

Luftwiderstand eines Fallschirms

Erarbeitet von: Florian Allmann-Rahn, Peter Conrad, Maik Golombiewski und Lukas Pielsticker, Gruppenleitung: Jakob Böker

Einführung

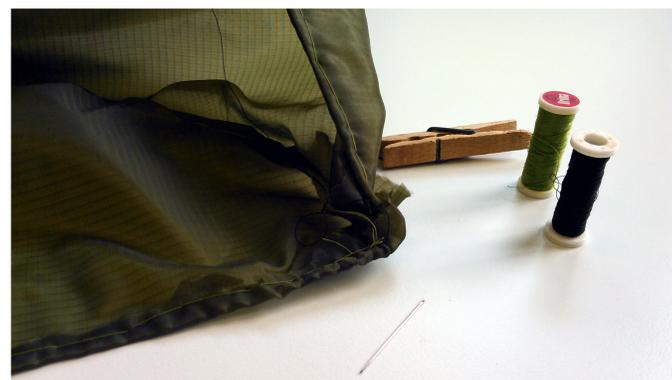
Wie hängt der Luftwiderstand eines Fallschirms von seiner Größe ab? Und gibt es eine ideale Bauform? Diese beiden Fragen sollen mit unserem Versuch geklärt werden. Dazu ist u. a. nebenstehende Formel für den Strömungswiderstand zu verifizieren.

Physikalische Grundlagen

$$F_S = \frac{1}{2} c_w \rho v^2 A$$
$$F_G = F_S \Leftrightarrow m g = \frac{1}{2} c_w \rho \frac{s^2}{t^2} A$$
$$\Leftrightarrow t^2 m = \frac{1}{2} c_w \frac{\rho}{g} s^2 A = A \cdot const.$$

Fertigung

Die Fallschirme bestehen aus leichter und reißfester Fallschirmseide. Damit die Größe der Grundfläche genau gemessen werden kann, ist diese um ein möglichst effizient gestaltetes Drahtgerüst per Hand genäht. Bei den runden Fallschirmen beispielsweise wurde einzig ein Ring aus leichtem Springdraht verwendet.



Messvorgang

Im 8,40 Meter hohen Hörsaal HNA wurde die Messung durchgeführt. Aus einer Luke in der Hörsaaldecke wurden die Fallschirme mit unterschiedlichen Lasten fallen gelassen und die Fallzeit wurde abhängig von Form und Gesamtgewicht aufgenommen.



Ergebnis und Fazit

Die Formel für den Strömungswiderstand konnte im Rahmen des erwarteten Fehlers bestätigt werden – in Diagramm 1 ist die oben hergeleitete Gerade zu sehen.

Die c_w -Werte sind, wie in Diagramm 2 aufgeführt, bei den drei Fallschirmformen im Wesentlichen gleich, das heißt die Form der Grundfläche ist unerheblich für den Luftwiderstand.

Es sind einige Fehlerquellen zu beachten, wie z. B. die nicht konstante Fallgeschwindigkeit in der Beschleunigungsphase. Dennoch ist der Versuch insgesamt erfolgreich verlaufen und die Messung stützt die theoretischen Grundlagen.

Diagramm 1: $t^2 m$ abhängig vom Flächeninhalt der runden Fallschirme

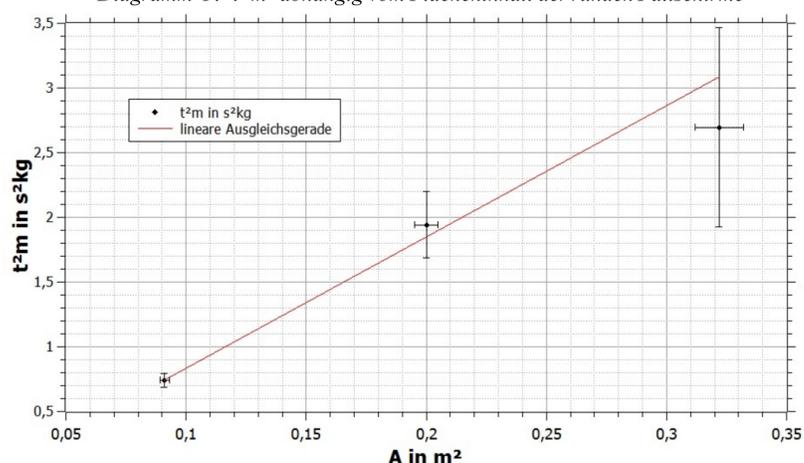


Diagramm 2: c_w -Werte der verschiedenen Fallschirme

