

DIN EN ISO 13696

ICS 31.260

Ersatz für
DIN EN ISO 13696:2002-12

**Optik und Photonik –
Bestimmung von totaler Streustrahlung, hervorgerufen durch optische
Komponenten (ISO 13696:2022);
Deutsche Fassung EN ISO 13696:2022**

Optics and photonics –
Test method for total scattering by optical components (ISO 13696:2022);
German version EN ISO 13696:2022

Optique et photonique –
Méthodes d'essai du rayonnement diffusé par les composants optiques (ISO 13696:2022);
Version allemande EN ISO 13696:2022

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13696:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Photonik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 027-01-18 AA „Laser und elektro-optische Systeme“ im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO).

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

ISO 11145	siehe	DIN EN ISO 11145
ISO 11146-1	siehe	DIN EN ISO 11146-1
ISO 11146-2	siehe	DIN EN ISO 11146-2
ISO 11554	siehe	DIN EN ISO 11554
ISO 12005	siehe	DIN EN ISO 12005
ISO 14644-1	siehe	DIN EN ISO 14644-1

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 EN ISO 13696:2002-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Titel wurde angepasst;
- b) Anwendungsbereich: der Messbereich wurde ausführlicher beschrieben und auf 250 nm begrenzt. Für Messungen im tiefen Ultraviolettbereich zwischen 190 nm und 250 nm werden spezifische Verfahren in Betracht gezogen, die in diesem Dokument beschrieben sind;
- c) 3.1.6: zusätzliche Anmerkung 2 für die hohe Volumenstreuung der Probe eingefügt;
- d) 3.1.6: zusätzliche Anmerkung 3 für eine umfassende Darstellung des Begriffs „totale Streuung“ eingefügt; außerdem wurde die deutsche Übersetzung von „total scattering“ von „Gesamtstreuung“ zu „totale Streuung“ geändert und damit einhergehend auch die Übersetzungen von „Gesamtrückwärtsstreuung“ zu „totale Rückwärtsstreuung“ und „Gesamtvorwärtsstreuung“ zu „totale Vorwärtsstreuung“. Im englischen wird der Begriff „total scattering“ sowohl für die Gesamtstreuung als auch als Oberbegriff für die Streuarten totale Vorwärts- und totale Rückwärtsstreuung verwendet;
- e) 3.1.7: Anmerkung zum Normal für den diffusen Reflexionsgrad um Wellenlängen unterhalb von 250 nm abwärts bis in den tiefen Ultraviolettbereich erweitert;
- f) 3.2: neue Symbole für totale Streuung (σ_{TS}), Vorwärtsstreuung (τ_{TS}), und Rückwärtsstreuung (ρ_{TS}), in Tabelle 1;
- g) Bild 1 und 4.2.5: Lock-in-Verstärker optional. Bei schnellen Datenaufnahmemodulen ist unter Umständen kein Lock-in-Verfahren erforderlich;

- h) 4.2.2: Kalibrierung des Referenzdetektors nicht erforderlich. Die Leistung auf der Probenoberfläche muss mit einem kalibrierten Detektor gemessen werden;
- i) 4.2.4: zusätzliche Anmerkung 1 zur Alterung des diffus reflektierenden Materials an den Innenwänden der Kugel eingefügt;
- j) 4.2.5: zusätzliche Anmerkung zu optionalen Komponenten für ein phasenempfindliches Nachweissystem mit Lock-in-Verstärker eingefügt;
- k) 5.3: Änderung der Abfolge der Messungen beginnend mit dem Kalibrierungsvorgang der Leistungsmessung und der Bestimmung des Signals der leeren Kugel vor der Messung der Probe;
- l) 6.1: Anpassung der Gleichung (1), Gleichung (2) und Gleichung (5) bis Gleichung (8) ($V_c(r_i)$ im Nenner wurde geändert zu V_c);
- m) Korrektur der Gleichung (C.2);
- n) Anhang E: Anhang zu einem alternativen Verfahren für die Kalibrierung von Messungen der totalen Streuung mithilfe einer Calciumfluorid-Streuscheibe eingefügt;
- o) Literaturhinweise: ISO 31-6:1992 wurde ersetzt durch die aktuelle Version ISO 80000-7, ISO 11146 wurde ersetzt durch ISO 11146-1 und 11146-2, ISO 11554 und ISO 12005 werden undatiert aufgeführt. Ersetzt wurde auch der frühere Literaturhinweis [5] durch die neueste Ausgabe von SEMI MF1048-0217 [6].

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 13696: 2002-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 11146-1, *Laser und Laseranlagen — Prüfverfahren für Laserstrahlmessungen, Divergenzwinkel und Beugungsmaßzahlen — Teil 1: Stigmatische und einfach astigmatische Strahlen*

DIN EN ISO 11146-2, *Laser und Laseranlagen — Prüfverfahren für Laserstrahlmessungen, Divergenzwinkel und Beugungsmaßzahlen — Teil 2: Allgemein astigmatische Strahlen*

DIN EN ISO 11554, *Optik und Photonik — Laser und Laseranlagen — Prüfverfahren für Leistung, Energie und Kenngrößen des Zeitverhaltens von Laserstrahlen*

DIN EN ISO 12005, *Laser und Laseranlagen — Prüfverfahren für Laserstrahlparameter — Polarisation*

DIN EN ISO 14644-1, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration*

Deutsche Fassung

Optik und Photonik —
Bestimmung von totaler Streustrahlung, hervorgerufen durch
optische Komponenten (ISO 13696:2022)

Optics and photonics —
Test method for total scattering by optical components
(ISO 13696:2022)

Optique et photonique —
Méthodes d'essai du rayonnement diffusé par les
composants optiques (ISO 13696:2022)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Mai 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Symbole	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole und Einheiten	10
4 Prüfverfahren	11
4.1 Kurzbeschreibung	11
4.2 Messaufbau und Prüfgerät	11
4.2.1 Allgemeines	11
4.2.2 Strahlquelle	12
4.2.3 Strahlaufbereitungssystem	12
4.2.4 Integrationskugel	13
4.2.5 Detektoreinheit	14
4.2.6 Probenhalter	15
4.3 Aufbau mit hoher Empfindlichkeit	15
4.4 Vorbereitung der Proben	15
5 Verfahren	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Justage	16
5.2.1 Allgemeines	16
5.2.2 Justage des Strahls	16
5.2.3 Justage der Proben	16
5.3 Messverfahren	17
6 Auswertung	17
6.1 Bestimmung des Wertes der totalen Streuung	17
6.2 Fehlerbilanz	20
7 Prüfbericht	21
Anhang A (informativ) Aufbau mit einer Coblentzhalkugel	23
A.1 Kurzbeschreibung	23
A.2 Messaufbau	23
A.2.1 Coblentzkugel	23
A.2.2 Kalibrierung	25
A.2.3 Justage der Proben	25
Anhang B (informativ) Beispiel für einen Prüfbericht	26
Anhang C (informativ) Beispiel für die statistische Auswertung	30
C.1 Allgemeines	30
C.2 Datenreduktionsverfahren	30
C.3 Beispiel für eine Datenreduktion	31
Anhang D (informativ) Beispiel für die Wahl der Datenpunktabstände	35

D.1	Abtasten der Probe	35
D.2	Einfluss des Strahldurchmessers	36
Anhang E (informativ) Alternatives Verfahren für die Kalibrierung von Messungen der totalen		
	Streuung mithilfe einer Calciumfluorid-Streuscheibe.....	38
E.1	Allgemeines	38
E.2	Calciumfluorid-Streuscheibe	38
E.3	Kalibrierungsverfahren	38
	Literaturhinweise.....	40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13696:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optics and photonics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Photonik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2022 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 13696:2002.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut/Komitee des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 13696:2022 wurde von CEN als EN ISO 13696:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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 9, *Laser and electro-optical systems*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 123, *Laser und Photonik*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung), erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13696:2002), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- Im Anwendungsbereich wurde der Messbereich ausführlicher beschrieben und auf 250 nm begrenzt. Für Messungen im tiefen Ultraviolettbereich zwischen 190 nm und 250 nm werden spezifische Verfahren in Betracht gezogen, die in diesem Dokument beschrieben sind.
- In 3.1.6: zusätzliche Anmerkung 2 für die hohe Volumenstreuung der Probe eingefügt und zusätzliche Anmerkung 3 für eine umfassende Darstellung des Begriffs „Totale Streuung“ eingefügt.
- In 3.1.7: Anmerkung zum Normal für den diffusen Reflexionsgrad um Wellenlängen unterhalb von 250 nm abwärts bis in den tiefen Ultraviolettbereich erweitert.
- In 3.2: neue Symbole für totale Streuung (σ_{TS}), Vorwärtsstreuung (τ_{TS}) und Rückwärtsstreuung (ρ_{TS}) in Tabelle 1.
- In Bild 1 und 4.2.5: Lock-in-Verstärker optional. Bei schnellen Datenaufnahmemodulen ist unter Umständen kein Lock-in-Verfahren erforderlich.

- In 4.2.2: Kalibrierung des Referenzdetektors nicht erforderlich. Die Leistung auf der Probenoberfläche muss mit einem kalibrierten Detektor gemessen werden.
- In 4.2.4: zusätzliche Anmerkung 1 zur Alterung des diffus reflektierenden Materials an den Innenwänden der Kugel eingefügt.
- In 4.2.5: zusätzliche Anmerkung zu optionalen Komponenten für ein phasenempfindliches Nachweissystem mit Lock-in-Verstärker eingefügt.
- In 5.3: Änderung der Abfolge der Messungen beginnend mit dem Kalibrierungsvorgang der Leistungsmessung und der Bestimmung des Signals der leeren Kugel vor der Messung der Probe.
- In 6.1: Anpassung der Gleichung (1), Gleichung (2) und Gleichung (5) bis Gleichung (8) ($V_c(r_i)$ im Nenner wurde geändert zu V_c).
- Korrektur der Gleichung (C.2).
- Anhang E: Anhang zu einem alternativen Verfahren für die Kalibrierung von Messungen der totalen Streuung mithilfe einer Calciumfluorid-Streuscheibe eingefügt.
- In den Literaturhinweisen: ISO 31-6:1992 wurde ersetzt durch die aktuelle Version ISO 80000-7, ISO 11146 wurde ersetzt durch ISO 11146-1 und ISO 11146-2, ISO 11554 und ISO 12005 werden undatiert aufgeführt. Ersetzt wurde auch der frühere Literaturhinweis [5] durch die neueste Ausgabe von SEMI MF1048-0217 [6].

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

Streuung in optischen Komponenten wirkt sich in den meisten Anwendungen negativ auf den Wirkungsgrad und die Abbildungsqualität optischer Systeme aus. Streuung entsteht hauptsächlich aufgrund von Unvollkommenheiten der Beschichtungen und der optischen Oberflächen der Komponenten. Typische Oberflächenbeschaffenheiten, die zur optischen Streuung beitragen, sind Unvollkommenheiten der Substrate, dünne Schichten und Grenzschichten, Oberflächen- und Grenzschichttraugigkeiten oder Verunreinigungen und Kratzer. Diese Unvollkommenheiten lenken einen Teil der einfallenden Strahlung aus dem gerichteten Strahlengang heraus. Die räumliche Verteilung dieser gestreuten Strahlung hängt von der Wellenlänge des Einfallsstrahls und den jeweiligen optischen Eigenschaften der Komponente ab. Der Gesamtverlust durch Streuung ist bei den meisten lasertechnischen und optischen Anwendungen ein nützliches Qualitätskriterium für optische Komponenten.

Dieses Dokument beschreibt ein Prüfverfahren zur Bestimmung der entsprechenden Messgröße, der totalen Streuung, die über die gemessenen Werte der Vor- oder Rückwärtsstreuung definiert ist. Das in diesem Dokument beschriebene Prüfverfahren basiert auf einer Ulbrichtkugel als integrierendem Element für die Streustrahlung. Eine alternativ anwendbare Vorrichtung mit einer Coblentzhalkugel, die auch häufig für das Sammeln von Streustrahlung verwendet wird, ist in Anhang A beschrieben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Prüfverfahren für die Bestimmung der totalen Streuung von beschichteten und unbeschichteten optischen Oberflächen fest. Verfahren zur Messung der Beiträge der Vorwärts- oder Rückwärtsstreuung zur Gesamtstreuung von optischen Komponenten werden angegeben.

Dieses Dokument bezieht sich auf beschichtete und unbeschichtete optische Komponenten mit optischen Oberflächen, die einen Krümmungsradius von mehr als 10 m besitzen. Die von diesem Dokument abgedeckten Messwellenlängenbereiche reichen vom Ultraviolettbereich oberhalb von 250 nm bis in den infraroten Spektralbereich unterhalb von 15 µm. Für Messungen im tiefen Ultraviolettbereich zwischen 190 nm und 250 nm werden spezifische Verfahren in Betracht gezogen, die in diesem Dokument beschrieben sind. In der Regel kann die optische Streuung für Wellenlängen oberhalb 15 µm als vernachlässigbar betrachtet werden.

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 14644-1, *Cleanrooms and associated controlled environments — Part 1: Classification of air cleanliness by particle concentration*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 11145 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/>

3.1.1

Streustrahlung

Anteil der einfallenden Strahlung, die aus dem gerichteten Strahlengang abgelenkt wird

3.1.2

Vorderfläche

optische Oberfläche, die zuerst mit der einfallenden Strahlung in Wechselwirkung tritt

3.1.3

Rückfläche

Oberfläche, die zuletzt mit der transmittierten Strahlung in Wechselwirkung tritt

3.1.4

Rückwärtsstreuung

Strahlungsanteil, der von der optischen Komponente in den rückwärtigen Halbraum gestreut wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der rückwärtige Halbraum beinhaltet den auf die Komponente auftreffenden Einfallsstrahl und ist durch die Ebene, die die Vorderfläche der optischen Komponente enthält, begrenzt.

3.1.5

Vorwärtsstreuung

Strahlungsanteil, der von der optischen Komponente in den vorderen Halbraum gestreut wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der vordere Halbraum beinhaltet den von der Komponente transmittierten Strahl und ist durch die Ebene, die die Rückfläche der optischen Komponente enthält, begrenzt.

3.1.6

totale Streuung

Verhältnis der gesamten Streustrahlungsleistung (3.1.1) in den vorderen oder hinteren Halbraum zur einfallenden Strahlungsleistung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Halbraum, in dem die Streuung gemessen wird, sollte deutlich benannt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Summe der gemessenen Vorwärts- und Rückwärtsstreuung enthält nicht den Beitrag des Materialvolumens in der optischen Komponente. Für den Fall, dass die Volumenstreuung der Komponente nicht vernachlässigbar ist, können die Gesamtstreuverluste die Summe der Vorwärts- und Rückwärtsstreuung übersteigen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die totale Streuung entspricht der Vorwärts- oder der Rückwärtsstreuung und nicht der Summe beider Streuungen oder der Summe aller Streubeiträge.

3.1.7

Normal für den diffusen Reflexionsgrad

diffuser Reflektor mit bekanntem Gesamtreflexionsgrad

Anmerkung 1 zum Begriff: Normale für den diffusen Reflexionsgrad sind üblicherweise aus Bariumsulfat oder Polytetrafluorethylenpulvern gefertigt (siehe Tabelle 2). Der Gesamtreflexionsgrad von frisch mit diesen Materialien erzeugten Normalen ist in dem in Tabelle 2 angegebenen Spektralbereich typischerweise größer als 0,98. Dieser Wert kann als ein Reflexionsstandard von 100 % angesehen werden. Um eine größere Genauigkeit zu erreichen, können Normale mit niedrigeren Reflexionsgradwerten gefertigt werden, indem Polytetrafluorethylenpulver mit Pulvern aus absorbierenden Materialien gemischt wird (siehe Literaturhinweis [6]). Zu weiteren Konzepten für Normale für den diffusen Reflexionsgrad gehören optische Oberflächen mit speziell aufbereiteten Mikrostrukturen, metallbeschichtete Diffusoren oder diffuse transparente Referenzproben. Ein vielseitig einsetzbares Verfahren auf der Grundlage einer Calciumfluorid-Streuscheibe für den Wellenlängenbereich von 250 nm abwärts in den Ultraviolettbereich wird in Anhang E beschrieben.

3.1.8

Bereich des Akzeptanzwinkels

Streuwinkelbereich, der vom integrierenden Element in der Reflexions- bzw. Transmissionshemisphäre erfasst wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der maximale polare Akzeptanzwinkel bezüglich der Probennormale beträgt 85°.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Strahlungsleistung um den gerichtet transmittierten oder reflektierten Strahl wird in einem Konus mit einem maximalen Öffnungswinkel von 2° nicht durch das integrierende Element erfasst.

3.1.9

Polarisationswinkel

Winkel zwischen der Hauptachse der momentanen Polarisationsellipse der einfallenden Strahlung und der Einfallsebene

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei nicht-senkrechtem Einfall ist die Einfallsebene über die Ebene definiert, die die Ausbreitungsrichtung der Einfallsstrahlung und das Einfallslot enthält.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn die Referenzachse in der Einfallsebene liegt, ist der Polarisationswinkel γ mit dem Azimut ϕ (nach ISO 12005) identisch.

3.2 Symbole und Einheiten

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Begriff	Einheit
λ	Wellenlänge	nm
α	Einfallswinkel	Grad
γ	Polarisationswinkel	Grad
d_{σ}	Strahldurchmesser auf der Oberfläche der Probe	mm
$d_{\sigma,p}$	größter Strahldurchmesser an einer Strahlöffnung (en: beam port)	mm
P_{inc}	Strahlungsleistung der einfallenden Strahlung	W
P_{bac}	Gesamtstrahlungsleistung der Rückwärtsstreuung	W
P_{for}	Gesamtstrahlungsleistung der Vorwärtsstreuung	W
σ_{TS}	Totale Streuung	
ρ_{TS}	Rückwärtsstreuung	
τ_{TS}	Vorwärtsstreuung	
$V_{\text{s,bac}}$	Detektorsignal für die Probe, Rückwärtsstreuung	a
$V_{\text{s,for}}$	Detektorsignal für die Probe, Vorwärtsstreuung	a
V_{c}	Detektorsignal, Normal für den diffusen Reflexionsgrad	a
V_{u}	Detektorsignal, Prüföffnungen offen	a
τ_{s}	Transmissionsgrad der Probe bei Wellenlänge λ	
ρ_{s}	Reflexionsgrad der Probe bei Wellenlänge λ	
r_i	Position der Prüforte	
N	Anzahl der Prüforte je Oberfläche	
^a Die Einheit hängt von der Messeinrichtung ab und wird hier daher nicht angegeben.		