

DIN EN ISO 25178-604

ICS 17.040.30

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft –
Teil 604: Merkmale von berührungslos messenden Geräten
(Weißlicht-Interferometrie) (ISO 25178-604:2013);
Deutsche Fassung EN ISO 25178-604:2013**

Geometrical product specification (GPS) –

Surface texture: Areal –

Part 604: Nominal characteristics of non-contact (coherence scanning interferometry) instruments (ISO 25178-604:2013);

German version EN ISO 25178-604:2013

Spécification géométrique des produits (GPS) –

État de surface: Surfacique –

Partie 604: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à interférométrie par balayage à cohérence) (ISO 25178-604:2013);

Version allemande EN ISO 25178-604:2013

Gesamtumfang 44 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25178-604:2013) 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 vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

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

Die Normen der Reihe ISO 25178-60X (X von 2 bis 7) haben das Ziel, für die Spezifikationen von optisch arbeitenden Topographie messenden Oberflächenmessgeräten einheitliche Regeln festzulegen. Die verschiedenen Normen wurden mit zeitlichem Versatz jeweils unter der Federführung verschiedener international anerkannter Fachleute unter deutscher Mitwirkung erstellt.

Während des Entstehens der Normen hat sich herausgestellt, dass in dem Abschnitt „Begriffe“ und dem Abschnitt „Beschreibung der Einflussgrößen“ gleiche Begriffe und Erläuterungen aufzuführen sind, damit jede Norm für sich selbst lesbar ist. Es treten geringe Unterschiede zwischen den Normen auf. Daher entschied das ISO/TC 213 im Jahr 2012, in einer Norm 25178-600 die gemeinsamen Aspekte zusammenzufassen und in den ISO 25178-60X-Normen nur noch die Methodenspezifischen Aspekte aufzuführen. Bei den ISO 25178-60X-Normen, die im Standardisierungsprozess noch nicht so weit fortgeschritten sind, ist eine Korrektur der aktuellen Entwürfe noch möglich, bei den verabschiedeten Normen muss der nächste reguläre Überarbeitungszeitpunkt abgewartet werden. Bis dahin kann es passieren, dass Verweise zu einem Begriff zwischen den Normen unterschiedlich sind.

ISO 25178 besteht unter dem Haupttitel „*Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal*“ aus folgenden Teilen:

- *Part 1: Indication of surface texture*
- *Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters*
- *Part 3: Specification operators*
- *Part 6: Classification of methods for measuring surface texture*
- *Part 70: Physical measurement standards*
- *Part 71: 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 605: Nominal characteristics of non-contact (point autofocus probe) instruments*
- *Part 606: Nominal characteristics of non-contact (focus variation) instruments*
- *Part 701: Calibration and measurement standards for contact (stylus) instruments*

Der folgende Teil befindet sich in Bearbeitung:

- *Part 72: XML file format x3p*

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS) —
Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft —
Teil 604: Merkmale von berührungslos messenden Geräten
(Weißlicht-Interferometrie)
(ISO 25178-604:2013)

Geometrical product specifications (GPS) —
Surface texture: Areal —
Part 604: Nominal characteristics of non-contact
(coherence scanning interferometry) instruments
(ISO 25178-604:2013)

Spécification géométrique des produits (GPS) —
État de surface: Surfacique —
Partie 604: Caractéristiques nominales des instruments
sans contact (à interférométrie par balayage à cohérence)
(ISO 25178-604:2013)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. Mai 2013 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Begriffe	5
2.1 Begriffe, die sich auf alle flächenhaften Verfahren zur Messung der Oberflächenbeschaffenheit beziehen	5
2.2 Begriffe, die sich auf die x - und y -Abtastsysteme beziehen	11
2.3 Begriffe, die sich auf optische Systeme beziehen	12
2.4 Begriffe, die sich auf die optischen Eigenschaften des Werkstücks beziehen	14
2.5 Spezifische Begriffe zur Weißlicht-Interferometrie-Mikroskopie	15
3 Beschreibungen der Einflussgrößen	18
3.1 Allgemeines	18
3.2 Einflussgrößen	19
Anhang A (informativ) Überblick und Komponenten eines Weißlicht-Interferometrie-Mikroskops (CSI-Mikroskops)	21
Anhang B (informativ) Theorie der Arbeitsweise der Weißlicht-Interferometrie (CSI)	26
Anhang C (informativ) Räumliche Auflösung	34
Anhang D (informativ) Beispielverfahren zur Abschätzung der Wiederholpräzision der Oberflächentopographie	38
Anhang E (informativ) Zusammenhänge mit dem GPS-Matrix-Modell	39
Literaturhinweise	40

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25178-604:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 25178-604:2013 wurde vom CEN als EN ISO 25178-604:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

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

Der in ISO/TR 14638 gegebene ISO/GPS-Masterplan gibt einen Überblick über das ISO/GPS-System, von dem dieses Dokument ein Bestandteil ist. Die in ISO 8015 gegebenen grundlegenden Regeln von ISO/GPS gelten für dieses Dokument. Falls nichts anderes angegeben gelten die Default-Entscheidungsregeln nach ISO 14253-1 für Spezifikationen die in Übereinstimmung mit diesem Dokument festgelegt wurden.

Für ausführlichere Informationen zum Zusammenhang dieses Teils von ISO 25178 mit weiteren Normen und dem GPS-Matrix-Modell siehe Anhang E.

Dieser Teil von ISO 25178 beschreibt die messtechnischen Merkmale von Weißlicht-Interferometrie-Mikroskopen, die zur Messung von Abbildern der Oberflächentopographie bestimmt sind. Genauere Angaben zur Technik des kohärenten Abtastens sind Anhang A und Anhang B zu entnehmen.

ANMERKUNG Teile dieses Dokuments, insbesondere die informativen Abschnitte, beschreiben patentierte Systeme und Verfahren. Diese Angabe dient ausschließlich dazu, den Anwender beim Verständnis des Funktionsprinzips der Weißlicht-Interferometrie zu unterstützen. Dieses Dokument soll weder jegliche Prioritäten hinsichtlich eines bestimmten geistigen Eigentums schaffen noch eine Lizenz für die hier beschriebenen patentrechtlich geschützten Technologien darstellen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 25178 gilt für die messtechnischen Merkmale von Systemen der Weißlicht-Interferometrie (en: coherence scanning interferometry, CSI) für die dreidimensionale Abbildung von Oberflächenhöhen.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

2.1 Begriffe, die sich auf alle flächenhaften Verfahren zur Messung der Oberflächenbeschaffenheit beziehen

2.1.1

Flächenreferenz

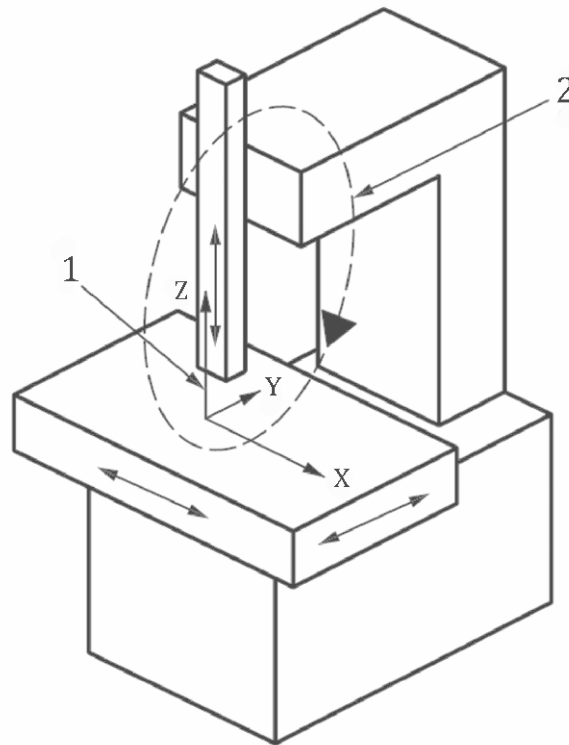
Komponente des Messgeräts, die eine Bezugsoberfläche erzeugt, in Bezug auf die die Oberflächen-topographie gemessen wird

2.1.2

Koordinatensystem des Messgeräts

rechtshändiges Orthonormalsystem von Achsen (x,y,z) , die wie folgt definiert sind:

- (x,y) ist die auf der Grundlage der Flächenreferenz des Messgeräts errichtete Ebene (Es ist zu beachten, dass es optische Messgeräte gibt, die über keine physikalische Führungsfläche verfügen.);
- die z -Achse wird parallel zur optischen Achse angeordnet und verläuft senkrecht zur (x,y) -Ebene eines optischen Messgeräts. Die z -Achse liegt in der Bewegungsebene des Tasters und verläuft senkrecht zur (x,y) -Ebene eines Tastschnittgeräts (siehe Bild 1)



Legende

- 1 Koordinatensystem des Messgeräts
- 2 Messkreis

Bild 1 — Koordinatensystem und Messkreis des Messgeräts

Anmerkung 1 zum Begriff: Normalerweise handelt es sich bei der x -Achse um die Abtastachse (kontinuierlicher Vorschub) und bei der y -Achse um die Schrittachse (schrittweiser Vorschub). (Diese Anmerkung gilt für Messgeräte, die in der horizontalen Ebene abtasten.).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch Koordinatensystem für die Spezifikation [ISO 25178-2:2012, 3.1.2] und Messkoordinatensystem [ISO 25178-6:2010, 3.1.1].

2.1.3

Messkreis

geschlossene Kette, die alle Komponenten umfasst, die das Werkstück und den Messumformer miteinander verbinden, z. B. Positioniereinrichtung, Werkstückhalter, Messständer, Antriebseinheit, Tastsystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Messkreis ist äußeren und inneren Störungen ausgesetzt, die die Messunsicherheit beeinflussen.

Siehe Bild 1.

2.1.4

wirkliche Oberfläche eines Werkstücks

alle physikalisch existierenden Geometrielemente, die das gesamte Werkstück vom umgebenden Medium trennen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die wirkliche Oberfläche ist eine mathematische Darstellung der Oberfläche, die unabhängig vom Messprozess ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch mechanische Oberfläche [ISO 25178-2:2012, 3.1.1.1, bzw. ISO 14406:2010, 3.1.1] und elektromagnetische Oberfläche [ISO 25178-2:2012, 3.1.1.2, bzw. ISO 14406:2010, 3.1.2].

Anmerkung 3 zum Begriff: Die für einen Typ von optischen Messgeräten betrachtete elektromagnetische Oberfläche kann sich von der für weitere Typen von optischen Messgeräten unterscheiden.

2.1.5

Tastsensor

Gerät, das die Oberflächenhöhe während der Messung in ein Signal umwandelt

Anmerkung 1 zum Begriff: In früheren Normen wurde diese Einrichtung als mechanisch-elektrischer Wandler bezeichnet.

2.1.6

Messvolumen

Bereich des Messgeräts, welcher durch die Grenzen aller drei durch das Messgerät gemessenen Koordinaten angegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Messgeräte zur flächenhaften Bestimmung der Oberflächentopographie ist das Messvolumen definiert durch den Messbereich der Antriebseinheit x und der Antriebseinheit y sowie durch den Messbereich des Tastsystems in z -Richtung.

[QUELLE: ISO 25178-601:2010, 3.4.1]

2.1.7

Übertragungsfunktion

F_x, F_y, F_z

graphische Darstellung der Funktion, welche den Zusammenhang zwischen der tatsächlichen Größe und der gemessenen Größe beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine tatsächliche Größe in x -Richtung (bzw. in y - oder z -Richtung) entspricht einer gemessenen Größe x_M (bzw. y_M oder z_M).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Übertragungsfunktion kann für die Justierung eines Messsystems oder für die Korrektur von Abweichungen verwendet werden.

[QUELLE: ISO 25178-601:2010, 3.4.2]

2.1.8

Verstärkungskoeffizient

$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$

Steigung der linearen Regressionsfunktion, welche aus der Übertragungsfunktion (2.1.7) erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt Verstärkungskoeffizienten, welche auf die x -, y - und z -Größen anwendbar sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die ideale Übertragungsfunktion ist eine Gerade mit einer Steigung gleich eins, was bedeutet, dass die Werte der Messgröße gleich den Werten der Eingangsgrößen sind.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe auch Empfindlichkeit eines Messsystems (VIM [1], 4.12).

[QUELLE: ISO 25178-601:2010, 3.4.3, modifiziert — Anmerkung 3 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

2.1.9

Messgeräterauschen

N_i

internes Rauschen, addiert zum Ausgangssignal, das durch das Messgerät verursacht wird, wenn dieses idealerweise in eine rauschfreie Umgebung gebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das interne Rauschen kann elektronisches Rauschen, wie z. B. von Verstärkern, oder optisches Rauschen, wie z. B. durch Streulicht sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieses Rauschen hat typischerweise hohe Frequenzen und begrenzt die Fähigkeit des Messgeräts, eine Oberflächentopographie mit kleinen räumlichen Wellenlängen nachzuweisen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das S-Filter nach ISO 25178-3 kann dieses Rauschen möglicherweise verringern.

Anmerkung 4 zum Begriff: Bei einigen Messgeräten kann das Messgeräterauschen nicht abgeschätzt werden, da diese nur im Bewegungszustand Daten erfassen.

2.1.10

Messrauschen

N_M

während des üblichen Einsatzes des Messgerätes zum Ausgangssignal addiertes Rauschen

Anmerkung 1 zum Begriff: 2.1.9, Anmerkungen 2 und 3, gilt ebenfalls für diese Definition.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Messgeräterauschen ist im Messrauschen enthalten (2.1.9).

2.1.11

Wiederholpräzision der Oberflächentopographie

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wiederholpräzision der Oberflächentopographie liefert ein Maß für die wahrscheinliche Übereinstimmung zwischen wiederholten Messungen, die üblicherweise als Standardabweichung angegeben wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe VIM [1], 2.15 und 2.21, für eine allgemeine Diskussion der Wiederholpräzision und zugehöriger Begriffe.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Auswertung der Wiederholpräzision der Oberflächentopographie stellt ein übliches Verfahren für die Bestimmung des Messrauschens dar.

2.1.12

Abtastintervall in x -Richtung

Digitalisierungsabstand in x -Richtung

D_x

Abstand zwischen zwei nebeneinander liegenden gemessenen Punkten entlang der x -Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: In vielen Mikroskopiesystemen wird das Abtastintervall durch den Abstand zwischen den Sensorelementen in einer Kamera bestimmt, die *Pixel* genannt werden. Bei derartigen Systemen werden die Benennungen *Bildelementabstand* und *Punktauflösung* häufig synonym zur Benennung Abtastintervall verwendet. Eine weitere Benennung, *Pixelbreite*, gibt eine Länge im Zusammenhang mit einer Seite (x oder y) der empfindlichen Fläche eines einzelnen Pixels an und ist stets kleiner als die Punktauflösung. Eine weitere Benennung, Abtastzone, kann genutzt werden, um die Länge oder den Bereich anzuzeigen, über den eine Höhenabtastung vorgenommen wird. Diese Größe könnte entweder größer oder kleiner als das Abtastintervall sein.

2.1.13

Abtastintervall in y -Richtung

Digitalisierungsabstand in y -Richtung

D_y

Abstand zwischen zwei nebeneinander liegenden gemessenen Punkten entlang der y -Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: In vielen Mikroskopiesystemen wird das Abtastintervall durch den Abstand zwischen den Sensorelementen in einer Kamera bestimmt, die *Pixel* genannt werden. Bei derartigen Systemen werden die Benennungen *Bildelementabstand* und *Punktauflösung* häufig synonym zur Benennung Abtastintervall verwendet. Eine weitere Benennung, *Pixelbreite*, gibt eine Länge im Zusammenhang mit einer Seite (x oder y) der empfindlichen Fläche eines einzelnen Pixels an und ist stets kleiner als die Punktauflösung. Eine weitere Benennung, Abtastzone, kann genutzt werden, um die Länge oder den Bereich anzuzeigen, über den eine Höhenabtastung vorgenommen wird. Diese Größe könnte entweder größer oder kleiner als das Abtastintervall sein.

2.1.14

Digitalisierungsschritt in z -Richtung

D_z

geringste Höhenvariation entlang der z -Achse zwischen zwei Ordinaten der extrahierten Oberfläche

2.1.15

laterale Auflösung

R_l

kleinster Abstand zwischen zwei Geometrieelementen, welcher nachgewiesen werden kann

[QUELLE: ISO 25178-601:2010, 3.4.10, modifiziert — in der englischen Fassung wurde das Wort „seperation“ vor dem Wort „distance“ gestrichen.]

2.1.16

Breitenbegrenzung für die volle Höhenübertragung

W_1

Breite der schmalsten rechteckförmigen Rille, deren gemessene Höhe durch die Messung unverändert bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Eigenschaften des Messgeräts (wie z. B. die Abtastintervalle in x - und in y -Richtung, der Digitalisierungsschritt in z -Richtung und das verwendete Filter für kurze Grenzwellenlängen) sollten so gewählt werden, dass sie die laterale Auflösung und die Breitenbegrenzung für die volle Höhenübertragung nicht beeinflussen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei der Bestimmung dieser Kenngröße durch Messung sollte die Tiefe der rechteckförmigen Rille weitgehend der der zu messenden Oberfläche entsprechen.

[QUELLE: ISO 25178-601:2010, 3.4.11, modifiziert — Die Anmerkungen wurden geändert.]

2.1.17

lateraler Periodengrenzwert

D_{LIM}

räumliche Periode eines sinusförmigen Profils, für die das höhenbezogene Ansprechverhalten eines Messgeräts auf 50 % abfällt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der laterale Periodengrenzwert ist eine Metrik zur Beschreibung der räumlichen oder lateralen Auflösung eines Geräts für die Messung der Oberflächentopographie und von dessen Fähigkeit zur Unterscheidung zwischen und Messung von nahe beieinander liegenden Oberflächen-Geometrieelementen. Sein Wert hängt von der Höhe der Oberflächen-Geometrieelemente und dem Verfahren zum Antasten der Oberfläche ab. Die Höchstwerte für diese Kenngröße sind in ISO 25178-3, Tabelle 3, im Vergleich zu empfohlenen Werten für Kurzwellen-(S-)Filter und Abtastintervalle aufgelistet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff der *räumlichen Periode* ist gleichbedeutend mit dem der *räumlichen Wellenlänge* und entspricht dem *Kehrwert der Ortsfrequenz*.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein Faktor, der bei optischen Geräten mit dem Wert D_{LIM} im Zusammenhang steht, ist das Rayleigh-Kriterium (2.3.7). Ein weiterer Faktor ist der Fokussierungsgrad des Objektivs auf der Oberfläche.

Anmerkung 4 zum Begriff: Ein Faktor, der bei berührend messenden Geräten mit dem Wert D_{LIM} im Zusammenhang steht, ist der Radius der Tastspitze, r_{TIP} (siehe ISO 25178-601).

Anmerkung 5 zum Begriff: Weitere Benennungen im Zusammenhang mit dem *lateralen Periodengrenzwert* sind die *strukturelle Auflösung* und die *räumliche topographische Auflösung*.

2.1.18

maximale örtliche Profilsteigung

größte örtliche Profilsteigung eines Oberflächen-Geometrieelements, die durch das Tastsystem bewertet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennung „örtliche Profilsteigung“ ist in ISO 4287:1997, 3.2.9, definiert.

2.1.19

Übertragungsfunktion des Messgeräts

ITF

f_{ITF}

Funktion der Ortsfrequenz zur Beschreibung des Ansprechverhaltens eines Oberflächentopographie-Messgeräts auf die Oberflächentopographie eines Objekts mit spezifischer Ortsfrequenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Idealerweise gibt die ITF an, wie die gemessene Amplitude eines sinusförmigen Gitters mit festgelegter Ortsfrequenz ν sich relativ zur wahren Amplitude des Gitters verhalten würde.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei verschiedenen Typen von optischen Messgeräten kann die ITF eine nichtlineare Funktion der Höhe sein, ausgenommen für Höhen, die erheblich unterhalb der optischen Wellenlänge liegen.

2.1.20

Umkehrspanne

$x_{\text{HYS}}, y_{\text{HYS}}, z_{\text{HYS}}$

Eigenschaft einer Messeinrichtung oder eines messtechnischen Merkmals, die darin besteht, dass die Anzeige der Messeinrichtung oder der Wert des Merkmals von der Folge der vorausgegangenen Eingangsgrößen abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Umkehrspanne kann auch z. B. von der Länge des Weges nach Änderung der Einstellung der Eingangsgröße abhängen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei lateralen Abtastsystemen handelt es sich bei der Umkehrspanne überwiegend um eine Repositionierungsabweichung.

[QUELLE: ISO 14978:2006, 3.24, modifiziert — Anmerkung 2 zum Begriff und die Symbole wurden hinzugefügt.]

2.1.21

messtechnisches Merkmal

messtechnisches Merkmal eines Messgeräts

<Messeinrichtung> Merkmal einer Messeinrichtung, welches die Messergebnisse beeinflussen könnte

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Kalibrierung der messtechnischen Merkmale kann notwendig sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die messtechnischen Merkmale liefern einen unmittelbaren Beitrag zur Messunsicherheit.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die messtechnischen Merkmale für Messgeräte zur flächenhaften Bestimmung der Oberflächentopographie sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Auflistung der messtechnischen Merkmale für Verfahren zur Messung der Oberflächenbeschaffenheit

Messtechnisches Merkmal	Symbol	Definition	Potentielle Hauptabweichung in Richtung
Verstärkungskoeffizient	$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$	2.1.8	x, y, z
Abweichung von der Linearität	l_x, l_y, l_z	maximale örtliche Differenz zwischen der Linie, von der der Verstärkungskoeffizient abgeleitet wurde und der Übertragungsfunktion	x, y, z
Restebenheit	z_{FLT}	Ebenheit der Flächenreferenz	z
Messrauschen	N_{M}	2.1.10	z
Lateraler Periodengrenzwert	D_{LIM}	2.1.17	z
Rechtwinkligkeit	$\Delta_{\text{PER}_{xy}}$	Abweichung von 90° beim Winkel zwischen der x - und der y -Achse	x, y

[QUELLE: ISO 14978:2006, 3.12, modifiziert — Die Anmerkungen sind unterschiedlich und die Tabelle wurde hinzugefügt.]

2.2 Begriffe, die sich auf die x - und y -Abtastsysteme beziehen

2.2.1

Bezugsführungsfläche

Komponente(n) des Messgeräts, die die Bezugsoberfläche erzeugt/erzeugen, in der das Tastsystem sich in Bezug auf die zu messende Oberfläche entsprechend einer theoretisch genauen Bahn bewegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle von Messgeräten zur flächenhaften Bestimmung der Oberflächentopographie mit x - und y -Abtastung errichtet die Bezugsführungsfläche eine Bezugsoberfläche [ISO 25178-2:2012, 3.1.8]. Dies kann entweder durch die Verwendung von zwei linearen und zueinander senkrecht stehenden Führungen [ISO 3274:1996, 3.3.2] oder durch eine Bezugsführungsfläche erreicht werden.

2.2.2

laterales Abtastsystem

System, das die Abtastung der zu messenden Oberfläche in der (x,y) -Ebene durchführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Messgerätesystem zum Abtasten der Oberflächenbeschaffenheit umfasst im Wesentlichen vier Aspekte: den Antrieb entlang der x -Achse, den Antrieb entlang der y -Achse, den Messumformer für die Messung in z -Richtung und die zu messende Oberfläche. Es bestehen unterschiedliche Möglichkeiten, wie diese konfiguriert werden können; folglich bestehen Unterschiede zwischen den Konfigurationen, wie in Tabelle 2 erläutert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Besteht eine Messung aus einem einzelnen Gesichtsfeld eines Mikroskops, wird die x - und die y -Abtastung nicht angewendet. Sind jedoch mehrere Gesichtsfelder durch *Stitchingverfahren*, siehe Literaturhinweis [2], miteinander verbunden, gilt das System als Abtastsystem.

Tabelle 2 — Mögliche unterschiedliche Konfigurationen für Bezugsführungen (x und y)

		Antriebseinheit				
		Zwei Bezugsführungen (x und y) ^a			Eine Bezugsführungsfläche	
		$P_x \circ C_y$	$P_x \circ P_y$	$C_x \circ C_y$	P_{xy}	C_{xy}
Tastsystem	A: ohne Korrektur der Abweichung durch bogenförmige Bewegung	$P_x \circ C_y\text{-A}$	$P_x \circ P_y\text{-A}$	$C_x \circ C_y\text{-A}$	$P_{xy}\text{-A}$	$C_{xy}\text{-A}$
	S: ohne Abweichung durch bogenförmige Bewegung oder mit Korrektur der Abweichung durch bogenförmige Bewegung	$P_x \circ C_y\text{-S}$	$P_x \circ P_y\text{-S}$	$C_x \circ C_y\text{-S}$	$P_{xy}\text{-S}$	$C_{xy}\text{-S}$
^a Für zwei gegebene Funktionen f und g ist $f \circ g$ die Kombination dieser Funktionen. P_x = Bewegung der Tastsysteme entlang der x -Achse P_y = Bewegung der Tastsysteme entlang der y -Achse C_x = Bewegung der Komponente entlang der x -Achse C_y = Bewegung der Komponente entlang der y -Achse						

2.2.3

Antriebseinheit x

Vorschubgerät x

Komponente des Messgeräts, die das Tastsystem oder die zu messende Fläche entlang der Bezugsführung in Richtung der x -Achse bewegt und die horizontale Position des gemessenen Punktes als laterale x -Koordinate des Profils zurückgibt

2.2.4

Antriebseinheit y

Vorschubgerät y

Komponente des Messgeräts, die das Tastsystem oder die zu messende Fläche entlang der Bezugsführung in Richtung der y -Achse bewegt und die horizontale Position des gemessenen Punktes als laterale y -Koordinate des Profils zurückgibt

2.2.5

lateraler Positionssensor

Komponente der Antriebseinheit, die die laterale Position des gemessenen Punktes zur Verfügung stellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die laterale Position kann durch Anwendung z. B. eines linearen Encoders, eines Laser-Interferometers oder einer mit einer Messschraube gekoppelten Zählvorrichtung gemessen oder abgeleitet werden.

2.2.6

Messgeschwindigkeit

v_x

Geschwindigkeit des Tastsystems bezüglich der zu messenden Oberfläche während der Messung entlang der x -Achse

[QUELLE: ISO 25178-601:2010, 3.4.13]

2.2.7

statisches Rauschen

N_S

Kombination aus *Messgeräterauschen* (2.1.9) und umgebungsbedingtem Rauschen im Ausgangssignal, wenn das Messgerät nicht lateral abtastet

Anmerkung 1 zum Begriff: Umgebungsbedingtes Rauschen wird z. B. verursacht durch seismische, akustische und externe elektromagnetische Störungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: 2.1.9, Anmerkungen 2 und 3, gilt ebenfalls für diese Definition.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das statische Rauschen ist im *Messrauschen* (2.1.10) enthalten.

2.2.8

dynamisches Rauschen

N_D

Rauschen, das während der Bewegung der Antriebseinheiten im Ausgangssignal erscheint

Anmerkung 1 zum Begriff: 2.1.9, Anmerkungen 2 und 3, gilt ebenfalls für diese Definition.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das statische Rauschen ist im dynamischen Rauschen enthalten.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das dynamische Rauschen ist im *Messrauschen* (2.1.10) enthalten.

2.3 Begriffe, die sich auf optische Systeme beziehen

2.3.1

Lichtquelle

optische Einrichtung, die einen angemessenen Bereich von Wellenlängen innerhalb eines vorgegebenen Spektralbereichs abstrahlt

2.3.2

optische Messbandbreite

$B_{\lambda 0}$

Wellenlängenbereich des für Oberflächenmessungen verwendeten Lichts

Anmerkung 1 zum Begriff: Messgeräte können mit Lichtquellen mit begrenzter optischer Bandbreite und/oder zusätzlichen Filterelementen zur weiteren Begrenzung der optischen Bandbreite ausgestattet sein.