

BERECHNUNG F_W UND F_A

1. DEFINITION

F_G : Gewichtskraft

F_W : Störungswiderstand

F_A : Auftriebskraft

F_Z : Zugkraft am Strick

v : Strömungsgeschwindigkeit

α : Auslenkung der Kugel als Winkel

2. DEFINITION VON VARIABLEN A UND B

$$F_A = c_A \cdot A_{wirkt} \cdot v^2 = A \cdot v^2$$

$$F_W = c_W \cdot A_{wirkt} \cdot v^2 = B \cdot v^2$$

3. ERMITTLUNG DES LINEAREN ZUSAMMENHANGS

Um die Variablen A und B zu ersetzen, werden diese beiden zunächst als konstant angenommen. Anschließend lässt sich anhand eines Kräftediagrammes Zusammenhänge zwischen F_G , F_A , F_W und F_Z eine Funktion, abhängig von der Geschwindigkeit, ermitteln.

$$F_Z \cdot \cos \alpha = F_G - F_A$$

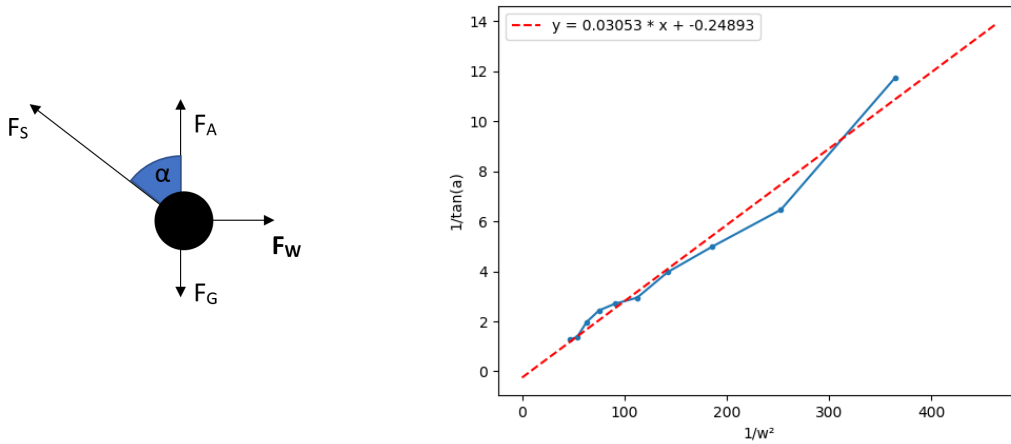
$$F_Z \cdot \sin \alpha = F_W$$

$$\frac{F_Z \cdot \cos \alpha}{F_Z \cdot \sin \alpha} = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{F_G - A \cdot v^2}{B \cdot v^2} = \frac{F_G}{B \cdot v^2} - \frac{A}{B}$$

$$f\left(\frac{1}{v^2}\right) = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{F_G}{B} \cdot \frac{1}{v^2} - \frac{A}{B}$$

$$f(x) = y = a \cdot x + b$$

Somit erhält man für die gegebene Funktion ein folgendes Diagramm.



$$a = \frac{F_G}{B}$$

$$b = -\frac{A}{B}$$

4. ERIMMTELN VON F_A UND F_W

Aus den eben genannten Formeln, lässt sich anschließend durch Gleichsetzen von B , folgende Definition von A ermitteln. Durch das Einsetzen von A in eine Formel von B wurde letzteres ermitteln.

Nach der Ermittlung der beiden Werte, erlangt man F_A und F_W aus den anfängliche benannten Formeln.

$$\frac{F_G}{a} = -\frac{A}{b}$$

$$A = -\frac{F_G \cdot b}{a}$$

$$B = \frac{F_G}{a}$$

$$F_A = -\frac{F_G \cdot b}{a} \cdot v^2$$

$$F_W = \frac{F_G}{a} \cdot v^2$$