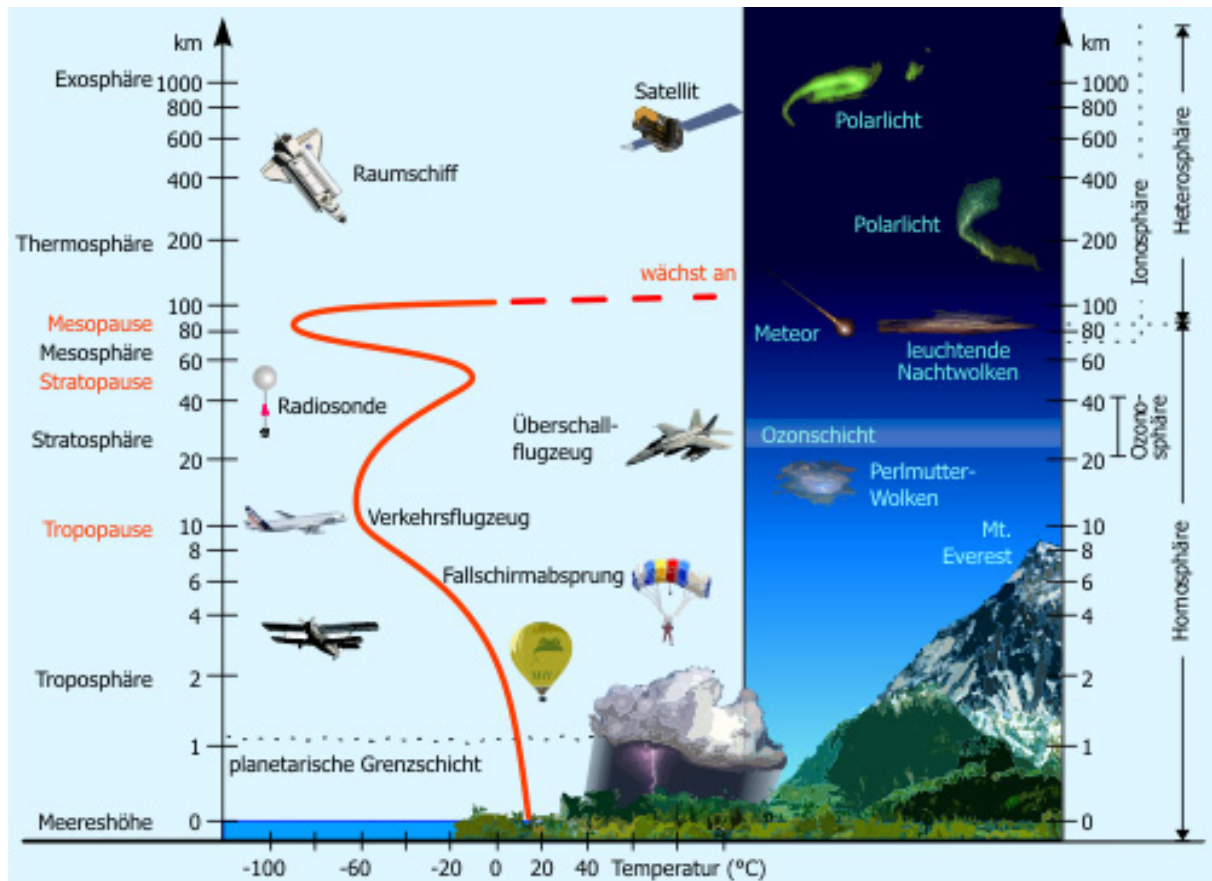


Die Erdatmosphäre – weiterführende Überlegungen zur Dichte der Atmosphäre

Beim Stratosphärensprung passierte Felix Baumgartner verschiedene Schichten der Erdatmosphäre, die unterschiedliche Dichte und Temperatur aufweisen. Die Formel $\rho(h) = \rho_0 \cdot e^{-\frac{h}{8400m}}$ ($\rho_0 = 1,2 \text{ kg/m}^3$) gibt nur für einen gewissen Bereich eine gute Näherung an und kann unter gewissen Vorraussetzungen durch eine „bessere“ ersetzt werden.



1. Begründe mithilfe der Abbildung, warum der Sprung von Felix Baumgartner „Stratosphärensprung“ genannt wird und beschreibe, wie sich die Temperatur im Verlauf des Sprungs verändert hat!
2. In den 60er Jahren wurde von der NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) zusammen mit der NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) und der USAF (*United States Air Force*) ein mathematisches Modell für die Erdatmosphäre entwickelt, das bis heute das international gültige Standardmodell darstellt. In diesem Modell lässt sich die Dichte der Erdatmosphäre in Abhängigkeit von der Seehöhe (bei einer geografischen Breite von 45° und den dort durchschnittlich herrschenden atmosphärischen Bedingungen) berechnen. Diese Referenzwerte findest du in der nachstehenden Tabelle.

Seehöhe in km	0	1	2	3
Referenzwert für die Dichte in kg/m ³	1,225	1,1117	1,0066	0,90925
	4	5	6	7
	0,81935	0,73643	0,66011	0,59002

8	9	10	11
0,52579	0,46706	0,41351	0,3648
12	13	14	15
0,31194	0,2666	0,22786	0,19476
16	17	18	19
0,16647	0,1423	0,12165	0,104
20	21	22	23
0,08891	0,075715	0,06451	0,055006
24	25	26	27
0,04938	0,040084	0,034257	0,029298
28	29	30	31
0,025076	0,021478	0,01841	0,015792
32	33	34	35
0,013555	0,011573	0,0098874	0,0084634
36	37	38	39
0,0072579	0,0062355	0,0053666	0,0046268
40			
0,0039957			

- a) Stellt diese Werte mithilfe einer Tabellenkalkulation dar und vergleiche Sie mit jenen, die sich aufgrund der Formel $\rho(h) = \rho_0 \cdot e^{-\frac{h}{8400m}}$ ($\rho_0 = 1,2 \text{ kg/m}^3$) ergeben! In welchen Bereichen sind die absoluten und relativen Unterschiede besonders groß bzw. klein?
- b) Versucht, eine Exponentialfunktion der Form $\rho(h) = \rho_0 \cdot e^{-\frac{h}{h_s}}$ anzugeben, welche die ersten 15 km des Stratosphärensprungs gut beschreibt, d.h. die relativen Unterschiede zu den Werten der obigen Tabelle sollen möglichst klein werden.

Wählt dafür Werte von ρ_0 zwischen $1,5 \text{ kg/m}^3$ und 2 kg/m^3 und für die Skalenhöhe h_s Werte zwischen 6 km und 8 km!
Gibt die Funktionsgleichung an!