

DIN ISO 12123



ICS 81.040.10

Ersatz für
DIN ISO 12123:2011-10**Optik und Photonik –
Spezifikation von optischem Rohglas (ISO 12123:2018)**Optics and photonics –
Specification of raw optical glass (ISO 12123:2018)Optique et photonique –
Spécification d'un verre d'optique brut (ISO 12123:2018)

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	6
Vorwort	7
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
4 Toleranzen	13
4.1 Hauptbrechzahl	13
4.2 Brechzahl-Streuung	14
4.3 Abbezahl	14
4.4 Spektraler Reintransmissionsgrad	15
4.5 UV-Reintransmissions-Kante und Farbcode	15
4.5.1 Allgemeines	15
4.5.2 UV-Reintransmissions-Kante	15
4.5.3 Farbcode	15
4.6 Optische Homogenität	15
4.7 Schlieren	16
4.8 Blasen und Einschlüsse	17
4.9 Spannungsdoppelbrechung	17
5 Abweichung der relativen Teildispersion von der Normalgerade — Definition der Normalgeraden	18
6 Angaben für die Bestellung von Rohglasteilen	21
Anhang A (informativ) Empfehlung für die Spezifikation von optischem Rohglas, ausgehend von einer Spezifikation für ein gegebenes optisches Element	24
A.1 Allgemeines	24
A.2 Brechzahl-Streuung	25
A.3 Abweichung der relativen Teildispersionen von der Normalgerade	25
A.4 Optische Homogenität	26
A.5 Schlieren	28
A.6 Blasen und Einschlüsse	29
A.7 Spannungsdoppelbrechung	31
Literaturhinweise	33

Bilder

Bild A.1 — Homogenität von optischem Glas: das Beispielbrechzahlprofil innerhalb eines Glaszuschnitts zeigt Homogenitäten für kleine Bereiche (Teilprofile), die besser sind als jene über die gesamte Prüfapertur	27
Bild A.2 — Orthogonale Richtungen für Schlierenspezifikationen	28
Bild A.3 — Lieferung und Qualitätssicherungskette für Rohglas für Presslinge mit Anforderungen an Blasen- und Einschlussfreiheit (B/I) in fertigen Linsen (Linsen für Digitalkameras)	31
Bild A.4 — Beispiel für die Reduzierung der Spannungsdoppelbrechung durch das Schneiden des Glasblocks in kleinere Teile (negative Werte bedeuten Druckspannung)	32

Tabellen

Tabelle 1 — Toleranzen für die Hauptbrechzahl	14
Tabelle 2 — Toleranzen für die Brechzahl-Streuung innerhalb eines Lieferloses	14
Tabelle 3 — Toleranzen für die Abbezahl	14
Tabelle 4 — Toleranzen für die Homogenität von optischem Rohglas	16
Tabelle 5 — Toleranzen für durch Schlieren bedingte Wellenfrontabweichungen	16
Tabelle 6 — zulässige Blasen und Einschlüsse in optischem Rohglas (beliebige Kombinationen sind möglich)	17
Tabelle 7 — Bevorzugte Spannungsdoppelbrechungs-Toleranzgrenzen für optisches Rohglas . .	18
Tabelle 8 — Daten von optischen Glas als Referenz zur Definition der Normalgeraden	19
Tabelle 9 — Berechnungsergebnisse für ausgewählte Glasarten	20
Tabelle 10 — Spezifikation von optischem Rohglas mit Toleranzen und Stufen	22
Tabelle 11 — Linsenelementspezifikation von Element über Pressling zu Rohglasspezifikation .	23
Tabelle A.1 — Temperatur Konstanten für Standard Kronglas K7 und Standard Flintglas F2 . . .	26
Tabelle A.2 — Blasen und Einschlüsse: empfohlene Spezifikation von Rohglas für verschiedene optische Elemente	29

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 12123:2018, die vom Technischen Komitee ISO/TC 172/SC 3 „Optical materials and components“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von JISC (Japan) gehalten wird.

Das zuständige deutsche/nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 027-01-05 AA „Optische Werkstoffe“ im DIN- Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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

ISO 1	siehe	DIN EN ISO 1
ISO 7884-8	siehe	DIN ISO 7884-8
ISO 7944	siehe	DIN EN ISO 7944
ISO 10110-18	siehe	DIN ISO 10110-18

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 12123:2011-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Definition der relativen Teildispersion und deren Abweichung von der Normalgerade und die Definition des Reintransmissionsgrads hinzugefügt;
- b) Abkürzungen für Stufen bei allen Toleranzen in Abschnitt 4 hinzugefügt;
- c) alle Abkürzungen in 2-Buchstaben-Notation in Zusammenhang mit dem Größen-Namen gewählt;
- d) in 4.6 die Angabe für erforderliche minimale Apertur hinzugefügt;
- e) in 4.7 die Schlierenangabe für zwei und drei zueinander rechtwinklige Untersuchungsrichtungen hinzugefügt;
- f) zur relativen Teildispersion und deren Abweichung von der Normalgerade Folgendes hinzugefügt: Dispersionsdaten für Standard Kron- und Flintglas für normale Umgebung, allgemeine Formel für Normalgeraden für die relative Teildispersion für jegliche Wellenlängenpaare, Beispiele für sechs spezifische Linienpaare in Abschnitt 5 und eine Berechnungsmethode und Daten für die Berechnung der Dispersion bei anderen Temperaturen als 20 °C (siehe A.3);
- g) in Abschnitt 6, Beispiel 1 die Spezifikation von optischen Rohglas mit Toleranzstufen eingeführt und durch einen zweiten Fall erweitert;
- h) in Abschnitt 6 Beispiel 2 hinzugefügt, welches eine Linsenelementspezifikation vom Element über das Pressen bis zur Rohglasspezifikation aufzeigt;
- i) die deutsche Übersetzung von „en: cut-off edge“ im Zusammenhang von Begriff 3.14 zu Reintransmissions-Kante geändert, und bezogen auf die Definitionen 3.14 und 3.15 als Transmissionsverlauf übersetzt;

j) Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 12123:2011-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Standardreferenztemperatur für die Geometrische Produktspezifikation und -prüfung*

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

DIN ISO 7884-8, *Glas — Viskosität und viskosimetrische Festpunkte — Teil 8: Bestimmung der (dilatometrischen) Transformationstemperatur*

DIN ISO 10110-18, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 18: Spannungsdoppelbrechung, Blasen und Einschlüsse, Homogenität, und Schlieren*

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, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172, *Optics and photonics*, Unterkomitee SC 3, *Optical materials and components*, erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 12123:2010), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- a) die Definition der relativen Teildispersion und dessen Abweichung von der Normalgerade und die Definition des Reintransmissionsgrads wurden hinzugefügt;
- b) Abkürzungen für Stufen wurden bei allen Toleranzen in Abschnitt 4 hinzugefügt;
- c) alle Abkürzungen wurden in 2-Buchstaben-Notation in Zusammenhang mit dem Größen-Namen gewählt;
- d) in 4.6 wurde die Angabe für erforderliche minimale Apertur hinzugefügt;
- e) in 4.7 wurde die Schlierenangabe für zwei und drei zueinander rechtwinklige Untersuchungsrichtungen hinzugefügt;
- f) zur relativen Teildispersion und deren Abweichung von der Normalgerade wurde das folgende hinzugefügt: Dispersionsdaten für Standard Kron- und Flintglas für normale Umgebung, allgemeine Formel für Normalgeraden für die relative Teildispersion für jegliche Wellenlängenpaare, Beispiele für sechs spezifische Linienspaare in Abschnitt 5 und eine Berechnungsmethode und Daten für die Berechnung der Dispersion bei anderen Temperaturen als 20 °C (siehe A.3);

- g) in Abschnitt 6, Beispiel 1 wurde die Spezifikation von optischen Rohglas mit Toleranzstufen eingeführt und durch einen zweiten Fall erweitert;
- h) in Abschnitt 6, wurde Beispiel 2 hinzugefügt, welches eine Linsenelementspezifikation vom Element über das Pressen bis zur Rohglasspezifikation aufzeigt;
- i) die Tabellen wurden neu nummeriert.

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

Optisches Rohglas ist als Barren, Blockglas, Pressling, oder in großen Gussstücken erhältlich. Seine Charakteristiken sind größtenteils die gleichen wie die der optischen Elemente wie Linsen oder Prismen. Jedoch sind die Toleranzgrößen und deren Anwendbarkeit nicht die gleichen. Dies kommt daher, dass die optischen Rohglas Lieferformate viel größer sind, als die optischen Elemente, die daraus gefertigt werden. Ein Barren mit 280 mm Länge, 160 mm Breite und 40 mm Dicke ist ausreichend für hunderte kleiner Linsen. Es führt zu Verwirrung oder starker Überspezifikation, wenn die Anforderungen an das Glas einer kleinen Linse einfach auf den gesamten Barren übertragen werden. Wird eine vollständige Blasen- und Einschlussfreiheit in einer Linse benötigt, kann dies nicht im gleichen Maße für den Barren gefordert werden. Wenn die hohe Homogenitätsanforderung einer kleinen Linse ohne Größenbeschränkung auf den gesamten Barren angewendet wird, führt dies zu einer nutzlos engen Toleranz. Es ist sogar schädlich, da es zu unnötig hohen Kosten führt oder dazu, dass der Hersteller das angeforderte Glas nicht liefern kann.

Die absolute Brechzahl und die Abbe-Zahl als Maß für die Dispersion gelten sowohl für das optische Rohglas also auch für optische Elemente die daraus gemacht werden sollen. Bezüglich der Brechzahlvariation sind zwei Fälle klar zu unterscheiden: Die erste ist die Variation zwischen verschiedenen Teilen eines gemeinsamen Lieferlos und die zweite ist die begrenzte Variation innerhalb eines einzelnen Teils, die als optische Homogenität bezeichnet wird. Die Streuung der Brechzahl in einem Lieferlos erfolgt innerhalb einer symmetrischen Toleranz um die Brechzahl der Prüfbescheinigung als Bezugswert. Die optische Homogenität hat keinen praktisch bestimmbaren Bezugswert. Sie wird als Schwankungsbreiten (min-max) Toleranz angegeben.

Die Bezugnahme auf die Größe der optischen Elemente, welche aus dem Rohglasstück hergestellt werden sollen, wird die Angebotserstellung und Lieferung beschleunigen. Dies gilt vor allem für alle Homogenitätseigenschaften (Brechzahlsschwankung; optische Homogenität, kurzreichweitige Brechzahlsschwankung; Schlieren, innere Qualität: Blasen und Einschlüsse und polarisationsabhängige Brechzahldifferenz: Spannungsdoppelbrechung). Im Allgemeinen erhöhen Homogenitätstoleranzen die Anforderungen an die Qualität stark.

Diese Ausgabe führt Stufenbezeichnungen für Toleranzgrenzen der Haupteigenschaften von optischem Rohglas ein. Die Eigenschaften Farbcode und UV-Reintransmissions-Kante sind unterschiedliche Möglichkeiten um die Position und Steigung des Transmissionsverlaufs der UV-Kante von optischen Glas zu beschreiben.

Des Weiteren führt diese Ausgabe Definitionen, Bezugsgleichungen und Daten ein, die für die Berechnung der Abweichung der relativen Teildispersion von der Normalgeraden benötigt werden. Diese Größe dient dazu, die Eignung optischer Gläser zur Farbkorrektur über die achromatische Korrektur für nur zwei Farben hinaus zu bewerten. Das wichtigste Element ist die Definition der zwei Referenz-Dispersionskurven, eine aus einem Standard Kron- und eine aus einem Standard Flintglas. Von deren Verläufen ausgehend können Normalgeraden-Parameter für Teildispersion von jeglichen zwei Wellenlängen zwischen 365 nm und 1 014 nm abgeleitet werden. Zur Unterstützung des Ziels, der Verbesserung des Vergleichs von Glasarten verschiedener Lieferanten, wurden beispielhaft Normalgeraden für sechs Wellenlängenpaare angegeben, die die oben angegebene spektrale Breite abdecken. Die Dispersionsdaten der Standard Glasarten sind für die Temperatur 20 °C gültig. Der Anhang enthält ein Verfahren zur Berechnung der Dispersionsdaten für andere Temperaturen als 20 °C.

Der Anhang des Dokuments liefert Erklärungen und Empfehlungen zur Anwendung des Dokuments um eine Überspezifikation und deren unvorteilhafte Konsequenzen zu vermeiden.

Dieses Dokument wurde zusammen mit der Erstellung der ISO 10110-18 erstellt, welche eine Notation für Materialtoleranzen an fertigen optischen Elementen liefert.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Regeln für die Spezifikation von optischem Rohglas vor. Es dient als Ergänzung zur ISO 10110-Reihe, welche Regeln für fertige optische Elemente zur Verfügung stellt. Da sich optisches Rohglas in der Gestalt und Größe von den optischen Elementen erheblich unterscheiden kann, ist seine Spezifikation auch von denen der optischen Elemente verschieden.

Dieses Dokument stellt Leitlinien für die wesentlichen Spezifikationseigenschaften von optischem Rohglas zur Verfügung, um die Kommunikation zwischen Glaslieferanten und optischen Komponentenherstellern zu verbessern. Für spezifische Anwendungen (z. B. Laser, infraroter Spektralbereich) müssen die in diesem Dokument beschriebenen Spezifikationen ergänzt werden.

Obwohl sich dieses Dokument an spezifische Belange von optischem Glas richtet, sind viele der Parameter und Charakteristiken auch üblich für andere optische Materialien, die nicht spezifisch Glas sein müssen. Obwohl dieses Dokument für andere Materialien als Glas verwendet werden kann, wird der Anwender darauf hingewiesen, dass ausschließlich optisches Glas in der Erarbeitung dieses Dokuments betrachtet wurde. Andere Materialien können Aspekte aufweisen, die hier nicht berücksichtigt wurden.

ANMERKUNG Die Zusatzinformation wie man die Spezifikation von optischen Elementen in die Spezifikation von optischem Rohglas übersetzt, ist im Anhang A gegeben.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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 <https://www.iso.org/obp>

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

3.1

Brechzahl

n

Verhältnis der Geschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen bei einer gegebenen Wellenlänge im Vakuum zur Geschwindigkeit der Wellen im Medium

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO 7944.

Anmerkung 2 zum Begriff: Aus praktischen Gründen bezieht sich dieses Dokument auf die Brechzahl in Luft.

3.2

Hauptbrechzahl

Brechzahl im mittleren Bereich des sichtbaren Spektrums, die im Allgemeinen dazu genutzt wird, ein optisches Glas zu charakterisieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Hauptbrechzahl wird gewöhnlich als n_d , Brechzahl bei einer Wellenlänge von 587,56 nm, oder n_e , Brechzahl bei einer Wellenlänge von 546,07 nm, angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die konkreten Werte für verschiedene Glasarten beziehen sich auf Standardumweltbedingungen (20 °C und 1 013 hPa nach ISO 1 [1]). Für alle anderen Temperaturen und Drücke muss die spezifische Temperatur und der Druck von Interesse angegeben werden.