

<https://blog.federnshop.com/schenkelfedern-torsionsfedern/>

https://www.hennlich.at/uploads/e_SchenkelfedernDrehfedern2016_Gesamtkapitel.pdf

<https://webshop.alcomex.de/schenkelfeder-edelstahl-o-3-00x26-00x15-75-mm-tor2130r>

https://www.knoerzer.eu/fileadmin/user_upload/user_upload/FK_Kat-Web_20191120_Lay_01.pdf

Schenkelfeder: (180° Ausgangswinkel)

Allgemeine Formeln

$$F_n = M_n / R_H$$

$$F_x = F_n / \alpha_n \cdot \alpha_x$$

F_nhöchste erreichbare Federkraft
 M_nmaximales Drehmoment
 R_HHebelarm
 F_xerreichbare kraft bei
 α_x vorgegebenen Drehwinkel
 α_n maximaler Drehwinkel
 cFederkonstante Moment pro Grad Drehwinkel
 σ Biegespannung

Angabe:

$$M_{n1} := 2.914 \text{ J} \quad \alpha_n := 90^\circ \quad d := 3 \text{ mm}$$

$$R_H := 0.055 \text{ m} \quad \alpha_x := 55^\circ$$

$$M_{n2} := 2914 \text{ J}$$

Berechnung:

$$F_n := \frac{M_{n1}}{R_H} = 52.982 \text{ N}$$

$$F_x := \frac{F_n}{\alpha_n} \cdot \alpha_x = 32.378 \text{ N}$$

$$\sigma := \frac{32}{\pi} \cdot \frac{M_{n2}}{d^3} = (1.099 \cdot 10^6) \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

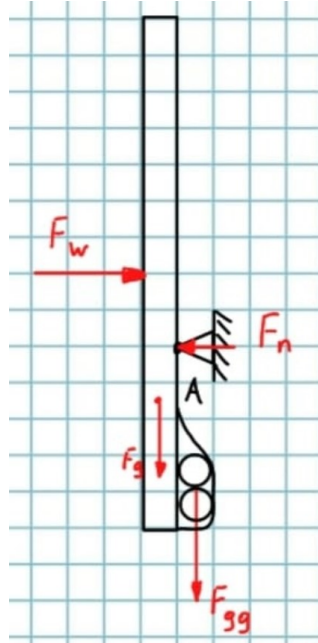
1. Anmerkung:

Vorhin berechnet maximale kraft von Wind senkrecht auf solar ist 7,676kg -> 75,301N bedeutet, wenn der Wind auf die Fläche trifft bleibt das Solarpaneel nicht offen. Maximale Federkraft ist nämlich nur 52,982N. (ohne Berücksichtigung von den Gegengewichten)

2. Anmerkung:

Bei einem Hebelarm (R_H) von 0,037m würde eine maximale Federkraft von 78,757 N auftreten, bedeutet, dass das Solarpaneel offen bleiben würde. (ohne Berücksichtigung von dem Gegengewicht)

Mit Gegengewichten:



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

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

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

$$F_W := 75.301 \text{ N}$$

$$F_n := 52.982 \text{ N}$$

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

Berechnung:

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

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

$$\Sigma F_x := F_W - F_n = 22.319 \text{ N}$$

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

$$\Sigma M := \Sigma F_x \cdot a - \Sigma F_y \cdot b = 6.016 \text{ J}$$

3. Anmerkung:

Bei einem Wind von 18kn bleibt das Solarpaneel nicht offen. Es wirkt noch ein Moment von 6,016 J -> 6,016 Nm