

## Infrarotsystem (IR)

### Messgrößen

- Temperatur

### Prinzip

Das am Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik vorhandene Infrarotsystem (Thermographie) ermöglicht die globale Bestimmung der Temperatur von Oberflächen, wobei im Prinzip die von den Oberflächen emittierte Infrarotstrahlung im langwelligen Bereich (8 bis 12µm) gemessen und entsprechen den Strahlungsgesetzen einer Temperatur der Oberfläche zugeordnet wird.

Das Infrarotsystem wird insbesondere zur Untersuchung bzw. Visualisierung der laminaren und turbulenten Grenzschicht in Windkanal- und Flugversuchen eingesetzt. Dabei wird im Prinzip die Tatsache ausgenutzt, daß die Wandschubspannung und damit der Wärmeübergang in der laminaren und der turbulenten Grenzschicht einen deutlichen Unterschied aufweisen. Der dadurch auftretende Temperaturunterschied an der Oberfläche im laminaren und turbulenten Bereich und damit die Transition von laminarer zu turbulenter Strömung kann mit Hilfe der Thermographie global detektiert und visualisiert werden.

### Anwendung

Das Infrarotsystem wird insbesondere zur Untersuchung bzw. zur globalen, 2-dimensionalen Visualisierung der laminaren und turbulenten Grenzschicht in Windkanal- und Flugversuchen eingesetzt. Darüber hinaus können mit dem System auch laminare Ablösungen und Stoßlagen detektiert werden, sowie eine Kontrolle der Transition in Windkanalversuchen durchgeführt werden.

Wegen des großen Messbereiches von

-20 bis +500 °C und seiner sehr hohen Genauigkeit von 0,1 K bei einer Auflösung von 20 mK kann das System auch generell zur berührungslosen, flächenhaften Temperaturbestimmung mit hoher Genauigkeit an anderen Oberflächen mit geeigneter Oberflächenbeschaffenheit (Emissionskoeffizient) eingesetzt werden.

### Literatur / Referenzen

- 1. H. Schlichting, Grenzschichttheorie, Verlag G. Braun, Karlsruhe, 1965
- 2. H. Eckelmann, Einführung in die Strömungsmeßtechnik, Teubner, Stuttgart, 1997
- 3. W. Nitsche, Strömungsmeßtechnik, Springer-Verlag, Berlin, 1994
- 4. K. Stahl, G. Miosga, Infrarottechnik, Hüthig Verlag, Heidelberg, 1986
- 5. W. L. Wolfe, G.J. Zissis, (Ed.), The Infrared Handbook, Office of Naval Research Center, Michigan, 1993
- 6. A. Quast, Detection of Transition by Infrared Image Technique, IEEE publication CH2449-7/87, ICIAAF, 1987
- 7. A. Quast, Bestimmung des laminar-turbulenten Umschlags mit Hilfe der Infrarottechnik, Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, IB 129-86/6, Braunschweig, 1987

### Kontakt

- Dr.rer.nat. Klaus Groot, DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Tel: +49 531 295 2426, Fax: +49 531 295 2320
- Jochen Krampe, Technologiemarketing, Tel: +49 2203 601 3665, Fax: +49 2203 695689
- Dr. Frank Holtmann, Technologiemarketing, Tel: +49 531 295 3420, Fax: +49 531 295 3422



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt

Handout

*Dieses Handout sowie Querverweise zu  
verwandten Messtechniken und Anlagen  
finden Sie unter: [http://messtec.dlr.de/  
link-39-de](http://messtec.dlr.de/link-39-de).*

**Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt** e.V.  
German Aerospace Center

DLR-Institut für Aerodynamik und  
Strömungstechnik

Dr.rer.nat. Klaus Groot  
Telefon: +49 531 295 2426  
Telefax: +49 531 295 2320  
Klaus.deGroot@dlr.de  
www.dlr.de