

# DKD-MarSurf



Mahr-Kalibrier-Hierarchie vom nationalen Normal zum Produkt

### Mahr Kalibrierlabor Göttingen ...

Das **Mahr Oberflächen-Kalibrierlabor DKD-K-06401** ist akkreditiert nach DIN EN ISO 17025.

Die Kalibrierung der Normale erfolgt nach der Richtlinie DKD R 4-2 und beinhaltet neben der Sichtkontrolle die mehrfache Messung verschiedener Parameter.

Der Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Der DKD ist Unterzeichner der multi-lateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Mit der Kalibrierung für alle Mahr-Normale (sowie auch Normale anderer Hersteller) ist eine Rückführung auf DKD-Niveau gegeben. Diese Art der Rückverfolgbarkeit erfüllt die Forderungen aller nationalen und internationalen QM-Normen (VDA 6, QS 9000, DIN EN ISO 9000, ISO/TS 16949 usw.) und bietet durch den direkten Anschluss der Werte an die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) höchste Sicherheit für die Richtigkeit der gemessenen Werte und besonders geringe Messunsicherheiten.

Mit einem Kalibrierschein auf DKD-Niveau ist sowohl beim Austausch von Messwerten im In- und Ausland als auch bei Produkthaftungsfällen Sicherheit gegeben.

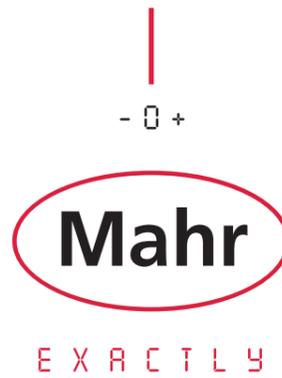
**Mahr GmbH Göttingen**  
 Postfach 1853, 37008 Göttingen  
 Brauweg 38, 37073 Göttingen  
 Tel. +49-(0)551-7073 800, Fax +49-(0)551-7073 888, e-mail: info@mahr.de

### Mahr DIN EN ISO-Zertifizierung

© by Mahr GmbH, Göttingen  
 Änderungen an unseren Erzeugnissen, besonders aufgrund technischer Verbesserungen und Weiterentwicklungen, müssen wir uns vorbehalten. Alle Abbildungen und Zahlenangaben usw. sind daher ohne Gewähr.

3757805-25.02.2005

## MarSurf. Oberflächen-Normale Kalibrierung für die Industrie



► Präzise und zuverlässige Messungen sind die Voraussetzungen für jede qualitativ hochwertige Industrieproduktion. Mess- und Prüfeinrichtungen werden zur quantitativen Bestimmung von Eigenschaften sowie zum Steuern, Regeln und Automatisieren in der Fertigung genutzt. Messungen sind damit ein wichtiger Bestandteil der industriellen Qualitätssicherung. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der internationalen Normen für Qualitätsmanagementsysteme (DIN EN ISO 9000), aber auch im Zusammenhang mit Forderungen bei der Produkthaftung und im Umweltschutz. Aus den Forderungen der Norm ergibt sich, dass die Messgeräte kalibriert sein müssen. Das heißt, dass die Abweichung der Anzeige vom richtigen Wert bekannt ist. Ganz ähnliche Forderungen gelten im Prüfwesen. Auch Prüfergebnisse sind nur dann zuverlässig, wenn sie mit kalibrierten Messgeräten ermittelt wurden. Tastschnittgeräte werden gemäß DIN EN ISO 12179 kalibriert. Diese Norm basiert auf der Richtlinie DKD-R 4-2 (2003) "Kalibrieren von Messgeräten und Normalen für die Rauheitsmesstechnik" im Deutschen Kalibrierdienst.

## Typen und Benennung: Oberflächennormale

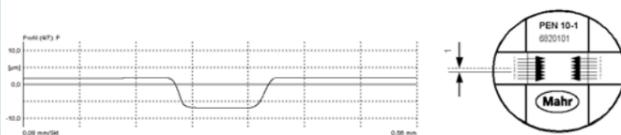
Oberflächennormale sind Maßverkörperungen zum Kalibrieren der messtechnischen Eigenschaften von Oberflächennormale, die nach dem Tastschnittverfahren arbeiten (DIN EN ISO 3274).

Benennung	Typ	Verwendung	Ergebnis
Tiefeneinstellnormal	A	Kalibrieren der vertikalen Profilkomponente	Rillentiefe Pt
Tastspitzenprüfnormal	B	Überwachen des Zustandes der Tastspitze	Tastspitzenradius
Geometriernormal Rillenabstandsnormal	C	Kalibrieren der vertikalen und horizontalen Profilkomponenten unabhängig von der Tastspitzengeometrie Prüfen der Gleichmäßigkeit der Vorschubbewegung Prüfen der Übertragungseigenschaften	Ra, Rz  RSm, Ar
Geschliffenes metallisches Raunormal	D	Dynamisches Kalibrieren des Messplatzes	Ra, Rz, Rk, Rpk, Rvk, Tastspitzenradius
Prisma	E	Messen des Profilkordinatensystems	
Kugel oder Halbkugel	E	Messen des Profilkordinatensystems Bestimmen des Restfehlers	
Planglasplatte		Prüfen der Messplatzruhe Prüfen der Führungsabweichung	Restrauschen  Führungsabweich.

Normale gemäß ISO 5436 werden eingesetzt, um Messungen am Produkt an das internationale Einheitensystem SI anzuschließen. Je kleiner die angegebene Messunsicherheit des Normals und der Messmaschine, desto mehr Spielraum verbleibt der Produktion bei der Fertigung des Produkts.

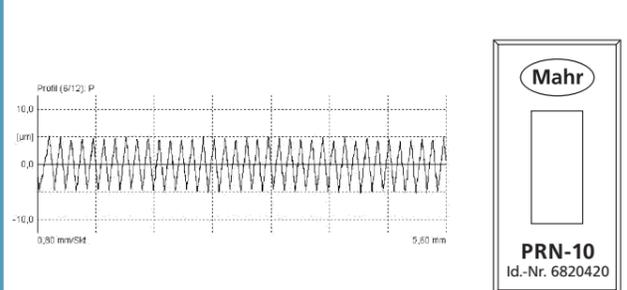
## Tiefeneinstellnormal

DIN EN ISO 5436, Typ A



Tiefeneinstellnormale werden zum Justieren und Kalibrieren der Vertikalvergrößerung von Tastschnittgeräten gebraucht. Sie stellen den Anschluss der vertikalen Rauheitsmessgrößen an die SI-Längeneinheit her und sichern somit die Rückverfolgbarkeit auf nationale Normale. Handelsüblich sind Rillen mit flachem und gerundetem Grund, wobei die Breite der Rille ein Vielfaches der Tiefe beträgt. Bei statischer Kalibrierung erfolgt das Anfahren des Rillengrundes vom angrenzenden, ebenen Planglasbereich durch manuelle Verschiebung des Normals. Beim Kalibrieren von Kufentastern darf die Kufe nicht gleichzeitig in die Rille eintauchen. Bei dynamischer Prüfung erfolgt die Auswertung entweder manuell am Profilschrieb oder durch Softwaretools, welche Teilbereiche des Tastschnittprofils vor und hinter der Rille sowie im Rillengrund durch Regressionselemente nachbilden. Üblicherweise werden 5 bis 7 parallel zueinander verschobene Profilschnitte rechtwinklig zur Rille ausgeführt. Im Kalibrierschein wird die Rillentiefe aus der Messung in der Mitte der Rille angegeben.

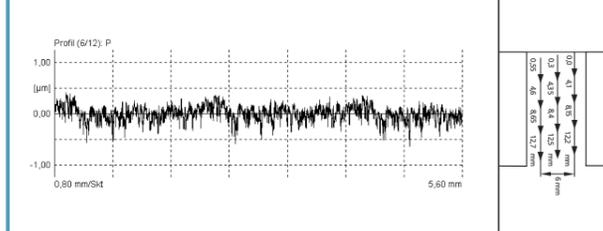
## Metallisches Geometriernormal



Gedrehte metallische Geometriernormale mit periodischem Rillenprofil werden zur dynamischen Prüfung von Tastschnittgeräten eingesetzt. Das weiche Messing-Grundmaterial ist mit einer Chrom-Schutzschicht versehen, um die Standzeit zu erhöhen. Der Einsatz erfolgt fertigungsnah. Die Rz-Werte liegen bei ca. 10 µm.

## Metallisches Raunormal

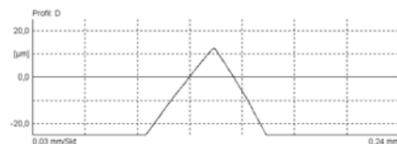
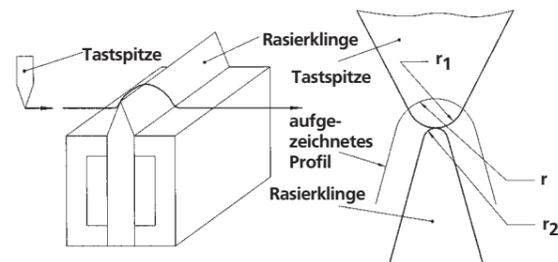
DIN EN ISO 5436, Typ D



Die Raunormale werden zum Kalibrieren und Prüfen des vollständigen Tastschnittgerätes gebraucht. Die Normale sind mit einer bekannten Rauheit versehen und gestatten eine Überprüfung von Tastnadel (Tastspitzenradius) über den Taster, den Messverstärker, die Profilter, die Profilauswertung bis zur Messwertanzeige und zum Profilschreiber. Im Unterschied zu den Geometriernormalen zeigen sie eine konstant sich wiederholende, unregelmäßige Profildynamik, die Welligkeit und Rauheit mit unterschiedlichen Amplituden, Wellenlängen und Phasenlagen enthält. Unabhängig von der Startposition werden immer in etwa gleiche Profildynamik erfasst. Der Taster erfährt beim Abfahren der Taststrecke in etwa dieselbe Dynamik wie bei einer zu messenden geschliffenen Werkstückoberfläche. Neben den Kenngrößen gemäß ISO 4278 (Ra, Rz...) können Kenngrößen gemäß ISO 13565 (Rk, Rpk, Rvk...) angegeben werden.

## Tastspitzenprüfnormal

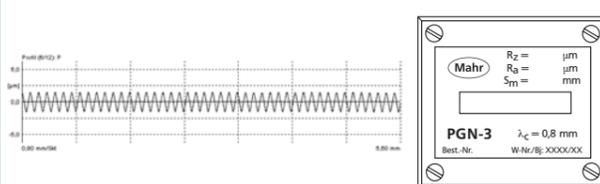
DIN EN ISO 5436, Typ B



Der Zustand der Tastspitze kann durch Abtasten einer scharfen Kante, z.B. einer Rasierklinge ermittelt werden. Der Radius des aufgezeichneten Profils ist  $r = r_1 + r_2$ , wobei  $r_1$  der Radius der Tastspitze und  $r_2$  der Radius der Kante ist. Wenn  $r_2$  viel kleiner als  $r_1$  ist, dann ist der aufgezeichnete Radius ungefähr gleich dem Radius der Tastspitze. Dieses Verfahren wird in Verbindung mit einem schreibenden Oberflächennormale, das sehr kleine Abtastgeschwindigkeiten realisieren kann, angewendet.

## Geometriernormal/ Rillenabstandsnormal

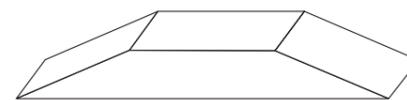
DIN EN ISO 5436, Typ C



Geometrie- und Rillennormale aus Glas werden zum Überprüfen und Kalibrieren von Rauheitsmessgeräten eingesetzt. Diese Normale dienen hauptsächlich der Kalibrierung vertikaler Profilkomponenten, z.B. Ra, Rz und Rz1max, dürfen aber auch zur Kalibrierung horizontaler Profilkomponenten, z. B. RSm eingesetzt werden, wenn der Abstand der Rillen innerhalb der vorgegebenen Grenzen gehalten wird. Mit Rillenabstandsnormalen wird die Prüfung der Übertragungseigenschaften für mehrere Rillenabstände und Amplituden ermöglicht. Neben den sinusförmigen Profilen gibt es gleichschenklige dreieckige Rillenprofile und bogenförmige Profile. Die größte Verbreitung haben Geometriernormale mit angenähert sinusförmigem Rillenprofil, die unabhängig von der Tastspitzengeometrie zum dynamischen Überprüfen und Kalibrieren von Tastschnittgeräten eingesetzt werden. Üblicherweise werden 12 über die Messfläche verteilte Messungen rechtwinklig zum Rillenfeld ausgeführt. Angegeben werden die Mittelwerte der Kenngrößen nach ISO 3274, 4287, 4288, 12085.

## Präzisionsprisma

DIN EN ISO 5436, Typ E



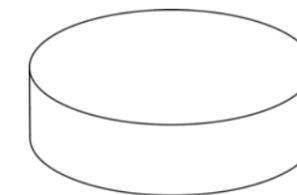
Diese Normale dienen zum Prüfen von Profilkordinaten. Mit einem Tastschnitt wird ein Profil erfasst und symmetrisch zum höchsten Punkt die Auswertung vorgenommen. Präzisionsprismen dienen zur Winkelbestimmung. Da viele marktübliche Tastschnittgeräte ohne Maßverkörperung der X-Achse arbeiten und die Messwerterfassung zeitgesteuert erfolgt, haben diese Normale keine weite Verbreitung gefunden.

## Präzisions-Kugel oder -Halbkugel

DIN EN ISO 5436, Typ E

Tastschnittgeräte mit X-Achsen-Maßverkörperungen werden zu Radius-, Winkel- und Abstandsmessungen eingesetzt. Zur Ermittlung des Kreisbogenfehlers des Tastarms sowie zur Formfehlerbestimmung werden Kugeln mit bekanntem Radius gemessen. Das Ergebnis der Profilaufzeichnung wird mit dem bekannten Radius (Sollradius) verglichen und dient zur Restfehlerbestimmung mit anschließender softwareseitiger Kompensation.

## Planglasplatte



Zum Bestimmen der Messplatzruhe sowie zum Prüfen der Führung bzw. Führungsabweichung der Vorschubgeräte sind kratzerfreie Planglasplatten erforderlich.

In Kalibrierscheinen von Oberflächennormalen wird zur Dokumentation der Umgebungsbedingungen der Rz0-Wert angegeben. Dieser Wert wird durch die Messung auf einer Planglasplatte ermittelt und zeigt die Summe der Führungsabweichungen sowie die Umgebungsbedingungen und den Einfluss des Messaufbaus.

**Anmerkung:** Mit Geometriernormalen aus Glas sowie mit Tiefeneinstellnormalen kann eine Vorprüfung auf dem Planglasbereich seitlich des Rillenfeldes bzw. zwischen den Einstellrillen vorgenommen werden.