

DIN ISO 23364

ICS 37.020

Ersatz für
DIN 58131:2016-11**Optik und Photonik –
Im Volumen absorbierende optische Filter (ISO 23364:2021)**Optics and photonics –
Bulk absorption optical filters (ISO 23364:2021)Optique et photonique –
Filtres optiques à absorption de masse (ISO 23364:2021)

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
3.1 Randbedingungen	8
3.2 Optische Eigenschaften	9
3.3 Abgeleitete Größen	12
3.4 Einteilung der Volumenfilter nach ihrer Funktion	13
3.4.1 Abschwächende Funktion	13
3.4.2 Bandpassfunktion	13
3.4.3 Bandsperrefilterfunktion	13
3.4.4 Langpassfunktion	14
3.4.5 Kurzpassfunktion	14
4 Messung	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Messbedingungen	15
5 Numerische Spezifikation und graphische Darstellung von spektralen Merkmalen	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Regeln für die numerische Spezifikation von spektralen Merkmalen	15
5.2.1 Regeln für die spektralen Merkmale τ_i , τ , τ_V , a , E , D oder θ	15
5.2.2 Regeln für die Kantenwellenlänge und des Maximaltransmissionsgrades	16
5.3 Regeln für die grafische Darstellung von spektralen Merkmalen	17
5.4 Grafische Darstellung von optischen Funktionen	17
5.4.1 Allgemeines	17
5.4.2 Abschwächende Funktion (ND)	18
5.4.3 Bandpass- (BP) oder Bandsperrefunktion (BR)	18
5.4.4 Funktion Kurzpass (SP) oder Langpass (LP)	20
Anhang A (informativ) Graphische Darstellung der Transmission mit einer diabatischen Skala als Ordinate	22
Anhang B (informativ) Empfehlung zur Dicke der repräsentativen Proben	24
Anhang C (informativ) Spektrale Wichtungsfunktion für den Lichttransmissionsgrad	26
Literaturhinweise	28

Bilder

Bild 1 — Skizze zur Verdeutlichung der Unterschiede zwischen Transmissionsgrad und Reintransmissionsgrad	10
Bild 2 — Skizze zur graphischen Darstellung eines Neutraldichtefilters der Dicke $d = 1\text{ mm}$ (abschwächende Funktion ND)	18
Bild 3 — Skizze zur graphischen Darstellung der Spezifikation eines Bandpassfilters BP der Dicke $d = 1\text{ mm}$	19
Bild 4 — Skizze zur graphischen Darstellung der Spezifikation des Wellenlängenbereichs der Höchsttransmission eines Bandpassfilters BP mit einer Dicke $d = 1\text{ mm}$	20
Bild 5 — Skizze zur graphischen Darstellung der Spezifikation der oberen und unteren Grenzen des Transmissionsgrades eines Bandpassfilters BP mit einer Dicke $d = 1\text{ mm}$	20

Bild 6 — Skizze zur graphischen Darstellung der Spezifikation eines Kurzpassfilters SP der Dicke $d = 2$ mm	21
Bild A.1 — Graphische Darstellung des diabatischen Reintransmissionsgrades (Skala links Y1; gestrichelte waagerechte Linien) und der Reintransmissionsgrade (Skala rechts Y2; durchgezogene waagerechte Linien) eines Bandpassfilterglases bei verschiedenen Dicken	23

Tabellen

Tabelle 1 — Einteilung der Volumenfilter durch ihre Funktion	14
Tabelle 2 — Formalismus für die numerische Spezifikation von spektralen Merkmalen	16
Tabelle 3 — Numerische Beispiele	17
Tabelle B.1 — Empfehlung für die Wahl der Probendicke d_2 bei einer Messunsicherheit des Spektrometers von $\Delta\tau = \pm 0,003$ und der Dickenmessung von $\Delta d = \pm 0,002$ mm	25
Tabelle B.2 — Empfehlung für die Wahl der Probendicke d_2 bei einer Messunsicherheit des Spektrometers von $\Delta\tau = \pm 0,001$ und der Dickenmessung von $\Delta d = \pm 0,002$ mm	25
Tabelle C.1 — Produkt der spektralen Verteilung der Strahlung der CIE-Normlichtart D65, $S_{D65}(\lambda)$ und der spektralen Hellempfindlichkeitsfunktion für photopisches Sehen, $V(\lambda)$	26

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 23364:2021, die vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“, Unterkomitee ISO/TC 172/SC 3 „Optical materials and components“ (Sekretariat: JISC, Japan), unter Beteiligung deutscher Experten erarbeitet wurde.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 027-01-03 AA „Dünne Schichten für die Optik“ im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO).

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

ISO 4007	siehe	DIN EN ISO 4007
ISO 9211-1	siehe	DIN ISO 9211-1
ISO 9211-2	siehe	DIN ISO 9211-2
ISO/CIE 11664-1	siehe	DIN EN ISO/CIE 11664-1

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 58131:2016-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) Struktur wurde verändert, Abschnitt 4 wurde in Abschnitt 3 integriert;
- c) Wellenlänge beim Reflexionsfaktor wurde angepasst;
- d) Beschreibung der Spezifikation für „maximale Transmission“ und „Ober- und Untergrenzen der Transmission“ beim Bandpassfilter wurde hinzugefügt;
- e) Bild 4 und Bild 5 wurden neu hinzugefügt;
- f) Anhang C wurde beigelegt;
- g) Literaturhinweise wurden aktualisiert;
- h) Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- i) Übernahme der Norm ISO 23364.

Frühere Ausgaben

DIN 58131: 2016-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4007, *Persönliche Schutzausrüstung — Augen- und Gesichtsschutz — Begriffe*

DIN EN ISO/CIE 11664-1, *Farbmetrik — Teil 1: CIE farbmimetrische Normalbeobachter*

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*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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.

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 optischen Eigenschaften von Volumenfiltern werden durch spektrale Werte gekennzeichnet. Diese Werte stehen zu der von elektromagnetischen Wellen transportierten Energie (physikalische oder physiologisch) in Zusammenhang und variieren als Funktion der Wellenlänge. Außerdem können sie durch Streuung beeinflusst werden.

ANMERKUNG 1 Die funktionale spektrale Abhängigkeit ist im Allgemeinen durch die Angabe der Wellenlänge λ in Klammern als Teil des Symbols gekennzeichnet.

ANMERKUNG 2 Die Wellenlänge λ kann durch die Wellenzahl σ oder die Photonenenergie $h\nu$, h = Planck-Konstante; ν = Frequenz, ersetzt werden. Die empfohlenen Einheiten sind Nanometer (nm) oder Mikrometer (μm) für die Wellenlänge, reziproke Zentimeter (cm^{-1}) für die Wellenzahl und Elektronenvolt (eV) für die Photonenenergie. Volumenfilter sind durch ihre Funktion definiert, d. h. durch den Charakter der grundlegenden Modifikation der spektralen Transmission (siehe Tabelle 1).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Filterfunktionen von unbeschichteten Volumenfiltern für optische Anwendungen mit Ausnahme von ophthalmischen Optiken (Brillengläser) fest, und gibt zu ihrer Spezifikation eine standardisierte Form an. Des Weiteren werden Begriffe und die Beschreibung der Spezifikationen in Zusammenhang mit optischen Volumenfiltern festgelegt.

Dieses Dokument legt die optischen Filtereigenschaften und die Prüf- und Messverfahren fest, wann immer es notwendig ist.

Dieses Dokument legt nicht Materialeigenschaften (innere Qualität, Homogenität, usw.) fest und gilt nicht für Herstellungsverfahren.

Dieses Dokument ist anwendbar sowohl für das Rohmaterial (Filterglas, Filterkunststoff, usw.) als auch für die polierten Filter.

ANMERKUNG 1 Farbmétrische Parameter zur Beschreibung von Filterfunktionen sind z. B. in ISO 11664-1 und ISO 11664-2 spezifiziert.

ANMERKUNG 2 Für beschichtete Volumenfilter wird auf die Normenreihe ISO 9211 verwiesen.

ANMERKUNG 3 Im Fall von Hochleistungsanwendungen können weitere optische Effekte auftreten.

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 9211-1, *Optics and photonics — Optical coatings — Part 1: Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 9211-1 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 <https://www.iso.org/obp>

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

3.1 Randbedingungen

3.1.1

optische Oberfläche

optisch wirksame Oberfläche, durch die die Strahlung in den Volumenfilter eintritt oder austritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen sind Volumenfilter als planparallele Platten ausgeführt und haben zwei optische Oberflächen, die sich gegenüberliegen.

3.1.2**Einfallswinkel** θ

Winkel zwischen der Flächennormale und dem einfallenden Strahl

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn nichts anderes angegeben wird, ist der Einfallswinkel 0° ; d. h. es handelt sich um einen senkrechten Einfall auf die optische Oberfläche.

[QUELLE: ISO 9211-1:2018, 3.1.2.6, modifiziert — Anmerkung 1 wurde ergänzt.]

3.1.3**Dicke** d

geometrische Länge, die die Strahlung bei senkrechtem Einfall auf die optische Oberfläche durch den Volumenfilter zurücklegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei senkrechtem Einfall auf einen planparallelen Volumenfilter ist der durchstrahlte Weg gleich der Dicke d des Volumenfilters. Alle Größen und Kennzahlen dieser Norm beziehen sich immer auf den Fall des senkrechten Lichteinfalls, in dem durchstrahlter Weg und Volumenfilterdicke gleich sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für den abweichenden Fall eines nicht senkrechten Einfalles des Lichtes entspricht die Dicke nicht der durchstrahlten geometrischen Länge.

3.1.4**repräsentative Probe**

Probe, die die eigentliche Volumenfilterkomponente repräsentiert und die für spektrale Messungen und Umweltprüfungen benutzt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einzelheiten zu den repräsentativen Proben und zu den Prüfverfahren (d. h. Material, Oberflächenbeschaffenheit, Abmessungen, Anzahl je Charge) können Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Kunde sein.

[QUELLE: ISO 9211-1:2018, 3.1.1.6, modifiziert — Die Anmerkung „Probenprozedur“ wurde durch „Messung“ ersetzt.]

3.2 Optische Eigenschaften**3.2.1****spektraler Transmissionsgrad** $\tau(\lambda)$

Verhältnis des transmittierten spektralen Strahlungsflusses zum einfallenden Strahlungsfluss

Anmerkung 1 zum Begriff: Der spektrale Transmissionsgrad ist abhängig sowohl von den inneren Absorptionseigenschaften, insbesondere von dem betrachteten durchstrahlten Weg, als auch von den optischen Eigenschaften der Oberfläche.

$$\tau(\lambda) = \frac{\Phi_{e\lambda,2}}{\Phi_{e\lambda,1}} \quad (1)$$

Dabei ist

$\Phi_{e\lambda,1}$ der einfallende spektrale Strahlungsfluss;

$\Phi_{e\lambda,2}$ der transmittierte spektrale Strahlungsfluss.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 3 zum Begriff: Wenn der griechische Buchstabe τ missverständlich ist, kann T verwendet werden.