

Wellenreiter

Die Dinge bei infrarotem Licht besehen.....

Jeder Körper strahlt. Auch Ihr Körper!

Die Intensität der Strahlung sowie ihre spektrale Verteilung werden im Wesentlichen bestimmt von der Oberflächentemperatur des Körpers.

Bei sehr heißen Körpern können Sie die Strahlung sehen, da große Anteile der Strahlung im sichtbaren Teil des Spektrums liegen. Beispiele sind

- die Oberfläche der Sonne (~ 6000°C)
- der Glühfaden einer Lampe (~ 2500 °C)
- Eisen beim Schmieden (~ 800°C)

Weniger heiße Körper (z.B. Menschen) strahlen im infraroten Spektralbereich, welchen das Auge nicht sehen kann.

Das Diagramm unten zeigt die spektrale Verteilung der Strahlung eines idealen „Schwarzen Körpers“ als Funktion der Wellenlänge. Der Emissionskoeffizient wirklicher Körper (= Strahlungsintensität bezogen auf die Intensität der Strahlung eines idealen Schwarzen Körpers) ist gewöhnlich < 1. Beispiele sind reflektierende oder transparente Körper.



Am 14. Dez. 1900 präsentierte Max Planck seine Ableitung des Gesetzes der Strahlung des Schwarzen Körpers.



Infrarot-Thermographie

Bei der Thermographie wird die Verteilung der Intensität der Strahlung, die von der Oberfläche eines Körpers abgestrahlt wird, mit Hilfe einer Kamera aufgezeichnet. Wenn der Emissionsgrad der Oberfläche bekannt ist und die Kamera geeicht ist, kann auf diese Weise ein „Temperaturbild“, d.h. die Temperaturverteilung auf der Oberfläche des Körpers erstellt werden.

Die gemessene Strahlung besitzt keine Farbe, d.h. wir können der Intensität nur einen Grauwert zuordnen. Zur Verdeutlichung des Temperaturbildes ordnet der Computer jedem Grauwert bzw. jeder Temperatur eine Farbe zu und wir erhalten die „Falschfarbendarstellung“.

Aufbau einer Thermokamera

Im Prinzip ist die Thermokamera wie eine moderne Digital-Kamera aufgebaut: Eine Optik bildet die Strahlungsverteilung auf einen Array aus vielen Sensoren ab.

Die wichtigsten Merkmale sind: Die Optik muss für Infrarot-Strahlung geeignet sein. Anstelle von Glas werden Materialien wie Zinkselenid oder Germanium benutzt. Aus technischen Gründen besitzen die meisten IR-Kameras nur ca. 66 000 Pixel! Alternativ werden auch mechanische Scanner eingesetzt, mit denen das Bild über einen einzigen Detektor geschwenkt und seriell abgetastet wird. Empfindliche Kameras arbeiten mit gekühlten Detektoren.

Ich sehe was, was Du nicht siehst.....

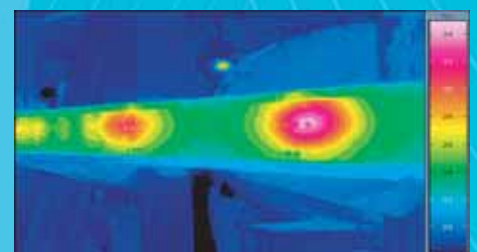
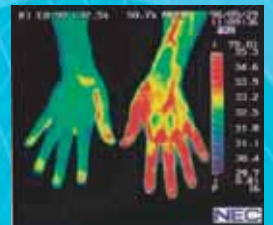
Die Thermokamera sieht

- im völlig abgedunkelten Raum,
- durch für das Auge undurchsichtige Materialien,
- den Abdruck Ihrer Hand an der Wand,
- die Temperatur Ihrer Nase.

Versuchen Sie's selbst!

Anwendungsbeispiele aus Medizin und Technik:

Diagnose von Durchblutungsstörungen
Beispiel: unterschiedliche Durchblutung von Händen



Test einer Mikrowellenantenne bei einer Leistung von 500000 W. Die Kenntnis der Temperatur in der Metallwand ist für die Auslegung des Kühlsystems wichtig.

Hochschule:
Universität Stuttgart
Institut:
Institut für Plasmaforschung
Unter Leitung von:
Prof. Dr. rer. nat. habil. Uwe Schumacher
Kontakt:
www.uni-stuttgart.de/ipf
E-mail: ipf@ipf.uni-stuttgart.de
Interessante Webseiten:
www.ipf.mpg.de
www.fzk.de