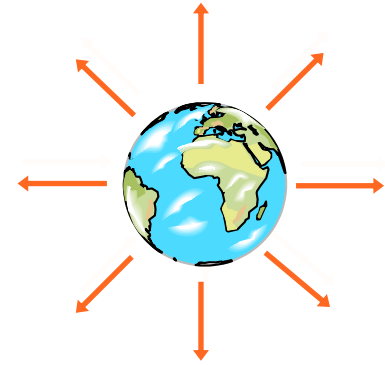
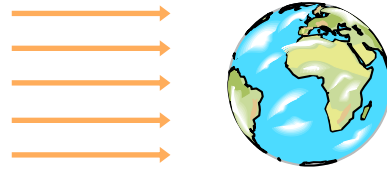


Unter Milliarden von Himmelskörpern ist die Erde einer von sehr wenigen, deren Umgebungsbedingungen Leben ermöglichen. Die wichtigste Größe ist dabei die durchschnittliche Erdtemperatur.

**Beschreibe die beiden Strahlungsmechanismen, aus denen sich die Erdtemperatur ergibt.**

### 3.4 Temperatur von Planeten Das Strahlungsgleichgewicht

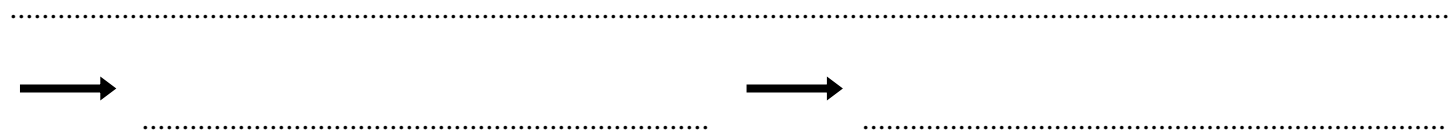


Sobald sich ein Planet in einem bestimmtem Abstand von einer Sonne gebildet hat, wird in kosmologisch kurzer Zeit ein stabiler Zustand zwischen den beiden Mechanismen erreicht.

**Beschreibe das Zustandekommen.**

### Ausbildung der Gleichgewichtstemperatur

Ist der Planet sehr kalt, wird zunächst

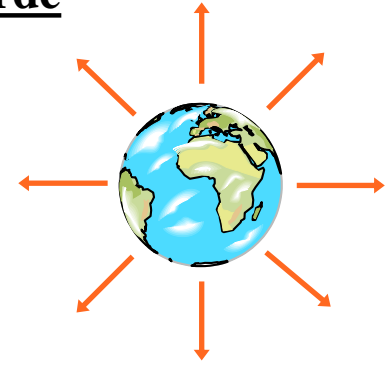
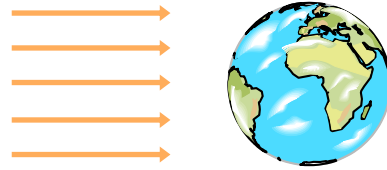


Das Gleichgewicht ist erreicht, wenn



*Ausgehend von der eben gefundenen Gleichgewichtsbedingung kannst Du die Temperatur an der Erdoberfläche berechnen. Nutze hierbei die Daten und Mechanismen aus den Kapiteln 3.2 und 3.3.*

## Berechnung der Gleichgewichtstemperatur für die Erde



*Die tatsächliche mittlere Erdtemperatur weicht vom berechneten Wert erheblich ab. Hauptgrund ist der dämmende Effekt der Erdatmosphäre, die vor allem die Abstrahlung reduziert. Die Diskrepanz vermittelt eine Vorstellung für deren Bedeutung.*



*Nicht maßstabsgetreu! Der Atmosphärenmantel ist in Wirklichkeit nur eine ganz dünne Schicht um die Erde.*

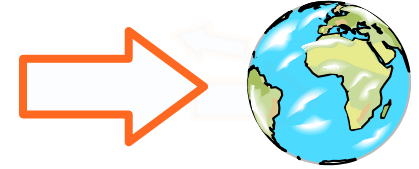
*Bei der Berechnung sind wir von einer vollständigen Absorption der Solar-einstrahlung ausgegangen. Ein Teil dieser Einstrahlung wird aber sofort beim Eintreffen von der Erde ins All reflektiert. Diesen Effekt beschreiben wir mit dem Begriff Albedo. Wiederhole die Berechnung der Erdtemperatur. Berücksichtige dabei die verminderte Absorption! Die Albedo der Erde beträgt 34%.*

*Tatsächlich ist auch diese Berechnung nicht "sauber". Eine reduzierte Absorption bringt auch immer eine reduzierte Emission mit sich, da wir dann nicht mehr von einem "schwarzen Strahler" sprechen können.*

## Albedo und Absorptionsgrad

Albedo A = \_\_\_\_\_

Der Absorptionskoeffizient (aus Kap. 3.2) ergibt sich damit als



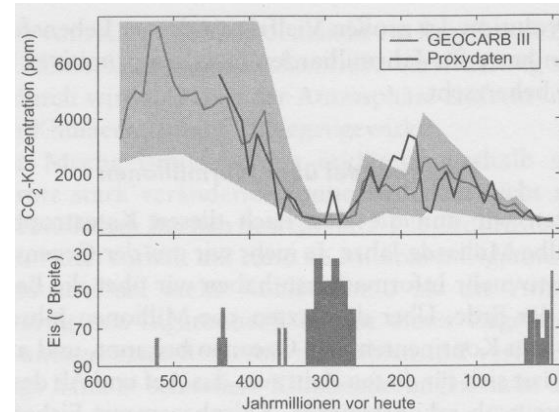
*Die Temperatur unterlag in der Erdgeschichte erheblichen Schwankungen.*

***Interpretiere das Doppeldiagramm.***

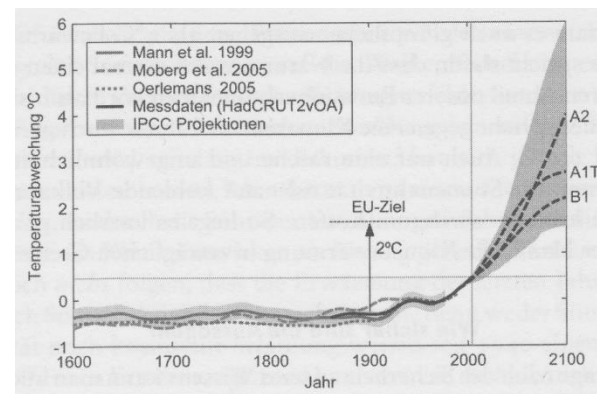
*Seit der letzten Eiszeit vor etwa 20.000 Jahren waren CO<sub>2</sub>-Konzentration und Erdtemperatur sehr stabil, ein wichtiger Faktor bei der Entwicklung der Zivilisation. In welchem Zeitraum begann sich die Erdtemperatur zu verändern? Welche Prognosen für die weitere Entwicklung sind hier dargestellt?*

## Schwankungen bei CO<sub>2</sub>-Konzentration und Erdklima

Diagramme aus Rahmsdorf/Schellnhuber: Der Klimawandel



## Aktuelle Klimaentwicklung



**Selbst-Check:**

- Strahlungsgleichgewicht
- Berechnung der Temperatur eines Planeten
- Albedo und Absorption
- Treibhauseffekt und Klimawandel

## Aktuelles:

*Informiere Dich im Internet über den aktuellen Stand bei der Bekämpfung des Klimawandels und mache Dir Gedanken, welche Möglichkeiten Du selbst hast, dabei mitzuhelfen.*