

<https://www.biancahoegel.de/flug/aerodynamik/staudruck.html>

Staudruck ebene Platte:

Angabe:

$$A_{Ges.} := 1.02 \, m^2 \qquad v := 55 \, \frac{m}{s}$$

$$\rho := 1.204 \, \frac{kg}{m^3} \quad \text{bei } 20^\circ C \qquad p_0 := 1.013 \, bar \quad \text{auf Meereshöhe}$$

Berechnung:

$$p_a := p_0 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = 103121.05 \, Pa$$

$$\Delta p := p_a - p_0 = 1821.05 \, Pa$$

$$F_p := \Delta p \cdot A_{Ges.} = 1857.471 \, N$$

pa.....Druck am Staupunkt

Δp Druckdifferenz

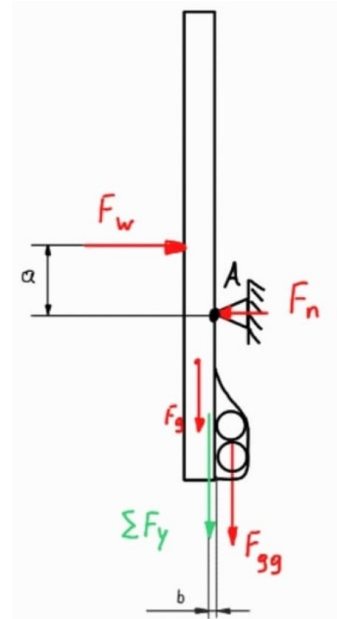
p0.....Umgebungsdruck

ρ Dichte Luft

Fp.....Kraft

Mit dieser Berechnung wird der Druck berechnet, welcher bei 200 km/h (55 m/s) auf das Solarpaneel wirkt.

Federkraft mit Staudruck:



$$m_{gg} := 20.72 \text{ kg}$$

$$m_g := 15.323 \text{ kg}$$

$$b := 0.0095 \text{ m}$$

$$F_S := 52.778 \text{ N}$$

$$F_n := 18.182 \text{ N}$$

$$a := 0.42 \text{ m}$$

Berechnung:

$$F_g := m_g \cdot g = 150.267 \text{ N}$$

$$F_{gg} := m_{gg} \cdot g = 203.194 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x := F_S - F_n = 34.596 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y := F_g + F_{gg} = 353.461 \text{ N}$$

$$\Sigma M := \Sigma F_x \cdot a - \Sigma F_y \cdot b = 11.172 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Anmerkung:

bleibt bei einer Geschwindigkeit von 9,7 m/s (18 kn) nicht geöffnet.

Versuch: (bis zu wieviel m/s hält das Solarpaneel)

$$A_{Ges.} := 1.02 \text{ m}^2$$

$$v := 3.75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a := 0.42 \text{ m}$$

$$\rho := 1.204 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{bei } 20^\circ\text{C}$$

$$p_0 := 1.013 \text{ bar} \quad \text{auf Meereshöhe}$$

Berechnung:

$$p_a := p_0 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = (1.013 \cdot 10^5) \text{ Pa}$$

$$\Delta p := p_a - p_0 = 8.466 \text{ Pa}$$

$$F_p := \Delta p \cdot A_{Ges.} = 8.635 \text{ N}$$

$$M := F_p \cdot a = 3.627 \text{ N} \cdot \text{m}$$

pa.....Druck am Staupunkt

ΔpDruckdifferenz

p0.....Umgebungsdruck

ρDichte Luft

Fp.....Kraft

Anmerkung:

Das Moment welches bei 3,75 m/s (7,22kn) auftritt zeigt, dass das Solarpaneel bis zu dieser Geschwindigkeit offen bleibt, da die 4 Federn gemeinsam ein Moment haben von 4Nm.