

Kurze Fragen:

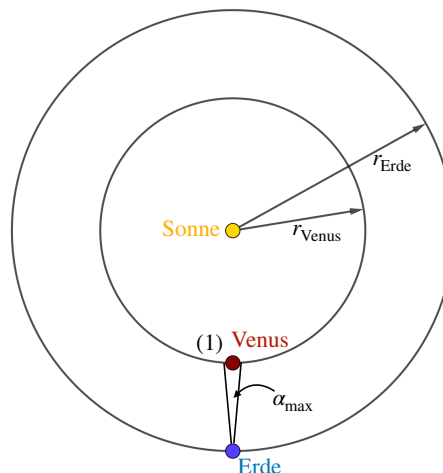
1. Warum liegen alle Planeten nahezu in einer Ebene?
2. Wie unterscheidet sich der Kuipergürtel von der Oortschen Wolke?

Aufgabe 1: Entfernung und Größe der Venus

1. Von der Erde aus gesehen beträgt der Winkelabstand der Venus zur Sonne höchstens 47° . Berechne aus dieser Angabe den Abstand der Venus zur Sonne (in AU).
2. Mit einem Teleskop wird der maximale Winkeldurchmesser der Venus, wenn diese in der unteren Konjunktion (1) steht, gemessen. Dieser beträgt $\alpha_{\max} = 67''$. Bestimme aus dieser Angabe und dem Resultat aus Teilaufgabe 1.1 den Radius der Venus (in km).



Info: Benutze $1 \text{ AU} = 150 \times 10^6 \text{ km}$.



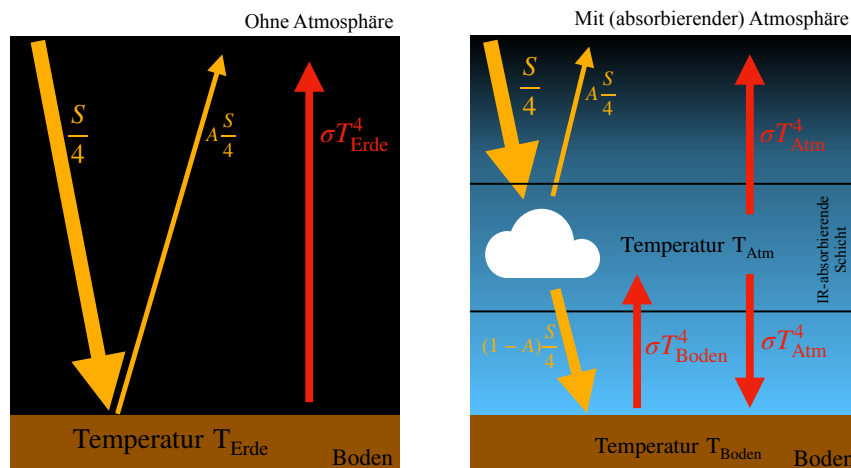
Aufgabe 2: Treibhauseffekt

1. Die Solarkonstante S beschreibt den Energiefluss der Sonnenstrahlung ausserhalb der Atmosphäre. Der Wert beträgt $S = 1370 \text{ W m}^{-2}$. Die Erde sammelt diesen mit ihrer Querschnittsfläche von $F_Q = \pi R^2$. Allerdings reflektiert die Erde auch einen Anteil. Dieser wird durch das Rückstrahlvermögen A (steht für Albedo) beschrieben und beträgt $A = 0.3$. Nach Erreichen der Gleichgewichtstemperatur T_{Erde} wird die Energie $E(T_{\text{Erde}})$ über die gesamte Oberfläche der Erde $F_O = 4\pi R^2$ wieder abgestrahlt. Gemäß dem Stefan-Boltzmann'schen Strahlungsgesetz ist

$$E(T_{\text{Erde}}) = F_O \sigma T_{\text{Erde}}^4,$$

wobei $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ die Stefan-Boltzmann Konstante ist.

Berechne die Gleichgewichtstemperatur T_{Erde} , wenn wir annehmen, dass wir die Atmosphäre vernachlässigen können.



2. Wir bekommen ein akkurateres Bild, wenn wir die Atmosphäre mit einer IR-absorbierenden Schicht modellieren. Berechne anhand dieses Atmosphärenmodells (in der Abbildung oben rechts) die Temperatur am Boden T_{Boden} .



Tipp: Stelle die Bilanzgleichung für die IR-absorbierende Schicht und den Erdboden auf. Die in der Abbildung eingetragenen Größen kennzeichnen die relevanten Strahlenflüsse, für welche direkt die Bilanzgleichung erstellt werden kann.