

DIN ISO 9211-1



ICS 01.040.37; 37.020

EntwurfEinsprüche bis 2019-10-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 9211-1:2012-04**Optik und Photonik –
Optische Schichten –
Teil 1: Begriffe (ISO 9211-1:2018);
Text Deutsch und Englisch**Optics and photonics –
Optical coatings –
Part 1: Vocabulary (ISO 9211-1:2018);
Text in German and EnglishOptique et photonique –
Traitements optiques –
Partie 1: Vocabulaire (ISO 9211-1:2018);
Texte en allemand et anglais**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nafuo@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO), Alexander-Wellendorff-Str. 2, 75172 Pforzheim.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 51 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 Grundlegende Begriffe und Definitionen.....	8
3.1.1 Allgemeine Begriffe	8
3.1.2 Begriffe für optische Eigenschaften einer beschichteten Oberfläche	9
3.1.3 Begriffe zur Polarisation.....	11
3.1.4 Begriffe zu Phasenbeziehungen	12
3.2 Definition der Schichten durch ihre Funktion.....	12
3.2.1 Reflektierende Funktion.....	12
3.2.2 Reflexionsmindernde Funktion	13
3.2.3 Strahlteilende Funktion	13
3.2.4 Abschwächende Funktion	13
3.2.5 Bandpass- oder Bandsperr-filternde Funktion	13
3.2.6 Teilende oder vereinigende Funktion	13
3.2.7 Polarisierende Funktion	14
3.2.8 Phasenverändernde Funktion	14
3.2.9 Absorbierende Funktion.....	14
3.2.10 Ergänzende Funktion	15
3.3 Begriffe häufig vorkommender Schichtfehler	16
3.3.1 Punktförmige Fehler	16
3.3.2 Linienförmige Fehler.....	16
3.3.3 Flächige Fehler	17
3.3.4 Volumenfehler	17
Anhang A (informativ) Mikroskopaufnahmen typischer Schichtfehler	18
Literaturhinweise.....	27
Bilder	
Bild A.1 — „Pinhole“	18
Bild A.2 — Spritzer	19
Bild A.3 — Partikel	19
Bild A.4 — Feiner Staub	20
Bild A.5 — „Nodule“	20
Bild A.6 — Kratzer	21
Bild A.7 — „Hairline - Scratch“	21
Bild A.8 — Riss.....	22
Bild A.9 — Schollenartige Struktur	22

Bild A.10 — Fleck.....	23
Bild A.11 — Abrieb.....	23
Bild A.12 — Fussel.....	24
Bild A.13 — Schichtfehlstelle	24
Bild A.14 — Schichtablösung vom Rand.....	25
Bild A.15 — Abblättern.....	25
Bild A.16 — Blasen	26

Tabellen

Tabelle 1 — Definition der Schichten durch ihre Funktion.....	15
--	-----------

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 9211-1:2018, die vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“, Unterkomitee ISO/TC 172/SC 3 „Optical components“ (Sekretariat: JISC, Japan) unter Beteiligung deutscher Experten erarbeitet wurde.

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

Das internationale Dokument ISO 9211-1:2018 ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 11145 siehe DIN EN ISO 11145
ISO 14997 siehe DIN ISO 14997

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 9211-1:2012-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufbau der Norm an ISO angepasst;
- b) Normative Verweisungen eingefügt;
- c) die Definitionen von elliptischer, zirkularer und zufälliger Polarisation aus ISO 11145:2018 übernommen;
- d) Bezeichnung der optischen Schichten unter 3.2 eingefügt,
- e) in Tabelle 1 die Bezeichnungen HR und PR zur Reflexionsfunktion ergänzt;
- f) Bild A.7 ersetzt.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11145, *Optik und Photonik — Laser und Laseranlagen — Begriffe und Formelzeichen*

DIN ISO 14997, *Optik und Photonik — Prüfverfahren für Oberflächenunvollkommenheiten optischer Elemente*

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 9211-2010), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die Definitionen von elliptischer, zirkularer und zufälliger Polarisation wurden aus ISO 11145:2018 übernommen;
- in Tabelle 1 wurden die Bezeichnungen HR und PR zur Reflexionsfunktion ergänzt;
- Bild A.7 wurde ersetzt.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 9211 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 zu finden unter www.iso.org/members.html.

Einleitung

Die optischen Eigenschaften einer beschichteten Oberfläche werden durch spektrophotometrische Werte gekennzeichnet. Diese Werte beziehen sich auf die Strahlungsenergie, die von den elektromagnetischen Wellen (strahlungs- oder lichttechnisch) transportiert wird, und sie verändern sich als Funktion der Wellenlänge, des Einfallswinkels und des Polarisationszustandes. Zusätzliche Einflüsse können durch Streuung verursacht werden.

ANMERKUNG 1 Die funktionale spektrale Abhängigkeit wird allgemein durch Angabe der Wellenlänge λ , in Klammern als Teil des Symbols, angezeigt.

ANMERKUNG 2 Die Wellenlänge (λ) kann durch die Wellenzahl (σ) oder die Photonenenergie ($h\nu$) ersetzt werden. h = Plancksches Wirkungsquantum, ν = Frequenz. 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.

Wenn eine Schicht bei einem Einfallswinkel ungleich Null Grad verwendet wird, hängt ihre Charakteristik von dem Polarisationszustand der einfallenden Strahlung ab, und sie kann die Polarisation des austretenden Strahles beeinflussen. Es kann dann notwendig sein, die Orientierung des elektrischen Feldvektors in Bezug zur Einfallsebene anzugeben.

Die Schichten werden entsprechend ihrer Funktion definiert, d. h. entsprechend der hauptsächlichen Modifikation der Oberflächeneigenschaften, die sie bewirken. Eine Schicht, die eine primäre Funktion nach Tabelle 1 erfüllen soll, kann auch eine oder mehrere sekundäre Funktionen haben. Deren relative Bedeutung im Vergleich zur primären Funktion muss angegeben werden.

Eine Oberflächenbehandlung für visuelle Anwendungen kann durch farbmétrische Parameter gekennzeichnet werden. Diese hängen von der Bezugslichtquelle, dem Normalbeobachter und von den optischen Eigenschaften der behandelten Oberfläche ab.

Beispiele von Schichtfehlern sind in Anhang A angegeben. Prüfmethoden für Oberflächenunvollkommenheiten sind in ISO 14997 beschrieben.

WICHTIG — Die Datei dieses Dokuments enthält Farben welche als nützlich für das richtige Verstehen dieses Dokuments angesehen werden. Die Benutzer sollten deswegen in Erwägung ziehen, dieses Dokument mit einem Farbdrucker auszudrucken.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Begriffe in Zusammenhang mit optischen Schichten fest. Diese Begriffe werden in vier Klassen aufgeteilt: grundlegende Definitionen, Definition der Schichten durch ihre Funktionen, Definitionen von häufig vorkommenden Schichtfehlern und andere Definitionen.

Dieses Dokument legt Oberflächenbehandlungen von Bauteilen und Substraten mit Ausnahme von ophthalmischen Optiken (Brillengläser) durch optische Schichten fest und gibt zu ihrer Spezifikation eine standardisierte Form an. Es definiert die allgemeinen Eigenschaften und die Prüf- und Messverfahren, wann immer es notwendig ist, betrifft aber nicht die Herstellungsverfahren.

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 11145, *Optics and photonics — Lasers and laser related equipment — Vocabulary and symbols*

ISO 80000-7, *Quantities and units — Part 7: Light*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 11145 und ISO 80000-7 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: unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

3.1 Grundlegende Begriffe und Definitionen

3.1.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1.1

Oberflächenvergütung der Bauteile und Substrate

Aufbringen einer Beschichtung mit der Absicht, die optischen, physikalischen oder chemischen Merkmale zu verändern, die die Oberfläche der Komponente ursprünglich besaß

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Substrate werden als geometrisch perfekt und optisch homogen angenommen. In der Realität wird ein Bauteil, das aus einem beschichteten Substrat besteht, als eine Einheit verstanden und experimentell als solche gemessen.

3.1.1.2

Eintrittsmedium

Medium, aus welchem die elektromagnetische Strahlung in die Schicht eintritt

3.1.1.3

Austrittsmedium

Medium, in welches die elektromagnetische Strahlung aus der Schicht austritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Substrat, das als mechanische Unterlage die Schicht trägt, kann physikalisch das Eintrittsmedium und/oder das Austrittsmedium sein.

3.1.1.4

freie Apertur

Bereich, der die Spezifikation erfüllen muss

3.1.1.5

Rand

Bereich außerhalb der freien Apertur

3.1.1.6

repräsentative Probe

Probe, die die eigentliche beschichtete Komponente repräsentiert und für spektrale und Umweltprüfungen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Details zur repräsentativen Probe und zu den Bemusterungsverfahren (z. B. Material, Oberflächentextur, Abmessungen, Anzahl je Charge, Position in der Beschichtungskammer usw.) sind Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Lieferant und Anwender.

3.1.2 Begriffe für optische Eigenschaften einer beschichteten Oberfläche

3.1.2.1

spektraler Transmissionsgrad

$\tau(\lambda)$

Verhältnis der transmittierten spektralen Dichte des Strahlungs- oder Lichtflusses zu der des einfallenden Strahlungs- oder Lichtflusses

Anmerkung 1 zum Begriff: Der spektrale Transmissionsgrad ist mit der spektralen optischen Dichte $D(\lambda)$ verbunden über die Gleichung: $\tau(\lambda) = 10^{-D(\lambda)}$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für den Fall, dass der griechische Buchstabe τ missverständlich ist, kann stattdessen $T(\lambda)$ verwendet werden.

[QUELLE: ISO 80000-7:2008, 7-22.3, modifiziert — Die Gleichung wurde in einen Satz ohne Änderung des Inhalts umgewandelt.]

3.1.2.2

spektraler Reflexionsgrad

$\rho(\lambda)$

Verhältnis der reflektierten spektralen Dichte des Strahlungs- oder Lichtflusses zu der des einfallenden Strahlungs- oder Lichtflusses

Anmerkung 1 zum Begriff: Für den Fall, dass der griechische Buchstabe ρ missverständlich ist, kann stattdessen $R(\lambda)$ verwendet werden.

[QUELLE: ISO 80000-7:2008, 7-22.2]

3.1.2.3

spektraler Absorptionsgrad

$\alpha(\lambda)$

Verhältnis der absorbierten spektralen Dichte des Strahlungs- oder Lichtflusses zu der des einfallenden Strahlungs- oder Lichtflusses

Anmerkung 1 zum Begriff: Für den Fall, dass der griechische Buchstabe α missverständlich ist, kann stattdessen $A(\lambda)$ verwendet werden.

[QUELLE: ISO 80000-7:2008, 7-22.1]

3.1.2.4

spektrale Streuung

Änderung der räumlichen Verteilung eines Strahlbündels, wenn es in viele Richtungen an einer Oberfläche oder durch ein Medium gestreut wird, ohne Frequenzänderung der monochromatischen Anteile, aus denen die Strahlung zusammengesetzt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Größen, definiert in 3.2.2.1 bis 3.2.2.4, stehen miteinander in folgender Beziehung:

$$1 = \tau(\lambda) + \rho(\lambda) + \alpha(\lambda)$$

Mit

$$\tau(\lambda) = \tau_r(\lambda) + \tau_d(\lambda)$$

$$\rho(\lambda) = \rho_r(\lambda) + \rho_d(\lambda)$$

Dabei ist

$\tau_r(\lambda)$ der reguläre spektrale Transmissionsgrad (gerichtet);

$\rho_r(\lambda)$ der reguläre spektrale Reflexionsgrad (gerichtet);

$\tau_d(\lambda)$ der diffuse spektrale Transmissionsgrad (gestreut);

$\rho_d(\lambda)$ der diffuse spektrale Reflexionsgrad (gestreut).

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn notwendig, können diese Werte als Durchschnitt über einen Wellenlängenbereich von λ_1 bis λ_2 wie folgt angegeben werden:

$$\tau_{\text{ave}}(\lambda_1 \text{ bis } \lambda_2) = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \tau(\lambda) d\lambda}{\lambda_2 - \lambda_1} \approx \frac{\sum_{i=1}^m \tau(\lambda_i) \Delta\lambda}{\lambda_2 - \lambda_1} = \frac{\sum_{i=1}^m \tau(\lambda_i)}{m}$$

dabei ist

$$\Delta\lambda = (\lambda_2 - \lambda_1)/m$$

3.1.2.5

Brechzahl

$n(\lambda)$

Verhältnis der Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Strahlung im Vakuum zu derjenigen in einem Medium

3.1.2.6

Einfallswinkel

θ

Winkel zwischen der Flächennormalen und dem einfallenden Strahl

3.1.2.7

Einfallsebene

Ebene, die die Flächennormale und den einfallenden Strahl beinhaltet

3.1.3 Begriffe zur Polarisation

3.1.3.1

linear polarisierte Strahlung

Polarisation, bei der die Orientierung des elektrischen Feldvektors konstant bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die s-Polarisation bezieht sich auf die Linearpolarisation, bei der der elektrische Feldvektor senkrecht zur Einfallsebene steht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die p-Polarisation bezieht sich auf die Linearpolarisation, bei der der elektrische Feldvektor parallel zur Einfallsebene steht.

3.1.3.2

elliptische Polarisation

Eigenschaft von elektromagnetischer Strahlung in einem homogenen optischen Medium bei der der elektrische Feldvektor mit der Strahlungsfrequenz um die Ausbreitungsrichtung rotiert und dessen Amplitude periodisch oszilliert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Spitze des elektrischen Feldvektors beschreibt eine Ellipse.

[QUELLE: ISO 11145:2018, 3.12.3]

3.1.3.3

zirkuläre Polarisation

Eigenschaft von elektromagnetischer Strahlung, bei der der elektrische Feldvektor eine konstante Amplitude aufweist und sich mit einer Frequenz um die Ausbreitungsrichtung dreht, die in einem homogenen optischen Medium gleich der Frequenz der Strahlung ist

[QUELLE: ISO 11145:2018, 3.12.2]

3.1.3.4

zufällige Polarisation

Zustand, in welchem gerichtete elektromagnetische Strahlung, aus zwei linear polarisierten Strahlen mit zueinander senkrechter fester Polarisationsrichtung besteht, deren Amplituden sich über der Zeit zueinander statistisch (willkürlich) ändern

[QUELLE: ISO 11145:2018, 3.12.7]

3.1.3.5

unpolarisierte Strahlung

Strahlung, die in ein beliebiges Paar orthogonaler Feldvektoren mit verschiedenen Phasendifferenzen zerlegt werden kann, wobei die durchschnittliche Größe der beiden orthogonalen Vektoren gleich ist und sich ihre Phasendifferenzen völlig zufällig ändern

3.1.4 Begriffe zu Phasenbeziehungen

3.1.4.1

Phasenänderung

$d\Phi$

Winkeldifferenz $\phi - \phi_0$ gibt die Phasenänderung zwischen einer elektromagnetischen Welle und einer Bezugswelle an, mit ihrem elektrischen Feldvektor gegeben durch:

$$E = A \cos\left(\frac{2\pi vt}{\lambda} - \Phi\right)$$

Dabei ist

E der elektrische Feldvektor;

A der Amplitudenvektor;

v die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Medium;

T die Zeit;

λ die Wellenlänge im Medium;

Φ die Phase.

Das elektrische Feld einer elektromagnetischen Welle kann an einem festen Punkt im Raum durch eine periodische Funktion beschrieben werden, die gegeben ist durch

$$E_0 = A \cos\left(\frac{2\pi vt}{\lambda} - \Phi_0\right)$$

3.1.4.2

Phasenverzögerung

$\Delta\Phi$

Differenz der Phasenänderung zwischen p- und s-Komponente des elektrischen Feldvektors,

$$\Delta\Phi = d\Phi_p - d\Phi_s$$

Dabei ist

$d\Phi_p$ die Phasenänderung der p-Komponente ist;

$d\Phi_s$ die Phasenänderung der s-Komponente ist.

3.2 Definition der Schichten durch ihre Funktion

3.2.1 Reflektierende Funktion

3.2.1.1

RE

Schicht, die den Reflexionsgrad einer optischen Oberfläche über einen festgelegten Wellenlängenbereich erhöht

3.2.1.2

HR

Schicht, die in einem festgelegten Wellenlängenbereich einen hohen Reflexionsgrad der optischen Oberfläche ohne definierten Transmissionsgrad erzeugt

3.2.1.3

PR

Schicht, die in einem festgelegten Wellenlängenbereich sowohl einen definierten (partiellen) Reflexionsgrad als auch definierten Transmissionsgrad der optischen Oberfläche erzeugt

3.2.2 Reflexionsmindernde Funktion

3.2.2.1

AR

Schicht, die den Reflexionsgrad einer optischen Oberfläche über einen festgelegten Wellenlängenbereich vermindert und gewöhnlich den Transmissionsgrad erhöht

3.2.3 Strahlteilende Funktion

3.2.3.1

BS

Schicht, die den einfallenden Strahlungsfluss in einen transmittierten und einen reflektierten Strahl aufteilt, wobei die Energieverteilung jedes Strahls bezüglich des einfallenden Strahls im Wesentlichen nicht selektiv in einem festgelegten Wellenlängenbereich erfolgt

3.2.4 Abschwächende Funktion

3.2.4.1

AT

Schicht, die den Transmissionsgrad im Wesentlichen nicht selektiv in einem festgelegten Wellenlängenbereich vermindert

3.2.5 Bandpass- oder Bandsperr-filternde Funktion

3.2.5.1

FI

Schicht, die den Transmissionsgrad selektiv in einem festgelegten Wellenlängenbereich verändert

3.2.5.2

FI-BP

Schicht, die den Transmissionsgrad durch Durchlassen eines festgelegten Wellenlängenbereichs verändert

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn keine Mehrdeutigkeit vorliegt, kann die Bezeichnung "BP" verwendet werden.

3.2.5.3

FI-BR

Schicht, die den Transmissionsgrad durch Sperren eines festgelegten Wellenlängenbereichs verändert

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn keine Mehrdeutigkeit vorliegt, kann die Bezeichnung „BR“ verwendet werden.

3.2.6 Teilende oder vereinigende Funktion

3.2.6.1

SC

Schicht, die den einfallenden Strahlungsfluss in zwei oder mehr Strahlen aufteilt, wobei jeder einen begrenzten Spektralbereich durch Reflexion oder Transmission umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Der umgekehrte Weg vereinigt die Strahlen der verschiedenen Spektralbereiche.

3.2.6.2

SC-LP

Langpass

(en: Long pass)

Schicht vom Typ SC, bei der der langwellige Spektralbereich durchgelassen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn keine Mehrdeutigkeit vorliegt, kann die Bezeichnung „LP“ verwendet werden.

3.2.6.3

SC-SP

Kurzpasse

(en: Short Pass)

Schicht vom Typ SC, bei der der kurzwellige Spektralbereich durchgelassen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn keine Mehrdeutigkeit vorliegt, kann die Bezeichnung „SP“ verwendet werden.

3.2.7 Polarisierende Funktion

3.2.7.1

PO

Schicht, die den Polarisationszustand der austretenden elektromagnetischen Strahlung in einem festgelegten Wellenlängenbereich bestimmt

3.2.8 Phasenverändernde Funktion

3.2.8.1

PC

Schicht, die die Phasenänderung der austretenden elektromagnetischen Strahlung relativ zur einfallenden Strahlung und/oder die Phasendifferenz zwischen s- und p-Vektor über einen festgelegten Wellenlängenbereich bestimmt

3.2.9 Absorbierende Funktion

3.2.9.1

AB

Schicht, die einen bestimmten Anteil der einfallenden Strahlung eines festgelegten Wellenlängenbereiches absorbiert

3.2.10 Ergänzende Funktion

3.2.10.1

SU

Schicht, die eine nichtoptische Eigenschaft besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Funktion wird oft mit einer optischen Funktion verbunden.

Tabelle 1 — Definition der Schichten durch ihre Funktion

Primäre Funktion	Kurzbezeichnung	Definition	Anwendungsbeispiel
Reflektierend	RE	Schicht, die den Reflexionsgrad einer optischen Oberfläche über einen festgelegten Wellenlängenbereich erhöht.	Metallspiegel
	HR	Schicht, die in einem festgelegten Wellenlängenbereich einen hohen Reflexionsgrad der optischen Oberfläche ohne definierten Transmissionsgrad erzeugt.	Laserspiegel
	PR	Schicht, die in einem festgelegten Wellenlängenbereich sowohl einen definierten (partiellen) Reflexionsgrad als auch definierten Transmissionsgrad der optischen Oberfläche erzeugt.	Auskoppler, Cavity ring-down Spiegel
Reflexionsmindernd	AR	Schicht, die den Reflexionsgrad einer optischen Oberfläche über einen festgelegten Wellenlängenbereich vermindert und gewöhnlich den Transmissionsgrad erhöht.	AR-beschichtete Linse
Strahlteilend	BS	Schicht, die den einfallenden Strahlungsfluss in einen transmittierten und einen reflektierten Strahl aufteilt, wobei die Energieverteilung jedes Strahls bezüglich des einfallenden Strahls im Wesentlichen nicht selektiv in einem festgelegten Wellenlängenbereich erfolgt.	Neutraler Strahlteiler
Abschwächend	AT	Schicht, die den Transmissionsgrad im Wesentlichen nicht selektiv in einem festgelegten Wellenlängenbereich vermindert.	Neutraldichtefilter
Filternd a) Bandpass b) Bandsperrfilter	FI FI-BP FI-BR ^a	Schicht, die den Transmissionsgrad selektiv in einem festgelegten Wellenlängenbereich verändert.	Laser Linienfilter Raman-Notch-Filter
Teilend oder vereinigend a) Langpass b) Kurzpass	SC SC-LP SC-SP ^b	Schicht, die den einfallenden Strahlungsfluss in zwei oder mehr Strahlen aufteilt, wobei jeder einen begrenzten Spektralbereich durch Reflexion oder Transmission umfasst. Der umgekehrte Weg vereinigt die Strahlen der verschiedenen Spektralbereiche.	Dichroitischer Spiegel Strahlvereiniger Kaltlichtspiegel NIR Sperrfilter
Polarisierend	PO	Schicht, die den Polarisationszustand der austretenden elektromagnetischen Strahlung in einem festgelegten Wellenlängenbereich bestimmt.	Polarisator Nichtpolarisierender Strahlteiler

Primäre Funktion	Kurz- bezeichnung	Definition	Anwendungs- beispiel
Phasenverändernd	PC	Schicht, die die Phasenänderung der austretenden elektromagnetischen Strahlung relativ zur einfallenden Strahlung und/oder die Phasendifferenz zwischen s- und p-Vektor über einen festgelegten Wellenlängenbereich bestimmt.	Phasenverzögerer
Absorbierend	AB	Schicht, die einen bestimmten Anteil der einfallenden Strahlung eines festgelegten Wellenlängenbereiches absorbiert.	Lichtfalle UV-Absorber
Ergänzende Funktion	SU	Schicht, die eine nichtoptische Eigenschaft besitzt; diese Funktion wird oft mit einer optischen Funktion verbunden.	Elektrische Leitfähigkeit Chemischer oder mechanischer Schutz
^a Wenn keine Mehrdeutigkeit vorliegt, kann die Bezeichnung „BP“ oder „BR“ verwendet werden.			
^b Wenn keine Mehrdeutigkeit vorliegt, kann die Bezeichnung „LP“ oder „SP“ verwendet werden.			

3.3 Begriffe häufig vorkommender Schichtfehler

3.3.1 Punktförmige Fehler

3.3.1.1

„pinhole“

sehr kleines Loch in der Schicht

3.3.1.2

Spritzer

Fehler, die im Beschichtungsprozess entstehen, wenn kleine Materialklumpen auf die Substratoberfläche fliegen und dort haften bleiben

3.3.1.3

Partikel

kleine Materialstücke auf oder in der Schicht

3.3.1.4

feiner Staub

Anzahl (oft vieler) kleiner Materialteilchen auf oder in der Schicht

3.3.1.5

„Nodule“

kleiner, knotenähnlicher Fehler (gewöhnlich aus Beschichtungsmaterial) in der Schicht

3.3.2 Linienförmige Fehler

3.3.2.1

Kratzer

Markierungen oder Schädigungen in der Oberfläche, die aussehen, als ob sie entweder mit einem scharfen oder groben Gegenstand aufgebracht wurden

Anmerkung 1 zum Begriff: Kratzer können auf optischen Oberflächen in allen Schärfegraden durch vielfältige unbeabsichtigte Einwirkungen entstehen.