

DIN ISO 10110-14

ICS 01.100.20; 37.020

Einsprüche bis 2017-05-17
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 10110-14:2008-12

Entwurf

**Optik und Photonik –
Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme –
Teil 14: Toleranzen für Wellenfrontdeformationen
(ISO/DIS 10110-14:2017);
Text Deutsch und Englisch**

Optics and photonics –
Preparation of drawings for optical elements and systems –
Part 14: Wavefront deformation tolerance (ISO/DIS 10110-14:2017);
Text in German and English

Optique et photonique –
Préparation des dessins pour éléments et systèmes optiques –
Partie 14: Tolérance de déformation du front d'onde (ISO/DIS 10110-14:2017);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-03-17 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 nafuo@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 Feinmechanik und Optik (NAFuO), 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 34 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)
DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Angabe von Toleranzen für Wellenfrontdeformationen	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Einheiten.....	8
4.3 Wellenlänge	8
4.4 Zielaberrationen	8
5 Zeichnungsangaben	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Codenummer	10
5.2.1 Grundformen.....	10
5.2.2 Zusätzliche Formen.....	11
5.3 Fläche	12
5.4 Ort der Angabe.....	12
5.5 Angabe der Art der Beleuchtung.....	14
5.6 Angabe der Bildpunktlage.....	15
6 Beispiele für Toleranzangaben	15
Literaturhinweise.....	18

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO/DIS 10110-14:2017) wurde vom ISO/TC 172/SC 1 „Fundamental standards“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter Beteiligung deutscher Experten ausgearbeitet. Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 027-01-02 AA „Grundnormen der Optik“ im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO). Die Norm DIN ISO 10110-14 ist Teil einer umfangreichen Normenreihe zur Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme (siehe Abschnitt Literaturhinweise).

Es wird auf den zwar ähnlichen, jedoch in einigen Punkten unterschiedlichen Aufbau der ISO-Normenreihe gegenüber den Deutschen Normen der Reihe DIN 3140, die durch Übernahme der Internationalen Normen ersetzt wurden, hingewiesen.

Eine Gegenüberstellung der Unterschiede sämtlicher Teile von DIN ISO 10110 gegenüber den Teilen von DIN 3140 ist Inhalt eines Beiblattes 1 zu DIN ISO 10110.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des ISO/DIS 10110-14 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.

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

ISO 10110-1 siehe DIN ISO 10110-1

ISO 14999-4 siehe DIN ISO 14999-4

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 10110-14:2008-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde technisch überarbeitet;
- b) ein neuer Abschnitt „Zusätzliche Formen“ wurde hinzugefügt, welcher die Unterabschnitte „PV und robuste PV Wellenfrontabweichung“ und „Wellenfrontabweichung beschrieben durch Zernike Koeffizienten“ enthält;
- c) Beispiele wurden in Abschnitt 6 hinzugefügt;
- d) Abschnitt 4.5 wurde entfernt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7944, *Optik und optische Instrumente — Bezugswellenlängen*

DIN ISO 10110-1, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 1: Allgemeines*

DIN ISO 10110-2, *Optik und optische Instrumente — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 2: Materialfehler; Spannungsdoppelbrechung*

DIN ISO 10110-3, *Optik und optische Instrumente — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 3: Materialfehler; Blasen und Einschlüsse*

DIN ISO 10110-4, *Optik und optische Instrumente — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 4: Materialfehler; Inhomogenitäten und Schlieren*

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

DIN ISO 10110-5 Bbl 1, *Optik und optische Instrumente — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 5: Passfehler; Passfehlerprüfung mit Probegläsern*

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 10110-9, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 9: Oberflächenbehandlungen und Beschichtungen*

DIN ISO 10110-10, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 10: Darstellung in Tabellenform*

DIN ISO 10110-11, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 11: Allgemeintoleranzen für Werte ohne Toleranzangaben*

DIN ISO 10110-12, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 12: Asphärische Oberflächen*

DIN ISO 10110-17, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 17: Zerstörschwelle für Laserstrahlung*

DIN ISO 10110-19, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 19: Allgemeine Beschreibung von Oberflächen und Komponenten*

DIN ISO 10110 Bbl 1, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Gegenüberstellung DIN ISO 10110 – DIN 3140; Stichwortverzeichnis*

DIN ISO 14999-4, *Optik und Photonik - Interferometrische Messung von optischen Elementen und Systemen – Teil 4: Interpretation und Beurteilung der Toleranzen nach ISO 10110*

DIN Taschenbuch 304, *Technische Produktdokumentation — Erstellung von Zeichnungen für optische Systeme und Elemente*

Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 14: Toleranzen für Wellenfrontdeformationen

Einleitung

Dieser Teil von ISO 10110 ermöglicht die Angabe einer funktionellen Toleranz für die Abbildungsleistung (Deformation der Wellenfront bei einfachem Durchgang) eines optischen Systems, welches Brechkraft haben kann oder Teile mit Brechkraft enthalten kann. Diese Toleranz berücksichtigt deshalb die Wirkungen von Oberflächenformabweichungen, Inhomogenitäten und mögliche Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Einzelfehlern.

Es ist zu beachten, dass es möglich ist, nur eine Toleranz für die Deformation der Wellenfront anzugeben, ohne Toleranzen für die einzelnen Flächen angeben zu müssen. In diesem Fall muss der Hersteller sicherstellen, dass die Wellenfront die angegebene Toleranz erfüllt; er ist aber nicht an Toleranzen für die einzelnen Flächen des Elementes gebunden, und es steht ihm z. B. frei, große Oberflächenformabweichungen zuzulassen, vorausgesetzt, ihre Wirkungen heben sich gegenseitig auf.

Es ist außerdem möglich, eine Toleranz für die Deformation der Wellenfront nach diesem Teil von ISO 10110 zusätzlich zu den Toleranzen der einzelnen Flächen und/oder Inhomogenitäten (nach ISO 10110-5 bzw. ISO 10110-4) anzugeben. In diesem Fall muss der Hersteller sicherstellen, dass alle Einzeltoleranzen (Oberflächenformtoleranzen und Materialfehler) eingehalten werden und dass die Wellenfront der angegebenen Qualität entspricht.

Optische Komponenten werden oft im „doppelten Durchgang“ getestet. Dabei läuft die Lichtwelle zweimal durch das Bauteil oder wird, im Falle von reflektiven Komponenten, zweimal von dem zu prüfenden Bauteil reflektiert. Siehe ISO/TR 14999-1:2005, Bild 18.

Bei Messung im „doppelten Durchgang“ muss die zusätzliche Wellenfrontdeformation, die beim zweiten Durchgang durch das Bauteil erfolgt, berücksichtigt werden, wenn die Messresultate mit den angegebenen Toleranzen verglichen werden. Wenn die Wellenfront beim Durchgang durch das geprüfte Bauteil nur wenig deformiert und von einem hochwertigen Spiegel reflektiert wird, so, dass sie auf dem identischen Weg zurück durch das geprüfte Bauteil zum Interferometer kommt, dann ist die gemessene Deformation der Wellenfront gerade zweimal die „Deformation der Wellenfront im einfachen Durchgang“ (definiert von ISO 14999-4). Das heißt: die Wellenfrontdeformation ist die Hälfte der gemessenen Deformation der Wellenfront.

Wenn die Wellenfront durch das geprüfte Bauteil nennenswert deformiert wird, laufen die Lichtstrahlen auf dem Rückweg nicht an der gleichen Stelle durch das geprüfte Bauteil. Daher ist die gesamte Wellenfrontdeformation nicht einfach nur doppelt so groß, wie beim einfachen Durchgang.

Wenn die Messwellenlänge nicht die Spezifikationswellenlänge ist, ist besondere Vorsicht nötig. Mindestens muss die Wellenfrontdeformation neu berechnet werden.

1 Anwendungsbereich

Die Normenreihe ISO 10110 legt die Darstellung der konstruktiven und der funktionellen Anforderungen an optische Elemente und Systeme in technischen Zeichnungen für Fertigung und Prüfung fest.

Dieser Teil von ISO 10110 legt die Regeln für die Angabe der zulässigen Deformation einer Wellenfront beim Durchgang durch ein optisches Element oder System oder bei reflektierender Optik, bei der Reflexion an einem optischen Element oder System fest. Er darf auch für optische Systeme angewendet werden, welche allgemeine Oberflächen verwenden (ISO 10110-19).

Die Deformation der Wellenfront entspricht ihrer Abweichung von der gewünschten Form. Die Kippung der Wellenfront zu einer gegebenen Referenzfläche ist aus dem Anwendungsbereich dieses Teils von ISO 10110 ausgeschlossen.

Die Angabe einer Toleranz für die Deformation der Wellenfront ist nicht unbedingt erforderlich. Wenn eine solche Toleranz angegeben ist, hat sie keine Priorität über eine Oberflächenformtoleranz nach ISO 10110-5. Wenn Toleranzen für die Oberflächenformabweichung und für die Deformation der Wellenfront angegeben sind, müssen beide eingehalten werden.

Die Terminologie der Interferometrie, welche die Einheit „Interferenzstreifen“ nutzt, ist für die Angabe von Toleranzen weit verbreitet. Die Nutzung von nicht-interferometrischen Methoden für das Prüfen von optischen Bauteilen wurde jedoch jüngst bedeutender. Deshalb müssen in diesem Teil von ISO 10110, anders als in den vorherigen Versionen, Nanometer die bevorzugte und standardmäßige Einheit zur Beschreibung von Oberflächenformabweichungen sein. Die Verwendung von Interferenzstreifen ist erlaubt, wenn die Basiswellenlänge eindeutig angegeben wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 10110-1, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 1: General*

ISO/TR 14999-2, *Optics and photonics — Interferometric measurement of optical elements and optical systems — Part 2: Measurement and evaluation techniques*

ISO 14999-4, *Optics and photonics — Interferometric measurement of optical elements and optical systems — Part 4: Interpretation and evaluation of tolerances specified in ISO 10110*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 14999-4.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

— ISO Online browsing platform: unter <http://www.iso.org/obp>

ANMERKUNG ISO 14999-4 definiert die Funktionen bzw. Größen zur Beschreibung der Abweichungen.

4 Angabe von Toleranzen für Wellenfrontdeformationen

4.1 Allgemeines

Die Toleranzen für die Deformationen der Wellenfront werden durch die Spezifikation der maximal zulässigen Werte für die Power-Abweichung, für die Unregelmäßigkeit und/oder für die rotationsinvariante Unregelmäßigkeit der Wellenfront angegeben. Zusätzlich dürfen Toleranzen für drei rms-Werte (en: root-mean-square) der Deformation der Wellenfront (rms-Gesamtabweichung, rms-Unregelmäßigkeit und rms-rotationsinvariante Unregelmäßigkeit) festgelegt werden. Siehe die Definitionen von ISO 14999-4.

ANMERKUNG 1 Die Angabe der Power-Abweichung ist nur sinnvoll, wenn auch die Bildlage festgelegt ist. Wenn für die Bildlage nichts spezifiziert wird, ist die Power-Abweichung per Definition gleich null.

ANMERKUNG 2 Verfahren zur Bestimmung der Power-Abweichung, der Unregelmäßigkeit und der rotationsinvarianten Unregelmäßigkeit einer vorgegebenen Wellenfront sind in ISO 14999-4 angegeben.

Es ist nicht erforderlich, Toleranzen für alle Typen von Deformationen der Wellenfront anzugeben.

4.2 Einheiten

Die maximal zulässigen Werte für die Power-Abweichung, die Unregelmäßigkeit und die rotationsinvariante Unregelmäßigkeit, und ebenso für beliebige Zielaberrationen, sollten in der Einheit Nanometer angegeben werden. Wenn die Abweichung in Wellenlängen angegeben werden soll, muss die Wellenlänge auf der Zeichnung mit angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Diese Größen sind mit Bezug auf den einfachen Durchgang der Wellenfront durch das zu prüfende Element (single-pass) definiert.

Wenn Toleranzangaben für eine oder mehrere Arten von rms-Deformationen der Wellenfront erforderlich sind, müssen diese ebenfalls in der Einheit Nanometer bzw. Wellenlängen angegeben werden (single-pass, siehe Anmerkung 1).

ANMERKUNG 2 Eine „Wellenlänge“ ist $1 \times$ die Wellenlänge (in Nanometer), in der die Deformation der Wellenfront angegeben ist.

ANMERKUNG 3 Es ist zu beachten, dass die Angabe einer Toleranz für einen rms-Deformationstyp die digitale Auswertung des optischen Systems erfordert.

4.3 Wellenlänge

Wenn Einheiten von Wellenlängen verwendet werden sollen, muss zur Vermeidung von Unklarheiten die Wellenlänge auf der Zeichnung ebenfalls angegeben werden. Wenn keine Wellenlänge angegeben ist, ist von der Bezugswellenlänge 546,07 nm auszugehen.

4.4 Zielaberrationen

Häufig ist die theoretische Sollwellenfront sphärisch oder plan. In einigen Fällen, bei denen kleine Anteile von Restaberrationen bei der Ausführung eines optischen Systems zugelassen werden sollen, dürfen Zielwerte für durch Polynome beschriebene Aberrationstypen festgelegt werden.

5 Zeichnungsangaben

5.1 Allgemeines

Die Lage der Aperturblende oder Pupille ist nach ISO 10110-1 anzugeben. Siehe Bild 1.

Die Toleranz für die Deformation der Wellenfront muss an der optischen Achse durch eine Codenummer (siehe 5.2) und die Angaben der Toleranzen der Power-Abweichung, der Unregelmäßigkeit, der rotationsinvarianten Unregelmäßigkeit der Wellenfront und der rms-Werte der Deformationstypen, je nach Erfordernis, angegeben werden (siehe 5.3).

Die Deformation der Wellenfront sollte in der Einheit Nanometer angegeben werden. Wenn jedoch Einheiten von Wellenlängen verwendet werden, muss die Wellenlänge ebenfalls angegeben werden. Alle Größen sind mit ihrer zugehörigen Einheit anzugeben. Fehlt eine explizite Angabe der Einheit, so handelt es sich um eine Angabe in Vielfachen der Wellenlänge.

Die Angabe einer PV-Toleranz für die Gesamtdeformation der Wellenfront (d. h., die die Power-Abweichung und die Unregelmäßigkeit umfasst) ist nicht vorgesehen. Wenn eine solche Angabe erforderlich ist, muss diese Information als Anmerkung in die Zeichnung aufgenommen werden; z. B. in der Form: „Gesamtwellenfrontabweichung darf nicht größer als 0,25 Wellenlängen sein“ oder „Gesamtwellenfrontabweichung darf nicht größer als 150 nm sein“.

ANMERKUNG Eine solche Angabe kann beispielsweise für Bauteile nützlich sein, die in Interferometern verwendet werden.

Abschnitt 6 gibt Beispiele für die Angabe von Toleranzen.

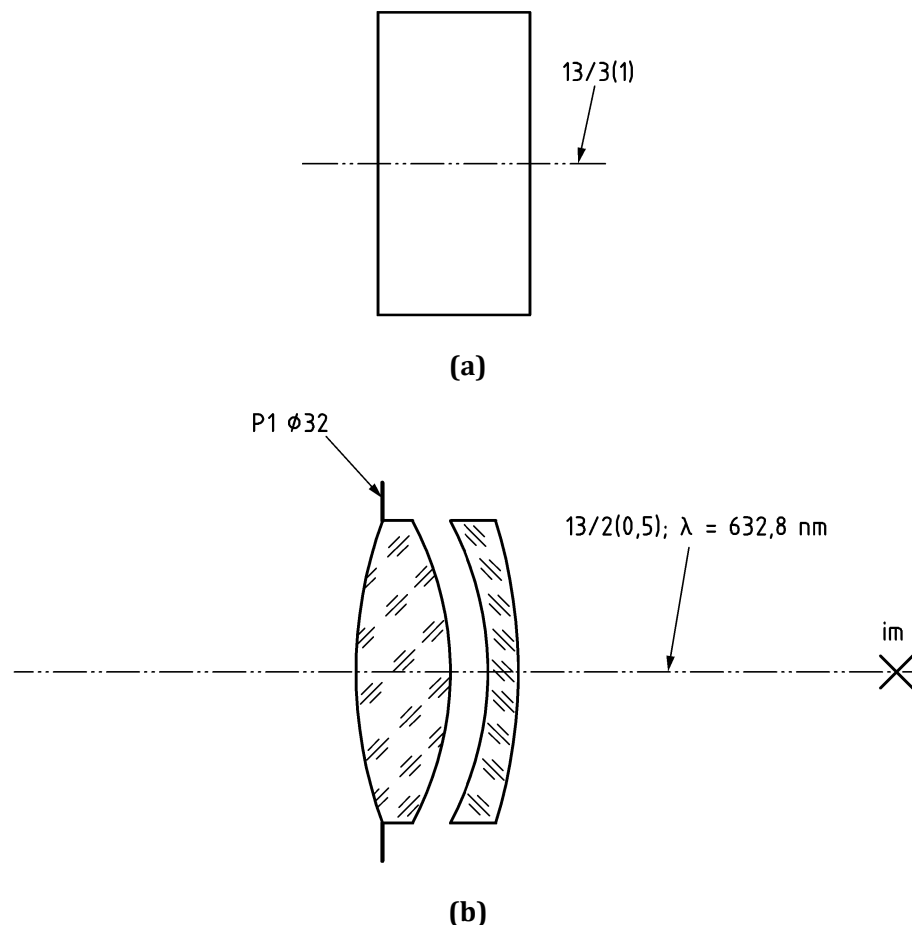


Bild 1 — Beispiele für die Angabe einer Toleranz für die Deformation der Wellenfront bei Beleuchtung mit einer Planwelle

5.2 Codenummer

Die Angabe muss eine Grundform beinhalten und darf durch zusätzliche Formen ergänzt werden. Mehrere Formen müssen durch ein Semikolon getrennt werden. Die Codenummer für die Deformation der Wellenfront ist 13/.

5.2.1 Grundformen

13/A (B/C); $\lambda = E$

oder

13/A (B/C) RMS x < D; $\lambda = E$

(wobei x einer der Buchstaben t, i oder a ist; siehe ISO 14999-4)

oder

13/ RMS x < D; $\lambda = E$

(wobei x einer der Buchstaben t, i oder a ist).

ANMERKUNG In vorigen Ausgaben wurde 13/ — RMS x < D; $\lambda = E$ verwendet.

Die Angabe „; $\lambda = E$ “ (das letzte Element der oberhalb aufgeführten Formen der Angabe) darf weggelassen werden, wenn die der Angabe zu Grunde liegende Wellenlänge $\lambda = 546,07$ nm ist (siehe 5.1).

Die Größe A ist entweder:

- a) die maximal erlaubte Power-Abweichung (single-pass); oder
- b) ein Gedankenstrich (—), der anzeigt, dass keine explizite Toleranz für die Power-Abweichung angegeben wird.

Die Größe B ist entweder:

- c) der maximal erlaubte Wert der Unregelmäßigkeit (single-pass); oder
- d) ein Gedankenstrich (—), der anzeigt, dass keine explizite Toleranzangabe für die Unregelmäßigkeit erfolgt.

Die Größe C ist:

die erlaubte rotationsinvariante Unregelmäßigkeit (single-pass). Wenn keine Toleranzangabe erfolgt, wird der Schrägstrich (/) durch die abschließende Klammer ersetzt, also 13/ A (B).

Wenn für alle drei Deformationstypen keine Toleranz angegeben wird, werden A, B, C, der Schrägstrich (/) und die Klammern durch einen einzigen Gedankenstrich (—) ersetzt, also 13/ —.

Die Größe D ist:

der maximal erlaubte rms-Wert des durch x spezifizierten Deformationstyps, wobei x einer der Buchstaben t, i oder a ist. Diese Abweichungen sind in ISO 14999-4 definiert. Die Toleranzangabe für mehr als einen Typ der rms-Abweichungen ist zulässig. Diese Angaben müssen durch ein Semikolon getrennt aufgeführt, wie in Abschnitt 6, Beispiel 7 angegeben, werden.

Die Größe E ist:

die Bezugswellenlänge, für die die Deformation der Wellenfront festgelegt ist.

5.2.2 Zusätzliche Formen

5.2.2.1 PV und robuster PV der Wellenfrontabweichung

PV(F)

und

PVr(G)

Die Größe F ist der maximal zulässige peak-to-valley-Wert der Gesamtoberflächenabweichung PV (fWD) nach ISO 14999-4, angegeben in Nanometer, Mikrometer oder Interferenzstreifen.

Die Größe G ist der maximal zulässige robuste peak-to-valley-Wert der Gesamtoberflächenabweichung PVr (f_{WD}), nach ISO 14999-4, angegeben in Nanometern, Mikrometern oder in Interferenzstreifen.

Bei PV- und PVr-Werten wird die Radiuskorrektur berücksichtigt. Somit verkleinert eine geeignete Radiuskorrektur den peak-to-valley-Wert und den robusten peak-to-valley-Wert, wohingegen eine Power-Abweichung dies nicht tut.

Aufgrund der Verwendung von Zernike-Polynomen ist PVr nur für kreisförmige Prüfbereiche anwendbar.

Siehe Abschnitt 6, Beispiele 8 und 9.

5.2.2.2 Wellenfrontabweichung beschrieben durch Zernike Koeffizienten

Z(n, m) (PV < H; RMS < K)

Dabei sind

(n, m) ein Wert oder eine Reihe von Werten, der/die den Grad des Zernike-Polynoms widerspiegelt.

Die Größe H ist der maximal zulässige peak-to-valley-Wert der Oberflächenformabweichung, der durch ein Zernike-Polynom oder durch die kombinierte Funktion eines Satzes von Zernike-Polynomen nach ISO 14999-4, beschrieben ist; dabei sind (n,m) Indizes für ein Zernike-Polynom oder einen Satz von Zernike-Polynomen nach ISO 14999-4.

Die Größe K ist der maximal zulässige rms Wert der Oberflächenformabweichung, die, wie in ISO 14999-4 definiert, durch einen oder eine kombinierte Funktion eines Satzes von Zernike Polynomen beschrieben wird. Dabei sind (n, m) die Indizes für einen oder ein Satz von Zernike Polynom(en) nach ISO 14999-4.

Ein Satz von Zernike-Polynomen Z(n1, m1), Z(n2, m2), Z(n3, m3) oder Z(N = x) wird interpretiert als die Summenfunktion dieser Zernike-Polynome.

Bei peak-to-valley- und rms-Oberflächenformabweichungen, beschrieben durch Zernike-Koeffizienten, wird die Radiuskorrektur berücksichtigt. Somit verkleinert eine geeignete Radiuskorrektur den peak-to-valley-Wert und den rms-Wert, wohingegen eine Power-Abweichung dies nicht tut.

Sowohl peak-to-valley- als auch rms-Zernike-Spezifikationen sind nur für kreisförmige Prüfbereiche anwendbar.

Siehe Abschnitt 6, Beispiele 10 und 11.