



Historie: Das berührunglose Messen von Oberflächentemperaturen ist technisch schon seit etwa 1960 möglich, doch waren die teuren Sensoren und Auswertegeräte ein Hemmnis für die breite Anwendung in Industrie und Handwerk.

Durch neue Fertigungstechniken und sinkende Komponentenpreise bei Bauteilen gelang in den 1990er Jahren der Durchbruch dieser Technologie. Dies beweisen beispielsweise die tausendfach im elektrischen Installationsbereich eingesetzten Infrarot-Schalter eindrucksvoll. So sind heute kleine, preisgünstige Temperatur-Handmessgeräte zur berührungsfreien Messung möglich, die nicht mehr kosten als das Sensor- Bauelement eines vergleichbaren Gerätes in den 1970er Jahren.

Die Hauptanwendung finden berührunglos arbeitende Temperaturmessgeräte überall dort, wo andere Messmethoden (z. B. Kontaktthermometer) nicht oder nur bedingt angewendet werden können. Beispiele hierfür sind spannungsführende Teile, rotierende Maschinenteile oder verpackte Lebensmittel, die beim Einstecken eines Messfühlers beschädigt werden.

Da bei der Infrarot-Messtechnik aber Wärmestrahlen, die von der Oberfläche des Messobjektes ausgehen, erfasst und gemessen werden, sind im Vergleich zur Kontaktmessung einige elementare Grundregeln zu beachten, um Messfehler zu vermeiden.

Generell gilt:

Je größer die Differenz von Messobjekttemperatur zur Umgebungstemperatur und je kleiner die Emissionsgrade, desto größer werden die Fehler bei falschem Emissionsgrad!

Bei Temperaturen größer der Umgebungstemperatur

- Zu groß eingestellte Emissionsgrade ergeben zu niedrige Temperaturanzeigen
- Zu klein eingestellte Emissionsgrade ergeben zu hohe Temperaturanzeigen

Bei Temperaturen kleiner der Umgebungstemperatur

- Zu groß eingestellte Emissionsgrade ergeben zu hohe Temperaturanzeigen
- Zu klein eingestellte Emissionsgrade ergeben zu niedrige Temperaturanzeigen

Folgendes ist zu beachten:

- Störgrößen zwischen Messgerät und Messpunkt (Staub, Dampf, verdreckte Oberfläche) sind unbedingt zu vermeiden da immer nur die Oberflächentemperatur gemessen wird, die zu aller erst getroffen wird!
- Das Messgerät muss die gleiche Umgebungstemperatur wie das Messobjekt haben!
- Die Messlinse muss sauber und beschlagfrei sein!
- Die Messfleckgröße beachten. Bsp. bei einer von Optik 10:1 hat der Messfleck in einem Abstand von 10 m einen Durchmesser von 1 m!



Ein unbekannter Emissionsgrad kann nach einer dieser Methoden ermittelt werden:

1. Bestimmen Sie mit Hilfe eines **Kontaktfühlers**, eines Thermoelementes oder einer anderen geeigneten Methode die aktuelle Temperatur des Materials. Messen Sie anschließend mit dem IR-Thermometer die Temperatur des Objektes und korrigieren Sie die Einstellung des Emissionsgrades bis der korrekte Temperaturwert erreicht ist. Sie haben nun den richtigen Emissionsgrad des gemessenen Materials ermittelt.

2. Bei Messung von relativ niedrigen Temperaturen (bis 260°C) bringen Sie auf dem zu messenden Objekt einen **Kunststoffaufkleber** an, der groß genug ist, den Messfleck zu bedecken. Messen Sie danach dessen Temperatur bei Einstellung eines Emissionsgrades von 0,95. Messen Sie anschließend die Temperatur eines angrenzenden Gebietes auf dem Objekt und verändern Sie den Emissionsgrad solange bis die gleiche Temperatur erreicht ist. Sie haben nun den richtigen Emissionsgrad des gemessenen Materials ermittelt.

3. Wenn möglich, tragen Sie auf einen Teil der Oberfläche des Messobjektes **matte schwarze Farbe** auf, deren Emissionsgrad größer als 0,98 ist. Dann messen Sie die Temperatur der gefärbten Stelle bei eingestelltem Emissionsgrad von 0,98. Messen Sie danach die Temperatur einer angrenzenden Fläche auf dem Objekt und verändern Sie den Emissionsgrad solange, bis die gleiche Temperatur erreicht ist. Sie haben nun den richtigen Emissionsgrad des gemessenen Materials ermittelt.



Emissionsgradtabelle wichtiger Materialien

Material	Temperatur	ϵ
Aluminium walzblank	170 °C	0,04
Asbest	20 °C	0,96
Asphalt	20 °C	0,93
Baumwolle	20 °C	0,77
Beton	25 °C	0,93
Blei grau oxidiert	20 °C	0,28
Blei stark oxidiert	20 °C	0,63
Dachpappe	20 °C	0,93
Eis, glatt	0 °C	0,97
Eis, rauher Reifbelag	0 °C	0,99
Eisen abgeschmirgelt	20 °C	0,24
Eisen blank geätzt	150 °C	0,13
Eisen mit Guss Haut	100 °C	0,80
Eisen mit Walzhaut	20 °C	0,77
Eisen rot angerostet	20 °C	0,61
Eisen stark verrostet	20 °C	0,85
Erde, gepflügter Ackerboden	20 °C	0,38
Erde, schwarzer Lehm	20 °C	0,66
Fliesen	25 °C	0,93
Gips	20 °C	0,90
Glas	90 °C	0,94
Gold poliert	130 °C	0,02
Gummi, hart	23 °C	0,94
Gummi, weich - grau	23 °C	0,86
Holz	70 °C	0,94
Kieselsteine	90 °C	0,95
Kork	20 °C	0,70
Korund Schmirgel (rauh)	80 °C	0,86
Kühlkörper, schwarz eloxiert	50 °C	0,98
Kupfer leicht angelaufen	20 °C	0,04
Kupfer oxidiert	130 °C	0,76
Kupfer poliert	20 °C	0,03
Kupfer schwarz oxidiert	20 °C	0,78
Kunststoffe (PE,PP, PVC)	20 °C	0,94
Laub	20 °C	0,84
Marmor, weiß	20 °C	0,95
Mennigeanstrich	100 °C	0,93
Messing oxidiert	200 °C	0,61
NATO-grün	50 °C	0,85
Papier	20 °C	0,97
Porzellan	20 °C	0,92
Schiefer	25 °C	0,95
Schwarzer Lack (matt)	80 °C	0,97
Seide	20 °C	0,78
Silber	20 °C	0,02
Stahl (wärmebehandelte Oberfläche)	200 °C	0,52
Stahl oxidiert	200 °C	0,79
Ton gebrannt	70 °C	0,91
Transformatorenlack	70 °C	0,94
Wasser	38 °C	0,67
Ziegelstein, Mörtel, Putz	20 °C	0,93
Zinkweiß (Farbe)	20 °C	0,95