

Medizinische Biophysik

2

Licht
Lichtenstehungsmechanismen
Temperaturstrahlung
Infrarotdiagnostik



1

1. Temperaturstrahlung

a) Qualitative Beschreibung:

- jeder Körper emittiert Temperaturstrahlung bei jeder Temperatur (Ausnahme: 0 K)
- elektromagnetische Strahlung (z.B. IR-Strahlung=„Wärmestrahlung“)
- stark temperaturabhängig (wachsende $T \Rightarrow$ zunehmende Intensität, spektrale Verschiebung)
- kontinuierliches Spektrum
- Auf Kosten der Bewegungsenergie der Teilchen!

b) Größen zur quantitativen Beschreibung:

- spezifische Ausstrahlung (M)
- spektrale spezifische Ausstrahlung (M_λ):

- spektraler Absorptionskoeffizient (α):

3

III. Entstehung des Lichtes, Lichtquellen

„warmes“ Licht

kontinuierliches Spektrum



1. Temperaturstrahler

„kaltes“ Licht

Linien- oder Bandenspektrum

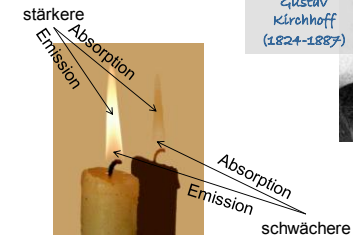


2. Lumineszenzstrahler

2

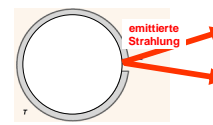
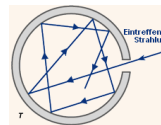
c) Gesetze:

- kirchhoffsches Gesetz:



→ absolut schwarzer Körper/Strahler:

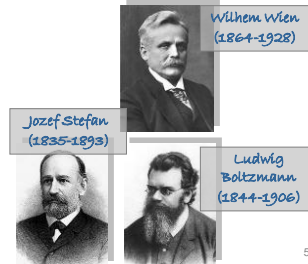
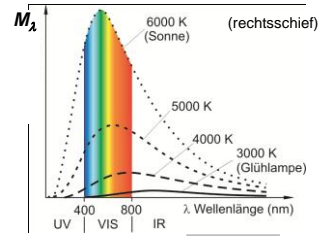
Modell:



4

absolut schwarzer Körper/Strahler:

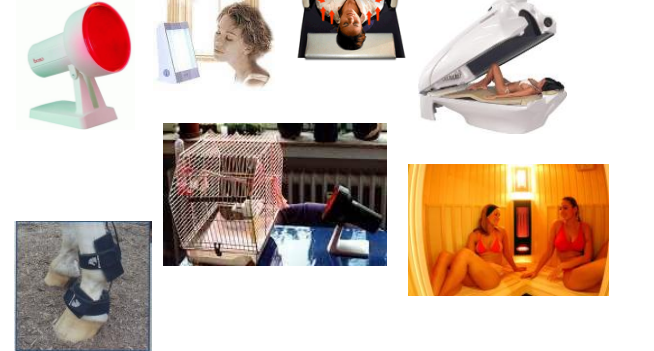
- kontinuierliches Spektrum:
- wienches Verschiebungsgesetz:
- Stefan-Boltzmann-Gesetz:



5

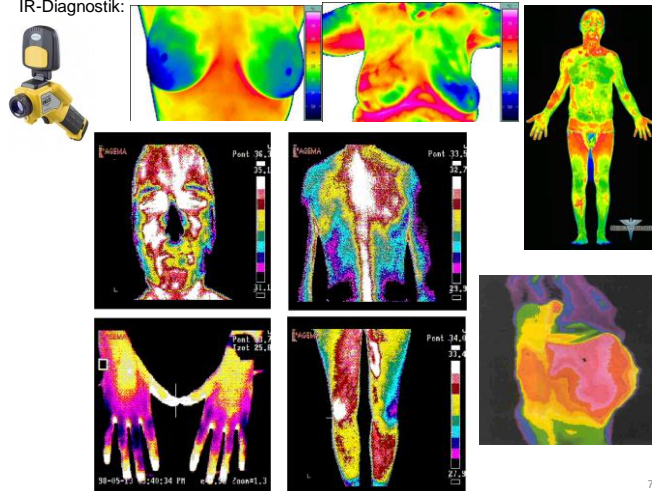
d) Anwendungen:

- IR-Therapie:

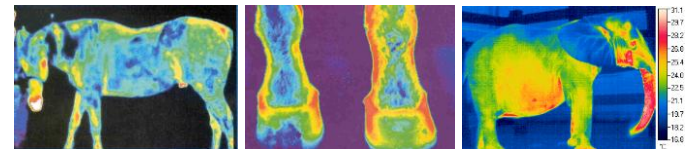


6

- IR-Diagnostik:



7

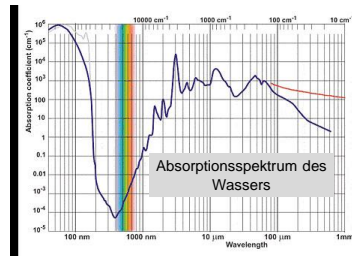


- Mensch \approx abs. schwarz (im IR-Bereich! Siehe Absorptionsspektrum des Wassers!)
- IR-Strahlung des Körpers:

- Grundprinzip der IR-Diagnostik:

- Technik:
 - IR-durchlässige Optik
 - spez. Halbleiterdetektoren (Abkühlung)
 - gute Auflösung (mm, 0,1°C, 30-40Hz)

8



Alternativmethode:
Plattenthermographie
(Kontaktthermographie)

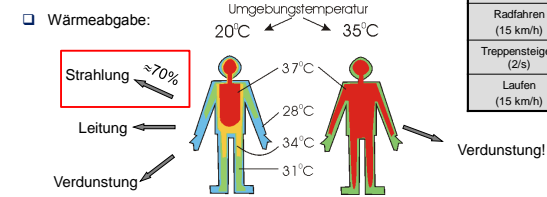
thermotrope
cholesterische
Flüssigkristalle



Grundprinzip: thermo-optische Erscheinung

- Wärmehaushalt des Körpers:
- Problem: Stoffwechsel \Rightarrow Wärmebildung \Rightarrow Wärmeabgabe ist nötig zur konstanten Körpertemperatur

Aktivität	Wärmebildung (W)
In Ruhe	115
Langsames Spazieren	260
Radfahren (15 km/h)	420
Treppensteigen (2/s)	700
Laufen (15 km/h)	1150



- Anwendung des Stefan-Boltzmann-Gesetzes:

Netto-Abstrahlung (ΔE):

- Biophysik für Mediziner
- I/3.4.2
- II/2.2.1
- II/2.2.2
- VIII/2.2

Rechenaufgaben (Praktikumsbuch): 19, 20