

# Das Luftmeer, die Machzahl und die ominöse Schallmauer

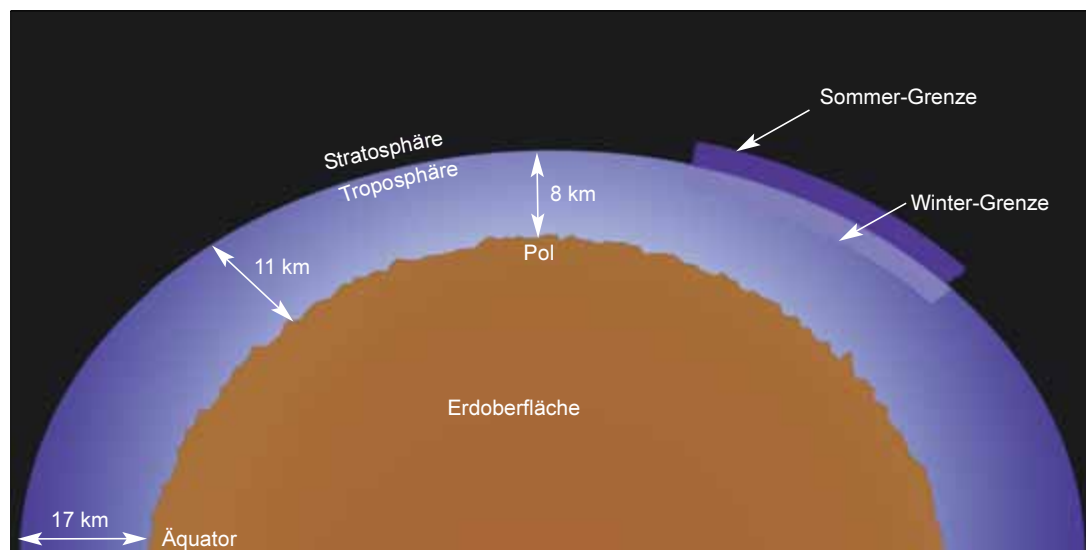
Um das Fliegen in all seiner Komplexität begreifen zu können, muß man sich als erstes mit dem Element beschäftigen, in dem sich das Flugzeug bewegt – dem Luftmeer. Will man darüberhinaus Flugzeuge im Hinblick auf Flugleistungen und Flugeigenschaften vergleichen, wird es unum-

gänglich, überall auf der Welt gleiche Voraussetzungen anzunehmen, also eine Standard-Atmosphäre zu definieren. Alle praktisch erfliegenen Flugleistungen sind anschließend auf diese Standard-Atmosphäre umzurechnen, bevor sie an die Öffentlichkeit gegeben werden.

Es ist schon ein Phänomen, wenn langsamfliegende Flugzeuge mit zunehmender Flughöhe immer schneller werden, während schnellfliegende Flugzeuge dabei immer langsamer werden. Um diesen Widerspruch verstehen zu können, muß man sich mit den Eigenarten der erdnahen Lufthülle auseinandersetzen.

Die Lufthülle der Erde wird als Atmosphäre bezeichnet (griechisch: atmos – Dampf, sphaera – Kugel). Mit der Änderung der Flughöhe verändern sich in verschiedenen Graden auch die partialen Drücke der Gase, aus denen die Atmosphäre besteht, sowie der Gesamtdruck, die Dichte, die Temperatur und die Feuchtigkeit.

Eigentlich gibt es keine Grenze zwischen Erdatmosphäre und interplanetarem Raum. Beide gehen in unendlich kleinen Schritten ineinander über. Da der Mensch aber ohne Grenzen zu ziehen nicht klar denken und definieren kann, darf man die Erdatmosphäre mit einer Dicke von 1.000 km annehmen, ohne einen grundsätzlichen Fehler zu begehen. Interessant ist dabei noch, daß die Gesamtmasse der Atmosphäre rund  $5,3 \times 10^{15}$  t beträgt, von der 94 %



**Um die wetterbedingten atmosphärischen Widerigkeiten zu eliminieren, mußte eine Standard-Atmosphäre geschaffen werden. Obige Abbildung zeigt die tatsächlichen Verhältnisse schematisch dar. Da die Troposphäre am Äquator dicker ist, fliegt man dort schneller.**

in den unteren 20 km konzentriert sind. Im Bereich bis 5,5 km Höhe sind es immerhin schon 50 %.

Die Erdatmosphäre wird entsprechend ihren physikalisch-meteorologischen Eigenschaften in verschiedene Schichten eingeteilt. Die unterste Schicht heißt Troposphäre, die Schicht darüber heißt Stratosphäre und die oberste Ionosphäre. Flugzeuge fliegen vor allem in der

Troposphäre und der unteren Stratosphäre. Die Abbildung oben zeigt schematisch die Verteilung der Troposphäre um die Erde herum.

Die Troposphäre erstreckt sich bis in eine Höhe von 8 km über den Polen und bis zu 17 km über dem Äquator. In den mittleren Breiten reicht sie bis 11 km.

Die Troposphäre ist gekennzeichnet durch einen ständigen Temperaturabfall

