

Berechnung MotoCoach BFS

Werkstoffkennwerte AlMg3 verbreitet im Automobilbau

<http://amco->

[metall.de/fileadmin/downloads/Datenblaetter/Datenblatt_AMCO_5754.pdf](http://amco-metall.de/fileadmin/downloads/Datenblaetter/Datenblatt_AMCO_5754.pdf)

https://webshop.schachermayer.com/cdn/medias/docus/53/sdat_Datenblatt_AlMg3.pdf

E-Modul = 70000 N/mm²

Streckgrenze R_e = 80 N/mm²

Zugfestigkeit R_m = 200 N/mm²

Daten der Gabel

Durchmesser = 54mm

Wandung = 3mm

Widerstandsmoment $W_b = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{32 \cdot D} = 5808,02 \text{ mm}^3$

Trägheitsmoment $I = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{64} = 156816,5 \text{ mm}^4$

Länge Gabelbrücke bis Achse = 500mm

Angriffspunkt des BFS = 370mm

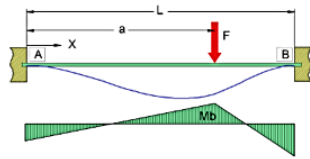
Biegebelastung auf die Gabel

Für die Berechnung wird eine wirkende Kraft von 10000 N angenommen, um eine ausreichende Sicherheit gegen Versagen zu gewährleisten. Das heißt pro Gabelholm wirken 5000 N senkrecht Grad zur Rohrachse. **Dieser Fall tritt nur bei unsachgemäßer Benutzung auf, da normalerweise ein Großteil der Kraft (abhängig vom Verzurrwinkel) auf die Achse wirkt.**

Durch die Einspannung der Gabel an der Gabelbrücke des Motorrades und des Reifens in der Motorradwippe (vgl. hierzu Racefoxx Transportwippe) wird von einer beidseitig festen Einspannung ausgegangen.

Hierfür gibt es ausreichend Berechnungsprogramme anhand https://www.schweizer-fn.de/festigkeit/biegung_traeger/beide_eingespannt/eing2_f_rech.php wurde der Lastfall berechnet.

Träger beidseitig eingespannt mit Einzellast



Eingabewerte:

Belastung - F (N)	5000
Länge - L - (mm)	500
Kraftabstand - a - (mm)	370
E-Modul - E - (N/mm ²)	70000
Trägheitsmoment - I - (mm ⁴)	156816
Widerstandsmoment - W (mm ³)	5808
Berechnungspunkt X - (mm)	370

5000 f
185088.8 maf

Berechnung

Ergebnisse:

Auflagerkraft - F (N)	
Koordinate x = 0 mm [FA]	838.2
Koordinate x = 500 mm [FB]	4161.8
Biegemoment - M (Nmm)	
Koordinate x = 0.0 mm [A]	-125060.0
Koordinate x = 370 mm	185088.8
Koordinate x = 500 mm [B]	-355940.0
Koordinate x = 370 mm - Belastung	185088.8
max. Biegemoment bei x = 500 mm	-355940.0
Biegespannung - σ_b (N/mm²)	
Koordinate x = 0.0 mm [A]	21.5
Koordinate x = 370 mm	31.9
Koordinate x = 500 mm [B]	61.3
Koordinate x = 370 mm - Belastung	31.9
max. Biegespannung bei x = 500 mm [B]	61.3

Durchbiegung - f (mm)	
Koordinate x = 0.0 mm [A]	0
Koordinate x = 370 mm	0.135
Koordinate x = 500 mm [B]	0
Max. Durchbiegung bei x = 298.4 mm	0.169
Neigung - tan α	
Koordinate x = 0.0 mm [A]	0
Koordinate x = 500 mm [B]	0

Es entsteht eine maximale Biegespannung von 61,3 N/mm² und eine maximale Durchbiegung an der Stelle X= 298,3mm mit einem Wert von 0,169mm.

Die Ergebnisse sind angehängt.

Die zulässige Biegespannung beträgt $\sigma_{bzul} = 1,2 \cdot R_e = 1,2 \cdot 80 \text{ N/mm}^2 = 96 \text{ N/mm}^2$

Mit einer Sicherheit von 1,5 ergibt sich ein Wert von 64 N/mm²

Daraus folgt das σ_{bzu} größer ist als die tatsächliche wirkende Biegespannung. Des Weiteren wurden am Anfang konservative Annahmen bezüglich der Kraft angenommen was zu einer weiteren Sicherheitszunahme führt.

Flächenpressung BFS gegen Gabel

Die Annahme der 5000 N pro Gabelholm wird weiter, für eine konservative Berechnung, angenommen.

Die zulässige Flächenpressung $p_{zul} = R_e / 1,2 = (80 \text{ N/mm}^2) / 1,2 = 66,6 \text{ N/mm}^2$

Die projizierte Fläche A beträgt $54 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm} = 1080 \text{ mm}^2$

Mit 54 mm Durchmesser Gabel

20 mm Dicke der BFS-Gabelbrücke

Die auftretende Flächenpressung $p = F/A = 5000 \text{ N} / 1080 \text{ mm}^2 = 4,63 \text{ N/mm}^2$

Daraus folgt eine Sicherheit $S = p_{zul}/p = 14,3856$

Dieser Wert ist ausreichend!

Druckbelastung auf Gabel

Die Gabel wird nun als dünnwandiger Zylinder angenommen, da $1 + (Wanddicke / \text{Innenradius}) = 1 + (3 \text{ mm} / 24 \text{ mm}) = 1,125 < 1,2$ ist

Die Druckspannung beträgt $\sigma_p = (p \cdot r) / t = (4,63 \text{ N/mm}^2 \cdot 24 \text{ mm}) / 3 \text{ mm} = 37,04 \text{ N/mm}^2$

Dieser Wert ergibt sich wie oben angenommen für eine Kraft, die senkrecht zur Gabelachse angreift.

Dieser Wert liegt unterhalb der zulässigen Flächenpressung.