

DIN EN ISO 21254-1:2026-02 (D)

Laser und Laseranlagen - Prüfverfahren für die laserinduzierte Zerstörschwelle - Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundsätze (ISO 21254-1:2025); Deutsche Fassung EN ISO 21254-1:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Vorwort.....	7
Einleitung.....	9
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen.....	11
3 Begriffe.....	11
3.1 Begriffe.....	11
3.2 Symbole und Maßeinheiten.....	13
4 Maßeinheiten der Laserbestrahlung, der laserinduzierten Zerstörschwelle und einschlägige Maßeinheiten.....	15
5 Laserinduzierte Beschädigung, Zerstörschwelle und zugehörige Kriterien.....	15
5.1 Allgemeine Kriterien für laserinduzierte Beschädigung.....	15
5.1.1 Allgemeines.....	15
5.1.2 Klassisches Kriterium bei laserinduzierter Beschädigung.....	15
5.1.3 Funktionelles Kriterium bei laserinduzierter Beschädigung.....	16
5.1.4 Defektart.....	16
5.1.5 Laserinduzierte Zerstörschwelle (LIDT, en: laser-induced damage threshold).....	16
5.1.6 Funktionelle laserinduzierte Zerstörschwelle (F-LIDT, en: functional laser-induced damage threshold).....	16
5.1.7 Verfahren zur Berechnung der Zerstörschwelle.....	16
5.2 Techniken zur Messung der laserinduzierten Beschädigungen und verwandte Begriffe.....	16
5.2.1 Allgemeines.....	16
5.2.2 Klassische 1-auf-1-Prüfung.....	17
5.2.3 Klassische S-auf-1-Prüfung.....	17
5.2.4 Funktionelle R(S)-auf-1-Prüfung.....	17
5.2.5 Funktionelle Raster-scan-Prüfung.....	17
5.2.6 Annahmeprüfung „Bestanden – Nicht bestanden“.....	17
5.2.7 Laserinduzierte Ermüdung.....	17
5.2.8 Charakteristische Zerstörungskurve oder Ermüdungskurve.....	18
5.2.9 Laserinduzierte Konditionierung.....	18
5.2.10 Konditionierungskurve.....	18
5.3 Parameter für Prüfung, Probenahme und Berichterstattung.....	18
5.3.1 Typischer Puls.....	18
5.3.2 Bestrahlungsniveau der Laserquelle <i>L</i>	18
5.3.3 Maximale Bestrahlungsdosis.....	18
5.3.4 Aufgebrachte Bestrahlungsdosis.....	18
5.3.5 Prüfebene.....	19
6 Probenahme.....	19
7 Prüfverfahren.....	19
7.1 Kurzbeschreibung.....	19
7.2 Prüfeinrichtung.....	20
7.2.1 Laser.....	20

7.2.2	Variabler Abschwächer und Strahlführungssystem	21
7.2.3	Abbildungssystem	21
7.2.4	Probenhalter	22
7.2.5	Systeme zur Beschädigungsdetektion und -prüfung	22
7.2.6	Strahl diagnostische Einheit	22
7.3	Vorbereitung der Proben für die Prüfung	27
7.4	Durchführung	27
8	Genauigkeit des Spitzenbestrahlungsniveaus	28
8.1	Allgemeines	28
8.2	Relative Standardabweichung der Spitzenfluenz	28
8.3	Relative Standardabweichung der Spitzenbestrahlungsstärke	29
8.4	Relative Standardabweichung der linearen Leistungsdichte	29
8.5	Relative Standardabweichung der mittleren Spitzenbestrahlungsstärke	29
9	Prüfbericht	30
Anhang A (normativ) Allgemeine Anwendungshinweise		33
A.1	Hintergrund, Einschränkungen und Zweck der Zerstörungsprüfung	33
A.1.1	Allgemeines	33
A.1.2	Probengröße und Probenform	33
A.1.3	Vorherrschende Fehlerart	34
A.1.4	Einschränkungen des maximalen Bestrahlungsniveaus der Laserquelle	36
A.1.5	Zerstörkriterium	36
A.1.6	Zweck der Prüfung	37
A.2	Überblick über Prüfverfahren und anwendungsrelevante Anwendungsfälle	37
A.2.1	R(S)-auf-1-Prüfung	37
A.2.2	1-auf-1-Prüfung	37
A.2.3	Rasterscanprüfung	38
A.2.4	R(S)-auf-1-Prüfung	39
A.2.5	Annahmeprüfung „Bestanden — Nicht bestanden“	39
A.2.6	Kombinierte Prüfverfahren	39
A.2.7	Weitere bekannte Einschränkungen der Prüfung	39
A.3	Auswahl der am besten geeigneten Zerstörkriterien und Prüfroutine	40
A.4	Auswahl geeigneter Maßeinheiten für die Laserbestrahlung	42
A.4.1	Allgemeines	42
A.4.2	Femtosekunden- und Pikosekundenbereich	42
A.4.3	Pikosekunden-, Nanosekunden- und Mikrosekundenbereich	43
A.4.4	Dauerstrichbetrieb	43
A.5	Kriterium für die Sichtbarkeit von Beschädigungen mittels DIC-Mikroskopie	44
Literaturhinweise		46

Bilder

Bild 1 — Grundlegendes Prinzip bei der Prüfung der laserinduzierten Beschädigung	20
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Tabellen

Tabelle 1 — Fehlerbilanz einer Zerstörschwellenmesseinrichtung	30
-----------------------------------------------------------------------------	-----------

Tabelle A.1 — Überblick über die verschiedenen Prüfverfahren, die empfohlenen Anwendungsfälle und die damit verbundenen Risiken	41
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------