# BERECHNUNG $F_W$ UND $F_A$

#### 1. Definition

 $F_G$ : Gewichtskraft

 $F_W$ : Störmungswiderstand

 $F_A$ : Auftriebskraft  $F_Z$ : Zugkaft am Strick

v: Strömungsgeschwindigkeit

 $\alpha$ : 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.

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

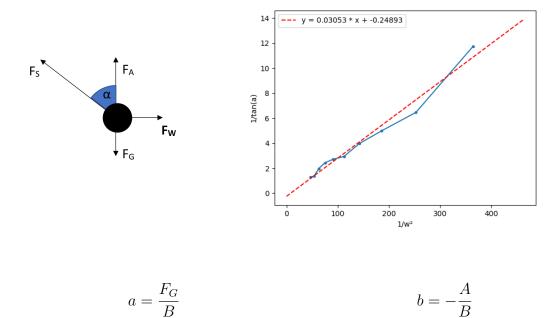
$$F_Z \cdot \sin \alpha = F_W$$

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

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

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

Somit erhält man für die gegebene Funktion ein folgendes Diagramm.



## 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  ${\cal F}_A$  und  ${\cal F}_W$  aus den anfängliche benannten Formeln.

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

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

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

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

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