DIN EN ISO 25178-607

ICS 17.040.20 Einsprüche bis 2017-07-05

Entwurf

Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft – Teil 607: Merkmale von berührungslos messenden Geräten (konfokale Mikroskopie) (ISO/DIS 25178-607:2017); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 25178-607:2017

Geometrical product specifications (GPS) –
Surface texture: Areal –
Part 607: Nominal characteristics of non-contact (confocal microscopy) instruments(ISO/DIS 25178-607:2017);
German and English version prEN ISO 25178-607:2017

Spécification géométrique des produits (GPS) –
État de surface: Surfacique –
Partie 607: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (microscopie confocal) (ISO/DIS 25178-607:2017);
Version allemande et anglaise prEN ISO 25178-607:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-05-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an natg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 13
www.din.de
www.beuth.de

Documents
Document Sharing Hub
2632058

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 25178-607:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ (Sekretariat: DS, Dänemark) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 152-03-03 AA „Oberflächen“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 25178-6:2010	siehe	DIN EN ISO 25178-6:2010-06
ISO 25178-602:2010	siehe	DIN EN ISO 25178-602:2011-01
ISO 14638	siehe	DIN EN ISO 14638

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 25178-6:2010--06, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft — Teil 6: Klassifizierung von Methoden zur Messung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 25178-6:2010); Deutsche Fassung EN ISO 25178-6:2010*

DIN EN ISO 25178-602:2011-01, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft — Teil 602: Merkmale von berührungslos messenden Geräten (mit chromatisch konfokaler Sonde) (ISO 25178-602:2010); Deutsche Fassung EN ISO 25178-602:2010*

DIN EN ISO 14638, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Matrix-Modell*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

– Entwurf –

CEN/TC 290

Datum: 2017-03

prEN ISO 25178-607:2017

CEN/TC 290

Sekretariat: AFNOR

Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft — Teil 607: Merkmale von berührungslos messenden Geräten (konfokale Mikroskopie) (ISO/DIS 25178-607:2017)

Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique — Partie 607 : Caractéristiques nominales des instruments sans contact (microscopie confocale) (ISO/DIS 25178-607:2017)

Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 607: Nominal characteristics of non-contact (confocal microscopy) instruments (ISO/DIS 25178-607:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8l

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort **3**

Vorwort **4**

Einleitung **5**

1 Anwendungsbereich **6**

2 Normative Verweisungen **6**

3 Begriffe **6**

4 Beschreibung der Einflussgrößen **11**

Anhang A (informativ) Einstufung von Abtasttechnologien in der Ebene bei konfokalen Mikroskopen **13**

Anhang B (informativ) Betriebstheorie konfokaler Mikroskope **18**

Anhang C (informativ) Dünne und dicke Beläge bei konfokalen Mikroskopen **22**

Anhang D (informativ) Zusammenhang mit dem GPS-Matrix-Modell **24**

Literaturhinweise **25**

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 25178-607:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 25178-607:2017 wurde vom CEN als prEN ISO 25178-607:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 213, Dimensional and geometrical product specifications and verification.

Eine Liste aller Teile der Normenreihe ISO 25178 befindet sich auf der ISO-Website.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Norm für die geometrische Produktspezifikation (GPS) und als eine allgemeine GPS-Norm anzusehen (siehe ISO/TR 14638). Es beeinflusst Kettenglied F der Normenketten über die Oberflächenbeschaffenheit von Profilen und Flächen.

Das in ISO 14638 gegebene ISO-GPS-Matrix-Modell gibt einen Überblick über das ISO-GPS-System, von dem dieses Dokument ein Bestandteil ist. Die fundamentalen ISO-GPS-Regeln nach ISO 8015 gelten für diese Internationale Norm und die Default-Entscheidungsregeln nach ISO 14253-1 gelten für Spezifikationen, die in Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm angefertigt wurden, sofern nicht anders angegeben.

Für weitere Informationen zu der Beziehung dieses Dokuments zu anderen Normen und zum GPS-Matrix-Modell siehe Anhang D.

Dieses Dokument beschreibt die messtechnischen Merkmale von konfokalen Mikroskopen, die für die Messung von Oberflächentopographien ausgelegt sind.

Für detaillierte Informationen zum Verfahren des konfokalen Mikroskopierens siehe Anhang A und Anhang B.

ANMERKUNG Teile dieses Dokuments, insbesondere die informativen Abschnitte, beschreiben patentierte Systeme und Methoden. Diese Informationen werden lediglich als Hilfestellung für die Anwender beim Verstehen der Arbeitsweisen und Grundprinzipien der konfokalen Mikroskopie verwendet. Dieses Dokument ist nicht dazu beabsichtigt, einem bestimmten geistigen Eigentum den Vorrang zu geben, noch impliziert es eine Lizenz über proprietäre Technologien, die in diesem Dokument beschrieben sind.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die Einflussgrößen und Messgerätseigenschaften von konfokalen Mikroskopiesystemen (CM, en: confocal microscopy) zur flächenhaften Messung von Oberflächentopographien.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 25178-600:2016 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC pflegen terminologische Datenbanken zu Normierungszwecken auf den folgenden Internetplattformen:

— ISO Online Browsing Platform: unter http://www.iso.org/obp;

— IEC Electropedia: unter http://www.electropedia.org/.

3.1
konfokale Mikroskopie
CM
(en: confocal microscopy)
Methode der Messung, bei der die Lokalisierung von Lichtschnittabbildern bei einer axialen Abtastung durch den Fokus eines Objektivs des Mikroskops ein Mittel zur Bestimmung des Abbildes einer flächenhaften Oberflächentopographie bietet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch die Beschreibung der konfokalen Mikroskopie (ISO 25178-6:2010, 3.3.6).

Anmerkung 2 zum Begriff: Konfokale Mikroskope produzieren Lichtschnittabbilder durch Beschränkung der Beleuchtung der Probe und durch ein Detektionssystem mit Mustern und einer Abtastung des zuvor genannten Musters in einer Ebene zur Ausfüllung des Abbildes (siehe auch Bild B.1).

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Beleuchtungs- und Detektionsmuster können auf einem oder mehreren Punkten, Schlitzen oder einer beliebigen Reihenfolge von Strukturen basieren, die die beleuchtete Oberfläche effektiv reduzieren. Die Geometrie dieser Muster beeinflusst die Bewertung der geschnittenen Abbilder und hat einen direkten Einfluss auf die messtechnischen Merkmale des Messgeräts.

Anmerkung 4 zum Begriff: Der Unterschied zwischen einem konfokalen Punktsensor und einem konfokalen Mikroskop wird durch die Abtastung in der Ebene definiert. Beim konfokalen Mikroskopieren tasten einer oder mehrere parallele Lichtwege die Oberfläche ab. Dies wird durch verschiedene optische Bestandteile umgesetzt. Im Gegensatz dazu tastet der Tastkopf für die Einzelpunktabtastung nur jeweils einen einzigen Punkt an der Probe ab, indem entweder die Probe oder der Tastkopf bewegt wird. Eine chromatische konfokale Sonde mit Einzelpunktabtastung wird in ISO 25178-602:2010, Anhang B beschrieben.

Anmerkung 5 zum Begriff: Tabelle 1 stellt alternative Begriffe zusammen, die zumindest teilweise der obigen Definition entsprechen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Tabelle 1 — Beispiele für alternative Begriffe, die manchmal für konfokale Mikroskope verwendet werden

Abkürzung	Begriff
ICM (en: imaging confocal microscope)	konfokales Lichtmikroskop
LSCM (en: laser scanning confocal microscope)	konfokales Laser-Scanning-Mikroskop[a] (siehe auch A.2)
CLSM (en: confocal laser scanning microscope)	konfokales Laser-Scanning-Mikroskop[a] (selbe Methode wie LSCM)
CSLM (en: confocal scanning laser microscope)	konfokales Laser-Scanning-Mikroskop (selbe Methode wie LSCM)
LSM (en: laser scanning microscope)	Laser-Scanning-Mikroskop (selbe Methode wie LSCM)[a]
DSCM (en: disc scanning confocal microscope)	konfokales Scanning-Disk-Mikroskop (siehe auch A.3)
PACM oder PAM (en: programmable array confocal microscope bzw. programmable array microscope)	programmierbares konfokales Array-Mikroskop oder programmierbares Array-Mikroskop (siehe auch A.4)
MSCM (en: microdisplay scanning confocal microscope)	konfokales Mikrodisplay-Scanning-Mikroskop (selbe Methode wie PACM)
RSOM (en: real-time scanning optical microscope)	Echtzeit-Scanning-Lichtmikroskop
CSOM (en: confocal scanning optical microscope)	konfokales Scanning-Lichtmikroskop

[a] Der Begriff „Laser-Scanning-Mikroskop“ wird auch dazu verwendet, laserbasierte Rastersondengeräte mit Höhensensoren zu bezeichnen, beispielsweise für die Triangulation oder dynamische Fokussierung, die sich von den hier beschriebenen konfokalen Methoden unterscheiden.

3.2
Beleuchtungsmuster
Anordnung einzelner oder sich wiederholender Strukturen an einer konjugierten Abbildposition des Mikroskopobjektivs (üblicherweise die Position der Feldblende), die die beleuchteten Teile der Probe einschränkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei dem Beleuchtungsmuster kann es sich um eine einzige Lochblende, in einem Gitter angeordnete Lochblenden mit gleichbleibendem Abstand, Schlitze, parallele Schlitze oder jedes andere Muster handeln, das die Größe der beleuchteten Fläche effektiv reduziert.

3.3
Detektionsmuster
Anordnung einzelner oder sich wiederholender Strukturen an einer konjugierten Abbildposition des Mikroskopobjektivs, die unfokussiertes von der Oberfläche reflektiertes und von zuvor beleuchteten Teilen ausgehendes Licht ausblendet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Beleuchtungs- und Detektionsmuster brauchen nicht dieselbe Geometrie zu haben.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

3.4
Lichtschnittstärke
Grad, zu dem ein konfokales Mikroskop unfokussiertes Licht abweisen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Lichtschnittstärke hängt von der *numerischen Apertur* (siehe ISO 25178-600:2016, 3.3.6) des Objektivs ab.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Lichtschnittstärke hängt sowohl von der Größe als auch der Form der einzelnen Geometrieelemente und der Anordnung der Geometrieelemente sowohl im Rahmen der Beleuchtungs- als auch Detektionsmuster ab.

3.5
Abtastung innerhalb der Ebene
mechanische oder optische Verschiebung der Beleuchtungs- und/oder Detektionsmuster zur Erfüllung eines Lichtschnitts

Anmerkung 1 zum Begriff: Anhang A beschreibt das Grundprinzip der Abtastung innerhalb der Ebene für typische konfokale Anordnungen.

3.6
axiale Abtastung
mechanische oder optische Verschiebung zwischen der untersuchten Probe und den abbildenden Optiken

Anmerkung 1 zum Begriff: Die abbildenden Optiken verlaufen nominell parallel zur axialen Abtastachse des Mikroskops.

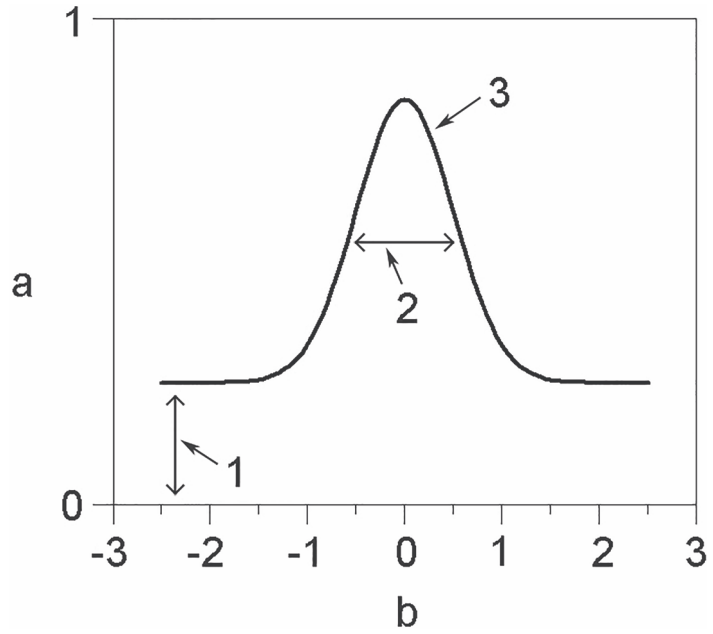
3.7
axiale Abtastlänge
von der axialen Abtastung des konfokalen Mikroskops zurückgelegte Gesamtdistanz, üblicherweise die Gesamtverschiebung zwischen der Probe und dem Objektiv des Mikroskops in Translation entlang der optischen Achse während der Datenerfassung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Parameter kann durch die Gesamtreichweite der axialen Abtastung beschränkt sein, ist aber für gewöhnlich ein Parameter, der von der Bedienperson unter Berücksichtigung der Höhenreichweite der Oberflächentopographie gewählt wird.

3.8
axiale Übertragung
für einen einzelnen Bildpunkt aufgezeichnetes Signal des konfokalen Abbildes als Funktion der Position der axialen Abtastung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06



Legende

a normalisiertes Detektorsignal
b *z* (µm)
1 Hintergrundversatz
2 Halbwertsbreite
3 axiale Übertragung

Bild 1 — Schematische Darstellung des axialen Übertragungssignals

3.9
Halbwertsbreite
FWHM
(en: full width at half maximum)
Bereich der axialen Übertragung, der symmetrisch zur maximalen Spitze ist und in dem das Signal auf die Hälfte des maximalen Spitzensignals abfällt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die FWHM wird als Metrik (oder Schätzfunktion) der Dicke der lichtgeschnittenen Schicht verwendet.

3.10
maximale Signalposition
Position der axialen Abtastung, an der die Amplitude der axialen Übertragung maximal ist

3.11
Hintergrundversatz
Wert der axialen Übertragung der axialen Positionen, die von der maximalen Spitze entfernt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Hintergrundversatz kann durch verbleibendes, innerhalb des Messgeräts und von der Probe reflektiertes und gestreutes Licht verursacht werden. Dieses Licht führt zu einem „Übersprechen“ zwischen den Lochblenden und zu einem unvollständigen Schnitt des Lichtpfads.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es bestehen Methoden zur Reduzierung oder Nutzung der Auswirkungen des Hintergrundversatzes.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

3.12
axiale Schritte
Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden konfokalen Abbildern im Rahmen einer axialen Abtastung

3.13
konfokale Aufnahmefrequenz
Anzahl der konfokalen Abbilder, die pro Sekunde von einem konfokalen Mikroskop ohne axiale Abtastung aufgenommen werden

3.14
axiale Abtastfrequenz
Anzahl der konfokalen Abbilder, die pro Sekunde von einem konfokalen Mikroskop während einer axialen Abtastung aufgenommen werden, ausgedrückt als Anzahl der erfassten Ebenenabschnitte pro Sekunde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die axiale Abtastfrequenz kann in Abhängigkeit der verwendeten Abtastgeräte und der Verarbeitungsalgorithmen der konfokalen Aufnahmefrequenz entsprechen oder niedriger sein als diese.

3.15
Kalibrierungsoberfläche für die Ebenheit
Bezugsoberfläche, die zur Messung und Anpassung des Ebenheitsfehlers des Mikroskops verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kalibrierungsoberfläche ist üblicherweise ein optisch ebener Spiegel aus einer einzelnen Fläche (Ebenheit $\leq \lambda/10$ und $Ra < 0{,}5$ nm).

3.16
Algorithmus der konfokalen Spitzenposition
Algorithmus zur Schätzung der axialen (Höhen)-Position des Oberflächenpunktes aus der axialen Übertragung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die konfokale Spitze wird der axialen Lage der Oberfläche gleichgestellt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die konfokale Spitze wird nicht notwendigerweise durch das absolute Maximum der axialen Übertragung gestellt; es gibt verschiedene Algorithmen (siehe Anhang B).

3.17
maximal messbare örtliche Profilsteigung
<konfokale Mikroskopie> größte Steigung, die an einer optisch glatten Oberfläche gemessen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 25178-600:2016, Anhang A.

3.18
konfokaler Stapel
Abfolge während einer axialen Abtastung erfasster Lichtschnitte

3.19
konfokales Topographieabbild
flächenhaftes Topographieabbild, das aus einem Stapel von Lichtschnitten, die im Rahmen der axialen Abtastung erfasst wurden, abgeleitet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für jeden Pixel des Abbildes wird der *Algorithmus der konfokalen Spitzenposition* (3.16) auf den *konfokalen Stapel* (3.18) zur Berechnung der Oberflächenhöhe angewendet.

3.20
konfokales Intensitätsabbild
flächenhaftes Intensitätsabbild, das aus einem Stapel von Lichtschnitten, die im Rahmen der axialen Abtastung erfasst wurden, abgeleitet wird

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Anmerkung 1 zum Begriff: Auf jeden Pixel des Abbildes wird ein Algorithmus angewendet, der die reflektierte Intensität der Oberfläche bestimmt. Der angewendete Algorithmus kann sich vom Algorithmus (3.16) zur Bestimmung der Höhe der Oberfläche unterscheiden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein solches Abbild zeigt üblicherweise eine Tiefenschärfe, welche nah am axialen Abtastbereich liegt.

4 Beschreibung der Einflussgrößen

Einflussgrößen für Messgeräte zum konfokalen Mikroskopieren werden in Tabelle 2 angegeben. Die Tabelle gibt die messtechnischen Merkmale (siehe ISO 25178-600:2016, Tabelle 1) an, die von Abweichungen der Einflussgrößen beeinflusst werden.

Tabelle 2 — Einflussgrößen beim konfokalen Mikroskopieren

Komponente	**Element**	**Einflussgrößen**		**Betroffenes messtechnisches Merkmal**
Lichtquelle		λ_0	**optische Messwellenlänge** (siehe ISO 25178-600:2016, 3.3.3)	α_z
		$B_{\lambda 0}$	**optische Messbandbreite** (ISO 25178-600:2016, 3.3.2)	α_z
mikroskopisches Abbildungssystem		A_N	**numerische Apertur** des Mikroskops (siehe ISO 25178-600:2016, 3.3.6)	$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z, W_R$
		M_{IMG}	Vergrößerung zwischen Objektgrößen an der Oberfläche und Abbildgrößen am Sensor	α_x, α_y
		Δ_{PFAD}	optische Abbildungsfehler — eine Funktion, die die endgültigen Abweichungen des gemessenen optischen Pfades des Systems beschreibt, abgeleitet aus Imperfektionen der Optiken und der Topographie der Bezugsoberfläche	α_z
		Q_{OPT}	allgemeine Qualität der verwendeten optischen Komponenten, einschließlich Abbildungs-, Übertragungs-, Ausrichtungsfehlern usw.	$\alpha_x, \alpha_y, z_{FLT}, l_x, l_y, l_z, W_R, \Delta_{PERxy}$
		P_{DISxy}	laterale Verformung des vergrößerten Abbildes an der Kamera	$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z, z_{FLT}, l_x, l_y, l_z, W_R, \Delta_{PERxy}$
		$U_I(x-, y)$	Gleichmäßigkeit der Beleuchtung — Verteilung der Beleuchtung im Sichtfeld des Objekts (es wird eine sehr gleichmäßige und konstante Verteilung angestrebt)	$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z, z_{FLT}, l_x, l_y, l_z$
Kamera		Δ_x	x-Pixelabstand der abbildenden Kamera	α_x, W_R
		Δ_y	y-Pixelabstand der abbildenden Kamera	α_y, W_R

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Tabelle 2 *(fortgesetzt)*

Komponente	Element	Einflussgrößen		Betroffenes messtechnisches Merkmal
Steuergerät	Erfassungs-software	f_z	axiale Abtastfrequenz (3.14)	α_z, l_Z
		z_{TOT}	axiale Abtastlänge (3.7)	α_z, l_Z
		Δ_z	axiale Schritte (3.12)	α_z
		T_I	erforderliche Integrationszeit zur Vollendung eines einzelnen Abtastvorgangs in z	N_M
	Profilanaly-sesoftware	A_{ALG}	Algorithmus der konfokalen Spitzenposition (siehe 3.16)	α_z, l_z
Messgerät, gesamt		D_x oder D_y	laterales Abtastintervall — entspricht dem lateralen Pixelabstand der Kamera (Δ_x, Δ_y), geteilt durch die Vergrößerung (ISO 25178-600:2016, 3.1.15)	W_R
		$\Delta_{z\text{-}LIN}$	Linearität der Abtastung	α_z, l_z
		N_I	**Messgeräterauschen** (siehe ISO 25178-600:2016, 3.1.12)	N_M
		N_{VIB}	umgebungsbedingte Schwingungen — unerwünschte Bewegung zwischen der zu messenden Oberfläche und dem optischen System	N_M
Probe		θ_{TLT}[a]	Neigung — relativer Winkel zwischen der optischen Achse des Systems und der örtlichen Probennormalen; Steigungen an der Objektoberfläche, die zur Reflexion von Licht an oder nahe der Kante oder außerhalb der numerischen Apertur des Objektivs führen, verursachen ebenfalls mit großer Wahrscheinlichkeit einen signifikanten Signalverlust.	α_x, α_y, α_z
		n[a]	der komplexe Brechungsindex verschiedenartiger Werkstoffe	α_z
		T_{FLM}[a]	Dicke der durchsichtigen oder halbdurchsichtigen Beläge	α_z
		F_{UR}[a]	Unzureichend aufgelöste Geometrieelemente — Geometrieelemente des Objekts weisen laterale Maße auf, die der Größenordnung der lateralen Auflösung entsprechen oder kleiner ausfallen als diese.	α_z

[a] Diese Einflussgrößen folgen aus der Wechselwirkung zwischen dem Messgerät und der gemessenen Probe.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06

Anhang A
(informativ)

Einstufung von Abtasttechnologien in der Ebene bei konfokalen Mikroskopen

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang beschreibt einige technische Grundsätze zur Abtastung der Beleuchtungs- und Detektionsmuster einer konfokalen Anordnung in der Ebene senkrecht zur optischen Achse (x,y-Ebene) zur Herleitung eines Lichtschnittes. Zur Herstellung einer topographischen Karte der Oberfläche muss die Abtastung in der Ebene mit einer axialen Abtastung kombiniert werden, um eine Abfolge von Lichtschnitten herzuleiten. Der Prozess der axialen Abtastung wird im Anhang B beschrieben.

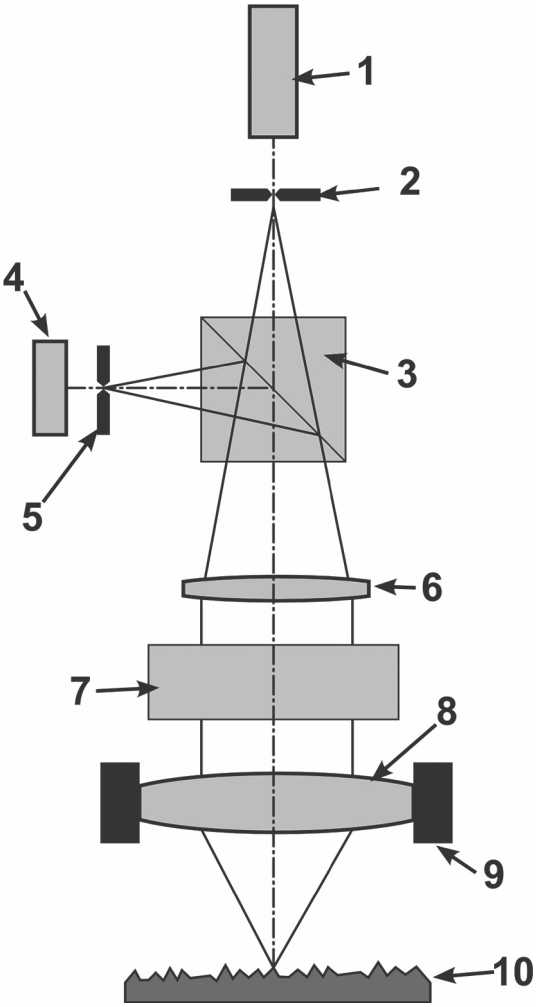
Es wurde eine Reihe unterschiedlicher konfokaler Anordnungen entwickelt. Es gibt unterschiedliche Techniken für das Abtasten in der Ebene, die Beleuchtungs- und Detektionsmuster sowie für die Anordnungen der Detektoren. Jede unterschiedliche Konfiguration optimiert eine bestimmte Anwendung, beispielsweise die Maximierung der Lichteffizienz, die Optimierung des Signal-Rausch-Verhältnisses, die Optimierung der Geschwindigkeit, die Vereinfachung oder Reduzierung der Gerätekosten, die Anpassung auf unterschiedliche Anregungswellenlängen und andere. Drei typische Konfigurationen der konfokalen Mikroskope sind Laser-Scanning-Mikroskope, Scanning-Disk-Mikroskope sowie programmierbare Array-Mikroskope.

A.2 Konfiguration des konfokalen Laser-Scanning-Mikroskops (LSCM)

Bei einem konfokalen Laser-Scanning-Mikroskop bestehen die Beleuchtungs- und Detektionsmuster aus zwei einzelnen Lochblenden, die auf optisch konjugierten Ebenen platziert werden. Der aus der Lochblende der Beleuchtung heraustretende Strahl wird rasterartig entlang der Probe abgetastet, um ein konfokales Abbild Punkt für Punkt aufzubauen. Bild A.1 zeigt die grundlegende Konfiguration eines LSCM. Ein Laserstrahl beleuchtet eine Lochblende. Das Abbild der Lochblende entsteht an der Probe in der Brennpunktebene des Objektivs. Das reflektierte oder von der Probe zurückgestreute Licht passiert erneut das Objektiv und wird auf einer zweiten Lochblende, der sogenannten konfokalen *Apertur* abgebildet, die sich auf konjugierter Position zur Lochblende der Beleuchtung befindet. Ein Detektor an der Rückseite der konfokalen Apertur zeichnet das von der Oberfläche reflektierte Signal auf. Licht, das aus unfokussierten Positionen reflektiert wird, erreicht die Ebene der konfokalen Apertur als unfokussiertes Abbild und führt so zu einem niedrigen Signal in der Detektionsebene. Der Strahl der Lochblende der Beleuchtung wird rasterartig entlang der x- und y-Richtung abgetastet, um ein konfokales Abbild zu erzeugen. Für gewöhnlich wird der Strahl durch zwei Spiegel gebeugt, die sich senkrecht zueinander bewegen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06



Legende

1 Laser
2 Lochblende der Beleuchtung
3 Strahlteiler
4 Detektor
5 konfokale Apertur
6 Feldlinse
7 Strahlabtastgerät
8 Objektiv
9 axiales Abtastgerät
10 Probe
gepunktete und gestrichelte Linien optische Achsen
durchgehende Linien Pfad der Beleuchtung und Beobachtung

Bild A.1 — Typische Anordnung eines LSCM

A.3 Konfiguration des konfokalen Scanning-Disk-Mikroskops (DSCM)

Die Struktur des Musters für die Abtastung in der Ebene kann aus mehreren Lochblenden oder Schlitzen bestehen. Bild A.2 zeigt einen Grundaufbau eines konfokalen Scanning-Disk-Mikroskops mit Beispielmuster aus mehreren Lochblenden. Eine Lichtquelle wird gebündelt und auf die Disk mit mehreren Lochblenden gelenkt. Die Disk umfasst ein Muster aus Blendenöffnungen bzw. Aperturen (Bild A.3), die gleichzeitig als Beleuchtungs- und Detektionsmuster funktionieren. Jede der Lochblenden wird auf der Oberfläche mittels einer Feldlinse und mittels des Objektivs des Mikroskops abgebildet. Das von den Oberflächen für jede

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 25178-607:2017-06