

DIN ISO 10110-8

ICS 01.100.20; 37.020

Ersatz für
DIN ISO 10110-8:2012-02**Optik und Photonik –
Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme –
Teil 8: Oberflächenbeschaffenheit (ISO 10110-8:2019)**

Optics and photonics –
Preparation of drawings for optical elements and systems –
Part 8: Surface texture (ISO 10110-8:2019)

Optique et photonique –
Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques –
Partie 8: État de surface (ISO 10110-8:2019)

Gesamtumfang 32 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	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Beschreibung der Oberflächenbeschaffenheit	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Beschreibung matter Oberflächen	16
4.3 Beschreibung optisch glatter Oberflächen	16
4.3.1 Beschreibungsmethode	16
4.3.2 rms Rauheit und rms Welligkeit	17
4.3.3 Poliergrad	17
4.3.4 Funktion des Leistungsdichtespektrums (PSD-Funktion)	18
4.3.5 Funktion des flächenhaften Leistungsdichtespektrums (APSD-Funktion)	19
4.3.6 rms Steigung	20
4.3.7 Flächenhafte rms Steigung	20
5 Darstellung in Zeichnungen	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Darstellung der Oberflächenbeschaffenheit matter Oberflächen	20
5.3 Darstellung der Oberflächenbeschaffenheit optisch glatter Oberflächen	21
5.3.1 Optisch glatte Oberfläche ohne quantitative Angaben	21
5.3.2 Darstellung der Oberflächenglätte mittels Poliergrad	22
5.3.3 Darstellung der rms Rauheit und rms Welligkeit	22
5.3.4 Angabe der Werte der PSD-Funktion	22
5.3.5 Angabe der Werte der APSD-Funktion	23
5.3.6 Darstellung der rms oder flächenhaften rms Steigung	23
5.3.7 Darstellung der Rillen	24
5.4 Anordnung	24
Anhang A (informativ) Zusammenhang zwischen Oberflächenbeschaffenheit und Streucharakteristik von Flächen mit Feinstruktur	25
Anhang B (informativ) Beispiele für Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit	27
Literaturhinweise	31

Bilder

Bild 1 — Übertragungscharakteristik für das Rauheits- und Welligkeitsprofil	11
Bild 2 — Darstellung der Oberflächenbeschaffenheit einer matten Oberfläche	21
Bild 3 — Darstellung für eine optisch glatte Oberfläche ohne quantitative Angaben	21
Bild 4 — Darstellung für eine optisch glatte Oberfläche mit quantitativen Angaben; Poliergrad mit $Rq \leq 0,004 \mu\text{m}$ bei einem räumlichen Band von 0,002 mm bis 1,0 mm	22
Bild 5 — Darstellung für eine optisch glatte Oberfläche mit quantitativen Angaben; Poliergrad von $Rq \leq 0,002 \mu\text{m}$ bei dem räumlichen Band von 0,002 mm bis 1 mm	22
Bild 6 — Darstellung für eine optisch glatte Oberfläche; $PSD \leq 1,0/f^2 \text{ (nm}^2 \times \text{mm)}$ über ein räumliches Band von 0,001 mm bis 1 mm	23
Bild 7 — Darstellung für eine optisch glatte Oberfläche; $APSD \leq 1,0/(f_x^2 + f_y^2) \text{ (nm}^2 \times \text{mm}^2)$ über ein räumliches Band von 0,001 mm bis 1 mm	23
Bild 8 — Darstellung für eine optisch glatte Oberfläche; rms Steigung oder flächenhafte rms Steigung von $\leq 0,7 \mu\text{rad}$ bei einer räumlichen Bandbreite von 0,01 mm bis 5 mm	23

Bild 9 — Darstellung für eine optisch glatte Oberfläche mit $Wq \leq 0,005 \mu\text{m}$ für ein räumliches Band von 0,01 mm bis 5 mm, radial und zentrisch ausgewertet	24
Bild A.1 — Beispiele für drei PSD-Funktionen, mit $B = 2$	26

Tabellen

Tabelle 1 — Angabe der Oberflächenrauheit mittels Poliergrad	18
---	-----------

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 10110-8:2019, die vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 027-01-02 AA „Grundnormen der Optik“, Arbeitskreis AK 2 „Zeichnungen für die Optik“ im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Norm DIN ISO 10110-8 ist Teil einer umfangreichen Normenreihe zur Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme (siehe Nationalen Anhang Literaturhinweise).

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

ISO 1302:2002	siehe	DIN EN ISO 1302:2002-06
ISO 3274:1996	siehe	DIN EN ISO 3274:1998-04
ISO 4287:1997	siehe	DIN EN ISO 4287:2010-07
ISO 10110-1	siehe	DIN ISO 10110-1
ISO 10110-5	siehe	DIN ISO 10110-5
ISO 10110-7	siehe	DIN ISO 10110-7
ISO 10110-12	siehe	DIN ISO 10110-12
ISO 10110-19	siehe	DIN ISO 10110-19
ISO 16610-21	siehe	DIN EN ISO 16610-21
ISO 25178-2	siehe	DIN EN ISO 25178-2

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 10110-8:2012-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- eine Zeichnungsangabe und Erklärung wurde für die folgenden flächenhafte Terme hinzugefügt: *Sa*, *Sq*, *SΔq*, und APSD;
- die folgenden Terme sind explizit erlaubt: *Ra*, *Rsk*, *Rku*, und *ACV*, wodurch mehrere Definitionen und zusätzliche Beispiele notwendig wurden;
- diese Ausgabe entfernt die Verweisung auf Mikrodefekte als Methode zur Bestimmung des Poliergrades und ersetzt dies durch genaue rms Rauheitswerte;
- die Begriffe „Oberflächentextur“, „Oberflächenstruktur“ und „Oberflächengüte“ wurden harmonisiert zu „Oberflächenbeschaffenheit“;

- e) die Übersetzung der Begriffe aus ISO 4287 und ISO 3274 wurden an deren deutsche Fassungen angepasst. Die en: „sampling length“ vorher „Abtastlänge“ wird in dieser Version als „Einzelmessstrecke“ (3.15) übersetzt. Die en: „evaluation length“ früher „Auswertungslänge“ wird nun als „Messstrecke“ (3.16) bezeichnet. Der en: „local slope“ vorher „lokaler Anstieg“ wird nun als „lokale Steigung“ übersetzt;
- f) zu den Begriffen 3.24, 3.28, 3.32 wird jeweils nur noch die Kurzschreibweise verwendet; 3.24 „quadratischer Mittenrauwert“ gelöscht, heißt jetzt „rms Rauheit“; 3.28 „quadratischer Mittenwelligkeitswert“ gelöscht, heißt jetzt „rms Welligkeit“; 3.32 „quadratischer Mittenanstiegswert“ gelöscht, heißt jetzt „rms Profilsteigung“.

Frühere Ausgaben

DIN 3140: 1958-10

DIN 3140-8: 1969-08, 1973-06, 1978-10

DIN ISO 10110-8: 2000-02, 2012-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1302:2002-06, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in der technischen Produktdokumentation (ISO 1302:2002)*; Deutsche Fassung EN ISO 1302:2002

DIN EN ISO 3274:1998-04, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Nenneigenschaften von Tastschnittgeräten (ISO 3274:1996)*; Deutsche Fassung EN ISO 3274:1997

DIN EN ISO 4287:2010-07, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287:1997 + Cor 1:1998 + Cor 2:2005 + Amd 1:2009)*; Deutsche Fassung EN ISO 4287:1998 + AC:2008 + A1:2009

DIN EN ISO 16610-21, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Filterung — Teil 21: Lineare Profilfilter: Gauß-Filter*

DIN EN ISO 25178-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft — Teil 2: Begriffe und Oberflächen-Kenngrößen*

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 optische Instrumente — 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 10110-9, *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-Taschenbuch 304, *Technische Produktdokumentation — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme*

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 die zweite Ausgabe (ISO 10110-8:2010), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- a) eine Zeichnungsangabe und Erklärung wurde für die folgenden flächenhaften Terme hinzugefügt: *Sa*, *Sq*, *SΔq*, und *APSD*;
- b) die folgenden Terme sind explizit erlaubt: *Ra*, *Rsk*, *Rku*, und *ACV*, wodurch mehrere Definitionen und zusätzliche Beispiele notwendig wurden;
- c) diese Ausgabe entfernt die Verweisung auf Mikrodefekte als Methode zur Bestimmung des Poliergrad und ersetzt dies durch genaue rms Rauheitswerte.

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 beschreibt die Angabe der Oberflächenbeschaffenheit von optischen Elementen, in der Normenreihe ISO 10110, die Zeichnungsangaben für optische Elemente und Systeme normiert. Die Oberflächenbeschaffenheit ist die Eigenschaft einer Oberfläche, die wirkungsvoll durch statistische Verfahren beschrieben werden kann. Typischerweise hängt die Oberflächenbeschaffenheit mit hohen Raumfrequenzfehlern (Rauheit) und mittleren Raumfrequenzfehlern (Welligkeit) zusammen.

Dieses Dokument ist vorrangig vorgesehen für die Spezifikation von polierten Optiken.

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zur Charakterisierung der verbleibenden Oberfläche nach Trend-Bereinigung durch Subtraktion der Oberflächenform. Die Kontrolle der Oberflächenform wird durch ISO 10110-5, ISO 10110-12 und ISO 10110-19 beschrieben und ist nicht in diesem Dokument festgelegt.

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 1302:2002, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Indication of surface texture in technical product documentation*

ISO 4287:1997, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4287 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

Oberflächenbeschaffenheit

Eigenschaft, die sich auf das Profil einer optischen Oberfläche bezieht und wirkungsvoll durch statistische Verfahren beschrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Lokale Defekte, bekannt als Oberflächenunvollkommenheiten, werden in ISO 10110-7 festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Vorgängerversion dieser Norm wurde dies als „Oberflächengüte“ bezeichnet.

3.2

matte Oberfläche

optische Oberfläche, deren Höhendifferenz des Oberflächenprofils nicht wesentlich kleiner ist als die Wellenlänge des Lichtes

Anmerkung 1 zum Begriff: Matte Oberflächen werden gewöhnlich durch Schleifen von Glas oder anderem dielektrischen Material oder durch Ätzen hergestellt.

3.3

optisch glatte Oberfläche

optische Oberfläche, deren Höhendifferenz des Oberflächenprofils wesentlich kleiner ist als die Wellenlänge des Lichtes

Anmerkung 1 zum Begriff: Aufgrund der kleineren Höhendifferenz des Oberflächenprofils ist die Menge des Streulichtes klein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Optisch glatte Oberflächen werden gewöhnlich durch Polieren oder Blankpressen hergestellt.

3.4

Referenzprofil

Linie, auf der der Taster des Tastschnittgeräts in der Schnittebene entlang der Führung bewegt wird

[QUELLE: ISO 3274:1996, 3.1.2, modifiziert — „des Tastschnittgeräts“ wurde eingefügt und die Anmerkung zum Begriff wurde weggelassen.]

3.5

Gesamtprofil

digitale Form des ertasteten Profils aus vertikalen und horizontalen Koordinaten relativ zum Referenzprofil

[QUELLE: ISO 3274:1996, 3.1.3, modifiziert — Anmerkung zum Begriff wurde weggelassen.]

3.6

Profilfilter

Filter, das Profile in langwellige und kurzwellige Komponenten trennt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Geräten zur Messung der Rauheit, Welligkeit und des Primärprofils werden drei Filter benutzt (siehe Bild 1). Sie haben alle die gleichen Übertragungscharakteristiken, wie in ISO 11610-21 definiert, aber unterschiedliche Grenzwellenlängen.

[QUELLE: ISO 4287:1997, 3.1.1, modifiziert — in der Definition wurde ISO 11562 gelöscht. In der Anmerkung 1 zum Begriff wurde ISO 11562 durch ISO 11610-21 ersetzt]

3.7

Profilfilter λ_s

Filter, das den Übergang von der Rauheit zu den Anteilen mit noch kürzeren Wellenlängen, die auf der Oberfläche vorhanden sind, definiert (siehe Bild 1)

[QUELLE: ISO 4287:1997, 3.1.1.1, modifiziert — λ_s Profilfilter wurde durch Profilfilter λ_s ersetzt.]

3.8

Profilfilter λ_c

Filter, das den Übergang von der Rauheit zur Welligkeit definiert (siehe Bild 1)

[QUELLE: ISO 4287:1997, 3.1.1.2, modifiziert — λ_c Profilfilter wurde durch Profilfilter λ_c ersetzt.]

3.9

Profilfilter λ_f

Filter, das den Übergang von der Welligkeit zu den Anteilen mit noch längeren Wellenlängen, die auf der Oberfläche vorhanden sind, definiert (siehe Bild 1)

[QUELLE: ISO 4287:1997, 3.1.1.3, modifiziert — λ_f Profilfilter wurde durch Profilfilter λ_f ersetzt.]