

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
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Begriffe	5
3 Formelzeichen und Indizes	6
4 Eigenschaften der Konfokalmikroskope	7
4.1 Bestandteile der Geräte und Funktionsprinzip	7
4.2 Prinzipien konfokaler Strahlengänge	9
4.3 Z-Scansystem	12
4.4 Methoden der Topografieberechnung	12
5 Kalibrierung und Spezifizierung	16
5.1 Übersicht über Prüfkörper und Messverfahren	16
5.2 Kalibrierung der horizontalen Achsen	18
5.3 Kalibrierung der vertikalen Achse	18
5.4 Kalibrierung der Ebenheit durch Festlegung einer Referenzebene	20
5.5 Bestimmung des Geräteraushens	21
5.6 Bestimmung der maximalen Winkelakzeptanz	21
5.7 Bestimmung der kurzen Grenzwellenlänge	22
5.8 Wiederholpräzision der vertikalen Achse	23
5.9 Nicht berücksichtigte Eigenschaften	24

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	3
2 Terms and definitions	5
3 Symbols and subscripts	6
4 Properties of confocal microscopes	7
4.1 Instrument components and functional principle	7
4.2 Principles of confocal beam paths	9
4.3 Z-scan system	12
4.4 Methods for topography evaluation	12
5 Calibration and specification	16
5.1 Overview of calibration standards and methods of measurement	16
5.2 Calibration of the horizontal axes	18
5.3 Calibration of the vertical axis	18
5.4 Calibration of flatness by definition of a reference plane	20
5.5 Determination of the instrument noise	21
5.6 Determination of the maximum angular acceptance	21
5.7 Determination of the short cut-off wavelength	22
5.8 Repeatability of the vertical axis	23
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
6 Ergebnisbericht der Gerätekalisierung	24
6.1 Allgemeine Informationen	24
6.2 Rückführung horizontaler Achsen	24
6.3 Rückführung der vertikalen Achse	25
6.4 Bestimmung von Geräteeigenschaften	25
7 Messunsicherheit	25
7.1 Struktur des Modells	26
7.2 Aufstellung des Modells	28
7.3 Unsicherheit der Berechnung der Topografiepunkte	30
7.4 Unsicherheit der Rillentiefe D	33
Schrifttum	36

	Page
6 Report of results of the instrument calibration	24
6.1 General information	24
6.2 Traceability of lateral axes	24
6.3 Traceability of the vertical axis	25
6.4 Determination of instrument properties	25
7 Measurement uncertainty	25
7.1 Structure of the model	26
7.2 Setting-up of the model	28
7.3 Uncertainty in the calculation of the topography points	30
7.4 Uncertainty of the groove depth D	33
Bibliography	36