

DIN EN ISO 25178-604

ICS 17.040.30

Einsprüche bis 2010-08-21

Entwurf

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft –
Teil 604: Merkmale von berührungslos messenden Geräten (der
Kohärenz-Scannungs-Interferometrie) (ISO/DIS 25178-604:2010);
Deutsche Fassung prEN ISO 25178-604:2010**

Geometrical product specification (GPS) –

Surface texture: Areal –

Part 604: Nominal characteristics of non-contact (coherence scanning interferometry) instruments (ISO/DIS 25178-604:2010);

German version prEN ISO 25178-604:2010

Spécification géométrique des produits (GPS) –

État de surface: Surfacique –

Partie 604: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à interférométrie par balayage à cohérence) (ISO/DIS 25178-604:2010);

Version allemande prEN ISO 25178-604:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-06-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an natg@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 42 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 25178-604:2010) wurde von der ISO/TC 213/WG 16 „Areal and profile surface texture“ (Sekretariat: SIS, Schweden) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird. Auf nationaler Ebene ist der Arbeitsausschuss NA 152-03-03 AA „Oberflächen“ zuständig.

DIN EN ISO 25178 besteht aus den folgenden Teilen unter dem Haupttitel *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft*:

- Teil 2: Begriffe und Oberflächen-Kenngrößen (zz. Entwurf)
- Teil 3: Spezifikationsoperatoren (zz. Entwurf)
- Teil 6: Klassifizierung von Methoden zur Messung der Oberflächenbeschaffenheit
- Teil 7: Software-Normale (zz. Entwurf)
- Teil 601: Merkmale von berührend messenden Geräten (mit Taster) (zz. Entwurf)
- Teil 602: Merkmale von berührungslos messenden Geräten (mit chromatisch konfokaler Sonde) (zz. Entwurf)
- Teil 603: Merkmale von berührungslos messenden Geräten (der phasenschiebenden interferometrischen Mikroskopie) (zz. Entwurf)
- Teil 604: Merkmale von berührungslos messenden Geräten (der Kohärenz-Scannungs-Interferometrie) (zz. Entwurf)
- Teil 701: Kalibrierung und Normale für berührend messende Geräte (mit Taster) (zz. Entwurf)

Die folgenden Teile sind in Vorbereitung:

- Teil 1: Eintragung von Oberflächenbeschaffenheit
- Teil 605: Merkmale von berührungslos messenden (punkt-autofokussierenden) Geräten

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit:
Flächenhaft — Teil 604: Merkmale von berührungslos messenden Geräten
(der Kohärenz-Scannungs-Interferometrie) (ISO/DIS 25178-604:2010)**

Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique — Partie 604 : Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à interférométrie par balayage à cohérence) (ISO/DIS 25178-604:2010)

Geometrical product specification (GPS) — Surface texture: Areal — Part 604: Nominal characteristics of non-contact (coherence scanning interferometry) instruments (ISO/DIS 25178-604:2010)

ICS:

Deskriptoren:

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Allgemeine Begriffe	5
3.2 Metrologische Merkmale des Messgeräts	7
4 Beschreibung der metrologischen Merkmale	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Überblick	11
4.3 Metrologische Merkmale	11
Anhang A (informativ) Komponenten eines abtastenden Kohärenz-Interferometrie-Mikroskops (CSI-Mikroskops)	13
A.1 Typischer Aufbau	13
A.2 Lichtquelle	14
A.3 Interferenzobjektiv	15
A.4 Abtasteinheit	16
A.5 Kamera	17
Anhang B (informativ) Theorie der Arbeitsweise der abtastenden Kohärenz-Interferometrie (CSI)	18
B.1 Konzept	18
B.2 Signalerzeugung	18
B.2.1 Inkohärente Überlagerung	18
B.2.2 Grenzfall: Weißlicht und kleine numerische Apertur	21
B.2.3 Grenzfall: Kleine Bandbreite und große numerische Apertur	22
B.3 Signalverarbeitung	24
B.3.1 Demodulation der Hüllkurve	24
B.3.2 Ermittlung des Schwerpunktes	24
B.3.3 Kombination der Hüllkurven-Demodulation mit der Phasenschätzung	25
B.3.4 Korrelation im Abtastbereich	25
B.3.5 Analyse im Frequenzbereich	27
B.4 Fundamentale Metrik und Höhenkalibrierung von CSI-Messgeräten	28
B.5 Verschiedene Materialien	28
B.6 Schwingungen	29
B.7 Beläge	30
B.8 Konfigurationen für Maß, Gestalt und Winkel	31
Anhang C (informativ) Laterale Auflösung	32
C.1 Übertragungsfunktion des Messgeräts	32
C.2 Messung der ITF	34
Anhang D (informativ) Beispielhaftes Verfahren zur Abschätzung der Wiederholpräzision der Oberflächentopographie	36
Anhang E (informativ) Zusammenhänge mit dem GPS-Matrix-Modell	37
E.1 Position im GPS-Matrix-Modell	37
E.2 Betroffene internationale Normen	37
Literaturhinweise	38

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 25178-604:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Dimensional and geometrical product specification and verification“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 25178-604:2010 wurde vom CEN als prEN ISO 25178-604:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ISO 25178 besteht aus den folgenden Teilen unter dem gemeinsamen Titel *Geometric product specification (GPS) — Surface texture: Areal*:

- Part 1: *Areal Surface Texture Drawing Indication*
- Part 2: *Terms, definitions and surface texture parameters*
- Part 3: *Specification operators*
- Part 4: *Comparison rules*
- Part 5: *Verification operators*
- Part 6: *Classification of methods for measuring surface texture*
- Part 7: *Software measurement standards*
- Part 601: *Nominal characteristics of contact (stylus) instruments*
- Part 602: *Nominal characteristics of non-contact (confocal chromatic probe) instruments*
- Part 603: *Nominal characteristics of non-contact (phase shifting interferometric microscopy) instruments*
- Part 604: *Nominal characteristics of non-contact (coherence scanning interferometry) instruments*
- Part 701: *Calibration and measurement standards for contact (stylus) instruments*
- Part 702: *Calibration of non-contact (confocal chromatic probe) instruments*
- Part 703: *Calibration and measurement standards for non-contact (interferometric) instruments*

Einleitung

Dieser Teil von ISO 25178 ist eine Norm der geometrischen Produktspezifikation und ist als eine allgemeine GPS-Norm anzusehen (siehe ISO/TR 14638). Sie beeinflusst das Kettenglied 5 der Normenkette über flächenhafte Oberflächenbeschaffenheit.

Dieser Teil von ISO 25178 beschreibt die metrologischen Merkmale von abtastenden Kohärenz-Interferometern, die zur Messung von Abbildern der Oberflächentopographie bestimmt sind.

Für eine genauere Information über die Technik des kohärenten Abtastens siehe Anhang A und Anhang B.

ANMERKUNG Teile dieses Dokuments, insbesondere die informativen Abschnitte, beschreiben patentierte Systeme und Methoden. Diese Information wird nur zur Verfügung gestellt, um den Anwender dabei zu helfen, das Arbeitsprinzip der abtastenden Kohärenz-Interferometrie zu verstehen. Dieses Dokument beabsichtigt weder den Vorrang irgendeines geistigen Eigentums zu bestimmen, noch schließt es eine Lizenz für die hierin beschriebenen gesetzlich geschützten Technologien ein.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm beschreibt die metrologischen Merkmale von Systemen der abtastenden Kohärenz-Interferometrie (coherence scanning interferometry, CSI) für die dreidimensionale Abbildung von Oberflächenhöhen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 25178-6:2010, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 6: Classification of methods for measuring surface texture*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

abtastende Kohärenz-Interferometrie

CSI

Messmethode, bei der die Lokalisierung von Interferenzstreifen während einer Abtastung der optischen Weglänge ein Mittel zur Ermittlung eines Abbildes der Oberflächentopographie bereitstellt

[ISO 25178-6:2010]

ANMERKUNG 1 CSI umfasst, aber ist nicht beschränkt auf, Messgeräte, die spektral breitbandige, sichtbare Lichtquellen (Weißlicht) verwenden, um die Lokalisierung von Interferenzstreifen zu erreichen.

ANMERKUNG 2 CSI verwendet, in Abhängigkeit vom Oberflächentyp, der Wiederholpräzision der gewünschten Oberflächentopographie und der Leistungsfähigkeit der Software, entweder die Lokalisierung von Interferenzstreifen allein oder in Kombination mit der Phase der Interferenzstreifen.

ANMERKUNG 3 In der Tabelle 1 sind alternative Benennungen zusammengestellt, die zumindest teilweise der oben angegebenen Definition entsprechen.

Tabelle 1 — Zusammenfassung der anerkannten Begriffe für die CSI

Abkürzung	Benennung	Literaturstelle
CSI	abtastende Kohärenz-Interferometrie	[1]
CPM	Kohärenz-Sonden-Mikroskopie	[2]
CSM	abtastende Kohärenz-Mikroskopie	[3]
CR	Kohärenz-Radar	[4]
CCI	Korrelations-Kohärenz-Interferometrie	[5]
MCM	Mirau Korrelationsmikroskop	[6]
WLI	Weißlicht-Interferometrie	[7]
WLSI	abtastende Weißlicht-Interferometrie	[8]

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abkürzung	Benennung	Literaturstelle
SWLI	abtastende Weißlicht-Interferometrie	[9]
WLPSI	Weißlicht-Phasenverschiebungs-Interferometrie	[10]
VSI	vertikal abtastende Interferometrie	[10]
EVSI	erweiterte vertikal abtastende Interferometrie	[10]
HDVSI	hochauflösende vertikal abtastende Interferometrie	—
RSP	Oberflächenrauheitsprofilometer	[11]
RST	Oberflächenrauheitsprüfgerät	[12]
HSI	höhenabtastendes Interferometer	[13]
IRS	Infrarotabtastung	[14]

3.1.2

optische Weglänge

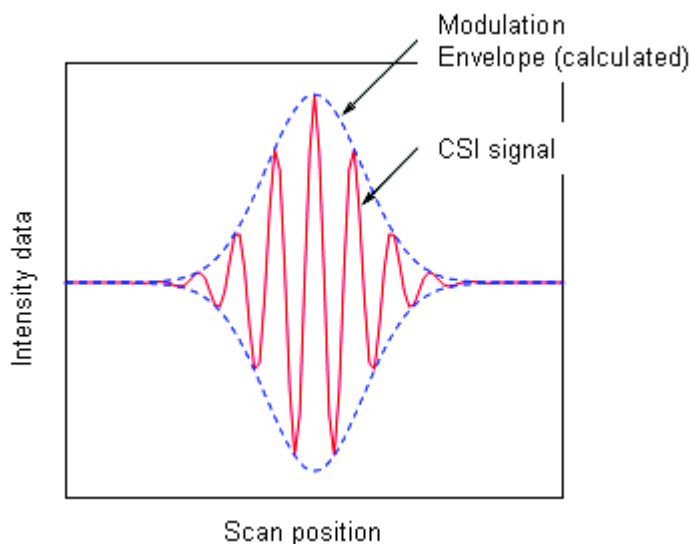
physikalischer Abstand, den ein Lichtstrahl durchläuft, multipliziert mit dem Brechungsindex des durchlaufenen Mediums

ANMERKUNG Die optische Weglängendifferenz eines Zweistrahlinterferometers ist die Differenz der optischen Weglänge zwischen dem Bezugsstrahlengang und dem Messstrahlengang.

3.1.3

CSI-Signal

Intensitätswerte, aufgezeichnet für einen Bildpunkt oder ein Kamerapixel als Funktion der Abtastposition (siehe Bild 1)



Übersetzung der Legende

Modulation Envelope (calculated) → Modulations-Hüllkurve (berechnet)

Intensity data → Intensitätswert

Scan position → Abtastposition

CSI signal → CSI-Signal

Bild 1 — Typisches CSI-Signal

3.1.4

Interferenzstreifen

schnell veränderlicher Anteil des CSI-Signals in Bezug auf den Interferenzeffekt und erzeugt durch die Änderung der optischen Weglänge während der CSI-Abtastung (siehe Bild 1)

ANMERKUNG 1 Die Interferenzstreifen sind als Funktion der Abtastposition näherungsweise sinusförmig.

ANMERKUNG 2 Der Abstand zwischen den Maxima der Interferenzstreifen entspricht den Differenzen der Abtastpositionen, die näherungsweise die Hälfte der mittleren effektiven Wellenlänge der Lichtquelle sind.

3.1.5

Interferenzphase

Argument der zur Approximation der Form der Interferenzstreifen verwendeten Sinusfunktion

ANMERKUNG Eine vollständige Schwingung der Streifen oder eine Periode ist gleich einer Phasenänderung von 2π .

3.1.6

Signalstärke

Differenz des Maximal- und Minimalwertes oder eines äquivalenten Maßes des Verlaufs des CSI-Signals (siehe Bild 1)

ANMERKUNG Die Signalstärke hängt hauptsächlich von der Stärke der Lichtquelle, der Kameraempfindlichkeit und dem Reflektionsvermögen des Objekts und des Referenzspiegels ab.

3.1.7

Modulations-Hüllkurve

langreichweitige Änderung der Signalstärke des CSI-Signals als Funktion der Abtastposition (siehe Bild 1)

ANMERKUNG 1 Die Modulations-Hüllkurve ist nicht notwendigerweise eine streng definierte Erscheinung des Signals. Die quantitative Form der Hüllkurve steht in enger Beziehung zu den Hilfsmitteln, mit denen sie berechnet wird.

ANMERKUNG 2 Die Modulations-Hüllkurve ist mit der Idee der Streifenlokalisierung äußerst eng verbunden, die ein grundlegendes Merkmal des CSI-Signals ist.

ANMERKUNG 3 Die Modulations-Hüllkurve ist eine Folge der begrenzten optischen Kohärenz, die sich durch die Verwendung einer spektral breitbandigen Lichtquelle (weißes Licht), einer räumlich ausgedehnten Lichtquelle, oder beides ergibt.

3.2 Metrologische Merkmale des Messgeräts

3.2.1

metrologisches Merkmal

MC

(Messsystem) Merkmal eines Messsystems, welches das Messergebnis beeinflussen kann

[ISO 14978:2006]

ANMERKUNG 1 Eine Kalibrierung der metrologischen Merkmale kann notwendig sein.

ANMERKUNG 2 Die metrologischen Merkmale liefern einen unmittelbaren Beitrag zur Messunsicherheit.

3.2.2

Analysebetriebsart

Option der Signalverarbeitung

ermittelt, neben anderen Parametern, ob die Software die Modulations-Hüllkurve allein zur Messung der Oberflächenhöhe verwendet oder sowohl die Modulations-Hüllkurve, als auch die Phase der Interferenzstreifen, um eine verbesserte Wiederholpräzision der Oberflächentopographie zu erreichen

3.2.3

Modulationsschwelle

minimale Modulation

kleinste Signalstärke, die als durch die Software für die weitere Auswertung der Oberflächenhöhe verwendbar erachtet wird

ANMERKUNG Das kleinste Modulationsniveau stellt typischerweise ein Filter für gültige Datenpunkte dar. Punkte, die unterhalb dieses Niveaus liegen, werden entfernt.

3.2.4

CSI-Abtastung

mechanische oder optische Abtastung, welche die optische Länge entweder des Referenz- oder des Messstrahlenganges verändert, um ein Signal zu erzeugen, das Interferenzstreifen aufweist

ANMERKUNG Bei CSI-Mikroskopen ist das häufigste (aber nicht ausschließliche) Mittel der Abtastung eine physikalische Verschiebung eines Interferenzobjektivs, das die Koinzidenz des Maximums der CSI-Signalstärke mit der Position der besten Fokussierung aufrechterhält.

3.2.5

Abtastlänge

Gesamtbereich der physikalischen Weglänge, die bei der CSI-Abtastung durchlaufen wird

ANMERKUNG Die Abtastlänge ist üblicherweise gleichbedeutend mit der gesamten Verschiebung eines Interferenzobjektivs, das während der Datenerfassung mechanisch entlang seiner optischen Achse verschoben wird.

3.2.6

Abtastschrittweite

zwischen zwei Kamerabildern oder Punkten der Datenerfassung zurückgelegter Strecke bei der CSI-Abtastung

ANMERKUNG Die Abtastschrittweite ist meistens äquivalent zu vier Bildern pro Interferenzstreifen, kann aber jeder beliebigen Anzahl von Bildern entsprechen.

3.2.7

Abtastrate

Geschwindigkeit der CSI-Abtastung, ausgedrückt z. B. in Mikrometern pro Sekunde

3.2.8

umgebungsbedingte Schwingungen

mechanische Bewegungen, welche die CSI-Abtastung in einer unvorhersagbaren und unerwünschten Weise stören und zu einer Messabweichung führen (siehe Anhang B)

ANMERKUNG Umgebungsbedingte Schwingungen können durch verschiedenartige Quellen verursacht werden (z. B. seismische, akustische und externe elektromagnetische Störungen).

3.2.9

Geräterauschen

sich zum Ausgangssignal addierendes inneres Rauschen, das durch das Messgerät verursacht wird, wenn sich dieses in idealer Weise in einer störungsfreien Umgebung befindet

ANMERKUNG 1 Inneres Rauschen kann durch elektronisches Rauschen, wie z. B. Verstärker, oder durch optisches Rauschen, wie z. B. durch Streulicht bedingt sein.

ANMERKUNG 2 Das Geräterauschen hat typischerweise hohe Frequenzen, welche die Fähigkeit des Geräts begrenzen, geringe Oberflächentexturen nachzuweisen.

ANMERKUNG 3 Das S-Filter nach ISO/DIS 25178-3 kann möglicherweise das Geräterauschen verringern.

3.2.10

numerische Apertur

A_N

Sinus des halben Öffnungswinkels α multipliziert mit dem Brechungsindex n des umgebenden Mediums

ANMERKUNG 1 Die Bezeichnung NA wird ebenfalls allgemein verwendet um die numerische Apertur zu bezeichnen [15].

$$A_N = n \sin \alpha \quad (1)$$

ANMERKUNG 2 In Luft ist n näherungsweise gleich eins und kann in der Gleichung weggelassen werden.

ANMERKUNG 3 Siehe Anhang A, Bild A.2.

3.2.11

mittlere effektive Wellenlänge

das Doppelte der Periode des Interferenzstreifens, der dem Maximum der Modulations-Hüllkurve am nächsten ist

ANMERKUNG 1 Die Periode eines Interferenzstreifens ist der Abtastabstand, der zwei benachbarte Maxima des CSI-Signals trennt.

ANMERKUNG 2 Der effektiver Wert der zur Messung der Oberfläche verwendeten Wellenlänge wird durch Elemente wie das Spektrum der Lichtquelle, die spektrale Durchlässigkeit der optischen Komponenten, die Verkippung des Werkstücks, das spektrale Reflektionsvermögen der Referenz- und der Objektoberfläche und das spektrale Ansprechvermögen des Bildsensor-Arrays ermittelt [16].

3.2.12

spektrale Bandbreite

Spannweite der Wellenlänge des zur Messung einer Oberfläche verwendeten Lichts

ANMERKUNG 1 Messgeräte können so aufgebaut sein, dass sie Lichtquellen (z. B. LED) mit einer begrenzten spektralen Bandbreite und/oder zusätzliche Filterelemente zur weiteren Begrenzung der spektralen Bandbreite besitzen.

3.2.13

optisch verschiedene Materialien

Bereiche auf dem Objekt mit unterschiedlichen optischen Eigenschaften, die gemessene Phasendifferenzen über das Gesichtsfeld ergeben, welche fälschlicherweise als unterschiedliche Höhen der Oberfläche interpretiert werden

3.2.14

Beläge

halbdurchlässige Beläge, die eine reflektierende Schicht auf der Oberfläche eines Objekts bedecken

ANMERKUNG 1 Der Belag kann z. B. eine mehrlagige Schicht sein, die eine stark reflektierende Beschichtung oder eine Antireflex-Beschichtung auf der Oberfläche einer Glaslinse, einem Strahlteiler oder einem Bandpassfilter erzeugt

ANMERKUNG 2 Der Belag könnte eine Abweichung in den gemessenen relativen Höhen von Strukturen auf dem Objekt verursachen, wenn sie bei der Datenverarbeitung nicht berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 3 Die meisten CSI-Geräte bieten eine Form der Analyse dünner Beläge an, die zwischen den Übergängen der Belagstruktur unterscheidet, vorausgesetzt, dass die Belagsschicht nicht zu dünn ist. Die Analyse dünner Beläge kann häufig Höhenabbilder der zugrunde liegenden Oberflächen oder dreidimensionale Dickenabbilder zur Verfügung stellen. Siehe Anhang B.

3.2.15

laterale Auflösung

$\langle \text{CSI} \rangle$ Hälfte der räumlichen Periode eines sinusförmigen Profils für welches das Ansprechverhalten des Messgeräts (gemessene Strukturhöhe zu tatsächlicher Strukturhöhe) auf 50 % abfällt

ANMERKUNG 1 Diese Größe ist auch gleich der Hälfte der Wellenlänge der 50%-Tiefenmodulation, ein in anderen Normen verwendeter Begriff.

ANMERKUNG 2 Für die CSI ist die laterale Auflösung optimal für kleine Höhenwerte der Oberfläche bestimmt, d. h. für weniger als ein Achtel der effektiven optischen Wellenlänge. Die oben gegebene Definition kann allerdings auf andere optische Oberflächenmesstechniken und auf Oberflächenstrukturen mit größeren Höhenwerten angewendet werden.

ANMERKUNG 3 Das 50%-Ansprechverhalten des Messgeräts kann durch direkte Messung der Übertragungsfunktion des Geräts (instrument transfer function, ITF) gefunden werden, wie dies für ein Beispiel im Anhang C im Einzelnen dargestellt ist.

ANMERKUNG 4 Für ein theoretisch vollkommenes optisches System mit einer ausgefüllten Pupille des Objektivs ist die optische laterale Auflösung theoretisch durch das Rayleigh-Kriterium gegeben, also gleich dem 0,61-fachen der mittleren Wellenlänge der Lichtquelle dividiert durch die numerische Apertur (A_N) des Objektivs (siehe Anmerkung 5 und Anhang C).

ANMERKUNG 5 Das Sparrow-Kriterium darf ebenfalls angeführt werden. Das Sparrow-Kriterium ist die räumliche Periode, für die das theoretische Ansprechverhalten des Messgeräts auf null abfällt. Für eine ausgefüllte Pupille des Objektivs ist das Sparrow-Kriterium durch das 0,82-fache der lateralen Auflösung gegeben, wie sie durch das 50%-Ansprechverhalten des Messgeräts bestimmt ist (siehe Anhang C):

ANMERKUNG 6 Die laterale Auflösung des Messgeräts hängt sowohl von der optischen lateralen Auflösung ab, als auch von der durch die Kamera zur Verfügung gestellten räumlichen Abtastung. Die Abtastung durch die Kamera verschlechtert im Allgemeinen die laterale Auflösung in Bezug auf den Wert der optischen lateralen Auflösung.

3.2.16

Abweichung der Streifenordnung

Abweichung in der Erkennung des korrekten Streifens bei der Berechnung der relativen Höhenwerte unter Verwendung der Phase für die Berechnungen der Oberflächentopographie

ANMERKUNG 1 Eine Abweichung in der Streifenzuordnung bei der CSI kann das Ergebnis einer Abweichung bei der Analyse der Modulations-Hüllkurve sein.

ANMERKUNG 2 Abweichungen in der Streifenzuordnung sind äquivalent zu ganzzahligen Vielfachen der Hälfte der äquivalenten Wellenlänge im Höhenwert.

ANMERKUNG 3 Abweichungen in der Streifenzuordnung werden manchmal als 2π -Abweichungen bezeichnet.

3.2.17

Wiederholpräzision

Fähigkeit des CSI-Geräts näherungsweise gleiche Anzeigewerte für eine wiederholte Auswertung der gleichen Messgröße unter denselben Messbedingungen zu liefern

ANMERKUNG CSI-Geräte zeigen unterschiedliche Messwerte an, wie z. B. Spitze-Tal-Werte, mittlere quadratische Rauheit, Stufenhöhe und so weiter, die alle aus einem Abbild von Oberflächenhöhenwerten abgeleitet sind. Für einen Leistungsvergleich und eine Überprüfung der Betriebseigenschaften des Messgeräts muss die Wiederholpräzision der Oberflächentopographie verwendet werden und sie muss an einer optisch glatten Oberfläche durchgeführt werden.

3.2.18

Wiederholpräzision der Oberflächentopographie

Wiederholpräzision des Abbildes der Topographie bei aufeinander folgenden Messungen derselben Oberfläche unter denselben Messbedingungen

ANMERKUNG 1 Die Wiederholpräzision der Oberflächentopographie erbringt die wahrscheinliche Übereinstimmung zwischen wiederholten Messungen.

ANMERKUNG 2 Der Anhang D stellt beispielhaftes Verfahren zur Ermittlung der Wiederholpräzision der Oberflächentopographie zur Verfügung.

4 Beschreibung der metrologischen Merkmale

4.1 Allgemeines

CSI-Geräte unterstützen eine Messung von lateralen (x -, y -) und von Höhen- (z -) Werten, aus denen die Oberflächengestalt und Texturparameter berechnet werden.

4.2 Überblick

CSI-Geräte verwenden den folgenden Messprozess:

- Für die Messung zufällig rauer Oberflächen wird die Verkipfung der Probe bezüglich der optischen Achse des Systems so eingestellt, dass die Anzahl der Interferenzstreifen über das Gesichtsfeld möglichst klein ist. Für die Messung von Oberflächen mit stufenartigen Strukturen wird die Verkipfung der Probe so eingestellt, dass 3 bis 5 Interferenzstreifen senkrecht zur Stufe entstehen.
- Das Messgerät nimmt während einer CSI-Abtastung Daten auf.
- Eine Datenauswertung unter Verwendung entweder der Modulations-Hüllkurve, der Interferenzstreifen, oder beider Möglichkeiten, ergibt ein Abbild der Oberflächentopographie.

Gestaltabweichungen von einer ebenen Fläche, wie eine verbleibende Verkipfung, Krümmung und Zylinderform werden numerisch von den flächenhaften Messdaten entfernt und ergeben ein Abbild der Oberflächentopographie. Eine weitere Filterung kann auf das Abbild der Oberflächentopographie angewendet werden, falls erforderlich.

4.3 Metrologische Merkmale

Metrologische Merkmale von CSI-Geräten sind in der Tabelle 2 angegeben. In der Tabelle wird auf die Achsen hingewiesen, die von den Abweichungen der metrologischen Merkmale betroffen sind.