

# Aktive Thermografie – Zerstörungsfreie Prüfung für Qualität, Sicherheit und Effizienz

Technologieübersicht



*Blick in die innere Struktur eines Flugzeugrumpfes*

## Was ist aktive Thermografie?

Die aktive Thermografie ist ein bildgebendes, zerstörungsfreies Prüfverfahren (ZfP), das Wärme gezielt in ein Prüfobjekt einbringt und deren Ausbreitung mit einer Infrarotkamera erfasst. Aus der Dynamik des Wärmeflusses lassen sich innere Strukturen, Materialeigenschaften und Defekte sichtbar machen – berührungslos, schnell und zuverlässig.

Die Technik ermöglicht eine präzise Analyse von Oberflächen und verborgenen Strukturen – von winzigen Rissen bis zu Delaminationen in Verbundwerkstoffen oder ungleichmäßigen Beschichtungen.

## Vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Die aktive Thermografie ist universell einsetzbar – von der Entwicklung bis zur Serienproduktion. Sie kommt überall dort zum Einsatz, wo Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit entscheidend sind:

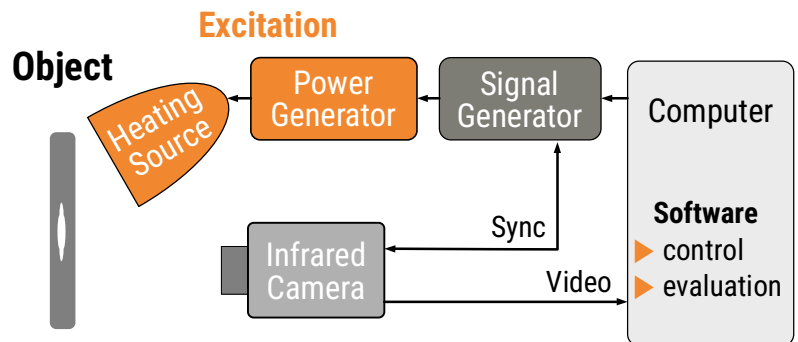
- Schweiß- und Lötnahtprüfung  
Bewertung von Verbindungsqualität, Erkennung von Bindefehlern, Poren und Rissen – inline und automatisiert.
- Rissprüfung metallischer Komponenten  
Detektion feinsten Oberflächen- und Untergrundrisse in Gussteilen, Wellen, Lagern oder Gehäusen.
- Prüfung von Faserverbundwerkstoffen (CFK, GFK, Sandwichstrukturen)  
Aufspüren von Delaminationen, Einschlüsse oder unvollständigen Verklebungen ohne Materialbeschädigung.
- Beschichtungs- und Lackdickenprüfung  
Analyse von Schichtdicken, Haftung und Homogenität.
- Klebverbindungen und Bonding-Inspektion  
Sichtbarmachung von unverklebten Bereichen, Luftblasen oder Inhomogenitäten in strukturellen Verklebungen.
- Elektronik- und Batteriemodule  
Kontrolle von Zellverbindern, Bond- und Lötstellen sowie thermischer Homogenität elektronischer Baugruppen.

## Das Prinzip der aktiven Thermografie

Ein Laser-, Blitz- oder Pulswärmeimpuls regt das Material gezielt an. Die Infrarotkamera erfasst die resultierende Temperaturverteilung und deren zeitlichen Verlauf.

Defekte, Inhomogenitäten oder Grenzflächen verändern den Wärmefluss – und werden so sichtbar gemacht.

Phasenbilder und thermische Signalanalysen ermöglichen eine quantitative Bewertung, die unabhängig von Oberflächeneffekten ist. Damit liefert die Thermografie präzise und reproduzierbare Ergebnisse – auch bei komplexen Geometrien.



*Prinzip der aktiven Thermografie aus Zusammenspiel von Erwärmung und Bildgebung*

## Technologische Vorteile

- Zerstörungsfrei und berührungslos – kein Einfluss auf das Bauteil
- Schnell und effizient – Messzeiten im Sekundenbereich
- Automatisierbar und inlinefähig – ideal für Produktionsumgebungen
- Hochpräzise Ergebnisse – quantitative Bewertung statt bloßer Sichtprüfung
- Universell einsetzbar – Metall, Kunststoff, Verbundwerkstoffe, Keramik
- Kosteneffizient – frühe Erkennung von Fehlern reduziert Ausschuss und Nacharbeit

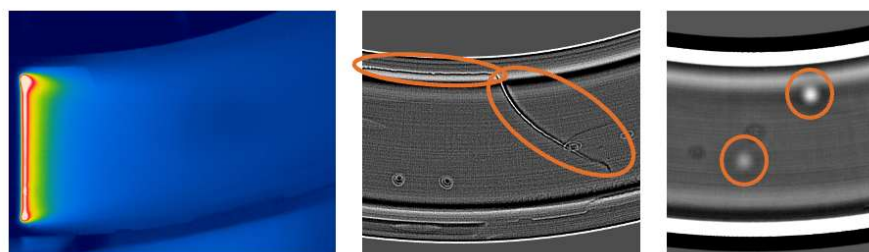


## Systemlösung von edevis

Die von edevis entwickelten Systeme kombinieren hochpräzise Laser-, Induktions-, Ultraschall- oder Lichtanregung mit modernster Infrarotbildgebung und intelligenter Softwareauswertung.

Durch die eigens entwickelte Elektronik und Bildanalyse-Software werden Defekte automatisch erkannt und bewertet – inline, offline oder in Laborumgebungen.

Die Systeme sind modular aufgebaut und anpassbar an verschiedene Anregungsmethoden, Materialien und Prüfaufgaben. Dank standardisierter Schnittstellen (z. B. PROFINET, OPC-UA) lassen sie sich nahtlos in automatisierte Fertigungsprozesse integrieren.



*Blick in die Polymer-Vergussmasse eines Elektromotors mit Laser-Thermografie:*  
*Links: thermische Antwort durch Laser-Beleuchtung.*

*Mitte: Erkennung von Rissen in der Matrix.*

*Rechts: erkannte Porosität im Material.*

## Technische Spezifikationen

Spezifikationen	Daten
<b>Infrarot Kamera</b>	
Maximale Bildwiederholrate	Bis zu 1000 Bilder pro Sekunde
Öffnungswinkel der Kamera	5/10/20 Grad (typisch)
Thermische Auflösung	20 mK typisch
Sensorauflösung	1280 x 1024 oder 640 x 512 Pixel
Spektralbereich	MWIR (3 – 5 µm) oder LWIR (8-14 µm)
<b>Anregungsquelle</b>	
Halogenlampe	2 x 2kW Anregungsleistung (typisch)
Blitzlampe	Xenon-Blitz, 6 kJ Blitzenergie
Dioden-Laser	100W .. 2kW, 900-1100nm
Induktion (MF)	5kHz .. 60kHz, 3-5kW
Induktion (HF)	100 kHz .. 500 kHz, 5 .. 10 kW
<b>Software</b>	
DisplayImg 7 Professional	Labor-Software für aktive und passive Thermografie
DisplayImg Automation	Software für den automatisierten Betrieb in der Qualitätskontrolle in Fertigungslinien
DisplayImg Viewer	Auswertesoftware zur Bewertung von Messdaten
<b>Betriebsparameter</b>	
Typische Messdauer	< 1 Sekunde .. 60 Sekunden pro Messbereich
Messbereich	mm <sup>2</sup> bis m <sup>2</sup> , je nach Anregungsquelle
Mögliche Prüfoberflächen	Glänzend und matt
Maximale Kabelzuführlänge	30 Meter zwischen Schaltschrank und Prüfkopf
Ausführung Kabel	Roboter-tauglich
Datenübertragung	Standard CAT-6-Kabel, Gigabit Ethernet
Schnittstelle zur Automatisierung	Profi.NET, OPC-UA, TCP/IP

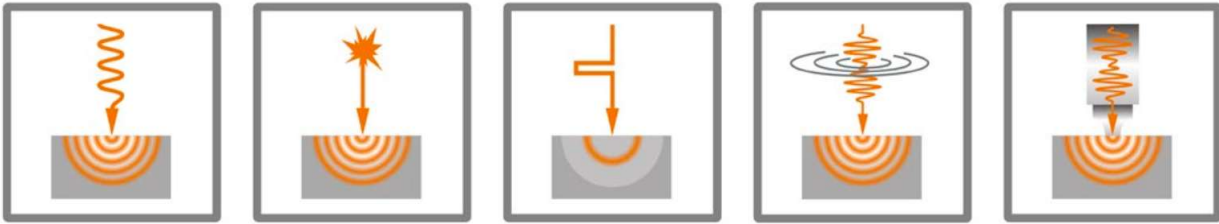
## Branchenübergreifende Einsatzmöglichkeiten

Aktive Thermografie ist universell einsetzbar – überall dort, wo Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit entscheidend sind. Unsere Systeme prüfen Metall, Kunststoff, Verbundwerkstoffe und Beschichtungen – berührungslos, schnell und präzise. Typische Branchen:

- **Automotive & e-Mobility:** Schweiß-, Löt- und Bondverbindungen, Batteriemodule
- **Luft- und Raumfahrt:** CFK-Strukturen, Sandwichbauteile, Klebungen
- **Maschinen- und Anlagenbau:** Rissprüfung, Oberflächeninspektion, mechanische Bauteile
- **Medizintechnik & Elektronik:** Mikroverbindungen, Lötstellen, Dünnschichten
- **Lebensmittel- und Verpackungsindustrie:** Qualitätskontrolle von Verpackungen, Beschichtungen, Dichtungen
- **Forschung & Entwicklung:** Materialcharakterisierung, Prozessoptimierung, Laboranwendungen

Ob Metall, Kunststoff, Verbundmaterialien oder feine Beschichtungen – aktive Thermografie liefert **schnell und zerstörungsfrei verlässliche Ergebnisse**, die Produktions- und Sicherheitsstandards sichern.

Von der Entwicklung bis zur Serienfertigung – edevis liefert Technologie, die Qualität sichtbar macht.



## edevis – enhanced defect visualization

Die edevis GmbH mit Sitz in Leinfelden-Echterdingen wurde im Jahr 2004 von Alexander Dillenz und Thomas Zweschper gegründet. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die bildgebende, zerstörungsfreie Material- und Bauteilprüfung mittels aktiver Thermografieverfahren. Die Experten von edevis planen und entwickeln unter anderem Anlagen zur Prüfung von Faserverbundstrukturen, zur Rissprüfung an metallischen Bauteilen sowie zur Inspektion von Schweiß- und Fügeverbindungen. In den eigenen Prüflaboren führt edevis für Kunden Machbarkeitsstudien und Serienuntersuchungen mit einer Vielzahl unterschiedlicher Anregungsmethoden durch. Dies ermöglicht eine schnelle Evaluierung von Prüftechnologien mit geringen Anfangsinvestitionen. Darüber hinaus bietet edevis Produkt- und Technologieschulungen rund um seine Testsysteme und -verfahren sowohl im eigenen Haus als auch bei Kunden vor Ort an. Die Prüfsysteme kommen heute in zahlreichen Branchen zum Einsatz: Automotive, E-Mobilität, Luft- und Raumfahrt, Anlagenbau, Forschung und Entwicklung, Medizintechnik, Lebensmittel- und Verpackungsindustrie und viele mehr. Zum etablierten Kundenkreis des Unternehmens zählen unter anderem Porsche, BMW und thyssenkrupp Automation Engineering.

## Kontakt



Emitec Messtechnik AG  
Birkenstrasse 47  
6343 Rotkreuz

+41 41 748 60 10  
info@emitec.ch  
www.emitec-industrial.ch



Emitec Group ■■■  
#1 in Test & Measurement, worldwide.