

UV-C-Strahlung wird in der Ozonschicht zu 100%, UV-B zu 90 % absorbiert. UV-A passiert die Ozonschicht praktisch ungehindert. Ohne die Ozonschicht gäbe es daher deutlich mehr Hautkrebsfälle und Augenerkrankungen (Grauer Star) aufgrund der dann stärkeren harten UV-Strahlung.

Je höher wir uns befinden, desto intensiver ist die Sonnenstrahlung. Da wir uns als Gleitschirmpiloten ja gerne in der Höhe aufhalten wollen, ist für uns ein UV-Schutz für Haut und Augen unerlässlich. Über den polaren Regionen bildet sich im Winter regelmäßig ein sogenanntes Ozonloch aus, welches sich im Frühjahr wieder verkleinert.

In den angrenzenden Regionen, z.B. Neuseeland, herrscht dann erhöhte Sonnenbrandgefahr und nach Jahren erhöhter UV-Belastung auch ein erhöhtes Risiko, an Hautkrebs zu erkranken.

Die restlichen 10% des atmosphärischen Ozons befinden sich in der Troposphäre und wirken bodennah vor allem an heißen Sommertagen als Reizgas.

1.3 Die Tropopause

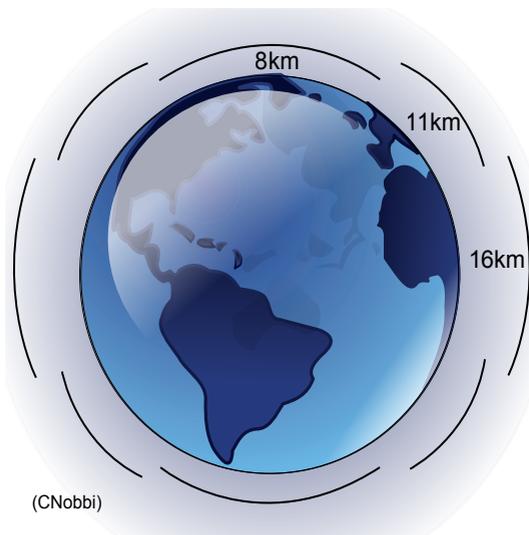


Abb.1.5: Die durchschnittliche Lage der Tropopause auf verschiedenen Höhen über dem Erdball. An den Polen ist sie nur etwa halb so hoch wie am Äquator.

Die Tropopause wurde erst 1902 durch Ballonfahrer entdeckt und stellt durch eine zunehmende Erwärmung zur Stratosphäre hin eine wirksame Sperrschicht für vertikale Bewegungen dar.

Darunter ist die „Wetterküche“ und dort findet fast das gesamte im weiteren Verlauf des Buches erläuterte Wettergeschehen statt.

Sie liegt an den Polen und am Äquator durch die unterschiedlich temperierten, und daher unterschiedlich ausgedehnten, Luftmassen in verschiedenen Höhen.

Gleiches gilt jeweils für die Sommerhalbkugel. Auch hier ist durch die insgesamt wärmere Luft die Tropopause in größerer Höhe zu finden als auf der Winterhalbkugel.

Je höher sie liegt, desto mächtiger kann sich natürlich darunter das Wettergeschehen entwickeln.

1.4 Die Standardatmosphäre

Um Berechnungen zu vereinfachen, hat die International Civil Aviation Organisation (ICAO) eine Standardatmosphäre definiert: die internationale Standardatmosphäre (ISA).

Diese Standardatmosphäre entspricht ungefähr den Bedingungen, die man bei ca. 40° nördlicher Breite vorfindet. Abgesehen davon, dass es noch 89 andere Breitengrade gibt, sind die 0 % Luftfeuchtigkeit allerdings in der Realität nie zu finden. Für uns ist das aber erst einmal eine akzeptable Vereinfachung.

Die ICAO-Standardatmosphäre von 1993 ist folgendermaßen definiert:

Größe	Wert	Bezugshöhe
Luftdruck p	1013,25 hPa	auf MSL (Mean Sea Level)
Temperatur t	15 °C	auf MSL

Größe	Wert	Bezugshöhe
Temperaturgradient	-0,65 K/100 m	-
Tropopausenhöhe	11 km	-
Temperatur der Tropopause	-56,5 °C	in 11 km
Feuchtigkeit relative	0 %	-
Dichte ρ	1,225 kg/m ³	auf MSL

1.5 Temperatur

Die Temperatur eines Stoffes ist der Ausdruck der Bewegung der darin enthaltenen Teilchen. Je stärker die Teilchen schwingen, desto höher ist ihre Temperatur.

Daher gibt es einen absoluten Nullpunkt, an dem jede Bewegung erloschen ist. Die Unschärferelation lasse ich jetzt mal weg.

Gebräuchliche Temperaturskalen sind:

Skala	Zeichen	Einheit
Grad Celcius	t	°C
Kelvin	T	K
Fahrenheit	T	°F

Ich werde für Temperaturangaben die für uns anschaulichere Celsius-Skala benutzen, für Temperaturdifferenzen u.a. die SI Einheit Kelvin.

SI ist das internationale Einheitensystem „Système international d’unités“.

Die im angloamerikanischen Bereich gebräuchliche Fahrenheit-Skala werde ich nicht benutzen.

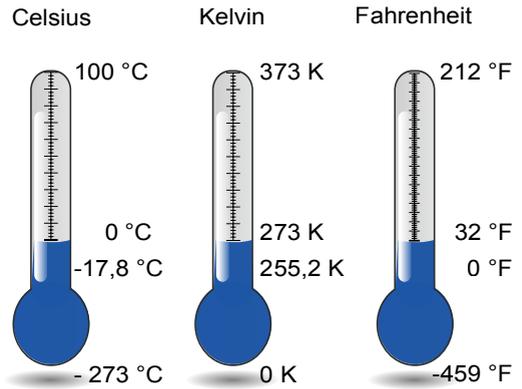


Abb.1.6: Hier sind die drei Skalen nebeneinandergestellt. Die Werte stellen von unten nach oben den absoluten Nullpunkt, den Nullpunkt der Fahrenheit-Skala, den Gefrierpunkt von Wasser und den Siedepunkt von Wasser auf MSL dar.

1.6 Wärme

Wärme und Temperatur werden oft fälschlicherweise gleichgesetzt.

Ohne jetzt physikalische Formeln zu wälzen, kann man den Unterschied vielleicht so verständlich machen: Temperatur beschreibt den Zustand eines Systems. Wärme hingegen ist das, was zwischen zwei Systemen ausgetauscht wird, wenn ihr Temperaturzustand unterschiedlich ist. Wärme bewegt sich dabei immer von dem System mit der höheren Temperatur zu dem System mit der niedrigeren Temperatur. Kälte gibt es physikalisch daher nicht.

1.7 Wärmeübertragung

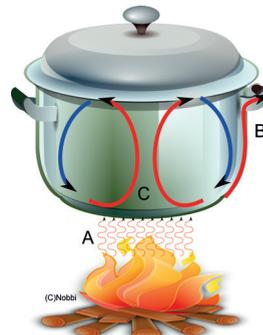


Abb.1.7: Beim Wasserkochen über einer Flamme haben wir alle drei Arten der Wärmeübertragung vereint. Punkt A: Die Flamme erwärmt über Wärmestrahlung den Topfboden. Punkt B: Durch die Wärmeleitung vom Boden zum angrenzenden Wasser wird dieses erwärmt. Durch die Wärmeleitung im Metall verbrennen wir uns dann am Griff der Finger. Punkt C: Die Konvektion führt über ein Auf und Ab des erhitzten Wassers zur Erwärmung der gesamten Flüssigkeit.