

SIMPSON**Strong-Tie**www.strongtie.de

Project		Beispielbemessung		Job Ref.	
				2214	
Bauteil		Balkenschuh an Beton, 4 Bolzen		Seite / rev.	
				1 / 1.1	
erstellt	Date				
Simpson	20.04.2021				

Vorgabe: Anschluss eines Holzes 80/200 mm, C24 an einen Ringanker, Dachneigung 30°

Die Symbole sind auf der letzten Seite ergänzend erklärt.

Gewählt: Balkenschuh **BSNN80/150** (ETA-06/0270)

A = 80 mm mit $n_j = 12$ Stück CNA4,0x50 (ETA-04/0013)

$R_{lat.k} = 2220$ N

$R_{ax.k} = 980$ N

4 Stück M10 Ankerbolzen BoAX II 10/10 (ETA-08/0276)

$R_{bolt.lat.k} = 11000$ N siehe auch ETA-06/0270 Annex C0

$n_b = 4$ $e_{bolt.x} = 112$ mm $e_{bolt.y} = 60$ mm $\alpha_{bolt} = \arctan(e_{bolt.x} / e_{bolt.y}) = 61.8^\circ$

Das Maß $e_{bolt.x}$ ergibt sich aus der Nennbreite des BSNN zzgl. der Abstände der Bolzenlöcher - siehe im Katalog Kap. 2 Abstände der Bolzenlöcher, dort als Maß a1 angegeben.

Abstand Bolzen vom Mittelpunkt der Bolzengruppe:

$e_{bolt.dia} = \sqrt{(e_{bolt.x}^2 + e_{bolt.y}^2) / 2} = 63.5$ mm

Lasten:

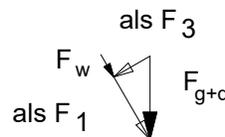
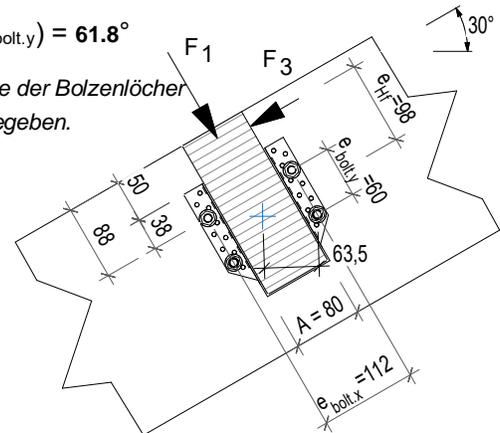
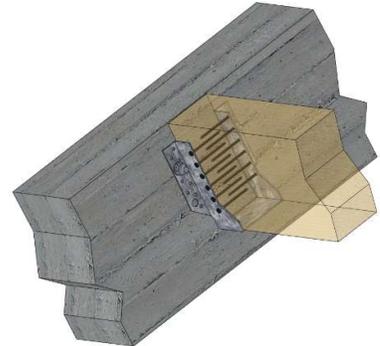
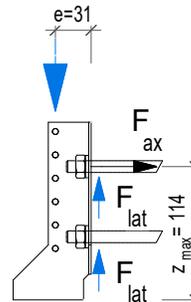
Die Lasten ergeben bezogen auf die Ausrichtung des BSNN und z.B. Windlast die Werte:

$F_{1,d} = 12.1$ kN

$F_{3,d} = 5.15$ kN

$e_{HF} = 98$ mm $e = 31$ mm $z_{max} = 114$ mm

mit $k_{mod} = 0.9$ $\gamma_M = 1.3$



Tragfähigkeit R_1 nach Eq.40 (ETA-06/0270):

$R_{1j.k} = (n_j + 2) \times R_{lat.k} = 31.1$ kN

$R_{1h.k} = n_b \times R_{bolt.lat.k} = 44.0$ kN

$R_{1.k} = \min(R_{1j.k}, R_{1h.k}) = 31.1$ kN

Tragfähigkeit R_3 nach Eq. 69 (ETA-06/0270):

$R_{3h.k} = e_{bolt.y} \times R_{bolt.lat.k} / (e_{HF} + 0.5 \times e_{bolt.y}) + 0.5 \times n_j \times R_{ax.k} = 11.0$ kN

$R_{3.k} = R_{3h.k} = 11.0$ kN

$R_{1,d} = R_{1.k} \times k_{mod} / \gamma_M = 21.5$ kN

$R_{3,d} = R_{3.k} \times k_{mod} / \gamma_M = 7.6$ kN

Nachweis kombinierte Beanspruchung:

$(F_{1,d} / R_{1,d})^2 + (F_{3,d} / R_{3,d})^2 = 0.77 \leq 1 \rightarrow \text{ok}$

$(12.1 \text{ kN} / 21.5 \text{ kN})^2 + (5.2 \text{ kN} / 7.6 \text{ kN})^2 = 0.77$

 www.strongtie.de	Project			Job Ref.	
	Beispielbemessung			2214	
	Bauteil			Seite / rev.	
Balkenschuh an Beton, 4 Bolzen			2 / 1.1		
erstellt	Date				
Simpson	20.04.2021				

Belastung der einzelnen Bolzen (Maximalwerte)

$$F_{\text{bolt.lat.x}} = F_{1,d} / n_b + F_{3,d} / n_b \times e_{HF} / e_{\text{bolt.dia}} \times \sin(\alpha_{\text{bolt}}) = 4.78 \text{ kN}$$

$$F_{\text{bolt.lat.y}} = F_{3,d} / n_b + F_{3,d} / n_b \times e_{HF} / e_{\text{bolt.dia}} \times \cos(\alpha_{\text{bolt}}) = 2.23 \text{ kN}$$

$$F_{\text{bolt.ax}} = F_{1,d} \times e / Z_{\text{max}} / 2 = 1.65 \text{ kN}$$

Es ist sicherzustellen, dass die resultierende Kraft rechtwinklig zur Achse eines Bolzens nicht größer als die maximale Lochleibungstragfähigkeit des Balkenschuhs ist.

$$F_{\text{bolt.res}} = \sqrt{(F_{\text{bolt.lat.x}}^2 + F_{\text{bolt.lat.y}}^2)} = 5.3 \text{ kN} \quad \text{wenn } F_{\text{bolt.res}} < R_{\text{bolt.lat.k}} / 1.3 = 8.5 \text{ kN} \rightarrow \text{ok}$$

Die Lasten für die einzelnen Bolzen sind unterschiedlich, wie sich aus dem Ausdruck der Ankerbemessung ergibt:



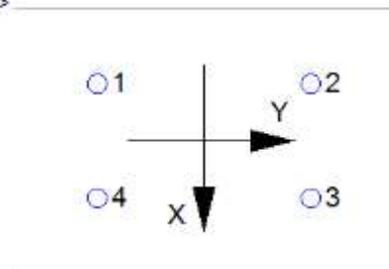
Firma:		Datum:	
Ingenieur:		Seite:	
Projekt:			
Adresse:			
Telefon:			
E-Mail:			

3. Resultierende Dübelkräfte

Dübel	Normalkraft, N _s [kN]	Querkraft x, V _{xs} [kN]	Querkraft y, V _{ys} [kN]	Kombinierte Querkraftbeanspruchung, V _{ss} = $\sqrt{(V_{xs})^2 + (V_{ys})^2}$ [kN]
1	1,65	4,76	-2,22	5,25
2	1,65	1,29	-2,22	2,56
3	1,65	1,29	-0,36	1,34
4	1,65	4,76	-0,36	4,77
Sum	6,58	12,10	-5,15	13,93

Maximale Betonstauchung [%]: 0,00
 Maximale Betondruckspannung [N/mm²]: 0,00
 Resultierende Zugkraft [kN]: 6,58
 Resultierende Druckkraft [kN]: 0,00
 Exzentrizität der resultierenden Zugkraft in x-Richtung, e'_{xs} (mm): 0
 Exzentrizität der resultierenden Zugkraft in y-Richtung, e'_{ys} (mm): 0
 Exzentrizität der resultierenden Querkraft in x-Richtung, e'_{xs} (mm): 15
 Exzentrizität der resultierenden Querkraft in y-Richtung, e'_{ys} (mm): 35

<Bild 3>



SIMPSON**Strong-Tie**www.strongtie.de

Project

Beispielbemessung

Job Ref.

2214

Bauteil

Balkenschuh an Beton, 4 Bolzen

Seite / rev.

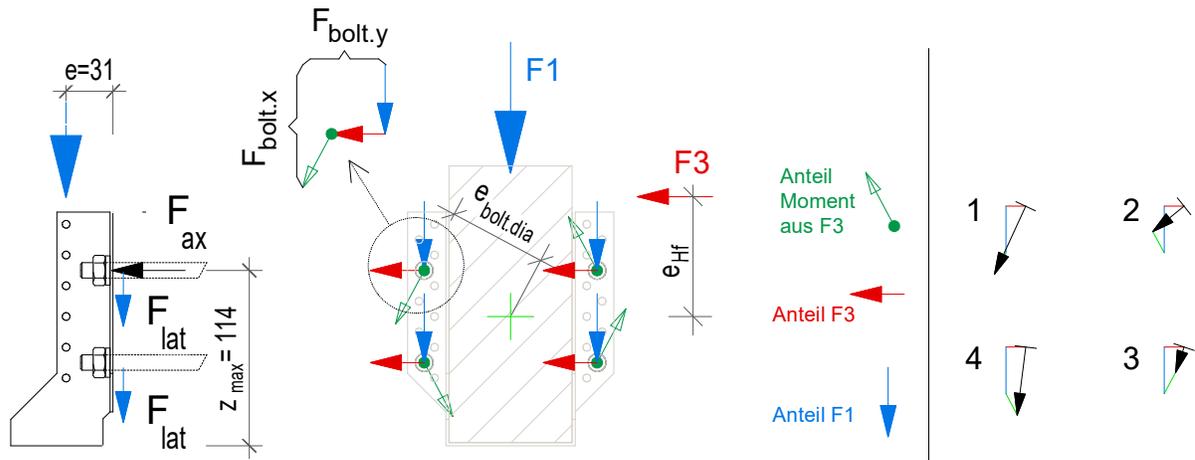
3 / 1.1

erstellt

Simpson

Date

20.04.2021



 www.strongtie.de	Project		Job Ref.	
	Beispielbemessung		2214	
	Bauteil		Seite / rev.	
Balkenschuh an Beton, 4 Bolzen		4 / 1.1		
erstellt	Date			
Simpson	20.04.2021			

Nachweis Verankerung im Beton:

Mit folgenden Eingaben in einem Ankerbemessungsprogramm, z.B. AnchorDesigner, kann der Nachweis geführt werden:

$$N_{Sd} = 4 \times F_{\text{bolt.ax}} = 6.58 \text{ kN}$$

Durch Berechnung mit der doppelten Zuglast wird den oberen Bolzen die dort auftretende Zugkraft zugewiesen

$$V_{xSd} = F_{1,d} = 12.10 \text{ kN}$$

$$V_{ySd} = F_{3,d} = 5.15 \text{ kN}$$

$$M_{zSd} = F_{3,d} \times e_{HF} = 0.50 \text{ kNm}$$



Als Ankerplatte kann eine fiktive Blechdicke eingegeben werden.

Das Bemessungsergebnis für die Verankerung sieht dann wie folgt aus:

Simpson Strong-Tie® Anchor Designer™ Software

File Options Help

Eingabedaten

Bemessungsverfahren: ETAG 001 Annex C / TR 029
 Dübel: BoAX-II 10/10 (BOAXII10060010)
 Effektive Verankerungstiefe: 60 mm
 Beton: Normalbeton
 Betonzustand: gerissen
 Druckfestigkeit: C20/25
 Erdbebenbemessung: Nein

Zugkraftverhältnis maßgebend: 33,4 % (ZULÄSSIG!)

	Verhältnis	N_{Sd} [kN]	N_{Rd} [kN]
Stahlversagen	8,9 %	1,65	18,57
Betonausbruch	33,2 %	6,58	19,80
Herausziehen	32,9 %	1,65	5,00
Spalten	33,4 %	6,58	19,69

Querkraftverhältnis maßgebend: 76,0 % (ZULÄSSIG!)

	Verhältnis	V_{Sd} [kN]	V_{Rd} [kN]
Stahlversagen	36,5 %	5,25	14,40
Betonkantenbruch x+	76,0 %	12,12	15,94
Betonausbruch	44,8 %	13,15	29,37

Interaktion: 85,6 % (ZULÄSSIG!)

	Verhältnis	β_N	β_V
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} \leq 1,0$	85,6 %	0,33	0,76

BoAX-II 10/10 (BOAXII10060010) erfüllt die gewählten Bemessungskriterien. Durchgangsloch im Anbauteil 12 mm.

3D-Grafik Ergebnis

3D-Modell der Verankerung im Beton mit den folgenden Lasten:

- Zuglast (Z): 6,58 kN
- Querkraft (X): 12,10 kN
- Querkraft (Y): 5,15 kN
- Biegemoment (Z): 0,50 kNm
- Biegemoment (X): 0,00 kNm
- Biegemoment (Y): 0,00 kNm

Geometrie des Betons: 200 mm x 200 mm x 150 mm. Ankerplatte: 112 mm x 148 mm x 5 mm. Ankerabstand: 60 mm.

SIMPSON Strong-Tie

Diagramm ✓ Cmin ≥ 80 ✓ Smin ≥ 55 ✓ N = 33 % ✓ V = 76 % ✓ N+V = 86 % **ZULÄSSIG!**

SIMPSON**Strong-Tie**www.strongtie.de

Project

Beispielbemessung

Job Ref.

2214

Bauteil

Balkenschuh an Beton, 4 Bolzen

Seite / rev.

5 / 1.1

erstellt

Simpson

Date

20.04.2021

Symbol	Erläuterung	Einheit
A	Breite Balkenschuh	mm
e	Abstand Nagelreihe NT zum HT	mm
$e_{\text{bolt.dia}}$	Abstand Bolzen zum Schwerpunkt Bolzen	mm
$e_{\text{bolt.x}}$	Bolzenabstand X	mm
$e_{\text{bolt.y}}$	Bolzenabstand y	mm
e_{HF}	Abstand Last F_3 zum Schwerpunkt Bolzengruppe	mm
$F_{\text{bolt.ax}}$	Zugkraft im Bolzen	kN
$F_{\text{bolt.lat.x}}$	Scherkraft im Bolzen Richtung x	kN
$F_{\text{bolt.lat.y}}$	Scherkraft im Bolzen Richtung y	kN
$F_{\text{bolt.res}}$	resultierende Bolzenkraft	kN
M_{ySd}	siehe Skizze AnchorDesigner *	kNm
M_{zSd}	siehe Skizze AnchorDesigner *	kNm
n_b	Anzahl Bolzen	
n_j	Anzahl Nägel im Nebenträger	
N_{Sd}	siehe Skizze AnchorDesigner *	kN
$R_{1h.k}$	... im Hauptträger	kN
$R_{1j.k}$	... im Nebenträger	kN
$R_{3h.k}$	... im Hauptträger	kN
$R_{3h1.k}$	... im Hauptträger Formel 1	kN
$R_{3h2.k}$	... im Hauptträger Formel 2	kN
$R_{ax.k}$	Charakteristische axiale Tragfähigkeit Nagel (Herausziehen)	kN
$R_{\text{bolt.lat.k}}$	Charakteristische Tragfähigkeit Bolzen/ Bolzenloch, begrenzt siehe ETA-06/0270, Annex C0	kN
$R_{\text{lat.k}}$	Charakteristische laterale Tragfähigkeit Nagel (Abscheren)	kN
V_{xSd}	siehe Skizze AnchorDesigner *	kN
V_{ySd}	siehe Skizze AnchorDesigner *	kN
Z_{max}	siehe Skizze	mm

* Eingabe der Lasten mit + bzw. - definiert die Richtung, siehe Grafik AnchorDesigner