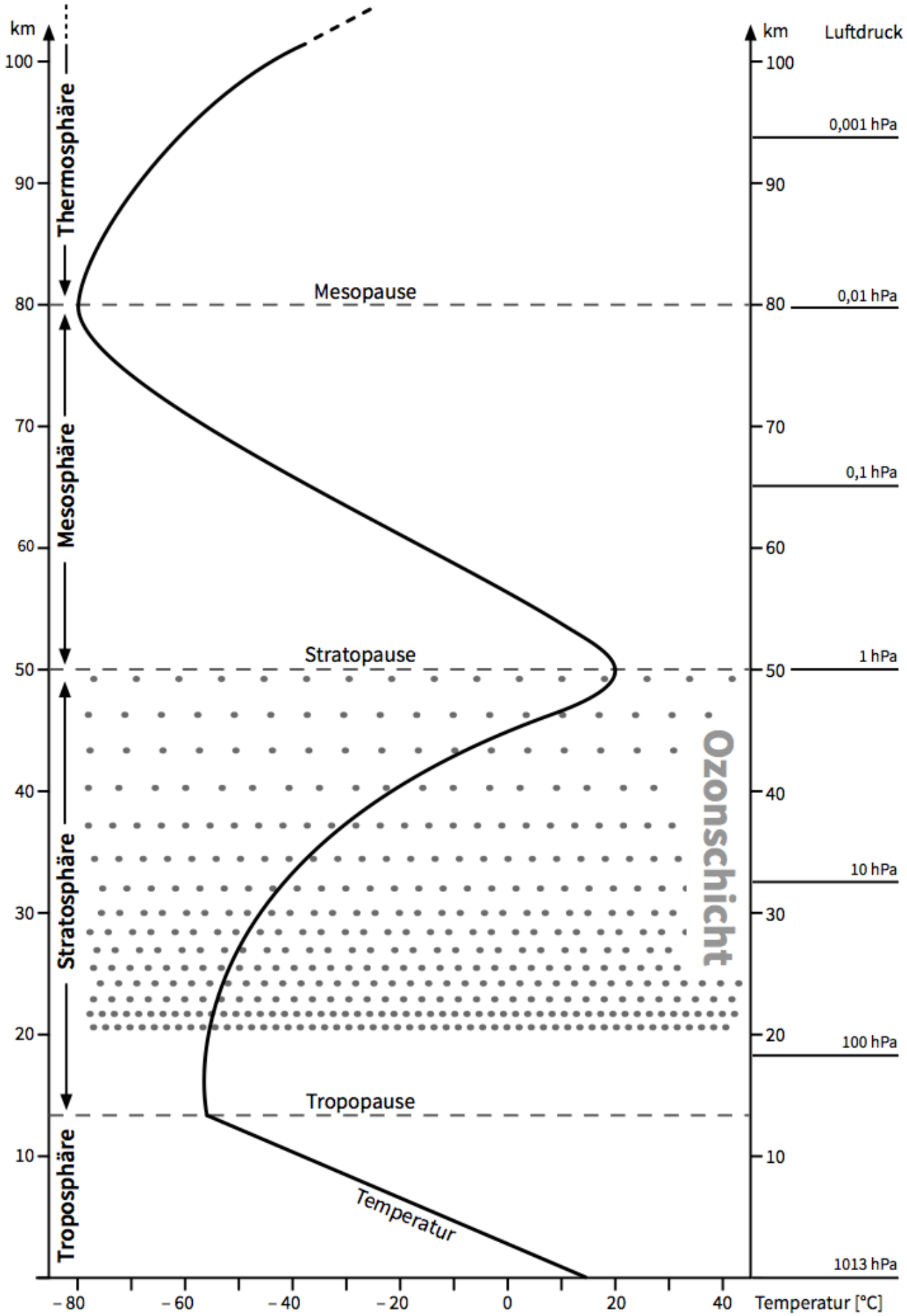
Die Atmosphäre der Erde

Die Atmosphäre ist die **Lufthülle der Erde**. Die Gase der Atmosphäre werden von der Schwerkraft der Erde daran gehindert, ins Weltall zu entweichen. Wir leben sozusagen am Grund eines Meeres aus Luft, das — genau wie ein Wasservolumen — mit seinem Eigengewicht auf uns lastet und so den **Luftdruck** erzeugt. Der Luftdruck ist das Gewicht der Luftsäule, die sich über einem beliebigen Punkt befindet. Die gebräuchliche Einheit für den Luftdruck ist Hektopascal (hPa).

Stockwerksbau der Atmosphäre

Die Atmosphäre lässt sich aufgrund des Temperaturverlaufs in verschiedene **Stockwerke** gliedern.



Stockwerkbau der Atmosphäre

Quelle: Eigene Darstellung, Daten aus verschiedenen Lehrbüchern der Klimatologie.

Stockwerke

Troposphäre

In der Troposphäre spielt sich das eigentliche Wettergeschehen ab. Die mittlere Temperatur nimmt von 15 °C auf Meereshöhe auf durchschnittlich –55 °C an der Tropopause, der Grenze zur Stratosphäre, ab. Die Tropopause liegt über dem Äquator auf max. 18 km Höhe, über den Polen noch auf 8 km. Innerhalb der Troposphäre verzeichnet die Temperatur im Durchschnitt eine Abnahme um 0,65 °C pro 100 m Höhenzunahme.

Stratosphäre

In der Stratosphäre bleibt die Temperatur zunächst tief, um dann weiter oben bis zur Stratopause auf 10°C anzusteigen. In der Stratosphäre wird die energiereiche UV-Strahlung, die für Mensch, Tier und Pflanzen gefährlich ist, durch Sauerstoff und Ozon größtenteils absorbiert und in Wärme umgewandelt. Der Ozonschicht kommt damit eine wichtige Schutzfunktion zu. Zudem wirkt die Temperaturzunahme in der Stratosphäre als Inversion und blockiert den vertikalen Austausch zwischen der Troposphäre und der Stratosphäre. Das für die Erdoberfläche wichtige meteorologische Geschehen beschränkt sich somit auf die Troposphäre.

Mesosphäre

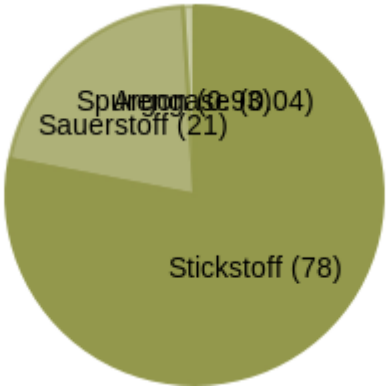
Die Mesosphäre wird durch eine starke Temperaturabnahme von etwa 10 °C an der Stratopause bis etwa –80 °C an der Mesopause Höhe gekennzeichnet.

Thermosphäre

In der anschließenden Thermosphäre steigt die Temperatur wiederum stark an, was auf die geringe Gasdichte zurückzuführen ist, in der durch die UV-Strahlung ebenfalls Sauerstoffmoleküle (O_2) zu atomarem Sauerstoff (O) gespalten werden. Dieser geht hier aber aufgrund der geringeren Gasdichte keine weiteren Bindungen ein. Die Temperaturen erreichen hier über 1000 °C. Allerdings kann das kaum als »Hitze« im eigentlichen Sinn verstanden werden: die Temperatur eines Gases beschreibt die Bewegungsenergie seiner Moleküle, die in der Thermosphäre sehr hoch ist. Da die einzelnen Moleküle aber aufgrund der geringen Dichte extrem weit voneinander entfernt sind, würden wir die hohen Temperaturen nicht als solche empfinden, wenn wir in der Thermosphäre »aussteigen« würden. Da ab etwa 80 km Höhe ionisierte, also elektrisch geladene Gasmoleküle bzw. Gasatome, vorkommen, spricht man hier auch von der Ionosphäre.

Gas-Zusammensetzung der Luft

Die Erdatmosphäre besteht aus zahlreichen verschiedenen Gasen in unterschiedlichen Anteilen.



Gas	Volumenanteil
Stickstoff	ca. 78 %
Sauerstoff	ca. 21 %
Argon	0,93 %
Spurengase	0,04 %

Die **Spurengase** umfassen zahlreiche Gase wie z.B.

Gas	Volumentanteil in *parts per million* (ppm)[1)]
Kohlenstoffdioxid (CO_2)	380 ppm
Neon (Ne)	18 ppm
Helium (He)	5 ppm
Methan(CH_4)	1,6 ppm
…	

1)

= die angegebene Anzahl Moleküle pro einer Million Luftmoleküle