 Dokumentation der Messergebnisse

Für den unter Abschnitt 5.2 angegebenen Kalibrierumfang sind die Ergebnisse zu dokumentieren. Werden Korrekturnormen angewandt, sind diese zu beschreiben. Weitere Hinweise sind DAkkS-DKD-5 zu entnehmen.

8 Zitierte Normen

DIN 2231	GrenZRachenlehren mit geschmiedetem Lehenkörper über 3 bis 100 mm Nennmaß
DIN 2232	Gutrachenlehren mit geschmiedetem Lehenkörper über 3 bis 100 mm Nennmaß
DIN 2233	Ausschussrachenlehren mit geschmiedetem Lehenkörper über 3 bis 100 mm Nennmaß
DIN 7150-2	ISO-Toleranzen und ISO-Passungen; Prüfung von Werkstückelementen mit zylindrischen und parallelen Passflächen
DIN ISO 286-1	ISO-System für Grenzmaße und Passungen Grundlage für Toleranzen, Abmaße und Passungen