

## Infrarotstrahler

Als natürliche Quelle von Infrarotstrahlen kennen wir die Wirkung der Sonne.

Die Entdeckung bzw. der Nachweis der IR-Strahlung gelang dem deutschen Astronomen William Herschel erstmalig im Jahre 1800 durch den Nachweis der Erwärmung einer geschwärzten Fläche, die mit dem IR-Anteil der spektral zerlegten Sonnenstrahlung beschienen wurde. Die Fähigkeit zur Erwärmung von Stoffen dient auch heute noch zum Nachweis der Infrarotstrahlung. Mit Hilfe von sogenannten Infrarotkameras ist es möglich, Infrarotstrahlung sichtbar zu machen. Infrarotkameras können z.B. zur berührungslosen Temperaturmessung verwendet werden. Bekannter ist aber der Einsatz als Nachtsichtgerät.

Jeder Körper mit einer Temperatur oberhalb des absoluten Nullpunkts von ca.  $-273^{\circ}\text{C}$  gibt Infrarotstrahlung ab. Die abgestrahlte Energiemenge und die Wellenlängenverteilung der Strahlung hängen von der Temperatur des Körpers ab. Je wärmer ein Körper ist, umso mehr Energie in Form von IR-Strahlung gibt er ab und umso kürzer ist die Wellenlänge der Strahlung.

Infrarotstrahlung (IR-Strahlung) - auch als Wärmestrahlung bezeichnet - ist Teil der optischen Strahlung und damit Teil des elektromagnetischen Spektrums. Sie schließt sich in Richtung größerer Wellenlängen an das sichtbare Licht an. Ihr Wellenlängenbereich reicht von 780 nm bis 1 mm.

Durch Infrarotstrahler wird Energie als Strahlung in Form von elektromagnetischen Wellen übertragen die sich meist im unsichtbaren Bereich befindet. Die Wellenlängen der Infrarotstrahlung liegen oberhalb des Lichtes, welches für das menschliche Auge sichtbar ist, im Bereich von  $0,7\ \mu\text{m}$  bis etwa  $80\ \mu\text{m}$ , in diesem Wellenbereich wird durch die Strahlung Wärmeenergie transportiert. Infrarotstrahler werden generell in Hell- und Dunkelstrahler unterschieden, wobei die nachstehend erläuterten

Keramik – Infrarotstrahler Dunkelstrahler und z.B. Halogenlampen typische Hellstrahler sind.

Infrarotstrahlung wird unterteilt in die kurzwellige IR-A-Strahlung mit einem Wellenlängenbereich von 780 bis 1400 nm,

die IR-B-Strahlung (1400 bis 3000 nm) und den langwelligen Teilbereich,

die IR-C-Strahlung, (3000 nm bis 1 mm).

Die Wellenlänge ist entscheidend für die Eindringtiefe der Wärme in das zu erwärmende Material. Ein hoher Wirkungsgrad ist in Abhängigkeit von der Strahlerqualität und der Absorptionseigenschaften des Erwärmungsgutes erreichbar. Die durch den Infrarotstrahler abgegebene Energie wird vom Bestrahlungsgut in unterschiedlichen Anteilen absorbiert, reflektiert oder durchgelassen. Viele Stoffe absorbieren im Wellenbereich von  $1 - 10\ \mu\text{m}$  besonders gut. Daraus ergeben sich Dauer - Betriebstemperaturen von  $300$  bis  $700^{\circ}\text{C}$  für den Anwender. Mit Infrarotstrahlern, die auch als Strahlerfeld mit integriertem Fühler geliefert werden können, ist eine sehr genaue und gleichmäßige Temperaturführung und Erwärmung möglich.

Wichtig für eine wirtschaftliche Erwärmung und effektive Trocknung ist ein hoher Wirkungsgrad der Energieübertragung, der von den Strahlungsmerkmalen des Infrarotstrahlers und den Absorptionsmerkmalen des zu erwärmenden Gutes abhängt. Keramik hat einen Emissionsgrad von bis zu 96 % und ist daher ein exzellenter Werkstoff für Infrarotstrahler.

Beim Auftreffen von Wärmestrahlung auf einen Körper kann

1. die Strahlung teilweise durchgelassen transmittiert werden
2. die Strahlung teilweise reflektiert werden
3. die Strahlung teilweise absorbiert, das heißt, vom Körper aufgenommen und in Wärme umgewandelt werden.

Diese drei Effekte werden mit dem Transmissions-, Reflexions-, und Absorptionskoeffizienten quantifiziert.

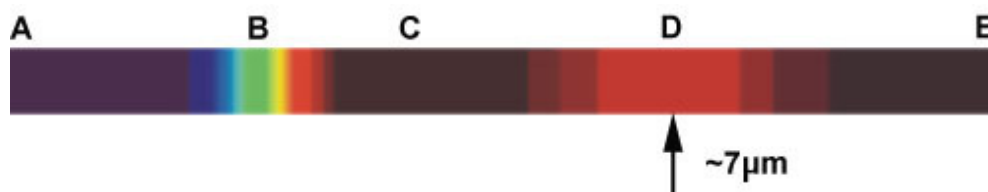
Der Absorptionskoeffizient gleicht dem Emissionsgrad, d.h. eine Oberfläche mit einem Emissions- bzw. Absorptionsgrad von 0,5 absorbiert 50% der einfallenden Strahlung, emittiert jedoch bei gegebener Temperatur gegenüber einem Schwarzen Strahler auch nur die Hälfte der Wärmestrahlung.

Die Wärmeabstrahlung lässt sich durch die Verwendung blanker Metalloberflächen verringern (Beispiele: Metallschichten an Rettungsdecken, Isoliertaschen und in Thermoskannen).

Um die Wärmeabstrahlung eines metallischen Körpers zu erhöhen, kann man ihn beschichten:

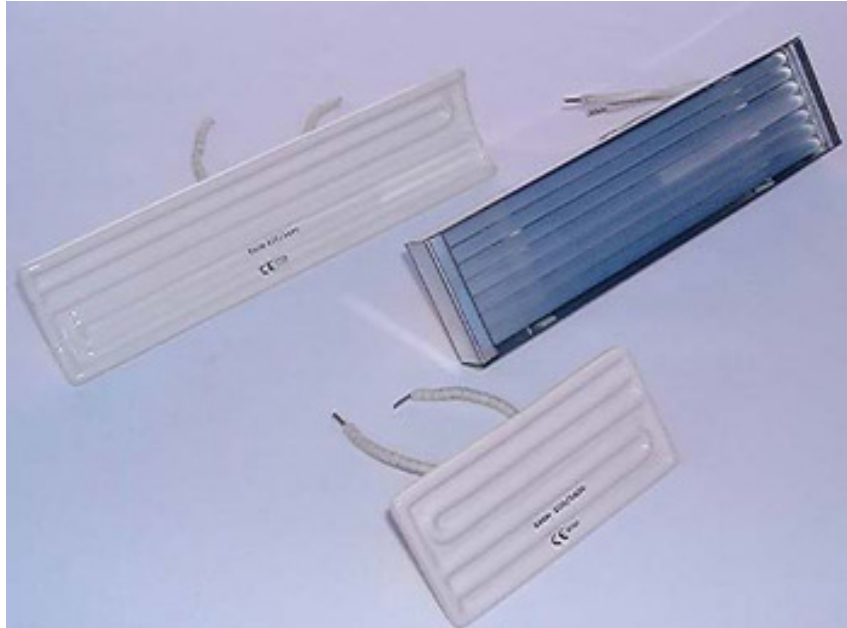
- Lackierung von Heizkörpern
- Eloxierung von Aluminiumkühlkörpern
- Emaillierung von Ofenrohren und Metallöfen

Die Farbe solcher Schichten ist für die Wärmestrahlung ohne Bedeutung.



elektromagnetisches Spektrum des Lichts

A.	Ultraviolett	1nm - 0,40 µm
B.	sichtbares Licht	0,40 - 0,80 µm
C.	kurz welliges Infrarot - Licht	0,80 - 1,5 µm
D.	Infrarot - Licht	1,5 - 10 µm
E.	lang welliges Infrarot - Licht	10 - 1000 µm



### **Keramik – Infrarotstrahler und Quarz – Infrarotstrahler**

- Dauertemperatureinsatz bis 900°C
- Einbaulage beliebig
- Temperaturwechselbeständigkeit
- Unempfindlich gegen Kaltwasserspritzer
- Kein Verzundern der Oberfläche
- Unempfindlich gegen Verschmutzung
- Mit integriertem Temperaturfühler lieferbar
  
- Bauform
 

Typ FTE:	Länge 245 mm	Breite 60 mm	Höhe 35 mm
Typ HTE:	Länge 122 mm	Breite 60 mm	Höhe 35 mm
Typ QTE:	Länge 60 mm	Breite 60 mm	Höhe 35 mm
  
- Leistung
 

Typ FTE:	150 W - 250 W - 300 W - 400 W - 500 W - 650 W - 750 W - 1000W
Typ HTE:	125 W - 150 W - 200 W - 250 W - 325 W - 500 W
Typ QTE:	250 W - 400 W - 650 W

bei 230 Volt.

### **Montage auf Profileisenrahmen oder als Bauelement in Kassettenform**

- Leistung : 3000 Watt – 50.000 Watt
- Länge : 250 mm – 1.500 mm
- Breite : 125 mm – 1.000 mm
- Spannung : 230 Volt

Option: Komplett verdrahtet und mit Schaltschrank bzw. Regeleinheit lieferbar.