

## 5. Strahlungsmessgeräte:

a) „Pyrometer“<sup>1</sup> messen die Farbe des sichtbaren Lichts, das ein glühender Körper aussendet: blau/weiß: sehr heiß, rot: weniger heiß. Z.B. Glühlampe - Halogenlampe<sup>2</sup>, Glutfarben bei Metallen<sup>3</sup>, Sterne<sup>4</sup>

b) Infrarotthermometer: Auch nicht glühende Körper senden Strahlung aus: unsichtbare IR-Strahlung mit niedriger Frequenz.<sup>5</sup> Wieder kann von der Frequenz auf die Temperatur geschlossen werden.



6

## IR-Thermographie<sup>7</sup> einer ungedämmten Außenwand



<sup>1</sup> Griechisch pyros = Feuer

<sup>2</sup> Wenn man eine Glüh-/Halogenlampe dimmt, so verändert sich nicht nur die Helligkeit, sondern auch die Farbe des Lichts. Siehe die Bilder ganz oben von [de.wikipedia.org/wiki/Glut\\_\(Lichtausstrahlung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Glut_(Lichtausstrahlung)). Man kann also von der Farbe des Lichts auf die Temperatur des Glühdrahts schließen. Rötlich-Gelb ist nicht so heiß wie Weiß.

Achtung - Verwechslungsgefahr: Auf modernen LED-Lampen ist die *vergleichbare* Glühdrahttemperatur einer Glühlampe aufgedruckt. (Bei der LED glüht ja nichts.) 3000 K wird „warmweiß“ genannt, weil wir Menschen rötlich-gelbes Licht als warm empfinden. 6000 K hingegen ist weiß mit Tendenz ins Blaue. Das empfinden wir Menschen als „kalt“. Klarerweise ist 6000 K aber eine höhere Temperatur als 3000 K.

<sup>3</sup> Man kennt das vom Schmieden: Wenn ein Eisenstück erhitzt wird, beginnt es zuerst rot zu glühen, dann gelb und wird immer weißer. Schau dir die Tabelle und das untere Bild auf [de.wikipedia.org/wiki/Glut\\_\(Lichtausstrahlung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Glut_(Lichtausstrahlung)) an.

<sup>4</sup> Für Sterne gilt das Gleiche wie für Glühlampen. Man kann von ihrer Farbe auf ihre Oberflächentemperatur schließen.

<sup>5</sup> Du kennst das vom Kachelofen. Selbst mit verbundenen Augen würdest du herausfinden, wo sich der Kachelofen befindet, weil er Wärmestrahlung (= Infrarot- oder IR-Strahlung) aussendet. Das ist unsichtbares Licht. Wir werden lernen, dass Licht eine Welle ist, und die Lichtwellen mit niedrigerer Frequenz infrarot sind. Du musst das jetzt noch nicht verstehen. Auch werden wir den Grund dafür lernen: Das Plancksche Strahlungsgesetz, das Wiensche Verschiebungsgesetz und das Stefan-Boltzmann-Gesetz.

<sup>6</sup> Bildquelle: conrad.at. Diese Geräte kann man heute schon ganz günstig kaufen. Sie berechnen die Temperatur eines kreisförmigen Bereichs („Spots“) wie im Bild gezeigt, indem sie die von diesem Bereich *ausgesandte* Wärme-/IR-Strahlung messen. Viele besitzen auch einen Laser. Achtung: Die meisten Leute meinen, die Temperatur wird mit Hilfe des Lasers gemessen. *Das ist falsch! Es braucht den Laser nur zum Zielen.* Man kann ihn ausschalten und die Messung funktioniert weiterhin. Die Entfernung des zu messenden Gegenstands ist außerdem weitgehend egal.

<sup>7</sup> Immer noch sehr teuer sind Kameras, die nicht nur die Temperatur eines kleinen Flecks messen, sondern ein Digitalfoto im Infraroten machen, sogenannte „Wärmebildkameras“. Man kann damit feststellen, ob ein Gebäude unzureichend gedämmt ist: Dort, wo die Oberfläche des Hauses (bei einem geheizten Raum) am höchsten ist, ist die Dämmung schlecht. Man muss die Bilder freilich bei extrem niedriger Außentemperatur vor Sonnenaufgang machen. Bildquelle: [de.wikipedia.org/wiki/Thermografie](https://de.wikipedia.org/wiki/Thermografie)