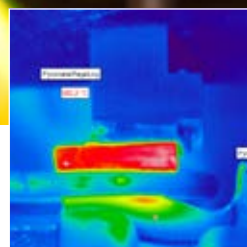
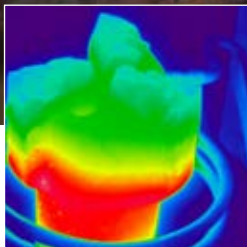


Die richtige Temperatur beim Hartlöten

mit stationären Infrarotkameras PYROVIEW & Pyrometern PYROSPOT



Hartlöten ist ein Fügeverfahren, bei dem bei Temperaturen oberhalb 450°C unter Zugabe eines Lotes eine stoffschlüssige Verbindung hergestellt wird.

Die Energiezufuhr kann in unterschiedlichster Weise erfolgen: beim Induktionslöten wird die benötigte Wärme durch Induktion in den Bauteilen erzeugt, beim Flammlöten durch einen oder mehrere Gasbrenner zugeführt. Ofenlöten erwärmt die gesamten Bauteile mit aufgelegtem Lot, häufig unter Schutzgasatmosphäre. Beim Laserlöten wird hingegen punktgenau mittels Laserstrahl erwärmt.

Bei allen Verfahren stellt die **Prozesstemperatur** eine **wesentliche Einflussgröße** dar, sowohl für die minimal erforderliche Energiezufuhr als auch für die Qualität der Lötverbindung.

Besonders bei Induktions- und Laserlötung wird die Temperaturmessung zugleich zur **Regelung der Energiezufuhr** eingesetzt. Das erfordert kurze Ansprechzeiten und rückwirkungsfreie Messungen, wie sie durch **Pyrometer PYROSPOT** erfolgen können. Da die Messung meist auf metallischen Oberflächen erfolgt, sollte sie im nahen oder zumindest im mittleren Infrarot erfolgen.

Bei Induktionserwärmung treten **ungleichmäßige (inhomogene) Temperaturverteilungen** auf. Mit dem Pyrometer misst man an einem Punkt oder auf einem kleinen Messfleck und erwartet einen für das ganze Bauteil repräsentativen Temperaturmesswert, mit der Thermografie erhält man Minimum,

Mittelwert und Maximum oder ein **komplettes Histogramm der Temperaturverteilung**. Das ist insbesondere hilfreich zur Optimierung und Einrichtung von Induktions-Lötanlagen. Mit den erhaltenen Informationen kann auch die **Positionierung** eines Pyrometers zur Regelung im kontinuierlichen Fertigungsprozess erfolgen.

Die robusten Pyrometer der **PYROSPOT Serie 44**, z.B. das PYROSPOT **DA 44F** für die Temperaturmessung beim Flamm- oder Laserlöten oder das PYROSPOT **DG 44N** für das Induktionslöten eignen sich mit 5 ms Ansprechzeit für typische Messanwendungen.

Bei höheren Geschwindigkeitsanforderungen stehen die bis zu 1 ms Ansprechzeit schnellen Geräte der **PYROSPOT Serie 10** oder **PYROSPOT Serie 11** mit Lichtwellenleiter zur Verfügung.

Insbesondere beim Induktionslöten kommen auch Quotientenpyrometer PYROSPOT **DSR 10N** oder PYROSPOT **DGRF 11N** mit Lichtwellenleiter zum Einsatz.

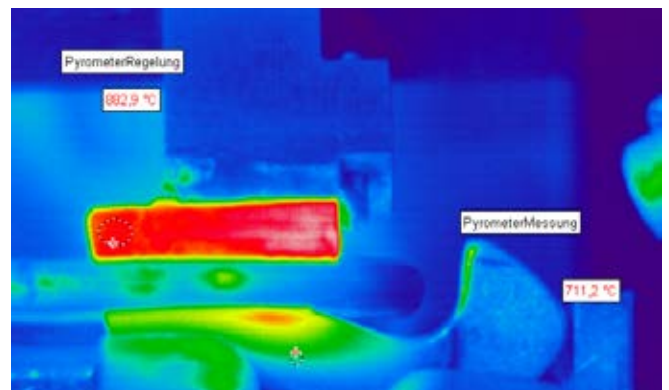
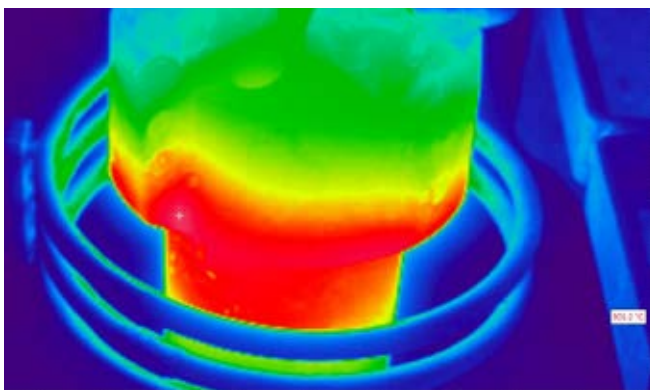
Zur exakten Ausrichtung der Pyrometer stehen LED- oder Laserpilotlicht, Durchblickvisier oder Videomodul zur Verfügung. Die **Software PYROSOFT Spot** und **PYROSOFT Spot Pro** ermöglichen die Einstellung aller Parameter und damit die optimale Adaption an den Prozess und die digitale Auswertung der Messwerte. Zur exakten Ausrichtung und stabilen Befestigung werden einstellbare Montagewinkel verwendet, zum dauerhaften und wartungsarmen Einsatz der Pyrometer wird ein Luftblasvorsatz zum Sauberhalten der Optik eingesetzt.

Die richtige Temperatur beim Hartlöten

mit stationären Wärmebildkameras PYROVIEW



Bei lokaler Erwärmung durch Laser oder Gasbrenner ist die genaue Ausrichtung des Pyrometers erschwert und darüber hinaus die Temperaturverteilung im Umfeld von großem Interesse. Thermografiekameras im nahen Infrarot können die Temperaturverteilung orts aufgelöst messen. Besonders geeignet ist die **PYROVIEW 320N**, die im nahen Infrarot bei 1,4 µm bis 1,6 µm mit einer Auflösung von 320 x 256 Bildpunkten und einer schnellen Bildfrequenz von 100 Bildern/s misst. Zur Anpassung an unterschiedliche Anlagengeometrien stehen verschiedene Objektive zur Verfügung. Auch bei Prozessen im Vakuum oder Schutzgas kann die Messung durch Quarzglasfenster hindurch erfolgen. Die leistungsfähige Softwarelösung **PYROSOFT Automation** übernimmt die Bildauswertung, -analyse und die Schnittstelle zur Prozesssteuerung.



Gerätetyp	Messbereich	Spektralbereich	Sensor	Auflösung	Schnittstelle	Optik
PYROVIEW 320N	300 °C bis 1200 °C	1,4 µm bis 1,6 µm (NIR)	hochdynamisches InGaAs-Array	320 × 256 Pixel	Gigabit-Ethernet (Echtzeit, 100 Hz)	mit Motorfokus

Detaillierte technische Daten finden Sie unter:
<https://www.dias-infrared.de/produkte/waermebildkamera/waermebildkameran-pyroview-compact>



Die richtige Temperatur beim Hartlöten

Typenübersicht Pyrometer PYROSPOT

Gerätetyp	DA 44F	DG 44N	DA 10G	DG 10N	DSR 10N	DGRF 11N
						
Messbereich	100 °C bis 2500 °C	250 °C bis 2000 °C	75 °C bis 2500 °C	200 °C bis 2500 °C	500 °C bis 3000 °C	300 °C bis 2300 °C
Spektralbereich	3,9 µm	1,5 µm bis 1,8 µm	5 µm	1,5 µm bis 1,8 µm	0,7 µm bis 1,1 µm	1,5 µm bis 1,9 µm
Optik	Festoptiken	Fest- und Varioptiken	Varioptiken	Varioptiken	Varioptiken	Varioptiken mit Lichtwellenleiter
Messfeld-durchmesser	ab Ø 1,6 mm	ab Ø 1,2 mm	ab Ø 1,0 mm	ab Ø 0,8 mm	ab Ø 0,8 mm	ab Ø 0,7 µm
Visiere	Laser, LED	Laser, LED	Laser, LED, Durchblickvisier, Video	Laser, LED, Durchblickvisier, Video	Laser, LED, Durchblickvisier, Video	Laser
Einstellzeit t ₉₅	5 ms	5 ms	1 ms	2 ms	5 ms	5 ms
Besonderheit			Tasten und Display zur direkten Parametrierung	Tasten und Display zur direkten Parametrierung	Tasten und Display zur direkten Parametrierung	Großes OLED-Display und Tasten zur direkten Parametrierung

Die Typenübersicht gibt einen kurzen Überblick über unsere Pyrometer, die besonders für den Einsatz beim Hartlöten geeignet sind. Darüber hinaus existieren weitere Modelle.

Wir beraten Sie gern und unverbindlich: **E-Mail: vertrieb@dias-infrared.de, Tel: +49 351 896 74 10**

Bildnachweise: Shutterstock.de (Thanyasit Rattanaittinan, Fotangel, Sergii Petruk), Wikimedia Commons/Krorc (Creative Commons Lizenz), DIAS Infrared GmbH