

Tätigkeitsbereiche Abteilung 5, Fertigungsmesstechnik

5 Fertigungsmesstechnik

Dir. und Professor Dr. Harald Bosse

→ Leitung der Abteilung

5.1 Oberflächenmesstechnik

Dr. Uwe Brand, Fachbereichsleitung

- Einfluss von Antastkräften und Spitzenradien bei der taktilen Messung empfindlicher Strukturen und Materialien
- Entwicklung metrologischer Grundlagen für Nano- und Picoindentationsverfahren
- Bestimmung der Flächenfunktion von Eindringkörpern
- Weiterentwicklung der Messtechnik mit MEMS
- Weiterentwicklung und Betrieb einer Nanokraft-Normalmesseinrichtung
- Entwicklung und Kalibrierung von Kraft-TransfERNormalen bzw. der Biegesteifigkeit von Referenzcantilevern und -MEMS
- Sicherstellung der Rückführung für die verschiedenen Skalen der Makrohärte
- Verbesserung der Mess- und Kalibriereinrichtungen
- Ellipsometrie an Si-Kugeln (Avogadro); hier: Weitergabe der Einheit
- Entwicklung von Nanoschichtdickennormalen
- Herstellung und Untersuchung von ein- bzw. beidseitig atomar glatten Flächen auf kristallinen Siliziumkörpern
- Rückgeführte Messung an Querschliffen mittels REM
- Entwicklung neuer und Verbesserung bestehender Messeinrichtungen und –verfahren für die flächenhafte Rauheitsmesstechnik
- Konzeption einer neuen Produktionsanlage zur Herstellung nanoskaliger Normale auf Basis des Si-Kristallgitters
- Modernisierung von Schichtdickenmessplätzen
- Entwicklung von Normalen für die Charakterisierung von taktilen und optischen Verfahren sowie Rastersondenmikroskopen. Mitarbeit bei der Entwicklung von Normalen für den Bereich Oberflächenmesstechnik im Allgemeinen
- Bestimmung von Rauheitskenngrößen mit interferentiell- und konfokal arbeitenden Mikroskopen
- Erarbeitung und Umsetzung von Normen für die flächenhafte Rauheitsmesstechnik, sowie Entwicklung von Verfahren und Richtlinien für Rauheitsmessung auf dreidimensionalen Objekten
- Untersuchung der elektronischen Struktur an Oberflächen mittels Kelvin-Probe AFM
- Entwicklung von Referenzsoftware (Filterungs- und Kenngrößenalgorithmen) für die 2D- und 3D-Rauheitsmesstechnik

- Entwicklung von Auswertalgorithmen für Tiefeneinstell- bzw. Stufenhöhennormale und für Lateralnormale zur automatisierten Auswertung
- Kalibrierung von Tiefeneinstell-, Mikroradien- und -Volumennormalen, von Härtevergleichsplatten, von Schichtdickennormalen und Folien, von Tiefeneinstell-, Stufenhöhen-, Raunormalen und Geräten mit Tastschnittverfahren und optisch
- Begutachtung von DAkkS akkreditierten Lab. für die Messgrößen Härte, Flächenmasse/Schichtdicke, Rauheit und von QM Systemen
- Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien (VDI/VDE-GMA, VDEh, DKD-WPM, DIN, ISO SC 3, ISO / TC 213, IMEKO-TC 5 Measurement of Hardness, CCM WGH Hardness, DGM)
- Vergleichsmessungen auf dem Gebiet der kleinen Kräfte, d.h. Transfornormale, (Biege-Steifigkeit (Cantilever, MEMS), Tiefeneinstellnormale, Schichtdicke, flächenhafte Rauheitskenngrößen mit AFM und optischen Mikroskopen, der profilhaften Rauheitsmesstechnik und der Härtemesstechnik (national und international)
- Organisation des 3D-Mikroskopie Workshops und des NanoScale Seminars

5.2 Dimensionelle Nanometrologie

Dr. Jens Flügge, Fachbereichsleitung

- Entwicklung von Messgeräten und –verfahren für Messungen an ebenen Maßverkörperungen mit eindimensionalen Strukturteilungen
- Kalibrierung von und Untersuchungen an hochpräzisen Strichteilungen, inkrementellen Messsystemen, Photomasken, Messtastern und Laserinterferometern
- Entwicklung von Messverfahren zur Bestimmung der Geradheit von Strukturteilungen auf ebenen Substraten
- Entwicklungen zur optischen Messung von Strukturbreiten auf ebenen Substraten
- Entwicklungen zur taktilen Kalibrierung von Stufenendmaßen
- Darstellung der Winkelskala auf der Grundlage der Kreisteilung
- Entwicklung von Normalmesseinrichtungen und Messverfahren zur Winkelkalibrierung
- Kalibrieren von Winkelmaßverkörperungen und Winkelmessgeräten
- Begutachtung im Bereich Winkelmessgrößen (DAkkS)
- Entwicklungen zur Kalibrierung zweiachsiger Autokollimatoren
- Entwicklungen zu Laser-Kreiseln
- Entwicklungen zur höchstauflösenden Interferometrie
- Entwicklung von Messgeräten und –verfahren für dimensionelle Messungen an 2D-Maßverkörperungen auf strukturierten ebenen Substraten
- Dimensionelle Kalibrierungen von Nanostrukturen mit AFM
- AFM Strukturbreiten- und 3D Form Metrologie
- Weiterentwicklung der AFM basierten Messeinrichtungen
- Entwicklung von SPM-Antastköpfen

- Entwicklung von Messverfahren für die TEM rückgeführte Bestimmung der Dimensionen von Mikro- und Nanostrukturen
- Modellierung und Anwendung von REM-Messverfahren zur quantitativen Charakterisierung von Nanopartikeln
- Untersuchung und Verbesserung von hochauflösenden Messverfahren zur Lokalisierung und Charakterisierung von Mikro- und Nanostrukturen mittels Elektronenmikroskopie
- Methodenentwicklung für Modellierung des Signalkontrastes hochauflösender mikroskopischer Messverfahren wie REM und AFM
- Entwicklung und Einsatz von Monte Carlo-Simulationsprogrammen für die Sonde-Proben-Wechselwirkung sowie die Abbildung im REM
- Fertigung und Charakterisierung von Mikrostrukturen und Mikrotastern
- Präzisions-Temperaturmesstechnik bei 20°C

5.3 Koordinatenmesstechnik

Dr. Karin Kniel, Fachbereichsleitung

- Weiterentwicklung Messtechnik für Form und Lage sowie Länge
- Entwicklung von Auswertesoftware für Form, Lage und Durchmesser bzw. Länge
- Entwicklung und Rückführung komplexer Maßverkörperungen für dimensionelle Messungen
- Verfahren zur Kalibrierung, Prüfung und Genauigkeitssteigerung von dreidimensional messenden Koordinatenmesssystemen unabhängig von ihrer Bauform und ihrem Arbeitsvolumen
- Kalibrierung von Normalen für die Koordinatenmesstechnik
- Prüfung von Auswertealgorithmen für die Koordinatenmesstechnik
- Entwicklung von Normalen und Messverfahren für die Rückführung von Verzahnungsmessungen
- Prüfung und Zertifizierung von Verzahnungsalgorithmen
- Prüfung und Genauigkeitssteigerung von optischen Sensoren für Koordinatenmessgeräte
- Messung von Mikrogeometrien
- Röntgen-Computertomographie für dimensionelle Messungen
- Fusion von Messdaten
- Messtechnische Dienstleistungen
- Betreuung von Praktikanten, Studienabsolventen und Doktoranden in Zusammenarbeit mit den Universitäten
- Durchführung nationaler und internationaler Vergleichsmessungen
- Fachbegutachtung und Beratung von DAkkS-Laboratorien
- Mitarbeit in nationalen und internationalen Normungsgremien

5.4 Interferometrie an Maßverkörperungen

Dr. René Schödel, Fachbereichsleitung

- Entwicklung von Kugelinterferometern zur Präzisionsbestimmung von Kugeldurchmesser und -topografie
- Anwendung der Kugelinterferometer zur Volumenbestimmung von angereicherten ^{28}Si -Kugeln und Kugeln aus natürlichem Silicium zur Darstellung der Masse
- Messung des Volumens von Kugeln zur Bereitstellung von Dichtenormalen
- Diskussion von Strategien zur Primärkalibrierung von kleinen Kugeln für die Koordinatenmesstechnik
- Messung geodätischer Längen für Anwendungen in geschlossener Umgebung (50 m Basisstrecke) und im Freien (600 m Referenzstrecke)
- Weiterentwicklung von Verfahren der Mehrwellenlängen-Interferometrie zur Kompensation der Luft-Brechzahl, der Absolutinterferometrie und der Feuchtespektroskopie
- Entwicklung neuartiger Verfahren, u.a. basierend auf fs-Frequenzkämmen
- Kalibrierung von Entfernungsmessgeräten, Tachymetern, Laser-Trackern, Laserinterferometern, Messtastern
- Begutachtung und Beratung von externen Kunden (aus NMIs, Industrie, Kalibrierstellen, Eichbehörden, Vermessungsämter u. a.)
- Formulierung von Anforderungen an Entfernungsmessgeräte im Rahmen des Mess- und Eichgesetzes.
- Weiterentwicklung und Optimierung der für Dienstleistungen verwendeten Interferometer für Parallelendmaße
- Primärkalibrierung der Länge von Parallelendmaßen (interferometrisch)
- Bestimmung thermischer Ausdehnungskoeffizienten
- Begutachtungen von Kalibrierlaboratorien für Parallelendmaße im Auftrag der DAkkS
- Beratung und Schulung für Kalibrierlaboratorien, bzw. im Rahmen von Projekten der Technischen Zusammenarbeit
- Bereitstellung der abbildenden Interferometer auch für speziell angefragte Sondermessungen zur Gewährleistung der Rückführung auf die SI-Einheit Meter
- Entwicklung von Präzisionsinterferometern zur Messung und Darstellung der absoluten Länge prismatischer Maßverkörperungen unter Vakuum und Luft
- Bestimmung von thermischen Ausdehnungseigenschaften spezieller Materialien und Untersuchung temperaturinduzierter zeitlicher Effekte (Langzeitstabilität, Längenrelaxation)
- Prüfen von Baumustern von Längen-, Flächen- und Volumenmessgeräten sowie verkörperten Längenmaßen nach Modul B der Richtlinie 2004/22/EG (MID)
- Baumusterprüfungen nach dem Mess- und Eichgesetz (Choirometer, Entfernungsmessgeräte und Holzvermessungslagen)
- Forschung und Entwicklung mit dem Ziel der Bereitstellung / der qualifizierten Beurteilung und Verwendung von genauesten Referenznormalen
- Mitarbeit in Gremien (VDI, AGME, Projektgruppe Holzvermessung des REA, Fachbeirat Metrologie)
- Beratung und Begutachtung von Prüf- und Kalibrierlaboratorien für Längenmessmittel

- Mitarbeit beim DAkkS-Akkreditierungsausschuss und im DAkkS-Sektorkomitee „Dimensionelle Messgrößen“

5.5 Wissenschaftlicher Gerätebau

Dr. Frank Löffler, Fachbereichsleitung

- Neukonstruktion hochpräziser und langzeitstabiler Messgeräte und Versuchseinrichtungen
- Änderung und Erweiterung bestehender Konstruktionen
- Beratung in werkstoffrelevanten und konstruktiven Fragen
- Durchführung von Bauteilberechnungen sowohl analytisch als auch mit Hilfe der FEM-Methode
- Vorbereitung konstruktionsbegleitender Versuche
- Aufbereitung der CAD-Konstruktionsdaten für einen CNC-Datenaustausch
- Zusammenbau der Einzelteile zu Baugruppen sowie Funktionsprüfung und Endmontage in den Laboratorien
- Fertigung von Werkstücken höchster Genauigkeit aus unterschiedlichsten Werkstoffen und Beschaffung von Werkzeugmaschinen
- Forschung, Entwicklung und Herstellung in den Bereichen Sensorik, Galvanik und Dünnschichttechnik sowie werkstoffkundliche Untersuchungen
- Messtechnik und Analytik
- Betrieb des Halbzeuglagers
- Berufsausbildung zum Feinwerkmechaniker mit dem Schwerpunkt Feinmechanik
- Beratung zur Fertigungstechnologie
- Entwicklung und Erprobung neuer Fertigungsstrategien auf den Gebieten Diamantdrehen, Ultrapräzisionsschleifen und Polieren u.a. von Silizium
- Draht- und Senkerodieren
- Herstellung von Normalen oder von Präzisionsteilen für Anwendungen in der Messtechnik
- Forschung, Entwicklung und Herstellung in der Mikrotechnik (u. a. Strukturierung, Montage- und Fügetechnik)