



MITTLERE OBERFLÄCHENTEMPERATUR

- a) Berechne die von der Erde aufgenommene Strahlungsleistung $P_{auf} = S_0 \cdot A_Q$ auf die Querschnittsfläche $A_Q = \pi \cdot r_E^2 = 128 \text{ Millionen km}^2$ und $S_0 = 1367 \text{ W/m}^2$.
Vergleiche dies mit der Leistung eines mittleren Atomkraftwerkes ($P = 1,2 \text{ GW}$).



Bild: S. Hanssen

- b) Berechne die Oberflächentemperatur T der Erde in $^{\circ}\text{C}$, wenn sie keine Atmosphäre hätte.

- c) Ermittle die Oberflächentemperatur der Erde mithilfe einer Tabellenkalkulation, bei der sich die Parameter der Reflexion an der Erdatmosphäre („Sphärische Albedo“, hier: 30%), die Abstrahlung in der Atmosphäre (hier: 10%) und an den Treibhausgasen (hier rechts im Bild: Direktabstrahlung 12%, Abstrahlung durch Treibhausgase 44% und Treibhausanteil 44%) verändern lassen. Vergleiche die mittlere Oberflächentemperatur mit der von Merkur, Venus und dem größten Asteroiden des Asteroidengürtels Ceres.



Bild: S. Hanssen

Daten zur Simulation der Oberflächentemperaturen von Merkur, Venus und Ceres:

| | | | |
|---------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Merkur: | $R = 2440 \text{ km}$ | $r = 5,79 \cdot 10^7 \text{ km}$ | Sphärische Albedo: 0 % (6%) |
| | Abstrahlung in der Atmosphäre: 0 % | | Treibhausanteil: 0 % |
| Venus: | $R = 6052 \text{ km}$ | $r = 1,083 \cdot 10^8 \text{ km}$ | Sphärische Albedo: 77 % |
| | Abstrahlung in der Atmosphäre: 8 % | | Treibhausanteil: 99,4 % |
| Ceres: | $R = 464 \text{ km}$ | $r = 4,1505 \cdot 10^8 \text{ km}$ | Sphärische Albedo: 0 % |
| | Abstrahlung in der Atmosphäre: 0 % | | Treibhausanteil: 0% |