

Kepler-Seminar

Windkraftanlage

Es soll die Windleistung des Föhns gemessen werden

notwendige Geräte:
 Waage (normale Laborwaage reicht aus)
 Halterung für den Föhn



Aufgabe 2: Bestimme die Windgeschwindigkeit am Föhn mit der Waage

2.1: Messprinzip:

- Die Rückstoßkraft F des Föhns, der auf einer Waage stehend, die Luft nach oben bläst.
- Die Querschnittsfläche A der Austrittsöffnung am Föhn (hier Durchmesser ... mm)

2.2: Messwerte: Miss die Rückstoßkraft des Föhns ($F = m \cdot g$)

- $F = \dots \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ ms}^{-2} \approx \dots \text{ N}$
- Durchmesser ... mm; $A = (\dots \text{ m})^2 \cdot \pi \approx \dots \text{ m}^2$

2.3: Berechnung von v (gegeben: Dichte der Luft $\rho = 1,28 \text{ kg/ m}^3$)

Man kann die Leistung der Luft nach 2 verschiedenen Methoden bestimmen

- Es ist $P = F \cdot v$ (1)
- Es ist $P = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{t} = \frac{\frac{1}{2}\rho Vv^2}{t} = \frac{\frac{1}{2}\rho A s v^2}{t} = \frac{1}{2}\rho A v^3$ (2)

Die beiden Formeln dürfen gleichgesetzt werden

- $F \cdot v = \frac{1}{2}\rho \cdot A \cdot v^3$; auflösen nach v ergibt $v = \sqrt{\frac{2 \cdot F}{\rho \cdot A}}$
- Einsetzen der Messwerte ergibt $v \approx \dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Wenn vorhanden: Kontrolle mit einem Anemometer: $v \approx$

2.4: Berechnung der Windleistung nach den Gleichungen (1) und (2)

Nach (1): $P \approx \dots \text{ N} \cdot \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \dots \text{ W}$

Nach (2): $P \approx 0,5 \cdot \dots \text{ m}^2 \cdot 1,28 \text{ kg/ m}^3 \cdot (\dots \frac{\text{m}}{\text{s}})^3 \approx \dots \text{ W}$

2.5: Ergebnis: