

E DIN EN ISO 17501:2025-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-11-21

Zerstörungsfreie Prüfung - Thermografische Prüfung - Aktive Thermografie mit Laseranregung (ISO/DIS 17501:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17501:2025

Non-destructive testing - Thermographic testing - Active thermography with laser excitation (ISO/DIS 17501:2025); German and English version prEN ISO 17501:2025

Inhalt/Contents

Seite

Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Qualifizierung und Zertifizierung des Personals	8
5 Prinzip der Laser-Thermografie und Versuchsaufbau	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Übliche Anregungskonfigurationen	10
5.2.1 Allgemeines	10
5.2.2 Laser-Thermografie in statischer Konfiguration (ohne Relativbewegung)	10
5.2.3 Laser-Thermografie in dynamischer Konfiguration (mit Relativbewegung)	10
5.2.4 Laser-Thermografie mit zeitlich verschiedenen Anregungen	11
5.2.5 Laser-Thermografie mit räumlich verschiedenen Anregungen	11
5.3 Anforderungen an den Laser und die Laseroptik	11
5.3.1 Bestrahlungsstärke und Wellenlänge des Lasers	11
5.3.2 Räumliche Beleuchtungsformen	12
5.3.3 Schaltbarer Laser für die Lock-in-Thermografie und andere zeitliche Verfahren	12
5.3.4 Sicherheit	13
5.4 Anforderung an das Abtastsystem	13
5.4.1 Allgemeines	13
5.4.2 Position und Ausrichtung des Prüfgegenstandes	14
5.4.3 Bewegung des Prüfgegenstandes	14
5.4.4 Bewegung des gesamten Messsystems	15
5.4.5 Bewegung des Laserstrahls durch die Optik	15
5.4.6 Bewegung von Laserstrahl und IR-Kamera durch die Optik	15
5.4.7 Aufbaustabilität	15
5.5 Spezifikationen der IR-Kamera	15
5.6 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren	17
5.6.1 Allgemeines	17
5.6.2 Spot mit Relativbewegung	17
5.6.3 Linie mit Relativbewegung	20
5.7 Datenverarbeitung zur Charakterisierung des Risses	20
5.7.1 Allgemeines	20
5.7.2 Statischer Pulslaserspot	20
5.7.3 Stetige Abtastung mittels Laserspot	22
5.7.4 Stetige Abtastung mittels Laserlinie	22
5.8 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren für die Bestimmung der lateralen thermischen Diffusivität	23
5.9 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren für die Berichtigung des Emissionsgrades	23
5.10 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren zur Steuerung der Beschichtungsdicke	23
6 Referenzprobekörper	24
7 Kalibrierung, Validierung und Durchführung der Prüfungen	24
8 Bewertung, Klassifizierung und Erfassung der thermografischen Anzeigen	24
9 Prüfbericht	25

Anhang A (informativ) Liste der Einflussparameter für die ZfP-Qualifizierung des Laser-Thermografiesystems	27
A.1 Allgemeines	27
A.2 Parameter nach Gruppen von Eingabedaten	27
A.2.1 Bauteil und dessen Umgebung:	27
A.2.2 Unregelmäßigkeiten:	27
A.3 ZfP-Laser-TT-System (Verfahrensparameter)	28
A.3.1 IR-Kamera und Optik	28
A.3.2 Laser	28
A.3.3 Abtastsystem und Aufbau	29
A.3.4 Kalibrierblöcke	29
A.3.5 Datenverarbeitung und -auswertung	29
Anhang B (informativ) Referenzblöcke	31
B.1 Probekörper, der eine künstliche zur Oberfläche hin offene Kerbe aufweist	31
B.2 Probekörper, der einen natürlichen Riss aufweist	32
B.3 Probekörper, der natürliche Risse aufweist — Referenzblock Nr. 1 für die Magnetpulverprüfung nach ISO 9934-2	33
B.4 Probekörper, der künstliche oberflächennahe Kerben aufweist	34
Literaturhinweise	36

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung der Laser-Thermografie mit Bewegung des Prüfgegenstandes	10
Bild 2 — Beispiel für eine Abtastkonfiguration für die Laser-Thermografie	14
Bild 3 — Beispiel für die Datenverarbeitung nach der Datenaufzeichnung mit einem Abtast-Laserspot	19
Bild 4 — Quantitative Charakterisierung der Maße des Risses mit einem statischen PulsLaserspot	21
Bild 5 — Einfluss der Fehlertiefe auf die Amplitude des Temperaturprofils der über den offenen Riss geführten Laserlinie	23
Bild B.1 — Probekörper, der eine künstliche zur Oberfläche hin offene Kerbe aufweist (Typ 2 nach EN 16714-1)	31
Bild B.2 — Probekörper, der einen natürlichen zur Oberfläche hin offenen Riss aufweist (Typ 3 nach EN 16714-1)	32
Bild B.3 — Probekörper, der natürliche Risse nach ISO 9934-2 aufweist (Typ 3 nach EN 16714-1)	33
Bild B.4 — Typ 2 Probekörper nach EN 16714-1	34
Bild B.5 — Beispiel für ein 1D-Signal	35

Tabellen

Tabelle 1 — Mindestanforderungen an die Eigenschaften der IR-Kamera	15
Tabelle B.1 — Verbleibende Dicke der Wand	35