

# 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

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

## **Bilder**

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

## **Tabellen**

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