

DIN ISO 10110-19

ICS 01.100.20; 37.020

Einsprüche bis 2015-07-22
Ersatz für
E DIN 58174:2011-08

Entwurf

**Optik und Photonik –
Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme –
Teil 19: Allgemeine Beschreibung von Oberflächen und Komponenten
(ISO/FDIS 10110-19:2015);
Text Deutsch und Englisch**

Optics and photonics –
Preparation of drawings for optical elements and systems –
Part 19: General description of surfaces and components (ISO/FDIS 10110-19:2015);
Text in German and English

Optique et photonique –
Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques –
Partie 19: Description générale des surfaces et des composants
(ISO/FDIS 10110-19:2015);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-05-22 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 nafuo@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) (Hausanschrift: Alexander-Wellendorff-Str. 2, 75172 Pforzheim).

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 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Referenzierung	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Koordinatensystem	9
4.3 Vorzeichenkonvention	9
5 Zeichnungsangaben	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Angabe von Oberflächenformtoleranzen	10
5.3 Angabe von Zentriertoleranzen	10
5.4 Toleranzangaben für Oberflächenunvollkommenheiten und Oberflächengüte	10
6 Datenaustausch	12
7 Datenreduktion	12
Anhang A (informativ) Mathematische Beschreibung, Datenformate und Datenreduktion	13
A.1 Mathematische Beschreibung	13
A.1.1 Allgemeines	13
A.1.2 Punktwolken	13
A.1.3 Polygonnetze	14
A.1.4 Analytisch definierte Oberflächen (Polynome)	14
A.1.5 Non-Uniform-Rational-Basis-Spline-Flächen (NURBS-Flächen)	15
A.2 Datenformate	16
A.2.1 TXT	16
A.2.2 STL	16
A.2.3 STEP	16
A.2.4 IGES	16
A.2.5 XML-Format	16
A.3 Datenreduktion	16
A.3.1 Allgemeines	16
A.3.2 Punktwolken	16
A.3.3 Polygonnetze	17
A.3.4 Polynomflächen	17
A.3.5 NURBS-Flächen	17
Literaturhinweise	18

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO/FDIS 10110-19:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172/SC 1 „Fundamental standards“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter Beteiligung deutscher Experten ausgearbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO), Arbeitsausschuss NA 027-01-02 AA „Grundnormen für die Optik“, Arbeitskreis „Zeichnungen für die Optik“ zuständig.

Gegenüber E DIN 58174:2011 08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Umstrukturierung des Dokuments und klare Unterscheidungen zwischen normativen und informativen Beiträgen;
- b) Toleranzangaben wurden in die Normteile ISO 10110-5 und ISO 10110-6 verlagert;
- c) der international nicht definierte und inhaltlich unterschiedlich verstandene Begriff der „Freiformfläche“ wurde durch „Allgemeine Fläche“ (en: general surface) ersetzt, um die ISO 10110-19 als offene generelle Beschreibung optischer Flächen nutzen zu können.

DIN ISO 10110 besteht mit dem Haupttitel *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme* aus folgenden Teilen

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Materialfehler; Spannungsdoppelbrechung
- Teil 3: Materialfehler; Blasen und Einschlüsse
- Teil 4: Materialfehler; Inhomogenitäten und Schlieren
- Teil 5: Oberflächenformtoleranzen
- Teil 6: Zentriertoleranzen
- Teil 7: Oberflächenunvollkommenheiten
- Teil 8: Oberflächengüte; Rauheit und Welligkeit
- Teil 9: Oberflächenbehandlungen und Beschichtungen
- Teil 10: Darstellung in Tabellenform
- Teil 11: Allgemeintoleranzen für Werte ohne Toleranzangabe
- Teil 12: Asphärische Oberflächen
- Teil 14: Toleranzen für Wellenfrontdeformationen
- Teil 17: Zerstörschwelle für Laserstrahlung
- Teil 19: Allgemeine Beschreibung von Oberflächen und Komponenten

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 1101	siehe	DIN EN ISO 1101
ISO 5459	siehe	DIN EN ISO 5459
ISO 10110-5 ^{*)}	siehe	E DIN ISO 10110-5
ISO 10110-6 ^{**)}	siehe	DIN ISO 10110-6
ISO 10110-7	siehe	DIN ISO 10110-7
ISO 10110-8	siehe	DIN ISO 10110-8
ISO 10110-14	siehe	DIN ISO 10110-14

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung von ISO/FDIS 10110-19 entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

Gegenüber E DIN 58174:2011 08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- d) Umstrukturierung des Dokuments und klare Unterscheidungen zwischen normativen und informativen Beiträgen;
- e) Toleranzangaben wurden in die Normteile ISO 10110-5 und ISO 10110-6 verlagert;
- f) der international nicht definierte und inhaltlich unterschiedlich verstandene Begriff der „Freiformfläche“ wurde durch „Allgemeine Fläche“ (en: general surface) ersetzt, um die ISO 10110-19 als offene generelle Beschreibung optischer Flächen nutzen zu können.

^{*)} ISO 10110-5 ist in Überarbeitung, eine neue Version wird demnächst publiziert.

^{**)} ISO 10110-6 ist in Überarbeitung, eine neue Version wird demnächst publiziert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

DIN EN ISO 5459, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Bezüge und Bezugssysteme*

E DIN ISO 10110-5, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 5: Oberflächenformtoleranzen*

DIN ISO 10110-6, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 6: Zentriertoleranzen*

DIN ISO 10110-7, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 7: Oberflächenunvollkommenheiten*

DIN ISO 10110-8, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 8: Oberflächengüte; Rauheit und Welligkeit*

DIN ISO 10110-14, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 14: Toleranzen für Wellenfrontdeformationen*

Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 19: Allgemeine Beschreibung von Oberflächen und Komponenten (ISO/FDIS 10110-19:2015)

1 Anwendungsbereich

ISO 101110 legt die Darstellung der konstruktiven und der funktionellen Anforderungen an optische Elemente und Systeme in technischen Zeichnungen für die Fertigung und Prüfung fest.

Dieser Teil von ISO 10110 stellt ein allgemeines Verfahren zur Beschreibung von Oberflächen und Komponenten bereit. Dieser Teil von ISO 10110 gilt für stetige und unstetige Oberflächen. Sie gilt nicht für diffraktive Oberflächen, Fresnel-Oberflächen, Brillengläsern — und mikrooptische Oberflächen.

Dieser Teil von ISO 10110 gilt für alle allgemeinen Oberflächen oder Komponenten, wenn nötig auch für sphärischen oder rotationssymmetrischer Flächen, d. h. wenn NURBS, Splines, Punktwolken usw. verwendet werden.

Dieser Teil von ISO 10110 legt nicht das Verfahren fest, mit dem die Übereinstimmung mit den Spezifikationen zu überprüfen ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 1101, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out*

ISO 5459, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Datums and datum systems*

ISO 10110-5¹⁾, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 5: Surface form tolerances*

ISO 10110-6¹⁾, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 6: Centring tolerances*

ISO 10110-7, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 7: Surface imperfection tolerances*

ISO 10110-8, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 8: Surface texture; roughness and waviness*

ISO 10110-14, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 14: Wavefront deformation tolerance*

1) ISO 10110-5 und ISO 10110-6 sind in Überarbeitung, eine neue Version wird demnächst publiziert.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Allgemeine Fläche

jede Fläche einschließlich solcher frei von Symmetrie- und/oder Formanforderungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine allgemeine Fläche kann sowohl eine stetige als auch eine unstetige Flächen sein. Sie kann lokale Bestandteile von Regelgeometrien beinhalten. Prinzipiell kann jede Fläche (z. B. konische Segmente einschließlich der Sphäre) als eine allgemeine Fläche diesem Teil von ISO 10110 beschrieben werden. ISO 10110-12 bietet eine offizielle und mathematische Herangehensweise, welche ein direkterer Ansatz ist. Die einfachste Beschreibung, die die gegebenen Anforderungen erfüllt, ist anzuwenden.

3.2

Referenzachse

theoretische Achse, die vom Optik-Designer vorgegeben ist, nicht von der Symmetrie der Fläche abhängt und welche gewöhnlich das Zentrum des optischen Weges für die Hauptwirkung darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie sollte sicherstellen, dass Toleranzen nur einen minimalen Einfluss haben und die Flexibilität in der Fertigung vergrößert wird. Die Referenzachse ist unveränderlich und wird einmalig festgelegt. Definiert wird die Referenzachse in ihrer Lage und Orientierung über messbare Referenzen auf und/oder an der allgemeinen Fläche/Komponente oder durch einen Annäherung an die Sollfläche.

3.3

Transportformate

Dateiformate zur Datenübertragung zwischen Software-Systemen sowie Bearbeitungs- und Messmaschinen

BEISPIEL Typische Transportformate sind XML und STEP.

4 Referenzierung

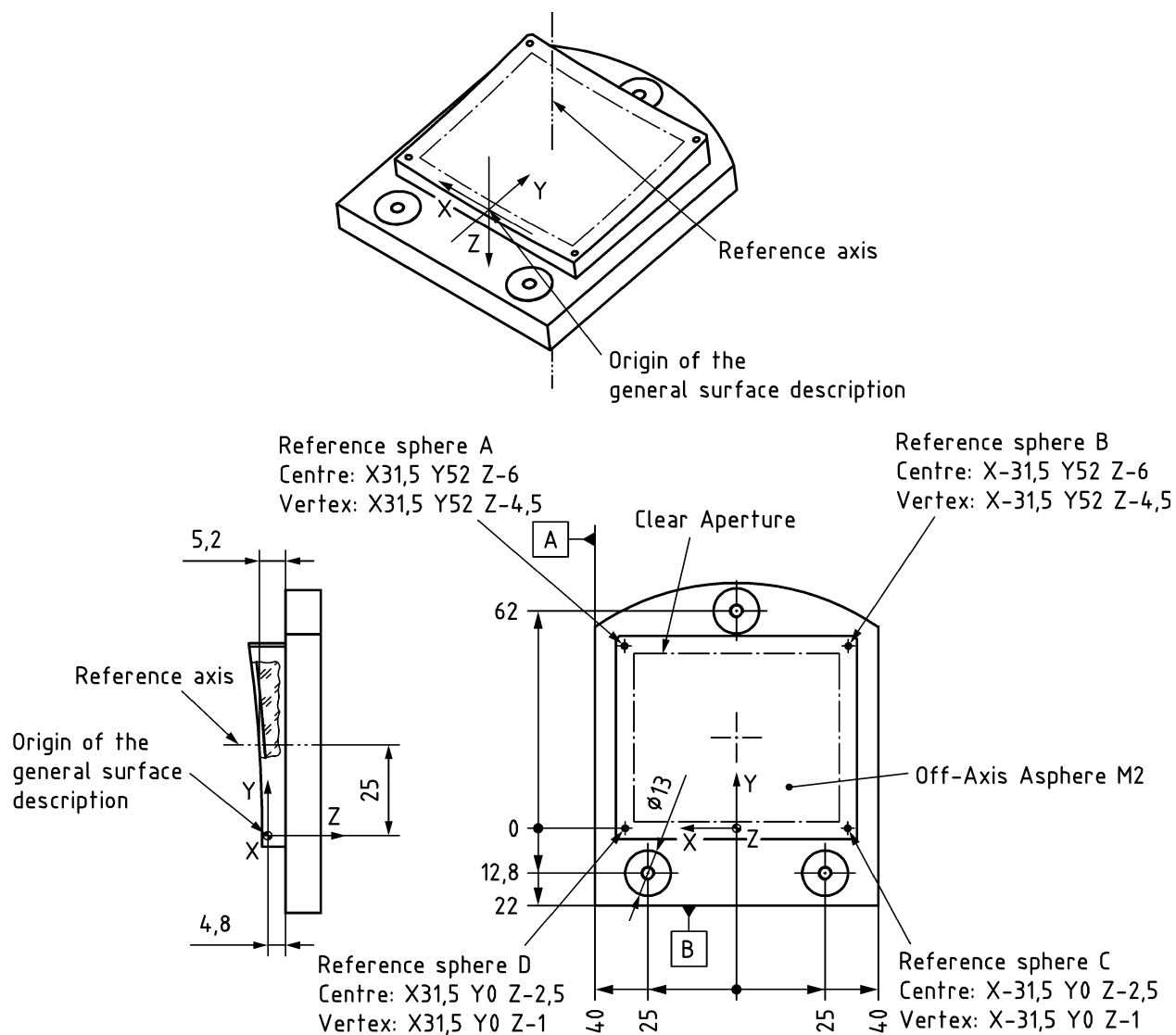
4.1 Allgemeines

Referenzierungen der allgemeinen Fläche erfolgen zu den in der Prozesskette genutzten Koordinatensystemen, um Zentriertoleranzen nach ISO 5459 zu definieren. Eine allgemeine Fläche kann 3 grundlegende Koordinatensysteme wie in Bild 1 gezeigt haben:

- den Koordinatenursprung der zu beschreibenden mathematischen Fläche;
- das Bezugskoordinatensystem am Schnittpunkt der Referenzachse mit der Fläche;
- die Bauteil-Referenzpunkte.

ANMERKUNG Wenn sich der Koordinatenursprung der zu beschreibenden mathematischen Fläche außerhalb der verwendeten Fläche befindet, kann es sinnvoll sein zwei getrennte Referenzachsen zu verwenden; eine Referenzachse für die Fertigung (z. B. fast tool servo machining axis) und ein Bezugskoordinatensystem zur Prüfung. Auch wenn beide Koordinatensysteme eine geometrische Bedeutung haben, sind diese nicht physisch und sind daher hilfreich, um durch die Komponentenreferenzpunkte referenziert zu werden. Die Referenzierung bildet einen genauen Bezug der allgemeinen Fläche sowohl zum Koordinatensystem von Fertigungsmaschinen und Messgeräten als auch zu übergeordneten Baugruppen.

Zur Referenzierung müssen Angaben zur eindeutigen Orientierung der allgemeinen Fläche nach Lage und Richtung (6 Freiheitsgrade) zu Bauteil-Referenzpunkten vorhanden sein. Die Referenzierung muss Ebenen, Zylinder, Kegel und Sphären beinhalten. Es können aber auch Referenzmarken in Form von Kreuzen, Kreisen oder Linien sowie Kombinationen aus den spezifizierten Strukturen angewendet werden. Die Referenzen dürfen sich an beliebigen Positionen auf dem Werkstück befinden. Ein Beispiel ist in Bild 1 gezeigt.



Design data M2:

$R = 396,03943$

$\kappa = 1,619335$

$A_4 = A_6 = A_8 = 0$

all indications $\pm 0,0002$ referenced to
the coordinate system of the general surface origin
4/1'AB, 1'A, 1'B, (-,-,-)

Bild 1 —Off-Axis Asphäre als allgemeine Komponente mit Referenzstrukturen

4.2 Koordinatensystem

Das Koordinatensystem ist in drei Achsen (X, Y, Z) orthogonal und folgt der „Rechte-Hand-Regel“ (Rechtssystem). Der Koordinatenursprung sollte auf der Referenzachse sowie auf der allgemeinen Fläche liegen (siehe Bild 2). Hierbei repräsentiert die Z-Achse des Koordinatensystems die Referenzachse. Die Lage und Orientierung des Koordinatensystems werden einmalig festgelegt und dürfen dann nicht mehr verändert werden.

Wenn nicht anders festgelegt, liegt die Z-Achse in der Zeichenebene und verläuft von links nach rechts. Wenn nur ein Querschnitt dargestellt ist, liegt die Y-Achse in der Zeichenebene und ist nach oben orientiert.

Wenn zwei Querschnitte gezeichnet sind, muss der XZ-Schnitt unterhalb des YZ-Schnittes erscheinen. Zur Verdeutlichung können die X- und die Y-Achse auf der Zeichnung dargestellt werden.

4.3 Vorzeichenkonvention

Wie in den folgenden Abschnitten in diesem Teil von ISO 10110 ausgeführt, werden die verschiedenartigen allgemeinen Flächen durch mathematische Gleichungen oder Vektoren angegeben. Um eindeutige Angaben der Flächen zu erhalten, müssen die folgenden Vorzeichenkonventionen für die Konstanten, Vektoren und Koeffizienten eingeführt werden.

Die Pfeilhöhe eines Punktes auf der allgemeinen Fläche ist positiv, wenn er in positiver Z-Richtung von der XY-Ebene liegt, und negativ, wenn er in negativer Z-Richtung von der XY-Ebene liegt.

5 Zeichnungsangaben

5.1 Allgemeines

Eine allgemeine Fläche ist in der gleichen Weise wie eine sphärische Komponente darzustellen (siehe ISO 10110-1). Dabei ist die Angabe des Krümmungsradius durch das Kurzzeichen "GS" (en: general surface) zu ersetzen.

Der Koordinatenursprung^{N1)} der zu beschreibenden mathematischen Fläche der allgemeinen Fläche muss auf der Zeichnung ersichtlich sein.

Die Bauteilreferenzen müssen gekennzeichnet und zum Koordinatensystem der allgemeinen Fläche bemaßt sein.

Zur Verdeutlichung darf die allgemeine Fläche auf der Zeichnung übertrieben dargestellt werden. Dies muss entsprechend gekennzeichnet sein. Zusätzlich muss eine Pfeilhöhentabelle in der Zeichnung enthalten sein (siehe Tabelle 1). Sie muss auf kartesischen Koordinaten oder Polarkoordinaten basierend punktweise die Überprüfung der übergebenen Flächenform für die Pfeilhöhe, Z , und für den Flächenanstieg^{N2)}, S , ermöglichen. Bei der punktweisen Überprüfung ist eine entsprechende Genauigkeit der Angaben sowie eine gleichmäßige und vollflächige Verteilung zu beachten. Als Kontrollwert wird neben der Pfeilhöhe auch der Anstieg spezifiziert.

N1) Gemeint ist die Angabe der Position und Lage des Koordinatensystems.

N2) Gemeint ist der Winkel zwischen lokaler Flächennormale und Referenzachse.

Tabelle 1 — Beispiel einer Pfeilhöhentabelle

X	Y	Z	S	I	$\Delta S_{x,1\text{-dim}}$	$\Delta S_{2\text{-dim}}$
0,0	0,0	0,000 000	7,023 15°	-	-	-
5,0	0,0	7,231 564	1,213 64°	-	-	-
0,0	5,0	3,201 487	5,812 36°	-	-	-
5,0	5,0	3,024 566	2,847 48°	0,0005	0,3'	0,1'
-5,0	5,0	4,558 790	1,834 70°	0,0007	0,5'	0,3'
..	..	..	..	..	..	..
15	-10	12,345 300	2,455 34°	0,001 0	0,9'	0,4'
					(1/0,1)	(4/0,2)

In der Zeichnung muss die ausgewählte mathematische Beschreibungsform oder eine entsprechende Datei mit den zugehörigen Konstanten, Vektoren und Koeffizienten in einer Anmerkung angegeben sein.

Ist keine Datei für den Datenaustausch zwischen CAD und anderen Systemen vorgesehen, muss die mathematische Beschreibung auf der Zeichnung spezifiziert werden. Ist eine Datei für den Datenaustausch zwischen CAD und anderen Systemen vorgesehen, ist dieses auf der 2D-Zeichnung des Einzelteils in der Nähe der allgemeinen Fläche anzugeben. Notwendige Angabe ist ein eindeutiger Dateiname (z. B. Datumstempel, Versionsnummer) inkl. Dateinamenserweiterung.

Ein Beispiel für die Darstellung ist in Bild 2 dargestellt.

5.2 Angabe von Oberflächenformtoleranzen

Oberflächenformtoleranzen sind auf eine der folgenden Arten anzugeben:

- a) nach ISO 1101;
- b) nach ISO 10110-5 (Codenummer 3/) oder nach ISO 10110-14 (Codenummer 13/);

ANMERKUNG Nach ISO 10110-14 ist es möglich, nur eine Toleranz für die Deformation der Wellenfront anzugeben, ohne Toleranzen für einzelne Flächen angeben zu müssen.

- c) in einer Tabelle, die die zulässigen Form- und Anstiegsabweichungen sowie das Abtastintervall und die Integrationslänge angibt. Die Angabe kann in Ergänzung zur Pfeilhöhentabelle erfolgen.

In jedem der drei Fälle muss die zulässige Anstiegsabweichung zusätzlich als Absolutbetrag in (X, Y) oder (ρ, φ) angegeben werden. Die lokale Anstiegsabweichung ist die lokale Winkelabweichung der Normalen der realen Oberfläche zur Normalen der theoretischen Fläche.

5.3 Angabe von Zentriertoleranzen

Zentriertoleranzen sind entweder nach ISO 1101 oder nach ISO 10110-6 anzugeben.

5.4 Toleranzangaben für Oberflächenunvollkommenheiten und Oberflächengüte

Toleranzangaben für Oberflächenunvollkommenheit und Oberflächengüte müssen ISO 10110-7 und ISO 10110-8 entsprechen.