

DIN EN ISO 11551

ICS 31.260

Ersatz für
DIN EN ISO 11551:1997-10

**Optik und optische Instrumente –
Laser und Laseranlagen –
Prüfverfahren für den Absorptionsgrad von optischen
Laserkomponenten (ISO 11551:2003);
Deutsche Fassung EN ISO 11551:2003**

Optics and optical instruments –
Lasers and laser-related equipment –
Test method for absorptance of optical laser components (ISO 11551:2003);
German version EN ISO 11551:2003

Optique et instruments d'optique –
Lasers et équipements associés aux lasers –
Méthode d'essai du facteur d'absorption des composants optiques pour lasers
(ISO 11551:2003);
Version allemande EN ISO 11551:2003

Gesamtumfang 21 Seiten

Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) im DIN

Die Europäische Norm EN ISO 11551:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optik und optische Instrumente“, Unterkomitee SC 9 „Elektrooptische Systeme“ (Sekretariat: Deutschland), in Zusammenarbeit mit dem CEN/TC 123 „Laser und Geräte, die in Verbindung mit Lasern verwendet werden“ (Sekretariat: Deutschland) erstellt. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuss „Laser“ des Normenausschusses Feinmechanik und Optik (NAFuO) zuständig.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 11145 siehe DIN EN ISO 11145

ISO 14644-1 siehe DIN EN ISO 14644-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11551:1997-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einfluss von Signalverzerrungen aufgenommen;
- b) Absorptionsgrad verändernde Effekte beschrieben.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 11551: 1997-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11145, *Optik und optische Instrumente — Laser und Laseranlagen — Begriffe und Formelzeichen* (ISO 11145:2001); Deutsche Fassung EN ISO 11145:2001.

DIN EN ISO 14644-1, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit* (ISO 14644-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 14644-1:1999.

Deutsche Fassung

Optik und optische Instrumente - Laser und Laseranlagen -
Prüfverfahren für den Absorptionsgrad von optischen
Laserkomponenten (ISO 11551:2003)

Optics and optical instruments - Lasers and laser-related
equipment - Test method for absorptance of optical laser
components (ISO 11551:2003)

Optique et instruments d'optique - Lasers et équipements
associés aux lasers - Méthode d'essai du facteur
d'absorption des composants optiques pour lasers
(ISO 11551:2003)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Dezember 2003 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11551:2003) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optik und optische Instrumente“, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Geräte, die in Verbindung mit Lasern verwendet werden“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2004 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 11551:1997.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn und Vereinigtes Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11551:2003 wurde vom CEN als EN ISO 11551:2003 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG Die normativen Verweisungen auf internationale Publikationen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe	4
4 Symbole und Einheiten.....	5
5 Vorbereitung der Probe und Messanordnung.....	5
6 Charakteristische Merkmale der Laserstrahlung	6
7 Prüfverfahren	7
8 Auswertung	8
9 Prüfbericht.....	11
Anhang A (informativ) Effekte, die den Absorptionsgrad ändern.....	13
Anhang B (informativ) Einfluss von Signalverzerrungen	14
Anhang C (informativ) Algorithmus für die Parameterisierung der Temperaturdaten	17
Anhang ZA (informativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	18
Anhang ZB (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	19

Einleitung

Zur Charakterisierung einer optischen Komponente ist es wichtig, ihren Absorptionsgrad zu kennen. Trifft Strahlung auf eine Komponente, so wird ein Teil dieser Strahlung absorbiert, was zu einer Erhöhung der Temperatur der Komponente führt. In dieser Norm wird nur der Teil der absorbierten Leistung/Energie gemessen, der in Wärme umgewandelt wird. Bei ausreichender Energieabsorption können sich die optischen Eigenschaften der Komponente ändern, und die Komponente kann sogar zerstört werden. Der Absorptionsgrad ist das Verhältnis des absorbierten Strahlungsflusses zu dem Strahlungsfluss der einfallenden Strahlung.

In den Verfahren, die in dieser Norm beschrieben sind, wird der Absorptionsgrad kalorimetrisch bestimmt als das Verhältnis der von der Komponente absorbierten Leistung oder Energie zu der gesamten auf die Komponente auffallenden Leistung bzw. Energie. Hierbei wird angenommen, dass der Absorptionsgrad der Probe in dem von der Probe während der Messung durchlaufenen Temperaturbereich konstant und unabhängig sowohl von der Position des einfallenden Strahls auf der Probenoberfläche als auch von der Leistungsdichte der einfallenden Strahlung ist.

Bei bestimmten Bulk-Materialien, wie z. B. CdTe, hängt der Absorptionsgrad von der Position des einfallenden Strahls auf der Probenoberfläche ab. Bei einigen Infrarot-Werkstoffen besteht eine starke Abhängigkeit des Absorptionsgrades von der Temperatur, insbesondere bei hohen Temperaturen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Verfahren und Methoden fest, um vergleichbare Werte für den Absorptionsgrad von optischen Laser-Komponenten zu erhalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 31-6:1992, *Quantities and units — Part 6: Light and related electromagnetic radiations*.

ISO 11145:2001, *Optics and optical instruments — Laser and laser related equipment — Vocabulary and symbols*.

ISO 14644-1:1999, *Cleanrooms and associated controlled environments — Part 1: Classification of air cleanliness*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in ISO 11145 und ISO 31-6 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1 Absorptionsgrad

α

das Verhältnis des absorbierten Strahlungsflusses zu dem Strahlungsfluss der einfallenden Strahlung

ANMERKUNG Es ist zu beachten, dass sich der in dieser Norm verwendete Begriff des Absorptionsgrades auf Absorptionsprozesse beschränkt, bei denen die absorbierte Energie in Wärme umgewandelt wird. Bei bestimmten Arten der Optik und Strahlung können zusätzliche nicht thermische Prozesse zu Absorptionsverlusten führen, die nicht mit dem hier beschriebenen Prüfverfahren nachgewiesen werden (siehe Anhang A).

4 Symbole und Einheiten

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Begriff	Einheit
c_i	Wärmekapazität von Probe, Halter usw.	J/(kg K)
$d_{\sigma x}, d_{\sigma y}$	Strahlabmessungen auf der Probe	mm
m_i	Masse von Probe, Halter usw.	kg
P	Dauerstrichleistung	W
P_{av}	mittlere Laserleistung für kontinuierlich gepulsten Betrieb	W
P_{pk}	typische Spitzenleistung für wiederholt gepulsten Betrieb	W
t_B	Bestrahlungsdauer	s
Δt	Zeitintervall	s
T_{amb}	Umgebungstemperatur	K
ΔT	Temperaturdifferenz	K
α	Absorptionsgrad	1
β	Einfallswinkel	rad
γ	Wärmeverlustkoeffizient	1/s
λ	Wellenlänge	nm

5 Vorbereitung der Probe und Messanordnung

Lagerung, Reinigung und die Vorbereitung der Proben werden entsprechend den Herstellerangaben für normalen Gebrauch durchgeführt.

Die Luft in der Umgebung des Prüfplatzes ist staubfrei gefiltert und hat eine relative Luftfeuchte von unter 50 %. Der Reststaub ist entsprechend der Reinraum-Klasse 7 nach ISO 14644-1 reduziert. In diesem Zusammenhang ist es sehr wichtig, dafür zu sorgen, dass die Umgebung frei von Zugluft ist, um thermische Störungen und den Wärmeverlust durch Konvektion so gering wie möglich zu halten. Messungen in der Raumluft und unter Vakuum können unterschiedlichen Einfluss auf den gemessenen Absorptionsgrad haben.

Als Strahlungsquelle ist ein Laser zu benutzen. Um Fehler so gering wie möglich zu halten, ist die Laserleistung bei den Messungen so hoch wie möglich zu wählen, ohne eine Verschlechterung der Komponenten zu bewirken.

Die Wellenlänge, der Einfallswinkel und der Polarisationszustand der für die Messung verwendeten Laserstrahlung müssen den vom Hersteller für den Einsatz der Probe festgelegten Werten entsprechen. Sind für diese drei Größen Wertebereiche vorgegeben, dann darf jede Kombination von Wellenlänge, Einfallswinkel und Polarisationszustand aus diesen Wertebereichen gewählt werden.

Die Probe wird in einem geeigneten Halter befestigt. Der Temperaturfühler berührt entweder direkt die Probenoberfläche oder er ist am Probenhalter angebracht. Zwischen dem Temperaturfühler und der Probe beziehungsweise dem Halter und der Probe muss ein guter Wärmekontakt erreicht werden. Es muss Vorsorge getroffen werden, um eine mögliche Verringerung der Wärmeleitfähigkeit zwischen dem Temperaturfühler und der Probe zu vermeiden.