

V. Beiträge zur Ermittlung der Tragkraft und Bewegung eines Freiballons mit Hilfe von Logarithmenpapier.

Von Dr. Paul Schreiber.

Mit 1 Tafel.

I. Die Beziehungen zwischen Höhe, Barometerstand und Temperatur.

Bei den nachstehenden Untersuchungen vernachlässige ich die Einwirkung des Wasserdampfgehaltes der Luft und der Abnahme der Schwerkraft mit der geographischen Breite und der Höhe, nehme aber an, daß an den durch Quecksilberbarometer bestimmten Werten des Luftdruckes die Schwerekorrektion angebracht sei.

Dann gilt für das spezifische Gewicht der Luft die Formel

$$\gamma = \frac{p}{P \cdot T} = \frac{b}{R \cdot T},$$

worin

γ das Gewicht von 1 cbm Luft in Kilogrammen,
 p den Luftdruck in Kilogrammen pro qm,
 b den Barometerstand im Millimetern Hg-säule,
 T die absolute Temperatur,
 $P = 29,272$ die Luftkonstante bei Rechnung mit p ,
 $R = P : 13,596 = 2,153$ bei Rechnung mit b

bedeuten. Es ist $p = 13,596 b$.

Die Differentialgleichung, welche das Gesetz der Abnahme des Druckes mit der Höhe h angibt, ist

$$\frac{dp}{p} = \frac{db}{b} = - \frac{dh}{P \cdot T}$$

1. Die Lufttemperatur nimmt proportional mit der Höhe ab. Es sei τ das Temperaturgefälle in Celsiusgraden pro Meter Höhe, T_0 die Temperatur der Erdoberfläche. Dann ist die Temperatur in der Höhe h

$$(1) \quad T = T_0 - \tau h.$$

Alsdann liefert die Integration der Differentialgleichung

$$\tau \cdot P (\log b_0 - \log b) = \log T_0 - \log T = - \log \left(1 - \frac{\tau}{T_0} h \right).$$

Ich setze

$$(2) \quad k = \tau \cdot P \quad \text{und} \quad \varrho = \frac{\tau}{T_0}.$$

*