

DIN ISO 10110-18

ICS 01.100.20; 37.020

Ersatz für
DIN ISO 10110-2:2000-02,
DIN ISO 10110-3:2000-02 und
DIN ISO 10110-4:2000-02

**Optik und Photonik –
Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme –
Teil 18: Spannungsdoppelbrechung, Blasen und Einschlüsse, Homogenität,
und Schlieren (ISO 10110-18:2018)**

Optics and photonics –
Preparation of drawings for optical elements and systems –
Part 18: Stress birefringence, bubbles and inclusions, homogeneity, and striae
(ISO 10110-18:2018)

Optique et photonique –
Indication sur les dessins pour éléments et systèmes optiques –
Partie 18: Biréfringence sous contrainte, bulles et inclusions, homogénéité, et stries
(ISO 10110-18:2018)

Gesamtumfang 32 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Vorwort	6
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
3.1 Begriffe für Spannungsdoppelbrechung.....	9
3.2 Begriffe für Blasen und Einschlüsse	10
3.3 Begriffe für Homogenität und Schlieren	10
4 Spezifikation von Rohmaterialien und fertigen Baugruppen	10
4.1 Rohmaterial.....	10
4.2 Fertige Baugruppen.....	11
5 Spannungsdoppelbrechung.....	11
5.1 Prinzip der Spezifikation.....	11
5.2 Angaben auf Zeichnungen	11
5.2.1 Codenummern	11
5.2.2 Struktur der Angabe	11
5.3 Beispiele für Angaben von Spannungsdoppelbrechung	11
6 Blasen und Einschlüsse	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Prinzip der Spezifikation.....	12
6.3 Angaben auf Zeichnungen	13
6.3.1 Codenummern	13
6.3.2 Struktur der Angabe	13
6.4 Akkumulationsregel.....	13
6.5 Häufungsregel.....	13
6.6 Beispiele von Angaben für Blasen	13
7 Homogenität und Schlieren	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Angaben in Zeichnungen.....	14
7.2.1 Codenummern	14
7.2.2 Struktur der Angabe	14
7.3 Homogenität.....	15
7.3.1 Prinzip der Spezifikation.....	15
7.3.2 Qualitätsklassen.....	15
7.3.3 Fokus-Term.....	15
7.4 Schlieren	16
7.4.1 Prinzipien der Spezifikation.....	16
7.4.2 Dichteklassen für Schlieren.....	16
7.4.3 Wellenfrontabweichungsklassen für Schlieren	16
7.4.4 Vergleich von Dichte- und Wellenfrontqualitätsklassen für Schlieren.....	17
7.4.5 Mehrere orthogonale Richtungen	17

7.5	Beispiele für Angaben für Homogenität und Schlieren	17
8	Angaben für „ohne Anforderungen“ oder „Standard“	18
9	Angaben auf Zeichnungen	18
9.1	Tabellenfeld.....	18
9.2	Zeichenfeld.....	18
10	Angaben für andere optische Materialtoleranzen	18
11	Beispiele für Angaben auf Zeichnungen.....	19
11.1	Beispiel 1: Rohmaterialeigenschaften im Zeichenfeld	19
11.2	Beispiel 2: Blasenspezifikation für fertige Teile	19
11.3	Beispiel 3: Fertiges Teil, alle drei Eigenschaften	20
11.4	Beispiel 4: Beispiel für ein System	20
11.5	Beispiel 5: Beispiel für Tabellenform	21
	Anhang A (informativ) Spannungsoptische Konstante und Spannungsdoppelbrechung	22
	Anhang B (informativ) Leitfaden für Spannungsdoppelbrechung in optischem Glas	23
	Anhang C (informativ) Leitfaden für Blasenstufen in optischem Glas.....	25
	Anhang D (informativ) Leitfaden für Homogenität in optischem Glas	28
	Anhang E (informativ) Leitfaden für Schlieren in optischem Glas.....	30
	Literaturhinweise.....	32

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 10110-18:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172/SC 1 „Fundamental standards“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter Beteiligung deutscher Experten ausgearbeitet.

Im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) ist hierfür der Arbeitskreis NA 027-01-02-02 AK „Zeichnungen für die Optik“ im Arbeitsausschuss NA 027-01-02 AA „Grundnormen der Optik“ zuständig.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 10110-1	siehe	DIN ISO 10110-1
ISO 10110-11	siehe	DIN ISO 10110-11
ISO 12123	siehe	DIN ISO 12123
ISO 14999-4:2015	siehe	DIN ISO 14999-4:2016-04

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 10110-2:2000-02, DIN ISO 10110-3:2000-02 und DIN ISO 10110-4:2000-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Technische Überarbeitung und Zusammenfassen der Normen ISO 10110-2, ISO 10110-3 und ISO 10110-4 in ein Dokument;
- b) Festlegen einer zusätzlichen Notation für die Codenummer, um das Rohmaterial für ein fertiges Teil direkt zu spezifizieren;
- c) Ergänzung einer Methode für Wellenfrontabweichungen zur Spezifikation von Grenzen für zulässige Schlieren;
- d) Anpassung der Blasenhäufungsregel, um nur Blasen mit Maximalgröße einzubeziehen;
- e) Ergänzung einer multidirektionalen Notation zur Schlierenspezifikation;
- f) Ergänzung einer Notation für den Fokus-Term zur Homogenitätsspezifikation.

Frühere Ausgaben

DIN 3140: 1958-10

DIN 3140-2: 1968-04, 1968-12, 1978-10

DIN 3140-3: 1971-05, 1978-10

DIN 3140-4: 1970-02, 1978-10

DIN ISO 10110-2: 2000-02

DIN ISO 10110-3: 2000-02

DIN ISO 10110-4: 2000-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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 10110-9, *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 10110-14, *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 12123, *Optik und Photonik — Spezifikation von optischem Rohglas*

DIN ISO 14999-4:2016-04, *Optik und Photonik — Interferometrische Messung von optischen Elementen und Systemen — Teil 4: Interpretation und Beurteilung der Toleranzen nach ISO 10110*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172, *Optics and photonics*, Unterkomitee SC 1, *Fundamental standards* erarbeitet.

Diese erste Ausgabe ISO 10110-18 ersetzt ISO 10110-2:1996, ISO 10110-3:1996 und ISO 10110-4:1997, welche in ein Dokument zusammengefasst und technisch überarbeitet wurden.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zu den Vorgängerausgaben sind folgende:

- a) Festlegen einer zusätzlichen Notation für die Codenummer, um das Rohmaterial für ein fertiges Teil direkt zu spezifizieren;
- b) Ergänzung einer Methode für Wellenfrontabweichungen zur Spezifikation von Grenzen für zulässige Schlieren;
- c) Anpassung der Blasenhäufungsregel, um nur Blasen mit Maximalgröße einzubeziehen;
- d) Ergänzung einer multidirektionalen Notation zur Schlierenspezifikation; und
- e) Ergänzung einer Notation für den Fokus-Term zur Homogenitätsspezifikation.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 10110 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Die ISO 10110 Normenreihe besteht aus mehreren Teilen. Sie normiert die Zeichnungsangabe für optische Elemente und Systeme. Dieses Dokument (Teil 18) normiert die Zeichnungsangabe zur Tolerierung der Materialunvollkommenheiten.

Materialunvollkommenheiten erfordern Toleranzen, da sie die Qualität eines optischen Teils herabsetzen können. In diesem Dokument werden Notationen für Materialunvollkommenheiten in optischen Elementen bereitgestellt. Dies umfasst die Spezifikation einer Toleranz für Spannungsdoppelbrechung, Blasen und Einschlüsse, Homogenität der Brechzahl und Schlieren. Sie enthält die Notationen und Stufen, die zuvor in ISO 10110-2, ISO 10110-3 und ISO 10110-4 beschrieben wurden, und bietet vollständige Rückwärtskompatibilität zu Zeichnungen, die mithilfe dieser Normen erstellt wurden.

Eine Norm zu Zeichnungsnotationen, wie dieses Dokument zur Spezifikation aller optischen Materialtoleranzen, sollte alle üblichen Spezifikationsmethoden enthalten, um eine breite Übernahme und Anwendung zu ermöglichen. In manchen Fällen sind Materialtoleranzen im fertigen Teil festgelegt, und in anderen Fällen sind Materialtoleranzen in dem verwendeten Rohmaterial oder Rohteil spezifiziert, welche zur Herstellung des fertigen Teils verwendet werden.

Selbst bei einem einzelnen Teil dürfen unterschiedliche Toleranzen spezifiziert und auf unterschiedliche Art überprüft werden. Es kann zum Beispiel wünschenswert sein, Blasen und Einschlüsse einer fertigen Dublettbaugruppe zusätzlich zur Spezifikation des einzelnen Elements zu spezifizieren. Zusätzlich kann es sinnvoll sein, für dasselbe Dublett Rohmaterialtoleranzen anzugeben und die Herstellerbescheinigung der Materialqualität für Spannungsdoppelbrechung, Brechzahlhomogenität und Schlieren zu akzeptieren, die bei einem fertigen Teil oder einer fertigen Baugruppe viel schwieriger zu validieren sind.

Bei diesem Dokument wurde großer Wert auf Flexibilität in der Notation gelegt, um zu ermöglichen, Materialien mit den sinnvollsten Mitteln für die entsprechende Anwendung zu spezifizieren. In jedem Fall darf der Anwender entweder die Toleranz für Materialunvollkommenheiten des fertigen Teils mit den Notationen „0/“, „1/“ und „2/“ oder die Qualität des bei der Herstellung des Teils verwendeten Rohteils mit den Notationen „00/“, „01/“ und „02/“ verwenden. Wenn die Spezifikation zur Anwendung für die fertige Baugruppe vorgesehen ist, werden die Notationen „10/“, „11/“ und „12/“ verwendet.

1 Anwendungsbereich

In der Normenreihe ISO 10110, die Angaben für Zeichnungen optischer Elemente und Systeme normiert, legt dieses Dokument die Angabe von Toleranzen für vier Kategorien von Unvollkommenheiten innerhalb optischen Materialien - Spannungsdoppelbrechung, Blasen und Einschlüsse, Homogenität und Schlieren - fest.

Toleranzen werden entweder an einem fertigen optischen Teil, einem fertigen System aus optischen Teilen oder am zur Herstellung eines optischen Teils verwendeten Rohmaterial angewandt.

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 9802, *Raw optical glass — Vocabulary*

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

ISO 10110-11, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 11: Non-toleranced data*

ISO 12123, *Optics and photonics — Specification of raw optical glass*

ISO 14999-4:2015, *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 9802 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

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

3.1 Begriffe für Spannungsdoppelbrechung

3.1.1

Doppelbrechung

Variation der Brechzahl, abhängig von der Richtung der Polarisierung innerhalb optischer Materialien

3.1.2

Spannungsdoppelbrechung

Doppelbrechung, verursacht durch mechanische Spannung innerhalb des optischen Materials

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gleichung, die die spannungsoptische Konstante in Beziehung zur Spannungsdoppelbrechung setzt, ist im Anhang A gegeben.

3.2 Begriffe für Blasen und Einschlüsse

3.2.1

Blase

gasförmiger Hohlraum von üblicherweise kreisförmigem Querschnitt im Materialvolumen

3.2.2

Einschluss

lokale Unvollkommenheit im Materialvolumen, die unter anderem Blasen, Schlieren, Knoten, kleine Steine, Sand und Kristalle umfasst

3.2.3

Stufenzahl einer Blase oder eines Einschlusses

numerisches Kennzeichen ohne Einheit, das von einem Wert in einer R5-Renard-Serie abgeleitet wird und die Quadratwurzel einer projizierten Fläche spezifiziert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Stufenzahl kann als äquivalente Größe verstanden werden, die dem ungefähren Durchmesser eines Kreises entspricht, der die spezifizierte Fläche enthält. Der tatsächliche Durchmesser des Kreises ist beinahe 13 % größer als von der Stufenzahl angegeben, wenn Einheiten linearer Größen hinzugefügt werden.

3.2.4

vernachlässigbare(r) Blase oder Einschluss

Blase oder Einschluss, deren/dessen Stufenzahl gleich 16 % oder weniger der maximal zulässigen Stufe beträgt

3.3 Begriffe für Homogenität und Schlieren

3.3.1

Homogenität

graduelle Variation der Brechzahl innerhalb eines optischen Materialstücks

3.3.2

Schlieren

kleinräumige Variation der Brechzahl mit typischer räumlicher Ausdehnung von weniger als einem Millimeter bis zu mehreren Millimetern

4 Spezifikation von Rohmaterialien und fertigen Baugruppen

4.1 Rohmaterial

Durch Voranstellen der Ziffer „0“ vor jeder der Codenummern, z. B. „00/“, „01/“ oder „02/“ statt „0/“, „1/“ oder „2/“, schreibt der Entwickler die Spezifikation für das Rohmaterial statt für das fertige Teil vor. Wenn nicht anderweitig vermerkt, muss das bedeuten, dass die Herstellerbescheinigung der Qualität des Rohmaterials, welches zur Herstellung des Teils verwendet wurde, als Nachweis dafür akzeptiert wird, dass das entsprechende Teil der Spezifikation entspricht.