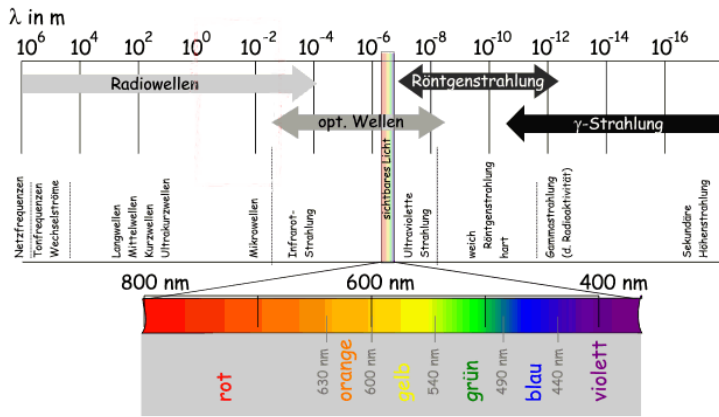
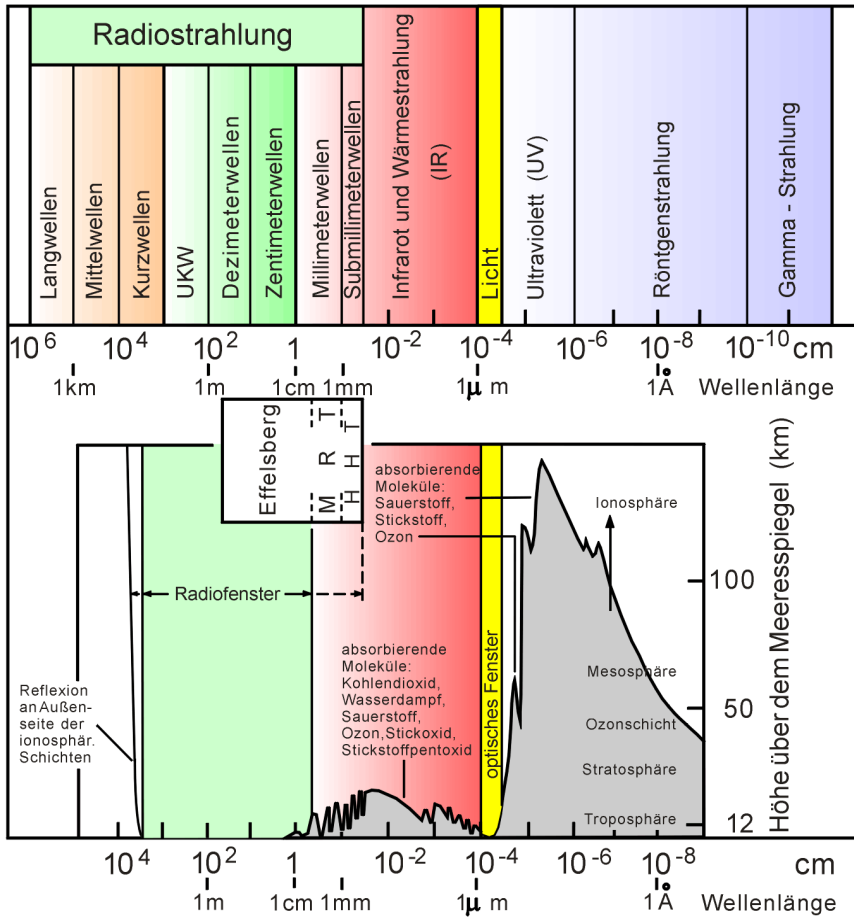


Q 12 * Astrophysik * Elektromagnetische Strahlung

Das elektromagnetische Spektrum



Die Erdatmosphäre absorbiert nahezu alle Wellenlängen des elektromagnetischen Spektrums. Nur im optischen Bereich und im Bereich der Radiowellen ist sie durchlässig. Man spricht vom optischen Fenster und vom Radiofenster.



© MPIfR Bonn 1998



Effelsberg



MRT



HHT

Das **Radioteleskop Effelsberg** ist ein Radioteleskop im Ahrgebirge (Teil der Eifel).

Das **Heinrich-Hertz-Teleskop (HHT)**, heute **Submillimeter Telescope (SMT)** ist ein Radioteleskop für Beobachtungen im Submillimeter-Wellenlängenbereich, mit Standort auf Mount Graham, USA.

Mauritius Radio Telescope (MRT)

Strahlungsgesetze

Jeder Gegenstand der Temperatur $T > 0\text{K}$ sendet aufgrund seiner Temperatur elektromagnetische Strahlung aus. Diese Strahlung nennt man Temperaturstrahlung.

Ein Gegenstand ändert seine Temperatur nicht, wenn die von ihm absorbierte, von außen kommende Strahlung genau der von ihm selbst ausgesandten Temperaturstrahlung entspricht.

Ein Körper, der die auftreffende Strahlung vollständig absorbiert (Absorptionsgrad $\alpha = 100\%$) heißt schwarzer Körper.

Max Planck konnte die Intensitätsverteilung der Schwarzkörperstrahlung 1900 theoretisch herleiten. Die Energie, die im Wellenlängenbereich $d\lambda$ um λ pro Zeiteinheit und Fläche in den gesamten Raum abgestrahlt wird, ergibt sich zu

$$S_\lambda = \frac{8\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1}$$

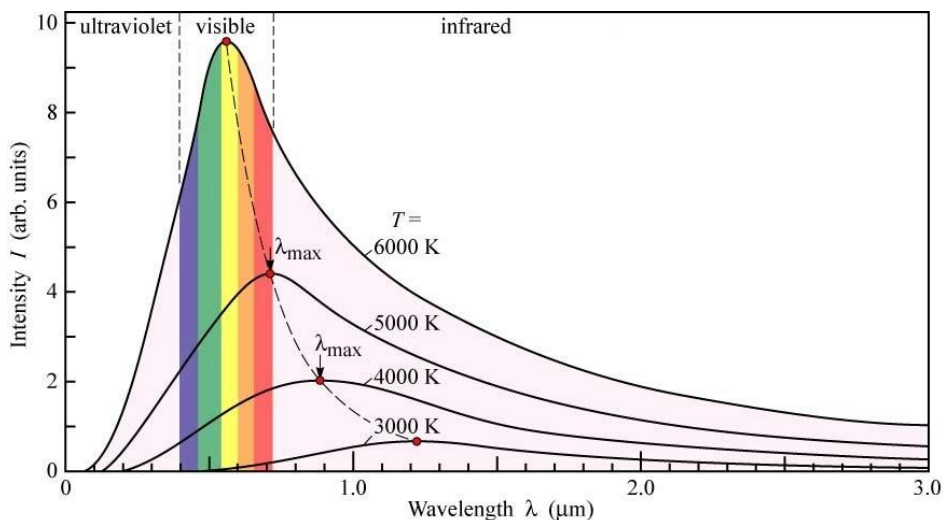
Die Strahlungsleistung Φ , die ein schwarzer Strahler der Temperatur T von der Fläche A ausstrahlt:

$$\Phi = \sigma \cdot A \cdot T^4 \quad \text{mit} \quad \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4} \quad (\text{Stefan - Boltzmann - Gesetz})$$

Die Wellenlänge λ_{max} , bei der die maximale Strahlungsleistung abgegeben wird:

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{b}{T} \quad \text{mit} \quad b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K} \quad (\text{Wien'scher Verschiebungssatz})$$

Hinweis: Die Sonne kann als schwarzer Strahler aufgefasst werden.



Das Bild zeigt, wie die Strahlung eines schwarzen Körpers (das ist eine ideale Strahlungsquelle) von der Temperatur abhängt.

(Dabei hat Max Planck angenommen, dass die Strahlung nur in Portionen, den so genannten Quanten abgegeben werden kann.)

Das Bild zeigt, welcher Anteil der Sonnenstrahlung am Erdboden ankommt.

(AM Airmass ist ein relatives Maß für den Strahlungsweg durch die Erdatmosphäre:

AM 1 senkrechter Lichteinfall,

AM 1,5 Lichteinfall unter 48° zur Senkrechten,

AM 0 Strahlung ohne Schwächung durch die Atmosphäre)

