

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

**Optische Messtechnik an Mikrotopografien**  
Kalibrieren von konfokalen Mikroskopen und  
Tiefeneinstellnormalen für die Rauheitsmessung  
  
**Optical measurement of microtopography**  
Calibration of confocal microscopes and depth  
setting standards for roughness measurement

**VDI/VDE 2655**

Blatt 1.2 / Part 1.2

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.



Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung . . . . .	2	Preliminary note . . . . .	2
Einleitung . . . . .	2	Introduction . . . . .	2
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Begriffe . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>2 Terms and definitions . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>3 Formelzeichen und Indizes . . . . .</b>	<b>6</b>	<b>3 Symbols and subscripts . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>4 Eigenschaften der Konfokalmikroskope . . . . .</b>	<b>7</b>	<b>4 Properties of confocal microscopes . . . . .</b>	<b>7</b>
4.1 Bestandteile der Geräte und Funktionsprinzip . . . . .	7	4.1 Instrument components and functional principle . . . . .	7
4.2 Prinzipien konfokaler Strahlengänge . . . . .	9	4.2 Principles of confocal beam paths . . . . .	9
4.3 Z-Scansystem . . . . .	12	4.3 Z-scan system . . . . .	12
4.4 Methoden der Topografieberechnung . . . . .	12	4.4 Methods for topography evaluation . . . . .	12
<b>5 Kalibrierung und Spezifizierung . . . . .</b>	<b>16</b>	<b>5 Calibration and specification . . . . .</b>	<b>16</b>
5.1 Übersicht über Prüfkörper und Messverfahren . . . . .	16	5.1 Overview of calibration standards and methods of measurement . . . . .	16
5.2 Kalibrierung der horizontalen Achsen . . . . .	18	5.2 Calibration of the horizontal axes . . . . .	18
5.3 Kalibrierung der vertikalen Achse . . . . .	18	5.3 Calibration of the vertical axis . . . . .	18
5.4 Kalibrierung der Ebenheit durch Festlegung einer Referenzebene . . . . .	20	5.4 Calibration of flatness by definition of a reference plane . . . . .	20
5.5 Bestimmung des Geräteraushens . . . . .	21	5.5 Determination of the instrument noise . . . . .	21
5.6 Bestimmung der maximalen Winkelakzeptanz . . . . .	21	5.6 Determination of the maximum angular acceptance . . . . .	21
5.7 Bestimmung der kurzen Grenzwellenlänge . . . . .	22	5.7 Determination of the short cut-off wavelength . . . . .	22
5.8 Wiederholpräzision der vertikalen Achse . . . . .	23	5.8 Repeatability of the vertical axis . . . . .	23
5.9 Nicht berücksichtigte Eigenschaften . . . . .	24	5.9 Properties not accounted for . . . . .	24

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

**VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik**  
**VDI/VDE-Handbuch Mikro- und Feinwerktechnik**  
**VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien**  
**VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel**

Frühere Ausgabe: 09.09 Entwurf, deutsch  
Former edition: 09/09 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2010

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

	Seite		Page
<b>6 Ergebnisbericht der Gerätekalibrierung</b> . . . . .	24	<b>6 Report of results of the instrument calibration</b> . . . . .	24
6.1 Allgemeine Informationen . . . . .	24	6.1 General information . . . . .	24
6.2 Rückführung horizontaler Achsen . . . . .	24	6.2 Traceability of lateral axes . . . . .	24
6.3 Rückführung der vertikalen Achse . . . . .	25	6.3 Traceability of the vertical axis . . . . .	25
6.4 Bestimmung von Geräteeigenschaften . . . . .	25	6.4 Determination of instrument properties . . . . .	25
<b>7 Messunsicherheit</b> . . . . .	25	<b>7 Measurement uncertainty</b> . . . . .	25
7.1 Struktur des Modells . . . . .	26	7.1 Structure of the model . . . . .	26
7.2 Aufstellung des Modells . . . . .	28	7.2 Setting-up of the model . . . . .	28
7.3 Unsicherheit der Berechnung der Topografiepunkte . . . . .	30	7.3 Uncertainty in the calculation of the topography points . . . . .	30
7.4 Unsicherheit der Rillentiefe $D$ . . . . .	33	7.4 Uncertainty of the groove depth $D$ . . . . .	33
Schrifttum . . . . .	36	Bibliography . . . . .	36