

DIN ISO 10110-1

ICS 01.100.20; 37.020

Ersatz für
DIN ISO 10110-1:2007-08 und
DIN ISO 10110-10:2004-12**Optik und Photonik –
Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme –
Teil 1: Allgemeines (ISO 10110-1:2019)**Optics and photonics –
Preparation of drawings for optical elements and systems –
Part 1: General (ISO 10110-1:2019)Optique et photonique –
Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques –
Partie 1: Généralités (ISO 10110-1:2019)

Gesamtumfang 56 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	6
Vorwort	8
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
4 Grundlegende Festlegungen.....	11
5 Darstellung und Bemaßung.....	12
5.1 Zeichnungsformat	12
5.1.1 Allgemeines	12
5.1.2 Zeichenfeld.....	12
5.1.3 Tabellenfeld.....	12
5.1.4 Schriftfeld	14
5.1.5 Alternative Gestaltung von Zeichnungen.....	14
5.1.6 Beispiele.....	14
5.2 Ansichten	16
5.3 Globale und lokale Koordinatensysteme.....	18
5.4 Achsen.....	20
5.5 Bezugslinien	20
5.6 Prüfbereiche.....	21
5.7 Prüffeld.....	22
5.8 Prüfvolumen.....	22
5.9 Bemaßung	23
5.9.1 Allgemeines	23
5.9.2 Krümmungsradien.....	23
5.9.3 Dicke.....	25
5.9.4 Durchmesser	25
5.9.5 Darstellung der Form von Kanten, Maß- und Schutzfasen.....	26
5.9.6 Lineare Abmessungen.....	28
5.9.7 Winkel.....	28
5.9.8 Besondere Oberflächen.....	29
5.10 Materialspezifikation.....	30
5.10.1 Allgemeines	30
5.10.2 Kristallographische Achsen.....	30
5.11 Angabe von optischen Toleranzen und verschiedenen Eigenschaften.....	30
5.11.1 Toleranzen für die Lage des lokalen Koordinatensystems.....	30
5.11.2 Optische Eigenschaften und Toleranzen.....	31
5.11.3 Optische Unterbaugruppe	32
6 Zusätzliche Angaben für optische Entwurfszeichnungen.....	33
6.1 Allgemeines	33
6.2 Axiale Abstände.....	35
6.2.1 Allgemeines	35
6.2.2 Feste axiale Abstände.....	35
6.2.3 Justierbare axiale Abstände.....	35

6.2.4	Verstellbare axiale Abstände	36
6.3	Bilder, Pupillen, Feldblenden und andere Blenden.....	36
Anhang A (informativ) Zeichnungsbeispiele von optischen Teilen.....		38
Literaturhinweise.....		56

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“, Unterkomitee 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 der Optik“, Arbeitskreis „Zeichnungen für die Optik“, zuständig.

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

ISO 1	siehe	DIN EN ISO 1
ISO 128-20	siehe	DIN EN ISO 128-20
ISO 128-30	siehe	DIN ISO 128-30
ISO 128-50	siehe	DIN ISO 128-50
ISO 7944	siehe	DIN EN ISO 7944
ISO 10110-5	siehe	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 10110-9	siehe	DIN ISO 10110-9
ISO 10110-11	siehe	DIN ISO 10110-11
ISO 10110-12	siehe	DIN ISO 10110-12
ISO 10110-14	siehe	DIN ISO 10110-14
ISO 10110-17	siehe	DIN ISO 10110-17
ISO 10110-18	siehe	DIN ISO 10110-18
ISO 10110-19	siehe	DIN ISO 10110-19
ISO 12123	siehe	DIN ISO 12123
ISO 13715	siehe	DIN ISO 13715
ISO 14405-1	siehe	DIN EN ISO 14405-1
ISO 14405-2	siehe	DIN EN ISO 14405-2
ISO 80000-1	siehe	DIN EN ISO 80000-1
IEC 60758	siehe	DIN EN 60758

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

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 10110-1:2007-08 und DIN ISO 10110-10:2004-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Normen wurden technisch überarbeitet und zu einem Dokument zusammengeführt;
- b) der Zeichnungsmaßstab und die Bezugswellenlänge müssen in der Zeichnung enthalten sein;
- c) es wurden Bestimmungen ergänzt, wonach die Festlegung von Koordinatensystemen für jede Oberfläche und für das Teil als Ganzes zulässig ist;
- d) neue Tabellenformen wurden ergänzt, um mehr Oberflächen in einer Tabellenzeichnung, in teilweise tabellarischen Zeichnungen und neue Arten von Baugruppenzeichnungen zu ermöglichen;
- e) eine neue Bezeichnung für besondere Oberflächen wurde eingefügt;
- f) ferner wurden viele weitere Beispiele von Zeichnungen und Bezeichnungen bereitgestellt;
- g) für eine verbesserte Eindeutigkeit wurden mehrere ausführliche Anmerkungen hinzugefügt und Korrekturen und Änderungen eingebracht;
- h) GPS Standardwerte gelten per Definition nicht mehr, diese sind jetzt speziell geltend zu machen;
- i) Prüffelder wurden in vorherigen Versionen der DIN ISO 10110-1 als beweglicher Teilprüfbereich benannt.

Frühere Ausgaben

DIN 3140: 1958-10

DIN 3140-1: 1971-03, 1978-10

DIN 58170-51: 1973-06

DIN ISO 10110-1: 2000-02, 2007-08

DIN ISO 10110-10: 2000-02, 2004-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 128-20, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 20: Linien, Grundregeln*

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

DIN ISO 128-30, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 30: Grundregeln für Ansichten*

DIN ISO 128-50, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 50: Grundregeln für Flächen in Schnitten und Schnittansichten*

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 10110-11, *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 10110-18, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 18: Spannungsdoppelbrechung, Blasen und Einschlüsse, Homogenität und Schlieren*

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 13715, *Technische Produktdokumentation — Werkstückkanten mit unbestimmter Form — Zeichnungsangaben und Bemaßung*

DIN EN ISO 14405-1 *Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Dimensionelle Tolerierung — Teil 1: Lineare Größenmaße*

DIN EN ISO 14405-2 *Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Dimensionelle Tolerierung — Teil 2: Andere als lineare oder Winkelgrößenmaße*

DIN EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 60758 *Synthetischer Quarzkristall - Festlegungen und Leitfaden für die Anwendung*

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 1, *Fundamental standards* erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt ISO 10110-1:2006 und ISO 10110-10:2004, die technisch überarbeitet und zu einem Dokument zusammengeführt wurden.

Die wesentlichen Änderungen am Dokument sind folgende:

- a) der Zeichnungsmaßstab und die Bezugswellenlänge müssen in der Zeichnung enthalten sein;
- b) es wurden Bestimmungen ergänzt, wonach die Festlegung von Koordinatensystemen für jede Oberfläche und für das Teil als Ganzes zulässig ist;
- c) neue Tabellenformen wurden ergänzt, um mehr Oberflächen in einer Tabellenzeichnung, in teilweise tabellarischen Zeichnungen und neue Arten von Baugruppenzeichnungen zu ermöglichen;
- d) eine neue Bezeichnung für besondere Oberflächen wurde eingefügt;
- e) ferner wurden viele weitere Beispiele von Zeichnungen und Bezeichnungen bereitgestellt;
- f) für eine verbesserte Eindeutigkeit wurden mehrere ausführliche Anmerkungen hinzugefügt und Korrekturen und Änderungen eingebracht;
- g) GPS Standardwerte gelten per Definition nicht mehr, diese sind jetzt speziell geltend zu machen.

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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeine Gestaltung von Zeichnungen fest und liefert Beispiele für Angaben in der Normenreihe ISO 10110, die Zeichnungsangaben für optische Elemente und Systeme normiert.

Dieses Dokument legt die Darstellung von Merkmalen optischer Elemente und Systeme, einschließlich Toleranzen, in Zeichnungen fest. Dieses Dokument enthält auch die gängige, früher in ISO 10110-10 enthaltene, Tabellenform. Diese Tabellenform, nun in 5.1 beschrieben, ist das bevorzugte Format für Zeichnungen nach der Normenreihe ISO 10110.

Regeln für die Erstellung von technischen Zeichnungen sowie für die Bemaßung und Tolerierung sind in den verschiedenen ISO-Normen festgelegt. Diese allgemeinen Normen gelten für optische Elemente und Systeme nur dann, wenn die erforderlichen Regeln nicht in den verschiedenen Teilen der ISO 10110 festgelegt sind.

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 128-24, *Technical drawings — General principles of presentation — Part 24: Lines on mechanical engineering drawings*

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

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

ISO 10110-12, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 12: Aspheric surfaces*

ISO 10110-18, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 18: Stress birefringence, bubbles and inclusions, homogeneity, and striae*

ISO 10110-19, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 19: General description of surfaces and components*

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

ISO 80000-1, *Quantities and units — Part 1: General*

3 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

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/>

4 Grundlegende Festlegungen

Alle Angaben in Zeichnungen für optische Elemente und Systeme gelten für das fertige optische Bauteil oder die fertige optische Baugruppe, das heißt für den Endzustand wie in der Zeichnung beschrieben, es sei denn, andere Teile von ISO 10110 legen anderes fest oder falls dies auf der Zeichnung ausdrücklich angegeben ist.

Falls in diesem Dokument festgelegte Einzelheiten oder Symbole nicht ausreichend sind um die Anforderung klar zu definieren, sollte die Information als Anmerkung oder besondere Anweisung ergänzt werden (siehe 5.1.2).

Alle Längenmaße sind in Millimeter angegeben, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Alle Einheiten müssen, in Übereinstimmung mit ISO 80000-1, mit einem Dezimalkomma oder einem Dezimalpunkt angegeben werden. Es sollte ausschließlich eine der beiden Schreibweisen angewendet werden; die beiden Schreibweisen dürfen nicht in einer Zeichnung gemischt verwendet werden. Unabhängig von der Dezimalschreibweise dürfen keine Trennzeichen für Tausenderstellen verwendet werden.

Alle optischen und maßbezogenen Daten beziehen sich auf die Bezugstemperatur von 20 °C¹⁾, sofern nicht anders festgelegt.

Sofern nicht anderweitig festgelegt, müssen beim Fehlen einer zulässigen Abweichung oder einer zulässigen Materialunvollkommenheit auf Zeichnungen die Festlegungen nach ISO 10110-11 gelten. Per Definition gelten keine der GPS-Standardwerte, eingeschlossen ihrer Entscheidungsvorschriften, es sei denn diese werden speziell von ISO 10110 geltend gemacht.

Die Oberflächenform und die übermittelte Wellenfrontabweichung müssen in der Einheit Nanometer oder, sofern bevorzugt, Mikrometer oder als Interferenzstreifen angegeben werden. Weil alte (nationale) Normen für optische Zeichnungen vorliegen, besteht die Gefahr der fehlerhaften Interpretation von Angaben. Daher ist auf jeder Zeichnung Bezug auf ISO 10110 zu nehmen. Zusätzlich dürfen nach ISO 7944 andere Wellenlängen als e-Linien oder d-Linien als die Bezugswellenlänge verwendet werden. Daher muss stets die Bezugswellenlänge angegeben werden, wenn Wellen oder Interferenzstreifen verwendet werden²⁾. Zum Beispiel:

„Angaben in Übereinstimmung mit ISO 10110“; $\lambda = 546,07 \text{ nm}$ “

oder

„Angaben nach ISO 10110; $\lambda = 632,8 \text{ nm}$ “

Diese Angaben sollten vorzugsweise zusammen und in der Nähe des Schriftfelds der Zeichnung (siehe Anhang A sowie die Bilder 1 und 2) aufgeführt werden.

Obwohl es bevorzugt wird, in einer Zeichnung eines optischen Elements ausschließlich eine Wellenlänge zu verwenden, ist die Verwendung anderer Wellenlängen zulässig, z. B. als Bezugswellenlänge 546,07 nm, aber unter Angabe einer anderen Wellenlänge für die Brechzahl und die Abbezahl (n_d , v_d usw.). In diesen Fällen gilt die andere Wellenlänge ausschließlich für die Materialeigenschaft, die mit dieser anderen Wellenlänge angegeben wird. Für jeden anderen, nicht gesondert angegebenen Wert muss die Bezugswellenlänge vorausgesetzt werden.

ANMERKUNG Bei veralteten Zeichnungen, die vor Veröffentlichung dieser Überarbeitung erstellt wurden, betrug die Standardwellenlänge 546,07 nm.

1) 20 °C ist die Bezugstemperatur nach ISO 1. In ISO 10110-1:1996, war 22 °C als der Standardwert für die Bezugstemperatur festgelegt.

2) In früheren Ausgaben von ISO 10110-1 betrug der Standardwert für die Bezugswellenlänge 546,07 nm.

5 Darstellung und Bemaßung

5.1 Zeichnungsformat

5.1.1 Allgemeines

Die bevorzugte Gestaltungsweise einer Zeichnung von optischen Elementen oder Baugruppen ist die Tabellenform. Ursprünglich in ISO 10110-10 beschrieben, wurde es hier aus Gründen der leichteren Anwendung aufgenommen. Sämtliche nachstehend aufgeführten Regeln bezüglich der Linienart, der Bezeichnung und der Symbolverwendung gelten für Zeichnungen in Tabellenform, es sei denn, diesen wird durch diesen Teil der Normenreihe explizit widersprochen.

Die Zeichnung in Tabellenform muss aus den folgenden drei Feldern bestehen (siehe Bilder 1 und 2 für Gestaltungsmuster):

- Zeichenfeld nach 5.1.2;
- Tabellenfeld nach 5.1.3;
- Schriftfeld nach 5.1.4.

5.1.2 Zeichenfeld

In diesem Feld ist die schematische Zeichnung des optischen Einzelelementes (z. B. Linse, Spiegel oder Prisma) oder der Kittgruppe zusammen mit allen Informationen, die nicht im Tabellenfeld enthalten sind, darzustellen. Ein Maßstab der Zeichnung muss angegeben werden und die Zeichnung muss eine maßstabsgetreue technische Zeichnung sein.

Es ist mitunter aus Gründen der Deutlichkeit wünschenswert, die Oberflächenabweichungen bei nicht-sphärischen Oberflächen zu übertreiben. Ist dies gewünscht, ist eine gesondert eingefügte, nicht maßstabsgetreue Zeichnung zulässig. Es muss angegeben werden, dass die eingefügte Zeichnung nicht maßstabsgetreu ist, z. B. durch Angabe des Faktors für die Übertreibung in z-Richtung.

Die Festlegung eines lokalen Koordinatensystems für jede Oberfläche ist möglich. In diesem Fall muss im Tabellenfeld das Koordinatensystem für jede Oberfläche auf der Zeichnung angegeben werden. Zentriertoleranzen und (falls zutreffend) die Bezugsachse für die Zentrierungsangaben sind in der Zeichnung nach ISO 10110-6 anzugeben. Zusätzlich darf die Oberflächengüte (siehe ISO 10110-8) entweder in dem Zeichen- oder im Tabellenfeld angegeben werden.

Anmerkungen, Anweisungen und zusätzliche Informationen sind im Zeichenfeld zulässig, indem eine Bezugslinie verwendet wird; oder sie dürfen nummeriert und tabellarisch in einer Anmerkungstabelle dargestellt werden, die im Zeichenfeld an einer beliebigen geeigneten Stelle angeordnet wird. Jede Anmerkung muss zur Erleichterung der Bezugnahme eine Nummer aufweisen.

5.1.3 Tabellenfeld

Dieses Feld enthält Maße, Toleranzen, Hinweise auf Oberflächenbehandlungen und -beschichtungen, zulässige Materialunvollkommenheiten des optischen Einzelelementes oder der Kittgruppe und Bezüge lokaler Koordinatensysteme, falls vorhanden. Das Tabellenfeld ist in Teilfelder unterteilt.

Die Anzahl und der Inhalt der Teilfelder sind abhängig von der Art des Bauteils oder der Baugruppe, die spezifiziert werden. Nach Möglichkeit sollten die Tabellenteilfelder dem Strahlengang des Lichts folgen. Tabelle 1 beschreibt detailliert die Eigenschaften, die angegeben werden dürfen. Im Fall, dass das lokale Koordinatensystem für jede Oberfläche vorliegt, muss es direkt unter der Beschriftung der Oberfläche angeordnet sein. Für weiterführende Informationen siehe 5.3 und für Beispiele lokaler Koordinaten siehe Bilder A.16 und A.17.

a) Im Falle eines optischen Einzelelementes mit zwei optischen Flächen gilt:

- Das linke Feld bezieht sich auf die linke Fläche (oder, falls gewünscht, Fläche 1) des optischen Einzelelementes.
- Das mittlere Feld bezieht sich auf die Materialangaben.
- Das rechte Feld bezieht sich auf die rechte Fläche (oder, falls erforderlich, Fläche 2) des optischen Einzelelementes.

Siehe Bilder A.1, A.2, A.3 und A.4.

b) Im Falle eines optischen Einzelelementes mit drei oder mehr optischen Flächen gilt:

- jedes Teilfeld einer Fläche (z. B. A1, A2 usw.) muss gekennzeichnet und die Fläche in der Zeichnung angegeben werden;
- das mit „Material“ gekennzeichnete Teilfeld muss Materialangaben dienen.
- die Teilfelder können horizontal oder vertikal ausgerichtet sein.
- die Tabellenteilfelder sollten möglichst dem Strahlengang des Lichts folgen.

Siehe Bilder A.5, A.6, A.7 und A.8.

c) Im Fall einer Kittgruppe gilt:

- die Mindestanzahl der Teilfelder ist gleich der Anzahl der Flächen;
- zusätzliche Teilfelder dürfen enthalten sein, die die Informationen zum Element angeben, wie Elementnummer, Zeichnungsnummer, oder Teilnummer; entweder in derselben Reihe wie die Flächenteilfelder oder über den Flächenteilfeldern. Aus Gründen der Eindeutigkeit wird eine Kennzeichnung für diese zusätzlichen Teilfelder empfohlen;
- gekittete oder angesprengte Flächen zählen als eine Fläche und Angaben zu Schnittstellen, wie Toleranzen bei Dicke und Keil von gekitteten oder angesprengten Flächen dürfen im Oberflächenfeld angegeben werden.

Siehe Bilder A.9 und A.10.

d) Im Falle einer Kittgruppe ohne Zeichnungen von Einzelelementen, die vollständig tabellarisch erfasst ist, gilt:

- die Anzahl der Teilfelder ist abhängig von der Anzahl der Elemente;
- jedes Element hat ein Teilfeld für eine linke Fläche, für Material, und für eine rechte Fläche;
- jede Schnittstelle zwischen Elementen hat ein Teilfeld, in dem Informationen zu der Schnittstelle, wie Toleranzen bei Dicke und Keil von gekitteten oder angesprengten Flächen angegeben werden.

Siehe Bild A.11.

- e) Im Falle einer Kittgruppe ohne Zeichnungen von Einzelementen, die teilweise tabellarisch erfasst ist, gilt:
- die Anzahl der Teilfelder ist abhängig von der Anzahl der Elemente;
 - jedes Element hat ein Teilfeld für jede Fläche;
 - die Teilfelder müssen von links nach rechts oder nach ihrer Benummerung auf der Zeichnung geordnet sein
 - jede Schnittstelle zwischen Elementen hat ein Teilfeld, in dem Informationen zu der Schnittstelle, wie Toleranzen bei Dicke und Keil von gekitteten oder angesprengten Flächen angegeben werden.
 - die Materialtoleranzen werden mit einer Bezugslinie im Zeichenfeld angegeben.

Siehe Bild A.12.

- f) Im Fall eines Systems (z. B. einer Baugruppe mit Luftabständen) mit Zeichnungen von Einzelementen, die teilweise tabellarisch erfasst sind, gilt:
- die Anzahl der Teilfelder ist abhängig von der Anzahl der Elemente;
 - eine zusätzliche Tabelle von Systemattributen darf ebenfalls angegeben werden.

Siehe Bild 35.

5.1.4 Schriftfeld

Dieses Feld ist für allgemeine Angaben vorgesehen. Es muss eine Verweisung auf ISO 10110, die Bezugswellenlänge enthalten sowie weitere Angaben, wie Name, Typ- und/oder Bezugsnummer des optischen Elements oder der Kittgruppe, die Teilnummer, den Namen des Konstrukteurs und/oder, der genehmigenden Person sowie den Firmennamen und das Logo, falls gewünscht.

5.1.5 Alternative Gestaltung von Zeichnungen

Obwohl die Tabellenform bevorzugt wird, ist sie nicht erforderlich. Eine alternative Gestaltung, die lediglich ein Zeichenfeld und ein Schriftfeld umfasst, ist zulässig. In diesem Fall werden alle Toleranzen von Flächen und Materialien im Zeichenfeld mithilfe von Bezugslinien zu den entsprechenden Materialien oder Flächen angegeben.

Siehe Bilder A.13, A.14 und A.15.

5.1.6 Beispiele

Anhang A enthält Beispiele von Angaben für optische Einzelemente und optische Baugruppen.

Zeichenfeld Eintragungen nach 5.1.2		
Tabellenfeld Eintragungen nach 5.1.3		
Fläche 1	Materialangabe	Fläche 2
<i>R</i> oder Oberflächenart $\varnothing_e$ Schutzfase λ 3/ 4/ 5/  6/	 <i>n</i> <i>v</i> 0/ 1/ 2/	<i>R</i> oder Oberflächenart $\varnothing_e$ Schutzfase λ 3/ 4/ 5/  6/
Angaben in Übereinstimmung mit ISO 10110		Schriftfeld Angaben nach 5.1.4 $\lambda = 633 \text{ nm}$

Bild 1 — Tabellenangabe von Daten für ein optisches Einzelement

Zeichenfeld Eintragungen nach 5.1.2 Tabellenfeld Eintragungen nach 5.1.3			
Fläche 1	Fläche 2	Fläche 3	Fläche 4
Ø_e λ 4/ 6/	Ø_e λ 4/ 6/ Kitt:	Ø_e λ 4/ 6/ Kitt:	Ø_e λ 4/ 6/
Angaben in Übereinstimmung mit ISO 10110		Schriftfeld Angaben nach 5.1.4 λ = 546,07 nm	

ANMERKUNG 5/, 13/ und/oder 15/ Festlegungen können, wenn geeignet, im Tabellenfeld ergänzt werden.

Bild 2 — Tabellenangabe von Daten für eine Kittgruppe (Triplet)

5.2 Ansichten

Optische Elemente müssen mit Lichteintritt von links und mit der optischen Achse horizontal dargestellt werden, sofern nichts anderes festgelegt wird. Rotationsinvariante Bauteile und Baugruppen dürfen mit nur einer Querschnittszeichnung dargestellt werden.

Vorzugsweise sollten die Komponenten geschnitten und mit kurz-lang-kurzen Strichen nach ISO 128-50 schraffiert, wie in Bild 3, dargestellt werden. Umlaufkanten und verdeckte Linien sollten üblicherweise weggelassen werden. Derartige Linien dürfen jedoch, der Eindeutigkeit halber eingefügt werden.

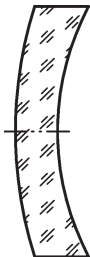


Bild 3 — Schraffur

Komponenten von Baugruppen, wie z. B. verkittete Komponenten, müssen in abwechselnder Richtung schraffiert werden.

Zum Zwecke der Vereinfachung dürfen Optikteile ohne Schraffur gezeichnet werden, wie in Bild 4 dargestellt. In einer Zeichnung dürfen schraffierte Teile nicht neben unschraffierten dargestellt werden.

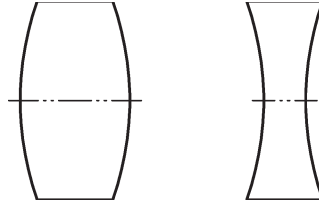


Bild 4 — Vereinfachte Darstellung von Linsen

Linsen mit Oberflächen, die zwei unterschiedliche Symmetrieebenen haben, z. B. zylindrische und torische Flächen, sind in zwei Schnitten darzustellen, die diesen Symmetrieebenen entsprechen (siehe Bilder 5 und 6).

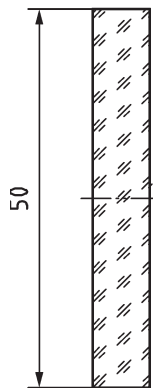
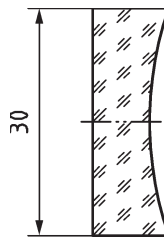


Bild 5 — Rechteckige Zylinderlinse