

DIN ISO 10110-7



ICS 01.100.20; 37.020

Einsprüche bis 2016-06-22
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 10110-7:2009-06

Entwurf

**Optik und Photonik –
Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme –
Teil 7: Oberflächenunvollkommenheiten (ISO/DIS 10110-7:2016);
Text Deutsch und Englisch**

Optics and photonics –
Preparation of drawings for optical elements and systems –
Part 7: Surface imperfections (ISO/DIS 10110-7:2016);
Text in German and English

Optique et photonique –
Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques –
Partie 7: Tolérances des surfaces (ISO/DIS 10110-7:2016);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-04-22 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 33 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 und Definitionen	7
4 Zeichnungsangaben.....	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Maßliche Spezifikationsmethode für optische Elemente und Baugruppen	9
4.2.1 Maximal zulässige Oberflächenunvollkommenheiten	9
4.2.2 Angabe der Oberflächenunvollkommenheit für die maßliche Spezifikationsmethode.....	11
4.2.3 Unvollkommenheiten mit einer niedrigeren Stufenzahl in der maßlichen Spezifikationsmethode.....	12
4.2.4 Konzentrationen von Oberflächenunvollkommenheiten in der maßlichen Spezifikationsmethode.....	12
4.2.5 Prüfverfahren für die maßliche Spezifikationsmethode.....	12
4.3 Sichtbarkeits-Spezifikationsmethode für optische Elemente und Baugruppen.....	13
4.3.1 Maximal zulässige Oberflächenunvollkommenheiten	13
4.3.2 Unvollkommenheiten der Sichtbarkeitsspezifikation mit einer niedrigeren Stufenzahl.....	15
4.3.3 Konzentrationen der Sichtbarkeitsunvollkommenheiten	15
4.3.4 Prüfverfahren für die Sichtbarkeit	15
4.4 Ort der Angabe.....	16
Literaturhinweise.....	17

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172/SC 1 „Fundamental standards“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter Beteiligung deutscher Experten ausgearbeitet. Für die deutsche Mitarbeit ist der DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO), Arbeitsausschuss NA 027-01-02 AA „Grundnormen für die Optik“, Arbeitskreis „Zeichnungen für die Optik“, zuständig.

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

ISO 9211 (all parts)	siehe	DIN ISO 9211 (alle Teile)
ISO 10110-1	siehe	DIN ISO 10110-1
ISO 14997	siehe	DIN ISO 14997

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des ISO/DIS 10110-7 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.

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 10110-7:2009-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) eine zusätzliche Notation wurde hinzugefügt, die die Spezifikation einer maximal zulässigen Breite für Unvollkommenheiten erlaubt;
- b) lange Kumulierungsvorschriften für Unvollkommenheiten wurden korrigiert, um mit der Renard-Serie für Stufen übereinzustimmen;
- c) die Regeln für die Bestimmung von Konzentrationen wurden klarer formuliert;
- d) die Notationen und Bedeutungen der Prüfverfahren wurden klarer formuliert;
- e) eine zusätzliche Notation wurde hinzugefügt, die die Verwendung einer weit verbreiteten Spezifikation für Kratzer und Löcher für kosmetische Oberflächenunvollkommenheiten zulässt;
- f) zusätzlich wurden einige Änderungen vorgenommen, um die Norm den in ISO 14997 beschriebenen Prüfmethoden für Oberflächenunvollkommenheiten anzugleichen, und es wurden diverse redaktionelle Korrekturen im gesamten Dokument vorgenommen

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 9211-1, *Optik und Photonik — Optische Schichten — Teil 1: Begriffe*

DIN ISO 9211-2, *Optik und Photonik — Optische Schichten — Teil 2: Optische Eigenschaften*

DIN ISO 9211-3, *Optik und Photonik — Optische Schichten — Teil 3: Umweltbeständigkeit*

DIN ISO 9211-4, *Optik und Photonik — Optische Schichten — Teil 4: Spezifische Prüfmethoden*

DIN ISO 10110-1, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 1: Allgemeines (ISO 10110-1:2006)*

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

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 optische Instrumente — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 11: Allgemeintoleranzen für Werte ohne Toleranzangabe*

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

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

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; Beiblatt 1: Gegenüberstellung DIN ISO 10110 – DIN 3140, Stichwortverzeichnis*

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 14997, *Optik und Photonik - Prüfverfahren für Oberflächenunvollkommenheiten optischer Komponenten*

Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme —

Teil 7: Oberflächenunvollkommenheiten

Einleitung

Eine örtlich begrenzte Oberflächenunvollkommenheit, wie etwa ein Loch oder ein Kratzer, die durch Handhabung oder Herstellung entstanden ist, kann die wahrgenommene Qualität eines optischen Bauteils vermindern. In manchen Fällen werden Oberflächenunvollkommenheiten nach ihrer Sichtbarkeit festgelegt und in anderen Fällen nach ihrer Größe.

Eine visuelle Dunkelfeld-Inspektion zeigt die Lage sehr kleiner Unvollkommenheiten. Die Verwendung eines Vergleichsnormals, zusammen mit den vom Hersteller und dem Anwender vereinbarten Toleranzgrenzen, erlaubt die Einteilung eines Bauteils in „akzeptiert“ oder „abgelehnt“. Dieser Form der subjektiven Prüfung, basierend auf der Sichtbarkeit oder einer visuellen Beurteilung der Helligkeit oder anscheinender Größe, mangelt es, obwohl sie wirtschaftlich und schnell ist, an Präzision.

In jenen Fällen, in denen die Größe und nicht die Helligkeit von Bedeutung ist, werden Oberflächenunvollkommenheiten nach dem von ihnen betroffenen Bereich festgelegt. In diesem Fall ist eine visuelle Beurteilung unter Verwendung eines Vergleichsnormals immer noch möglich, jedoch fehlt es an der Präzision, die für manche Anwendungen benötigt wird. Eine Messung ist nur als zweite Phase eines Verfahrens nach einer visuellen Prüfung erforderlich, die notwendig ist, um die Lage zu bestimmen und eine untersuchungswürdige Oberflächenunvollkommenheit auszuwählen, sollte die maßliche Methode verwendet werden. In solchen Fällen ist eine Zeichnungsnotation, die diese Art der Prüfung angibt, erforderlich und kann der Spezifikation hinzugefügt werden. Dieser vom Auge unabhängige Prozess ist zeitaufwendiger und wird normalerweise nur durchgeführt, wenn eine Oberflächenunvollkommenheit die Effizienz, wie zum Beispiel bei Lasersystemen oder Systemen mit niedriger Lichtstärke, beeinflussen könnte oder eine präzisere Messung verlangt wird.

1 Anwendungsbereich

ISO 10110 legt die Darstellung des Designs und der funktionellen Anforderungen für einzelne optische Elemente und für optische Baugruppen in technischen Zeichnungen, die für die Herstellung und Prüfung verwendet werden, fest.

Dieser Teil von ISO 10110 legt die Angaben zum Grad der Akzeptanz von Oberflächenunvollkommenheiten innerhalb der wirksamen Öffnung einzelner optischer Elemente und optischer Baugruppen fest. Diese umfassen örtlich begrenzte Oberflächenunvollkommenheiten, Randaussprünge und Kratzer beliebiger Länge.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Grad der Akzeptanz für örtlich begrenzte Unvollkommenheiten unter Berücksichtigung von funktionellen Wirkungen (die Bildentstehung oder die Beständigkeit des optischen Elementes betreffend) sowie kosmetischen (Erscheinungsbild) Wirkungen festgelegt wird.

Dieser Teil von ISO 10110 gilt sowohl für durchlässige und reflektierende Oberflächen von fertigen optischen Elementen, ob beschichtet oder nicht, als auch für optische Baugruppen. Er erlaubt die Festlegung zulässiger Unvollkommenheiten bezüglich der betroffenen Fläche oder der Sichtbarkeit auf Komponenten oder Baugruppen.

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 9211 (all parts), *Optics and photonics — Optical coatings*

ISO 10110-1, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 1: General*

ISO 14997, *Optics and Photonics — Test methods for surface imperfections of optical elements*

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 10110-1 und die folgenden Begriffe. Für eine Darstellung der Einteilung von Unvollkommenheiten siehe auch Bild 1.

3.1

örtlich begrenzte Oberflächenunvollkommenheit

Artefakt von begrenztem Umfang innerhalb der optisch wirksamen Bereiche einer optischen Fläche, eines optischen Elements oder einer optischen Baugruppe, entstanden durch unsachgemäße Behandlung oder Handhabung während oder nach dem Fertigungsprozess oder bei Verwendung, oder durch eine Materialunvollkommenheit auf der Oberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff Beispiele für solche lokalen Artefakte sind Kratzer, Löcher, Haarrisse, Wischer und Werkzeugabdrücke. Dazu gehören auch örtlich begrenzte Beschichtungsunvollkommenheiten nach ISO 9211-1. Die linienförmigen Unvollkommenheiten in ISO 9211 werden als eine Art Kratzer angesehen. Die punktförmigen Unvollkommenheiten in ISO 9211 werden als eine Art Loch angesehen. Unvollkommenheiten können sowohl auf der Oberfläche als auch innerhalb des Materials auftreten. ISO 9802 enthält eine Zusammenstellung der verwendeten Begriffe.

Anmerkung 2 zum Begriff Örtlich begrenzte Oberflächenunvollkommenheiten in optischen Baugruppen können an jeder Oberfläche der Baugruppe auftreten. Dies umfasst auch Blasen und Einschlüsse in einer Kittschicht von optischen Unterbaugruppen.

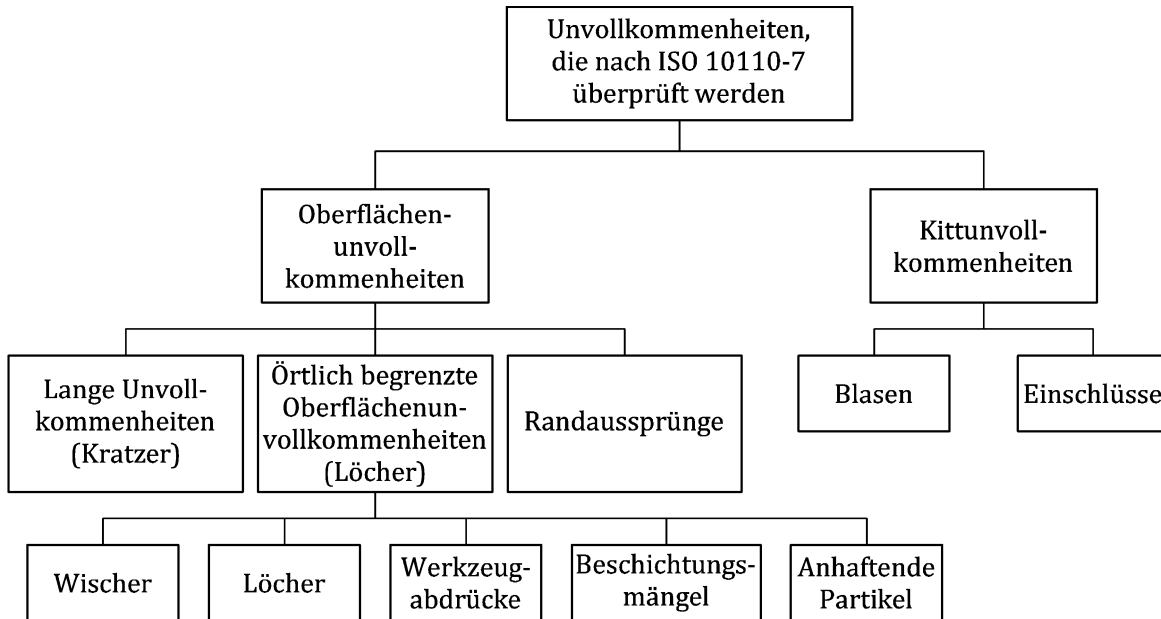


Bild 1 — Einteilung von Unvollkommenheiten

3.2

Kratzer beliebiger Länge

dünne Oberflächenunvollkommenheiten mit einer Länge von über 2 mm

Anmerkung 1 zum Begriff Diese sind aufgrund ihrer Länge in der Regel besser zu sehen als kürzere Kratzer von gleicher Breite.

3.3

Randaussprung

lokales Artefakt im Bereich der Außenkante des Elementes

Anmerkung 1 zum Begriff Auch wenn Randaussprünge außerhalb der optisch wirksamen Bereichs auftreten, können sie durch Störung der Abdichtung des Elementes, als Quelle von Streulicht oder als Ausgangspunkt von Rissausbreitung schädigende Einflüsse auf die Leistung des optischen Systems haben.

3.4

Loch

örtlich begrenzte Oberflächenunvollkommenheit, die kein Kratzer beliebiger Länge ist

4 Zeichnungsangaben

4.1 Allgemeines

Eine Codenummer und eine numerische Bezeichnung geben die zulässigen Oberflächenunvollkommenheiten und örtliche Unvollkommenheiten an. Die Codenummer für Oberflächenunvollkommenheiten auf einzelnen optischen Elementen oder Oberflächen ist 5/ und die Codenummer für Oberflächenunvollkommenheiten innerhalb optischer Baugruppen ist 15/.

In ISO 14997 wird die Hierarchie der Prüfniveaus beschrieben. Eine Präferenz nur für einen visuellen Vergleich (Level-2-Prüfung) oder nur einer objektiven Messung (Level-7-Prüfung) darf mit einer Notation wie in 4.2.4 beschrieben, eingetragen werden.

4.2 Maßliche Spezifikationsmethode für optische Elemente und Baugruppen

4.2.1 Maximal zulässige Oberflächenunvollkommenheiten

4.2.1.1 Oberflächenunvollkommenheiten in der maßlichen Spezifikationsmethode (allgemeine Unvollkommenheiten)

Wenn die maßliche Spezifikationsmethode verwendet wird, ist die Zeichnungsangabe für Anzahl und Größe der Oberflächenunvollkommenheiten, die innerhalb des wirksamen Bereichs der Oberfläche zulässig sind,

$$5/N_g \times A_g$$

und für örtlich begrenzte Oberflächenunvollkommenheiten in optischen Baugruppen ist es

$$15/N_g \times A_g$$

Dabei ist

N_g die Anzahl der zulässigen Unvollkommenheiten;

A_g ist die Stufenzahl, die der Quadratwurzel der Fläche der maximal zulässigen Unvollkommenheit entspricht, angegeben in Millimeter nach ISO 14997.

Festgelegte Stufen müssen nach der Renard-Serie R5 ausgewählt werden; zulässige Werte für Stufen der Oberflächenunvollkommenheiten sind 4; 2,5; 1,6; 1,0; 0,63; 0,4; 0,25; 0,16; 0,1; 0,063; 0,04; 0,025; 0,016 und 0,01. Obwohl Werte größer als 4 und niedriger als 0,01 zulässig sind, werden sie nicht empfohlen.

Im Falle eines optischen Systems oder Baugruppe, bei der die Angabe 15/ nicht verwendet wird, gelten die Toleranzen für Oberflächenunvollkommenheiten für einzelne Elemente auch für die Oberflächen des optischen Systems oder der Baugruppe, d. h. nach der Kittung (oder optischen Kontaktierung). Toleranzen für Unvollkommenheiten für gekittete Oberflächen, die von Elementzeichnungen entnommen wurden, sollten angepasst werden, um die vergrößerte oder verkleinerte Ansicht der Unvollkommenheiten durch das optische Element zu berücksichtigen. Zum Beispiel, wenn eine Unvollkommenheit durch eine starke negative Linse betrachtet wird, wird sie kleiner erscheinen als sie es tatsächlich ist. Im Gegenzug, wenn sie durch eine starke positive Linse betrachtet wird, wird sie größer erscheinen als sie es tatsächlich ist.

4.2.1.2 Maximal zulässige Breite der Unvollkommenheiten

Gegebenenfalls darf die Angabe mit einer Angabe der maximal zulässigen Breite der Unvollkommenheit ergänzt werden. In diesem Fall wird die Angabe zu

$$5/\text{oder } 15/N_g \times A_g; WA_w$$

Dabei ist

W die Bezeichnung für die Breite

A_w die maximal zulässige Breite jeder Unvollkommenheit, angegeben in Millimeter.

4.2.1.3 Beschichtungsunvollkommenheiten

Es ist möglich, wenn gewünscht, den Grad der Akzeptanz der Beschichtungsunvollkommenheiten separat von jenem der örtlich begrenzten Oberflächenunvollkommenheiten festzulegen.

Nach der Angabe der Oberflächenunvollkommenheiten und getrennt durch ein Semikolon, ist die Angabe für Beschichtungsunvollkommenheiten, die innerhalb der wirksamen Öffnung einer Oberfläche oder einer Baugruppe zulässig sind,

$$CN_c \times A_c$$

Dabei ist

C die Bezeichnung für Beschichtungsunvollkommenheiten;

N_c die Anzahl der zulässigen Mängel von maximal zulässiger Größe;

A_c ist die Stufenzahl nach 4.2.1.1.

Die Angabe der Unvollkommenheit einschließlich der Beschichtungsunvollkommenheiten ist

$$5/N_g \times A_g; CN_c \times A_c$$

für Oberflächen und

$$15/N_g \times A_g; CN_c \times A_c$$

für Baugruppen. Wenn keine separate Angabe für Beschichtungsunvollkommenheiten gegeben ist, müssen Beschichtungsunvollkommenheiten in der Angabe der zulässigen Oberflächenunvollkommenheiten beinhaltet sein:

$$5 \text{ oder } 15/N_g \times A_g$$

4.2.1.4 Kratzer beliebiger Länge

Nach der Angabe der Oberflächenunvollkommenheiten (und Beschichtungsunvollkommenheiten, sofern angegeben) und getrennt durch ein Semikolon, ist die Angabe für Kratzer beliebiger Länge (länger als 2 mm), die innerhalb der wirksamen Öffnung einer Oberfläche zulässig sind,

$$LN_l \times A_l$$

Dabei ist

L die Angabe für Kratzer beliebiger Länge;

N_l die Anzahl der zulässigen Kratzer beliebiger Länge;

A_l die maximal zulässige Breite für Kratzer fest, angegeben in Millimeter.

Festgelegte Breiten müssen nach der Renard-Serie R5 ausgewählt werden; zulässige Werte für Breiten sind 0,1; 0,063; 0,04; 0,025; 0,016; und 0,01; 0,006 und 0,004. Breiten größer als 0,1 oder kleiner als 0,004 sind möglich, werden aber nicht empfohlen.

Es ist zu beachten, dass die Angabe für Kratzer beliebiger Länge L nicht mit einer Spezifikation der maximal zulässigen Breite W kombiniert werden kann.