

DIN EN 17501



ICS 19.100

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Thermografische Prüfung –
Aktive Thermografie mit Laser-Anregung;
Deutsche Fassung EN 17501:2022**

Non-destructive testing –
Thermographic testing –
Active thermography with laser excitation;
German version EN 17501:2022

Essais non destructifs –
Analyse thermographique –
Thermographie active avec excitation laser;
Version allemande EN 17501:2022

Gesamtumfang 35 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 17501:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08-27 AA „Visuelle und thermografische Prüfung“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Deutsche Fassung

Zerstörungsfreie Prüfung —
Thermografische Prüfung —
Aktive Thermografie mit Laser-Anregung

Non-destructive testing —
Thermographic testing —
Active thermography with laser excitation

Essais non destructifs —
Analyse thermographique —
Thermographie active avec excitation laser

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. April 2022 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Qualifizierung und Zertifizierung des Personals	6
5 Prinzip der Laser-Thermografie und Versuchsaufbau	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Übliche Anregungskonfigurationen	8
5.2.1 Allgemeines	8
5.2.2 Laser-Thermografie in statischer Konfiguration (ohne Relativbewegung)	8
5.2.3 Laser-Thermografie in dynamischer Konfiguration (mit Relativbewegung)	8
5.2.4 Laser-Thermografie mit zeitlich verschiedenen Anregungen	9
5.2.5 Laser-Thermografie mit räumlich verschiedenen Anregungen	9
5.3 Anforderungen an den Laser und die Laseroptik	9
5.3.1 Bestrahlungsstärke und Wellenlänge des Lasers	9
5.3.2 Räumliche Beleuchtungsformen	10
5.3.3 Schaltbarer Laser für die Lock-in-Thermografie und andere zeitliche Verfahren	10
5.3.4 Sicherheit	11
5.4 Anforderung an das Abtastsystem	11
5.4.1 Allgemeines	11
5.4.2 Position und Ausrichtung des Prüfgegenstandes	12
5.4.3 Bewegung des Prüfgegenstandes	12
5.4.4 Bewegung des gesamten Messsystems	13
5.4.5 Bewegung des Laserstrahls durch die Optik	13
5.4.6 Bewegung von Laserstrahl und IR-Kamera durch die Optik	13
5.4.7 Aufbaustabilität	13
5.5 Spezifikationen der IR-Kamera	13
5.6 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren	15
5.6.1 Allgemeines	15
5.6.2 Spot mit Relativbewegung	15
5.6.3 Linie mit Relativbewegung	18
5.7 Datenverarbeitung zur Charakterisierung des Risses	18
5.7.1 Allgemeines	18
5.7.2 Statischer PulsLaserspot	18
5.7.3 Stetige Abtastung mittels Laserspot	20
5.7.4 Stetige Abtastung mittels Laserlinie	20
5.8 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren für die Bestimmung der lateralen thermischen Diffusivität	21
5.9 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren für die Berichtigung des Emissionsgrades	21
5.10 Datenverarbeitungs- und -auswertungsverfahren zur Steuerung der Beschichtungsdicke	21
6 Referenzprobekörper	21
7 Kalibrierung, Validierung und Durchführung der Prüfungen	22
8 Bewertung, Klassifizierung und Erfassung der thermografischen Anzeigen	22

9	Prüfbericht.....	23
Anhang A (informativ) Liste der Einflussparameter für die ZfP-Qualifizierung des		
	Laser-Thermografiesystems	24
A.1	Allgemeines	24
A.2	Parameter nach Gruppen von Eingabedaten	24
A.2.1	Bauteil und dessen Umgebung:	24
A.2.2	Unregelmäßigkeiten:	25
A.3	ZfP-Laser-TT-System (Verfahrensparameter)	25
A.3.1	IR-Kamera und Optik	25
A.3.2	Laser	26
A.3.3	Abtastsystem und Aufbau.....	26
A.3.4	Kalibrierblöcke	26
A.3.5	Datenverarbeitung und -auswertung	27
Anhang B (informativ) Referenzblöcke		
B.1	Probekörper, der eine künstliche zur Oberfläche hin offene Kerbe aufweist.....	28
B.2	Probekörper, der einen natürlichen Riss aufweist.....	29
B.3	Probekörper, der natürliche Risse aufweist — Referenzblock Nr. 1 für die Magnetpulverprüfung nach EN ISO 9934-2	30
B.4	Probekörper, der künstliche oberflächennahe Kerben aufweist.....	30
	Literaturhinweise.....	32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17501:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokumentes Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren sowie Leitlinien für zerstörungsfreie Prüfungen mittels aktiver Thermografie mit Laser-Anregung fest.

Aktive Thermografie mit Laser-Anregung ist hauptsächlich, aber nicht ausschließlich, auf verschiedene Werkstoffe (z. B. Verbundstoffe, Metalle, Keramiken) und auf Folgendes anwendbar:

- die Erkennung von zur Oberfläche hin offenen Unregelmäßigkeiten, insbesondere von Rissen;
- die Erkennung von Unregelmäßigkeiten unmittelbar unter der Oberfläche oder unter Beschichtungen mit einem Wirkungsgrad, der bereits in einer Tiefe von wenigen Millimetern schnell abnimmt;
- die Erkennung von Ablösungen und Schichtablösung parallel zur untersuchten Oberfläche;
- die Messung von thermischen Werkstoffeigenschaften, wie z. B. der thermischen Diffusivität;
- die Messung der Beschichtungsdicke.

Es werden die Anforderungen an die Geräte, die Verifizierung des Systems, die Oberflächenbeschaffenheit des Prüfgegenstands, die Abtastbedingungen, die Aufzeichnung sowie an die Verarbeitung und Auswertung der Ergebnisse festgelegt. Dieses Dokument gilt nicht für die Festlegung von Annahmekriterien.

Aktive Thermografie mit Laser-Anregung kann bei der industriellen Fertigung sowie bei Wartung und Reparaturen (von Fahrzeugteilen, Motorteilen, Kraftwerken, in der Luft- und Raumfahrtindustrie usw.) angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 12464-1, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen*

EN 16714-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Thermografische Prüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

EN 16714-2, *Zerstörungsfreie Prüfung — Thermografische Prüfung — Teil 2: Geräte*

EN 16714-3, *Zerstörungsfreie Prüfung — Thermografische Prüfung — Teil 3: Begriffe*

EN 17119, *Zerstörungsfreie Prüfung — Thermografische Prüfung — Aktive Thermografie*

EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16714-3 und EN 17119 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

**3.1
Laser**
Lichtverstärkung durch stimulierte Emission von Strahlung, die als Lichtquelle für die thermische Anregung bei der Laser-Thermografie genutzt wird

**3.2
Abtastsystem**
System, das eine Relativbewegung des geformten Laserstrahls, der Oberfläche des Prüfgegenstandes und/oder der IR-Kamera in Bezug aufeinander ermöglicht

**3.3
Flying-Spot-Verfahren**
Abtastung der Oberfläche des Prüfgegenstandes mit dem geformten Laserstrahl

**3.4
Spot-Durchmesser**
Halbwertsbreite des Strahlungsdichteprofiles des Laserstrahls in der Prüfebene

**3.5
Abtastgeschwindigkeit**
relative Geschwindigkeit des Laserspots in der Prüfebene

**3.6
Beleuchtungsmuster**
räumliche Verteilung der Strahlungsdichte des Lasers in der Prüfebene

4 Qualifizierung und Zertifizierung des Personals

Die Kompetenz des Prüfpersonals, das dieses Dokument anwendet, muss nach EN ISO 9712 oder einem gleichwertigen formalisierten System und entsprechend Folgendem nachgewiesen werden:

- den einschlägigen Normen, Regeln, Spezifikationen, Prüfanweisungen und Verfahrensbeschreibungen;
- dem Typ und dem Betrieb des Geräts;
- dem Einbau, Design, Aufbau und Betrieb der Prüfgegenstände.

Das Prüfpersonal muss über ausreichende Kenntnis des Prüfgegenstandes und der möglichen diagnostischen Befunde verfügen.

5 Prinzip der Laser-Thermografie und Versuchsaufbau

5.1 Allgemeines

Bei der Laser-Thermografie handelt es sich um ein Verfahren der aktiven Thermografie. Ein sehr elementarer Versuchsaufbau ist in Bild 1 dargestellt. Die Absorption der Laser-Strahlung an der Oberfläche führt zu einem Wärmestrom in den Prüfgegenstand (der auch als fotothermischer Effekt bezeichnet wird). Das Beleuchtungsmuster des Lasers kann so gestaltet werden, dass ein fokussierter Messfleck, d. h. ein Spot, eine Linie oder eine Fläche (z. B. ein Quadrat oder ein Kreis) gebildet wird. Das Vorhandensein einer Unregelmäßigkeit im Prüfgegenstand oder auf seiner Oberfläche verändert den Wärmestrom auf spezifische Weise. Aufgrund dessen ermöglichen es die Form und Symmetrie des so hervorgerufenen Wärmestrommusters, die Prüfung auf verschiedene Klassen von Unregelmäßigkeiten, wie z. B. Flächen- und Volumenfehler oder lineare Risse, oder auf die Messung der Werkstoffeigenschaften mit Einfluss auf die Wärmediffusion zu optimieren. Der resultierende zeitliche Verlauf der Wärmestrahlungsverteilung über die Oberfläche während oder nach der Laserbeleuchtung wird mit Hilfe einer Infrarot(IR)-Kamera erfasst und in ein Signal umgewandelt, das sich mit Hilfe verschiedener Signalverarbeitungsalgorithmen analysieren lässt. Ein Vorteil der Anwendung eines Lasers als Wärmeenergiequelle ist, dass zwischen der Quelle und der Oberfläche des Prüfgegenstandes ein großer räumlicher Abstand (von üblicherweise einigen Zentimetern bis zu mehreren Metern) eingehalten werden kann. Ein weiterer Vorteil bei der Nutzung eines Lasers besteht in dessen schmalen Emissionsspektrum, das sich deutlich vom Erfassungsbereich der IR-Kamera unterscheiden lässt. Diese Eigenschaft erleichtert die Reflexionskonfiguration ohne Verwendung zusätzlicher Filter.

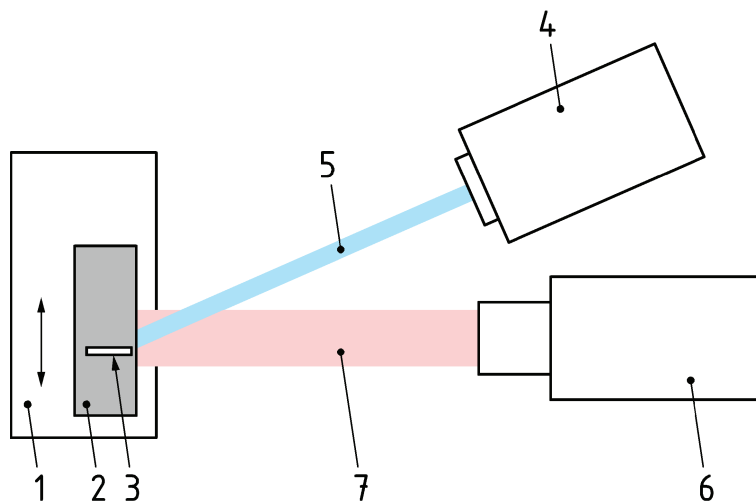
Üblicherweise werden Hochleistungs-Laser mit einer Ausgangsleistung von mehreren Watt bis Kilowatt verwendet. Durch die Fokussierung auf z. B. einen Punkt (Spot) oder eine Linie kann eine hohe Bestrahlungsstärke (MW bis GW je m²) erzielt werden. Um die gesamte Oberfläche des Prüfgegenstandes zu prüfen, muss die Oberfläche des Prüfgegenstandes mittels einer Relativbewegung zwischen Prüfgegenstand, Laser und/oder IR-Kamera durch Beleuchtung abgetastet werden. Es können Dauerstrich- und auch PulsLasersysteme als Laserquellen eingesetzt werden.

Weil Laser üblicherweise sehr hohe Modulationsraten erlauben (der kHz-Bereich ist ohne Weiteres erreichbar), lassen sich zeitlich verschiedene Anregungs- und Prüfmodi umsetzen.

Die Qualität des thermografischen Signals ist von einer Reihe von Parametern des Versuchsaufbaus und des Prüfgegenstandes abhängig. Im Folgenden sind vorzuziehende Voraussetzungen aufgeführt, um die Signalqualität [d. h. das Signal-Rausch-Verhältnis und das Kontrast-Rausch-Verhältnis der festgestellten Unregelmäßigkeit(en)] zu verbessern:

- hohe Leistung und/oder Bestrahlungsstärke des Lasers;
- hoher und räumlich homogener spektraler Absorptionsgrad des Prüfgegenstandes bei der Wellenlänge des Lasers;
- hoher und räumlich homogener spektraler Emissionsgrad des Prüfgegenstandes bei der Wellenlänge der IR-Kamera;
- hohe zeitliche und mechanische Stabilität zwischen den Geräten, die sich relativ zueinander bewegen, d. h. zwischen dem Laser, dem Abtastsystem und der IR-Kamera;
- hohe Empfindlichkeit und niedriger NETD (en: Noise Equivalent Temperature Difference) der IR-Kamera.

Falls z. B. der Absorptionsgrad oder der Emissionsgrad der Oberfläche des Prüfgegenstandes räumlich inhomogen ist, führt dies zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Wärmestrahlung, die als Anzeige eines Fehlers fehlinterpretiert werden kann. In diesem Fall könnte eine zusätzliche Beschichtung der Oberfläche aufgebracht werden.



Legende

- | | | | |
|---|------------------|---|----------------|
| 1 | Abtastsystem | 5 | Laserstrahl |
| 2 | Prüfgegenstand | 6 | IR-Kamera |
| 3 | Unregelmäßigkeit | 7 | Wärmestrahlung |
| 4 | Laser | | |

Bild 1 — Schematische Darstellung der Laser-Thermografie mit Bewegung des Prüfgegenstandes

5.2 Übliche Anregungskonfigurationen

5.2.1 Allgemeines

Nach EN 17119 kann Laser-Thermografie bei statischen, ebenso wie bei dynamischen Konfigurationen und mit unterschiedlichen Arten der zeitlichen und räumlichen Anregung angewendet werden.

5.2.2 Laser-Thermografie in statischer Konfiguration (ohne Relativbewegung)

Laser-Thermografie kann ohne jede Relativbewegung zwischen Beleuchtung, Prüfgegenstand und IR-Kamera erfolgen. In diesem Fall werden bei dem (den) interessierenden Zeitpunkt(en) ein oder mehrere Thermogramme der gesamten Szene erfasst. Das erfasste Thermogramm oder die Thermogrammsequenz kann dann weiterverarbeitet werden, um anzuzeigen, ob der Prüfgegenstand irgendwelche Unregelmäßigkeiten aufweist. Besonders impuls- und lock-in-thermografische Prüfverfahren, die nicht von einer Relativbewegung abhängig sind und bei denen entweder ein sehr kurzer optischer Impuls oder eine periodische optische Anregung erfolgt, können bei Verwendung eines Lasers als optische Energiequelle umgesetzt werden.

5.2.3 Laser-Thermografie in dynamischer Konfiguration (mit Relativbewegung)

Laser-Thermografie kann auch erfolgen, während sich Beleuchtung, Prüfgegenstand und IR-Kamera relativ zueinander bewegen. In diesem Fall wird die IR-Kamera so eingestellt, dass sie entweder den Bereich, in dem die Beleuchtung erfolgt, oder einen Bereich abdeckt, in dem keine Beleuchtung mehr erfolgt, in dem deren thermische Auswirkungen aber noch sichtbar sind (Zeitversatz). Das erfasste Thermogramm oder die Thermogrammsequenz kann dann weiterverarbeitet werden, um zu überprüfen, ob der Prüfgegenstand irgendwelche Unregelmäßigkeiten aufweist.

5.2.4 Laser-Thermografie mit zeitlich verschiedenen Anregungen

Je nach dem im gegebenen Fall verwendeten Laser können zeitlich verschiedene Anregungsmodi umgesetzt werden. Besonders im Falle der Verwendung eines sehr kurzen Laserimpulses ähnelt dies dem Impuls-Thermografie-Prüfverfahren mit Hilfe optischer Quellen. Ein anderes bekanntes zeitliches Verfahren ist die Prüfung mittels Lock-in-Thermografie unter Nutzung einer optischen Quelle, deren Bestrahlungsstärke periodisch, z. B. durch eine Sinus-, Dreieck- oder Rechteckfunktion, moduliert wird. Laserquellen erlauben den Dauerstrichbetrieb (en: continuous wave [cw] operation) und können bis zu sehr hohen Modulationsraten (Bereich > 10 kHz) moduliert werden. Daher können Laser für alle bekannten zeitlichen Anregungsverfahren und darüber hinaus mit bis zu sehr hohen Modulationsfrequenzen sowie für frei wählbare zeitliche Anregungsfunktionen verwendet werden.

5.2.5 Laser-Thermografie mit räumlich verschiedenen Anregungen

Je nach dem im gegebenen Fall verwendeten Laser können räumlich verschiedene Anregungsmodi umgesetzt werden. Ein fokussierter Laserspot kann z. B. für das Flying-Spot-Verfahren genutzt werden, bei dem der Prüfgegenstand stetig oder nach dem Zufallsprinzip mit einem Laserspot abgetastet wird. In diesem Fall muss der 3D-Wärmeübergang berücksichtigt werden. Eine fokussierte Laserlinie kann für Verfahren genutzt werden, bei denen der Prüfgegenstand stetig oder nach dem Zufallsprinzip mit einer Laserlinie abgetastet wird. In diesem Fall darf nur der 2D-Wärmeübergang berücksichtigt werden. Ein verbreiteter Laserstrahl kann zur homogenen Beleuchtung einer größeren Fläche verwendet werden. Abhängig von der Größe dieser Fläche darf nur der 1D-Wärmeübergang in Tiefenrichtung berücksichtigt werden.

Beleuchtungsmuster, wie z. B. Spots oder Linien, können nicht nur zur Lokalisierung und Quantifizierung von Unregelmäßigkeiten, sondern auch zur Bestimmung der Richtungsabhängigkeit von thermischen Werkstoffeigenschaften, wie z. B. der thermischen Diffusivität, verwendet werden.

5.3 Anforderungen an den Laser und die Laseroptik

5.3.1 Bestrahlungsstärke und Wellenlänge des Lasers

Das für die Untersuchungen verwendete Lasersystem muss die speziell für die thermografische Prüfaufgabe geltenden Anforderungen erfüllen. Im Falle einer festgelegten IR-Kamera sind die Hauptparameter, die den kleinsten nachweisbaren Temperaturanstieg auf der Oberfläche des Prüfgegenstandes durch die IR-Kamera bestimmen, die Bestrahlungsstärke der Laserstrahlung und die optischen und thermischen Werkstoffeigenschaften des Prüfgegenstandes. Hinsichtlich der Bestrahlungsstärke der Laserstrahlung ist die Beziehung zum Temperaturanstieg linear. Dies bedeutet, dass die gewählten Werte der Laserausgangsleistung und der Abbildungsoptik direkten Einfluss auf den erreichbaren Temperaturanstieg haben. Außerdem bestimmt der spektrale Absorptionsgrad des Prüfgegenstandes bei der Laser-Wellenlänge, in welchem Maße die einfallende Strahlungsenergie in Wärme umgewandelt wird. Daher muss die Laser-Bestrahlungsstärke, wenn der Absorptionsgrad klein ist, wie z. B. bei polierten Metallen oder teilweise transparenten Polymeren, entsprechend hoch sein. Im besten Fall wird die Laser-Wellenlänge dem Höchstwert des spektralen Absorptionsgrades des Prüfgegenstandes entsprechend gewählt. Außerdem muss die Laser-Wellenlänge außerhalb des spektralen Empfindlichkeitsbereichs der IR-Kamera liegen, um eine Beschädigung des Detektors zu verhindern und um zu vermeiden, dass die vom Prüfgegenstand teilweise reflektierte Laserstrahlung mit der vom Prüfgegenstand ausgehenden thermischen Strahlung verwechselt werden kann. Neben der Bestrahlungsstärke und dem Absorptionsgrad des Prüfgegenstandes bestimmen die thermischen Werkstoffeigenschaften des Prüfgegenstandes (d. h. die Wärmeleitfähigkeit k , die spezifische Wärme c_p und die Dichte ρ) den durch die Erwärmung mittels Laser bedingten Temperaturanstieg. Für die beiden Grenzfälle der Impuls- und Lock-in-Thermografie ist der Temperaturanstieg ΔT proportional zu $(k \cdot c_p \cdot \rho)^{-1/2}$. Dies bedeutet, dass bei stark wärmeleitenden Werkstoffen nur ein geringer Temperaturanstieg hervorgerufen wird. Entsprechend muss die Laser-Bestrahlungsstärke hoch genug gewählt werden, um einen ausreichenden Temperaturanstieg während der Prüfung zu kompensieren.