

Inhalt

1	Vorbemerkungen	1
1.1	Berechnungsgrundlagen	1
1.2	Konstruktionsbeschreibung	2
1.3	Werkstoffe / Zukaufteile	2
1.4.	Sicherheitsbeiwerte	2
2.	Bauteil Nachweise	3
2.1	Tragfähigkeit Blech	3
2.2	Tragfähigkeit Kehlnähte zwischen Blech und Langmutter	4
2.3	Tragfähigkeit Schrauben	4
2.4	Tragfähigkeit Layher Halbkupplung	5
3.	Ergebnisse	6

Zulässige Hängelast – statisch ruhend:

zul F = 5,1 kN <> 520 kg mit Sicherheiten nach BGV C1

zul F = 10,2 kN <> 1040 kg mit Sicherheiten nach Kranbau

1 Vorbemerkungen

1.1 Berechnungsgrundlagen

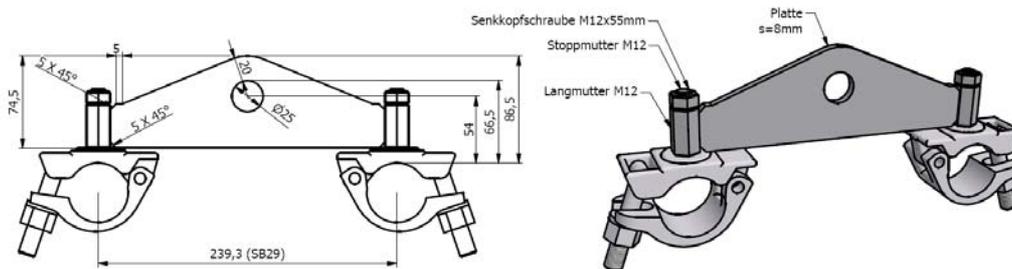
Die Berechnungen erfolgen nach aktuellem Stand der Technik.
Besondere Berücksichtigung gilt dem konstruktiven Ingenieurbau, sowie den folgenden, einschlägigen Normen:

- UVV „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“-
BGV C1 vom 01.04.98 (VBG 70).
- BGI 810-3 (Lasten über Personen - 2007)
- DIN 18800 - Stahlbauten
- DIN 15018- Krane (Berechnung - allgemeiner Spannungsnachweis)

1.2 Konstruktionsbeschreibung

Die Konstruktion, ein sogenannter „Gizmo“, dient zum Anschlagen von Aluminium Gitterträgern an Anschlagmittel, oder Hebezeuge.

Der Gizmo besteht im Wesentlichen aus zwei Schellen, einem Stegblech und Verschraubungen der Schellen.



1.3 Werkstoffe / Zukaufteile

Platte t = 8mm: S235J0 $f_{y,k} = 240 \text{ N / mm}^2$
 $f_{u,k} = 360 \text{ N / mm}^2$

Schelle: Layher Halbkupplung
zul F = 5,1 kN (wie Drehkupplung)

Schrauben M 12 – 4.6 zul N = 9,3 kN

1.4. Sicherheitsbeiwerte

- direkt anwendbar ist die BGI 810-3

Es wird **doppelte Sicherheit** im Verhältnis zum regulären Sicherheitsbeiwert angesetzt (0,5facher Wert der vom Hersteller angegebenen Tragfähigkeit). Die unter 1.3. ausgewiesenen zulässigen Grenzwerte werden lediglich zur Hälfte ausgenutzt.

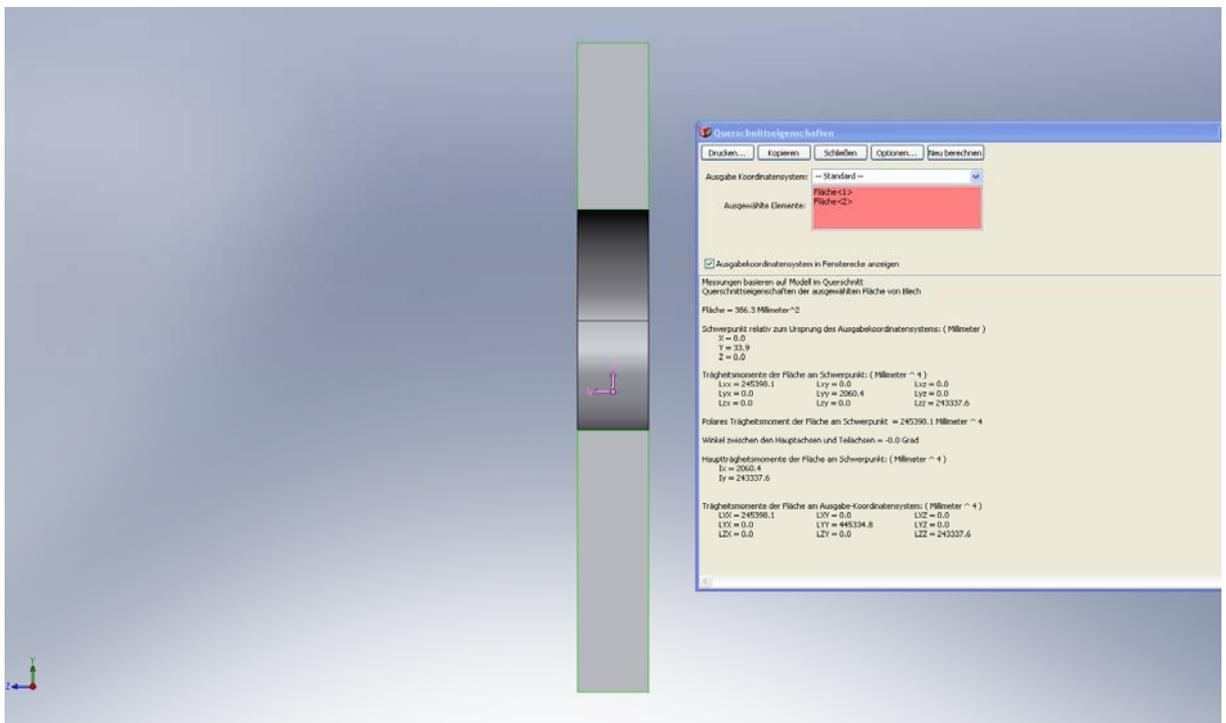
2. Bauteil Nachweise

Bauteile werden nach dem allgemeinen Spannungsnachweis berechnet (DIN 15018).

Es wird bei der zulässigen Beanspruchung doppelte Sicherheit angesetzt (Divisor $\underline{2}$!).

2.1 Tragfähigkeit Blech

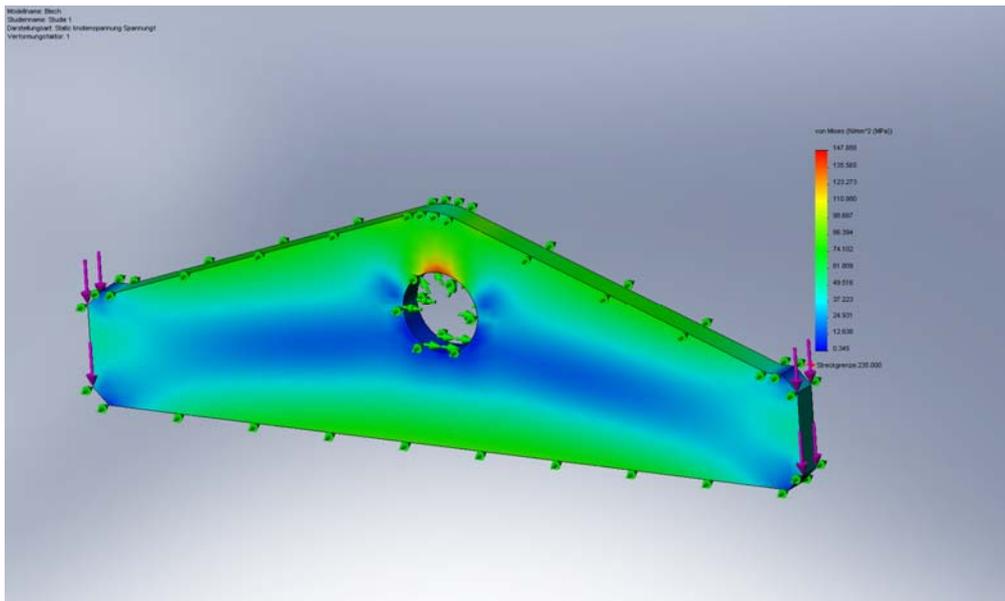
gebohrt (d=25mm), t = 8mm, S235



$$\begin{aligned} A &= 3,86 \text{ cm}^2 \\ I_y &= 24,33 \text{ cm}^4 \\ W_y &= 24,33 / 4,06 = 5,993 \text{ cm}^3 \\ I_z &= 0,206 \text{ cm}^4 \\ W_z &= 0,206 / 0,4 = 0,515 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Biegemoment

$$\text{zul } F = 4 * \text{zul } \sigma * W_y / L = 4 * 16,0 / \underline{2} * 5,993 / 23,39 = 8,2 \text{ kN}$$



Hot-Spot-Spannung nur aufgrund Hertz'scher Pressung (zul $\sigma = 650 \text{ N/mm}^2$)
Beanspruchung bei $F = 10 \text{ kN}$

Lochleibungsspannung
zul $F = 0,8 * 2,2 * 21,0 / \underline{\underline{2}} = 18,48 \text{ kN}$

Stabilität
 $b/t = 74,5 / 8,0 = 9,31 < 33,7$
kein Stabilitätsproblem

2.2 Tragfähigkeit Kehlnähte zwischen Blech und Langmutter

$a \geq 3 \text{ mm}$

$A_w > 4 * 2,58 * 0,3 = 3,10 \text{ cm}^2$
zul $F = 3,10 * 13,5 / \underline{\underline{2}} = 20,93 \text{ kN}$

2.3 Tragfähigkeit Schrauben

M12 – FK mindestens 4.6
zul $F = 2 * 9,3 / \underline{\underline{2}} = 9,3 \text{ kN}$

2.4 Tragfähigkeit Layher Halbkupplung

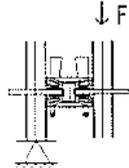
zul $F = 2 \cdot 5,1 / 2 = 5,1 \text{ kN}$



Keilkopfkupplung, drehbar

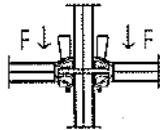
19 SW oder 22 SW

$F \leq 5,1 \text{ kN}^*$



Keilkopfkupplung, doppelt

$F \leq 4 \text{ kN}^*$ (für andere Belastungen
gemäß Knotenzulassung)



Lochscheibe

klemmbar, 19 SW

$\sum F_i \leq 11,2 \text{ kN}^*$

3. Ergebnisse

Die Konstruktion wurde nach aktuellem Stand der Technik untersucht.
Maßgebend für die Gesamtbelastbarkeit ist das schwächste Bauteil.

Maßgebend sind die Schellen:

Zulässige Hängelast – statisch ruhend:

zul F = 5,1 kN <> 520 kg mit Sicherheiten nach BGV C1

zul F = 10,2 kN <> 1040 kg mit Sicherheiten nach Kranbau

Sollte zusätzliche Hubdynamik zu erwarten sein, so sind die Belastbarkeiten um den Faktor abzumindern:

Bsp: Hubbeiwert nach BGV C1 mindestens 1,2

zul F = 433 kg

Planmäßiger Schrägzug ist nicht zulässig – minimale Abweichungen bis 5° aus der Vertikalen sind jedoch ohne Belang.

In die Bohrung ist ein Schäkel mit $d = 22\text{mm}$ einzusetzen, das Lochspiel darf maximal 3mm betragen.