

DIN EN ISO 21254-1

ICS 31.260

Mit DIN EN ISO
21254-2:2011-10
Ersatz für
DIN EN ISO 11254-1:2000-11
und
DIN EN ISO 11254-2:2002-10

**Laser und Laseranlagen –
Prüfverfahren für die laserinduzierte Zerstörschwelle –
Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundsätze (ISO 21254-1:2011);
Deutsche Fassung EN ISO 21254-1:2011**

Lasers and laser-related equipment –
Test methods for laser-induced damage threshold –
Part 1: Definitions and general principles (ISO 21254-1:2011);
German version EN ISO 21254-1:2011

Lasers et équipements associés aux lasers –
Méthodes d'essai du seuil d'endommagement provoqué par laser –
Partie 1: Définitions et principes de base (ISO 21254-1:2011);
Version allemande EN ISO 21254-1:2011

Gesamtumfang 23 Seiten

Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172/SC 9 „Optics and photonics“ in enger Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Photonik“ erstellt, dessen Sekretariat vom DIN, Deutschland gehalten wird. Die Mitarbeiter des NA 027-01-18 AA „Laser“ des Normenausschusses Feinmechanik und Optik (NAFuO) haben bei der Erstellung mitgewirkt.

EN ISO 21254 „Laser und Laseranlagen – Prüfverfahren für die laserinduzierte Zerstörschwelle“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundsätze
- Teil 2: Bestimmung der Zerstörschwelle
- Teil 3: Zertifizierung der Belastbarkeit hinsichtlich Laserleistung (-energie)
- Teil 4: Prüfung, Erkennung und Messung (Technischer Bericht)

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 11146-1	siehe DIN EN ISO 11146-1
ISO 11146-2	siehe DIN EN ISO 11146-2
ISO 10110-7	siehe DIN ISO 10110-7

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11254-1:2000-11 und DIN EN ISO 11254-2:2002-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusammenführung der Begriffe und Grundsätze;
- b) Ausgliederung der 1-auf-1-Prüfung nach ISO 21254-2.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 11254-1: 2000-11
DIN EN ISO 11254-2: 2002-10

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 ISO 10110-7, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 7: Oberflächenunvollkommenheiten*

Deutsche Fassung

Laser und Laseranlagen —
Prüfverfahren für die laserinduzierte Zerstörschwelle —
Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundsätze
(ISO 21254-1:2011)

Lasers and laser-related equipment —
Test methods for laser-induced damage threshold —
Part 1: Definitions and general principles
(ISO 21254-1:2011)

Lasers et équipements associés aux lasers —
Méthodes d'essai du seuil d'endommagement provoqué
par laser —
Partie 1: Définitions et principes de base
(ISO 21254-1:2011)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Juli 2011 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 des CEN-CENELEC 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Maßeinheiten	7
5 Probenahme	8
6 Prüfverfahren	8
6.1 Kurzbeschreibung	8
6.2 Prüfgeräte	9
6.2.1 Laser	9
6.2.2 Variabler Abschwächer und Strahlführungssystem	9
6.2.3 Fokussiersystem.....	10
6.2.4 Probenhalter.....	10
6.2.5 Beschädigungsdetektion	10
6.2.6 Strahldiagnostikeinheit	11
6.3 Probenvorbereitung.....	14
6.4 Prüfverfahren	15
7 Präzision	16
8 Prüfbericht.....	16
Anhang A (informativ) Maßeinheiten und Skalierungen von laserinduzierten Zerstörschwellen	18
A.1 Allgemeines.....	18
A.2 Skalierungsbeispiel	18
Literaturhinweise	19

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21254-1:2011) 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 vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 11254-1:2000 und EN ISO 11254-2:2001.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 21254-1:2011 wurde vom CEN als EN ISO 21254-1:2011 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Optische Komponenten können durch Laserstrahlung von ausreichend hoher Energie- oder Leistungsdichte beschädigt werden. Bei jedem gegebenen Bestrahlungsniveau und jeder Betriebsart der Laserquelle ist die Wahrscheinlichkeit einer laserinduzierten Beschädigung für die Oberfläche einer Komponente gewöhnlich höher als für deren Festkörpermasse (en: bulk). Dementsprechend ist der Grenzwert für eine optische Komponente häufig durch die Zerstörschwelle (Beschädigungsgrenzwert) ihrer Oberfläche gegeben, die möglicherweise beschichtet ist, um die optischen Eigenschaften zu beeinflussen. Die Schädigung der Festkörpermasse wird beobachtet, wenn die elektrische Feldstärke in der Festkörpermasse der Komponente durch Selbstfokussierung, Interferenz, Streuung oder sonstige Effekte erhöht ist. Auch Unvollkommenheiten, z. B. Einschlüsse, Versetzungen, Farbzentren oder Inhomogenitäten können die Belastbarkeit der Festkörpermasse einer optischen Komponente verringern. Eine Beschädigung durch einzelne Laserpulse wird häufig durch Fehlstellen oder mechanische Spannung in der Beschichtung, Kontamination der Oberfläche oder optische Absorption hervorgerufen, die zu einer katastrophalen Erwärmung der Oberfläche führt. Beim multiplen Pulsbetrieb werden nicht nur reversiblen Mechanismen, hervorgerufen durch Aufheizung und Deformation, sondern auch durch Alterung, Mikroschädigung, Feuchtigkeitsschäden und Entstehung oder Ausbreitung von Mängeln ausgelöste irreversible Beschädigungsmechanismen beobachtet. Die verschiedenen Teile dieser Internationalen Norm beschäftigt sich mit der Bestimmung von irreversiblen Beschädigungen der optischen Oberflächen und Schädigung der Festkörpermasse einer optischen Komponente unter dem Einfluss eines Laserstrahls. In Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen ist die Beschädigung eine Funktion von Materialeigenschaften und der Laserparameter, besonders von Wellenlänge, Strahldurchmesser und Bestrahlungsdauer.

Dieser Teil von ISO 21254 befasst sich mit den Grundlagen und allgemeinen Grundsätzen für die Messung von laserinduzierten Zerstörschwellen (LIDT; en: laser-induced damage threshold). Anhand der in ISO 21254-1, ISO 21254-2 und ISO 21254-3 beschriebenen Prüfgeräte und Messprotokolle werden in diesem Teil von ISO 21254 Abläufe für die Zerstörungsprüfung unter verschiedenen Bedingungen behandelt. Die Messverfahren für die Bestimmung der 1-auf-1- und der S-auf-1-Zerstörschwellen sind in ISO 21254-2 beschrieben. Die 1-auf-1-Prüfung ist ein Zerstörschwellen-Messverfahren, bei dem ein einziger Laserpuls auf jede unbestrahlte Stelle auf der Probenoberfläche aufgebracht wird. Im Gegensatz dazu beruht das S-auf-1-Messverfahren auf einer Serie von Pulsen mit konstanter Energiedichte, die auf jeden unbestrahlten Ort der Probenoberfläche aufgebracht werden. Diese Prüfung reflektiert die Einsatzbedingungen der Probe bei typischen Anwendungen aber im Vergleich zum 1-auf-1-Messverfahren ist bei den S-auf-1-Prüfungen ein wesentlich höherer experimenteller Aufwand erforderlich. ISO 21254-3 konzentriert sich auf die Zertifizierung der Belastbarkeit von optischen Oberflächen hinsichtlich Laserleistung (-energie), bei denen die Prüfung bestandene Proben keine Schädigung erfahren haben. ISO/TR 21254-4 ist ein Technischer Bericht der sich mit Verfahren für die Beschädigungsdetektion und Qualitätskontrolle von geprüften Oberflächen befasst und ISO 21254-1 vervollständigt.

SICHERHEITSHINWEIS — Die Extrapolation von Beschädigungsdaten kann zu einer Überschätzung der laserinduzierten Zerstörschwellen (LIDT) führen. Im Falle von toxischen Werkstoffen (z. B. ZnSe, GaAs, CdTe, ThF₄, Chalkogeniden, Be, Cr, Ni) kann das zu ernsthaften Gesundheitsschäden führen. Zu weiteren Erläuterungen siehe Anhang A.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 21254 legt Begriffe und die allgemeinen Grundsätze von Prüfverfahren fest, die zur Bestimmung der laserinduzierten Zerstörschwelle und Belastbarkeit von optischen, mit Laserstrahlung beanspruchten Laserkomponenten verwendet werden.

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 10110-7, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 7: Surface imperfection tolerances*

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

ISO 11146-1, *Lasers and laser-related equipment — Test methods for laser beam widths, divergence angles and beam propagation ratios — Part 1: Stigmatic and simple astigmatic beams*

ISO 11146-2, *Lasers and laser-related equipment — Test methods for laser beam widths, divergence angles and beam propagation ratios — Part 2: General astigmatic beams*

ISO 21254-2, *Lasers and laser-related equipment — Test methods for laser-induced damage threshold — Part 2: Threshold determination*

ISO 21254-3, *Lasers and laser-related equipment — Test methods for laser-induced damage threshold — Part 3: Assurance of laser power (energy) handling capabilities*

ISO/TR 21254-4, *Lasers and laser-related equipment — Test methods for laser-induced damage threshold — Part 4: Inspection, detection and measurement*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 11145 und die folgenden Begriffe.

3.1

Oberflächenbeschädigung

jede bleibende, durch Laserstrahlung induzierte Veränderung der Oberflächeneigenschaften der Probe, die sich durch eine Inspektionstechnik mit einer auf die bestimmungsgemäße Anwendung des Produktes bezogenen Empfindlichkeit nachweisen lässt

ANMERKUNG Die Beschädigung kann auf der Stirn- oder Rückfläche der optischen Komponente entstehen. Der Zerstörschwellwert der Stirnfläche kann sich von dem Zerstörschwellwert der Rückfläche unterscheiden.

3.2

Schädigung der Festkörpermasse

jede von fortdauernder Laserstrahlung induzierte Veränderung der Eigenschaften der Festkörpermasse der Probe, die sich durch eine Inspektionstechnik mit einer auf die bestimmungsgemäße Anwendung des Produktes bezogenen Empfindlichkeit nachweisen lässt