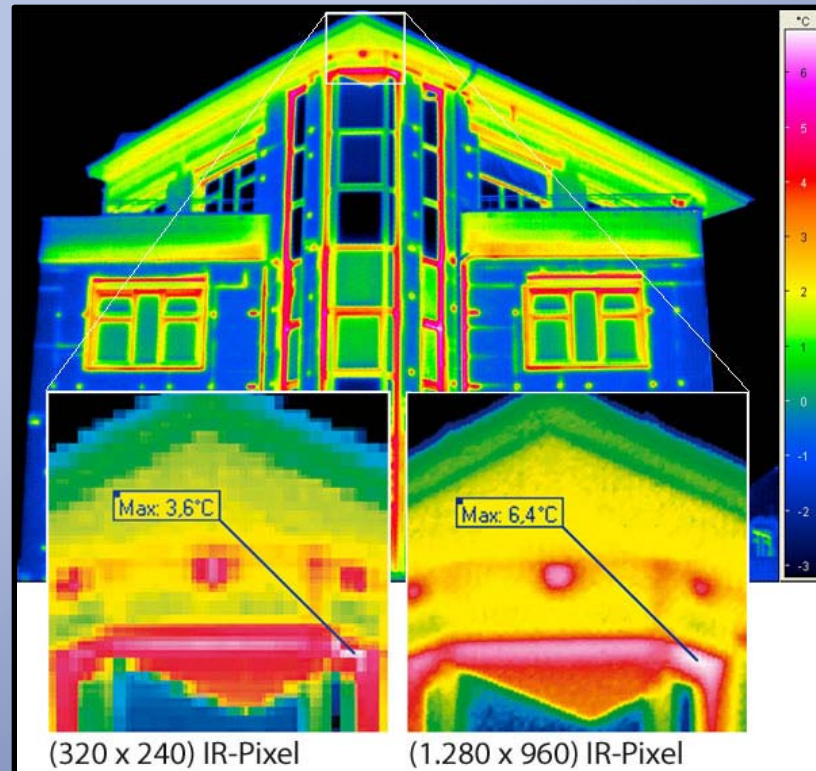
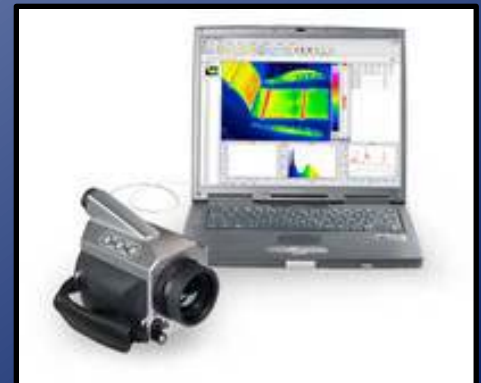


Thermografie



Die Kamera

- VarioCam hr von InfraTec
- Speziallinse aus Germanium
- Bolometerzellen, ca. 110.000 St.
- Signale der einzelnen Zellen ergeben visuelles Bild



Wellenstrahlungen

Elektromagnetische Strahlung

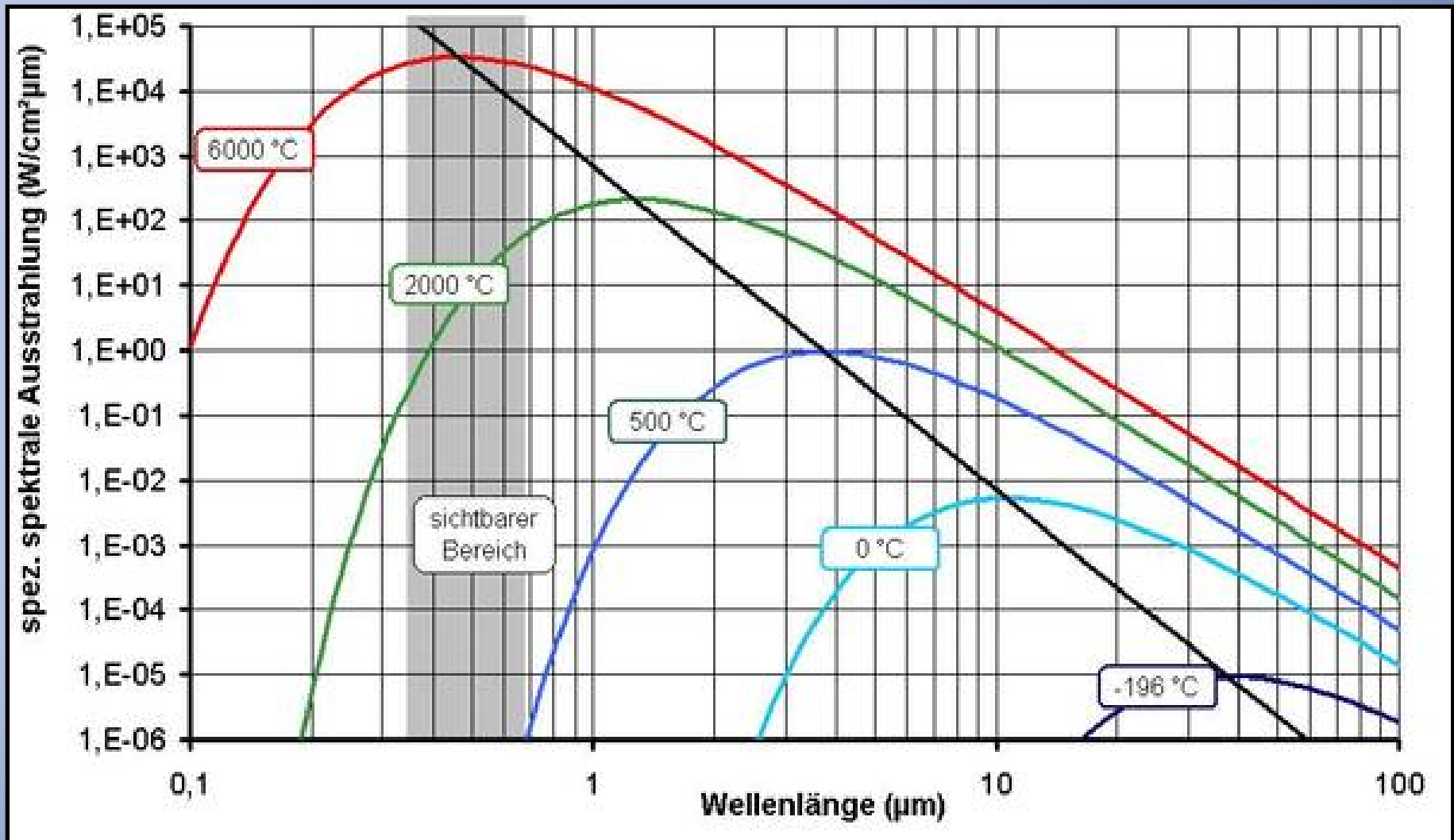
- Reine Energiestrahlung
- Ausbreitung mit Lichtgeschwindigkeit
- Sind durch eine Wellenlänge bzw.
Frequenz gekennzeichnet

Wellenstrahlungen

Elektromagnetische Wellenstrahlungen

- Radiostrahlungen
- Funkstrahlungen
- Röntgenstrahlungen
- Gammastrahlungen

Abgrenzung sichtbares Licht von Wärmestrahlung



Welche Körper strahlen?

- Alle Körper über 0 Kelvin bzw. $-273,15^{\circ}\text{C}$
- Von welchen Größen hängt die Intensität ab?
 - Temperatur
 - Oberfläche

Welche Körper strahlen?

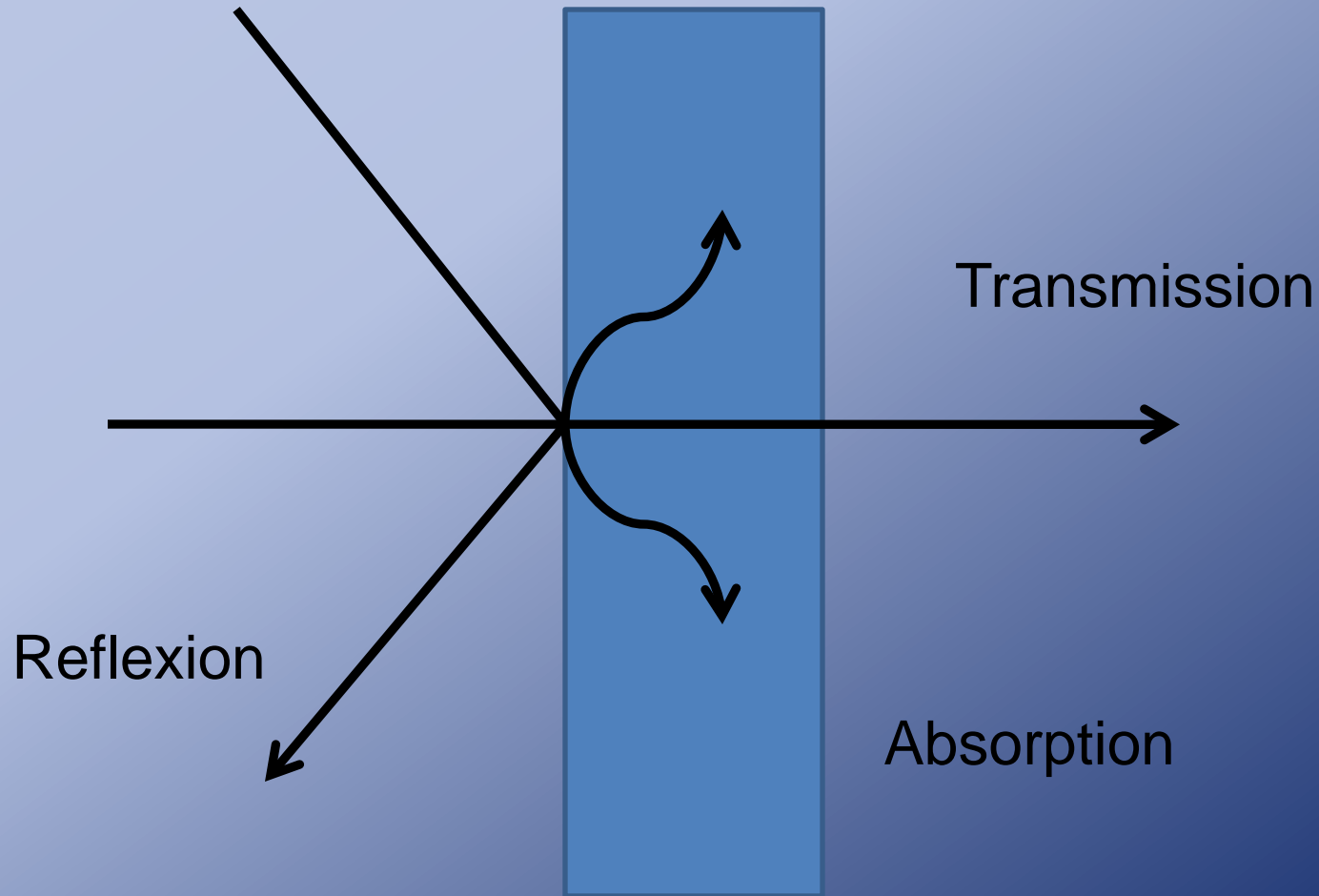
- Formel für den idealen schwarzen Körper

$$-M = \epsilon^{\nearrow 1} \times \sigma \times T^4$$

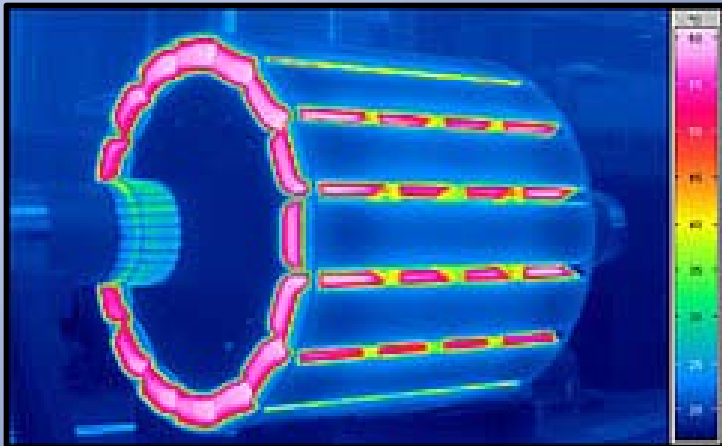
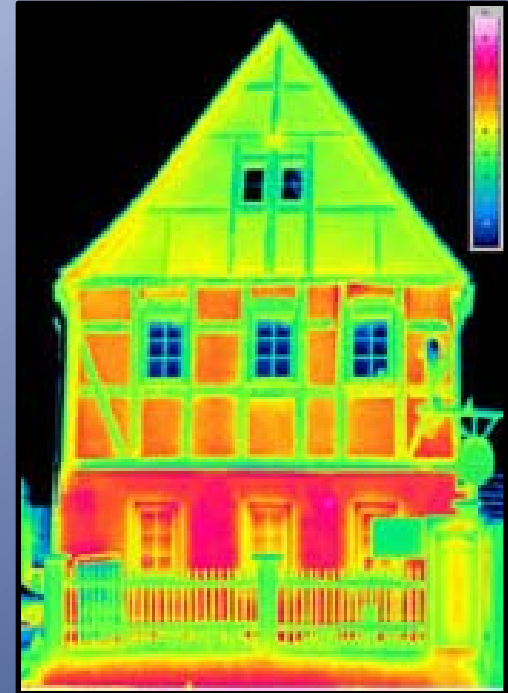
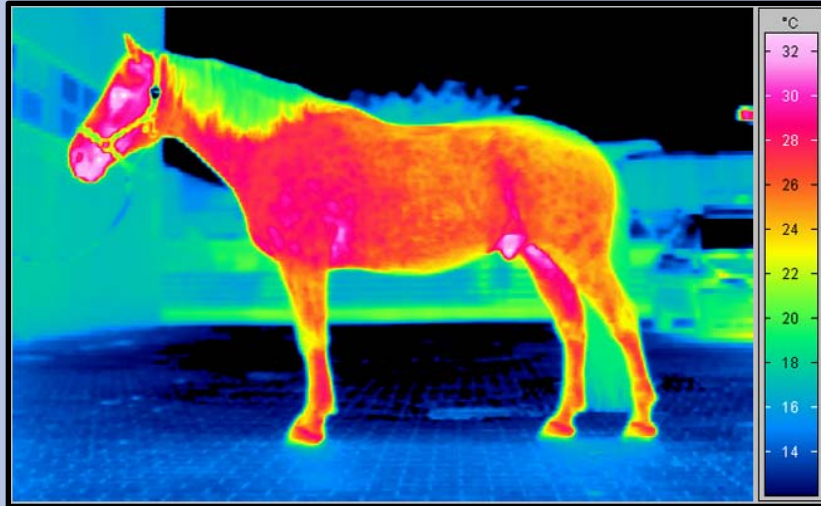
- Formel für den realen Körper

$$-M = \epsilon \times \sigma \times T^4 \quad 0 < \epsilon < 1$$

Transmission, Reflexion & Absorption



Die Versuche



Gegenüberstellung Tier mit Fell und Mensch

- Hund
 - Strahlt dort am meisten Wärme ab, wo er nicht durch Fell geschützt ist.
- Mensch
 - Strahlt dort, wo seine Haut nicht durch Kleidung geschützt ist.
- Anwendung
 - Durch die Thermografie lassen sich in der Veterinärmedizin Entzündungen und Durchblutungsstörungen feststellen.

Tasse mit warmen Wasser füllen

- Beobachtung
 - Tassen aus unterschiedlichen Material erwärmen sich unterschiedlich schnell.
- Gründe
 - unterschiedliche Dicken, Materialien
 - Metalltasse spiegelt Wärmestrahlung der anderen Tasse

Reflexion der Wärmestrahlung an Alufolie

- Beobachtung
 - Wärmestrahlung wird gespiegelt (reflektiert)
- Praxisbezug
 - Satelliten haben metallisch blanke Oberflächen
 - Astronauten haben vergoldete Visiere
- Gefahr
 - Fehlinterpretationen bei der Gebäudethermografie durch Reflexionen

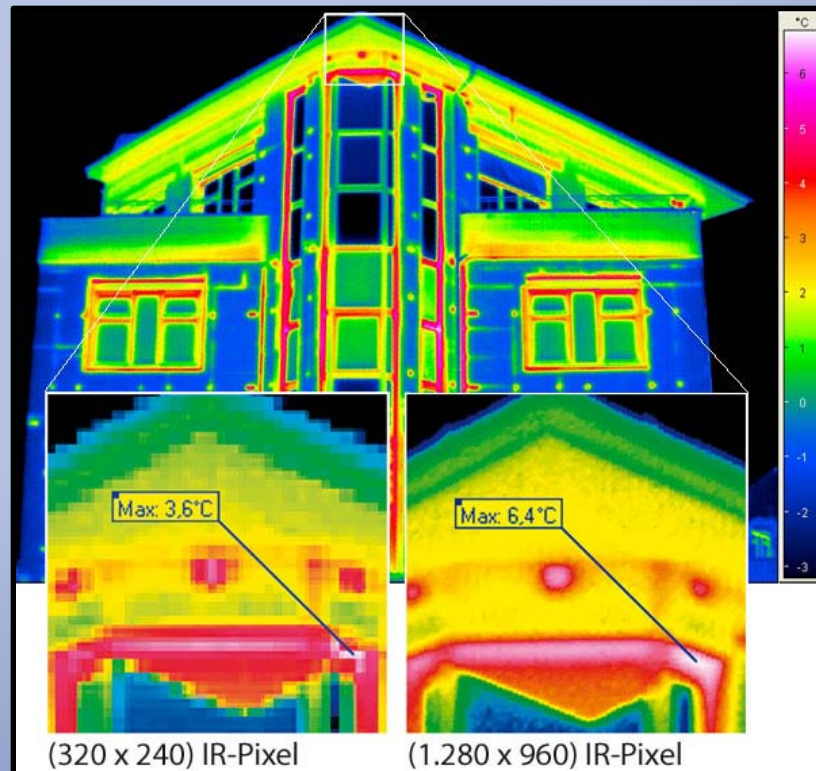
Wie verhält sich Glas

- Beobachtung
 - Glas lässt kurzwellige Strahlung der Sonne durch.
 - Für Infrarotstrahlung der Kerze ist das Glas undurchlässig.
- Praxisbezug
 - Treibhaus lässt die kurzwellige Sonnenstrahlung durch, hält Wärmestrahlung jedoch zurück.

Küchenpapier mit Reiniger benetzen

- Beobachtung
 - Nach Benetzen kühlt das Papier ab.
- Erklärung
 - Verdunstungskälte, wenn ein Stoff den Aggregatzustand von flüssig zu gasförmig ändert muss Wärme (Energie) zugeführt werden.
- Praxisbezug
 - Wasser als Löschmittel

Thermografie



Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit