

STATISCHE BERECHNUNG

Projekt-Nr.: 120/23 Datum: 09.09.2025
06_Statik_Nachweis_Detailpunkte_VHS_20250909_V2

HIER: Bemessung Detailpunkte VHS

Bauvorhaben: Kultur- und Bildungszentrum Klostergang
Klostergang 4
27404 Zeven

Bauherr: Samtgemeinde Zeven
Am Markt 4
27404 Zeven

Architekt: Westphal Architekten BDA
Herbststraße 79
28215 Bremen

Aufsteller: B.Eng. M. Augustin
Büro Zeven



INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co.KG
BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN
TRAGWERKSPLANUNG - BRANDSCHUTZ - BAUPHYSIK

27356 Rotenburg (Wümme)

Buhrfeindstraße 58

- Tel. 04261 - 9393 - 0
- Fax. 04261 - 9393 - 655
- E-Mail: info@ktc-ingenieure.de

27404 Zeven

Kastanienweg 20

- Tel. 04281 - 9374 - 0
- Fax. 04281 - 9374 - 14
- E-Mail: ktc.zeven@ktc-ingenieure.de

www.ktc-ingenieure.de

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
VB	Vorbemerkung	3
D1.1	Gaubensparren - BESTAND mit Holzverstärkung b/h = 8/14 cm ; NH C24	4
D2.1	Hauptdachsparren - BESTAND mit Holzverstärkung b/h = 6/14 cm ; NH C24	5
D3.1	Hauptdachsparren - BESTAND mit Holzverstärkung b/h = 6/14 cm ; NH C24	6
D4N1	Firstpfette b/h = 16/24 cm ; NH C24 - NEU	7
D4.1N1	Firstpfette b/h = 16/24 cm ; NH C24 - NEU	8
D4.2N1	Firstpfette b/h = 16/24 cm ; NH C24 - NEU	9
D5N1	Holzstütze b/h = 12/12 cm ; NH C24 - BESTAND	10
D7N1	Firstpfette b/h = 12/22 cm ; NH C24	11
D7N1-A	Nachweis Dübelanschluss	12
D9N1	Holzbalkenlage b/h = 6/24 cm ; a = 0.90 m ; NH C24	19
D9.1	Kehlbalkenlage b/h = 6/14 cm ; a = 0.90 m ; NH C24	20
D19	Mittelpfette - BESTAND mit Stahlverstärkung U260 ; S 235	21
D20N1	Mittelpfette b/h = 20/48 cm ; BSH GL24c	22
D20N1-A	Nachweis Schraubverbindung	24
D24	Stahlrahmen HEA 240 ; S 235	25
D24-A1	Nachweis Rahmenecke	27
D24-A2	Nachweis Anschluss an Holzbalkenlage	31
04.1	Holzbalkenlage - BESTAND mit Stahlverstärkung U240 ; S 235	33
07	Holzbalkenlage b/h = 20/24 cm ; a = 0.95 m ; NH C24 - BESTAND	34
07-A	Nachweis Dübelanschluss	35
011	Stahlträger 2x I 300 ; S 235 - BESTAND	43
012	Stahlträger 2x I 320 ; S 235 - BESTAND	44
013	Stahlträger 2x I 160 ; S 235 - BESTAND	45
015	Stahlträger 2x I 300 ; S 235 - BESTAND	46
016	Stahlträger 2x I 240 ; S 235 - BESTAND	47
017	Stahlträger 2x I 240 ; S 235 - BESTAND	48
018	Stahlträger 2x I 320 ; S 235 - BESTAND	49
E11	Stahlträger 2x I 300 ; S 235 - BESTAND	50
E12	Stahlträger 2x I 200 ; S 235 - BESTAND	51
E13	Stahlträger 2x I 280 ; S 235 - BESTAND	52
E14	Stahlträger 2x I 160 ; S 235 - BESTAND	53
E15	Stahlträger HEB 220 ; S 235 - BESTAND	54
E16	Stahlträger HEB 220 ; S 235 - BESTAND	55
E17	Stahlträger 2x I 160 ; S 235 - BESTAND	56
E18	Stahlträger 2x I 160 ; S 235 - BESTAND	57
E21	Stahlträger HEA 220 ; S 235	58
E21-A	Nachweis Stoß	59
K1	Stb.-Decke h = 18 cm	62
LS	letzte Seite	63

Pos. VB	Vorbemerkung				
<u>Anmerkung</u>	<p>In der nachfolgenden statischen Berechnung werden die erforderlichen Festigkeits- und Standsicherheitsnachweise für die Sanierung des Kultur- und Bildungszentrums Klostersgang in Zeven erbracht.</p> <p>Die Balkenlage wird aufgrund neuer Decken- und Fußbodenaufbauten neu berechnet.</p>				
<u>Konstruktion</u>	siehe Hauptberechnung				
<u>Baustoffe</u>	siehe Hauptberechnung				
<u>Berechnungsgrundlagen</u>	<p>Entwurfszeichnungen M1:100 vom 16.08.2024 von Westphal Architekten BDA, Herbststraße 79, 28215 Bremen</p> <p>DIN EN - Vorschriften Schneider Bautabellen Betonkalender EDV - Programme von mbAEC , Dlubal und Nemetschek</p>				
<u>Lastannahmen</u>	<p>Eigengewicht, Wind und Schnee gemäß DIN EN 1991</p> <table><tr><td>Schulräume</td><td>$q = 3.00 \text{ kN/m}^2$</td></tr><tr><td>Flure von Schulen</td><td>$q = 5.00 \text{ kN/m}^2$</td></tr></table>	Schulräume	$q = 3.00 \text{ kN/m}^2$	Flure von Schulen	$q = 5.00 \text{ kN/m}^2$
Schulräume	$q = 3.00 \text{ kN/m}^2$				
Flure von Schulen	$q = 5.00 \text{ kN/m}^2$				
<u>Bei Abweichungen von den Architektenplänen gelten die Positionspläne!</u>					
<u>Hinweise</u>	<p>Sämtliche tragenden Bauteile müssen während der Ausführung auf ihren einwandfreien Zustand insbesondere auf Holzschädlinge, Holzfäulnis und Stahlkorrosion überprüft werden.</p> <p>Sämtliche Annahmen aus dieser statischen Berechnung mit vorhandenen Querschnitten und Systemen sind mit der örtlichen Gegebenheit zu vergleichen.</p> <p>Falls Unstimmigkeiten zwischen statischen Annahmen und den örtlichen Gegebenheiten bestehen, ist der Tragwerksplaner unverzüglich zu informieren.</p> <p>Die Weiterleitung der Lasten ist während der Baumaßnahmen besonders sorgfältig zu kontrollieren.</p> <p>Rissbildung in den aufgehenden Bauteilen ist auf Grund von Lastumlagerungen nicht auszuschließen.</p>				

Pos. D1.1
**Gaubensparren - BESTAND mit Holzverstärkung b/h = 8/14 cm ;
NH C24**
Schnittgrößen

siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

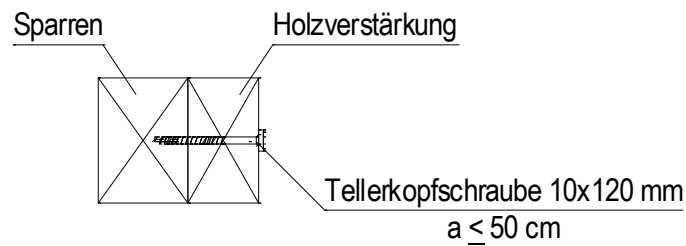
Anschluss

an Gaubensparren:

Spax T-Star Tellerkopfschrauben 10 x 120 mm

Schraubenabstand $a \leq 50$ cm

o. glw.

Skizze


Pos. D2.1	Hauptdachsparren - BESTAND mit Holzverstärkung b/h = 6/14 cm ; NH C24
------------------	--

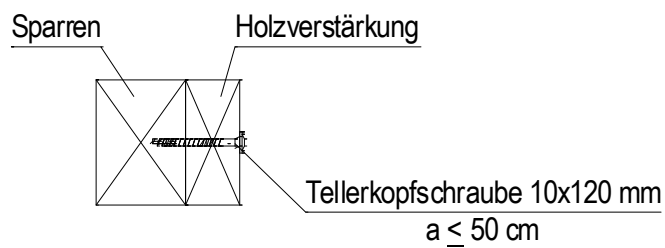
Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Hauptdachsparren:	Spax T-Star Tellerkopfschrauben 10 x 120 mm Schraubenabstand $a \leq 50$ cm	o. glw.
----------------------	--	---------

Skizze



Pos. D3.1	Hauptdachsparren - BESTAND mit Holzverstärkung b/h = 6/14 cm ; NH C24
------------------	--

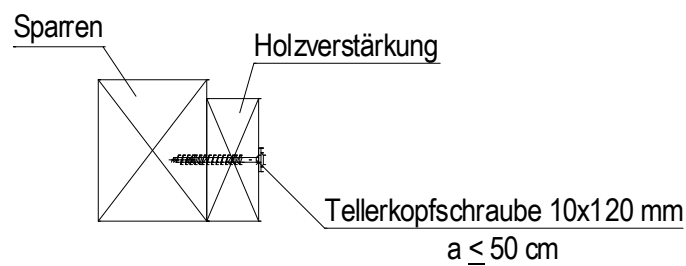
Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Hauptdachsparren:	Spax T-Star Tellerkopfschrauben 10 x 120 mm Schraubenabstand $a \leq 50$ cm	o. glw.
----------------------	--	---------

Skizze

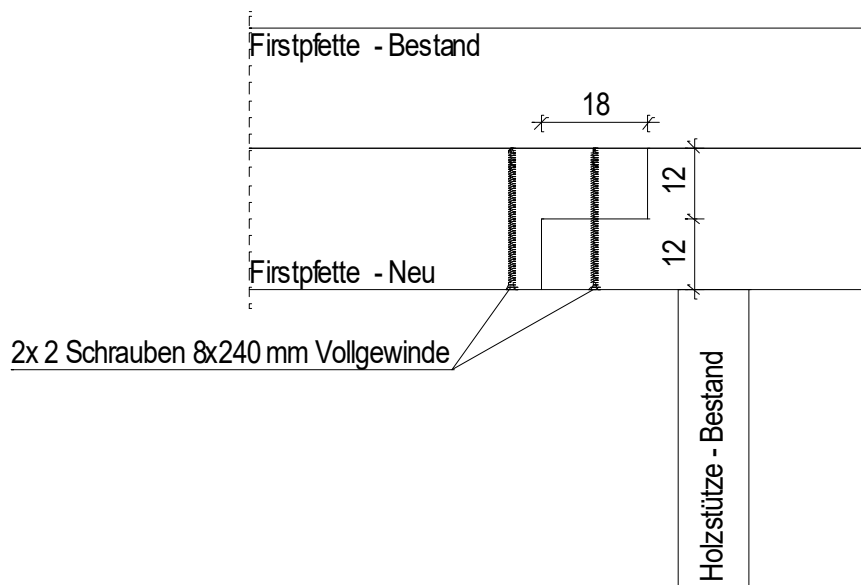


Pos. D4N1
Firstpfette b/h = 16/24 cm ; NH C24 - NEU
Schnittgrößen

siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

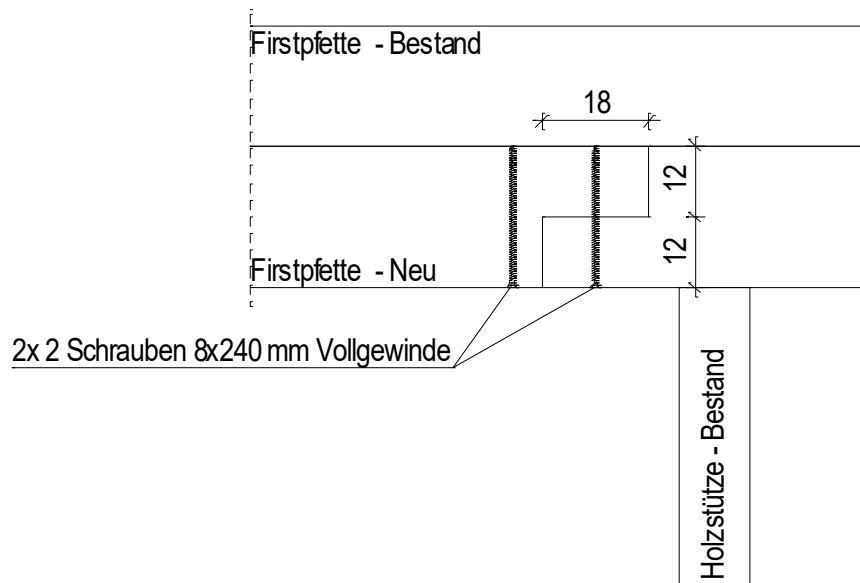
Skizze


Pos. D4.1N1
Firstpfette b/h = 16/24 cm ; NH C24 - NEU
Schnittgrößen

siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

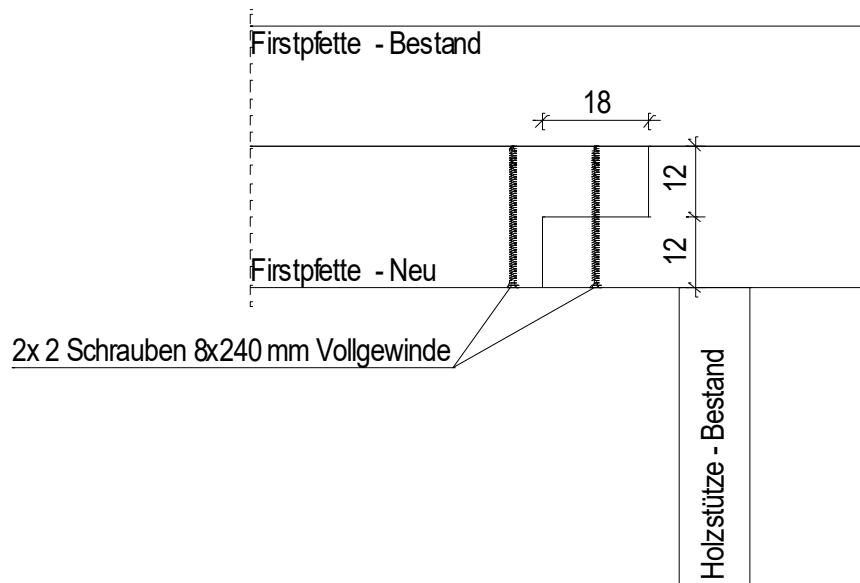
Skizze


Pos. D4.2N1
Firstpfette b/h = 16/24 cm ; NH C24 - NEU
Schnittgrößen

siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Skizze


Pos. D5N1 Holzstütze b/h = 12/12 cm ; NH C24 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

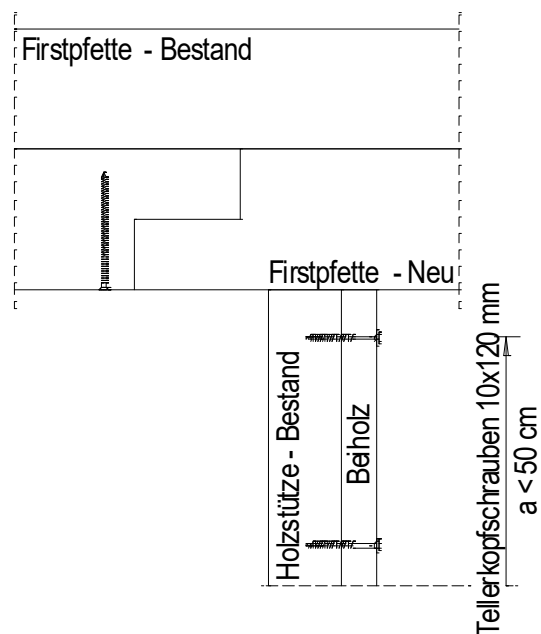
Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

Beiholz: Spax T-Star Tellerkopfschrauben 10 x 120 mm
Schraubenabstand $a \leq 50$ cm

o. glw.

Skizze



Pos. D7N1	Firstpfette b/h = 12/22 cm ; NH C24
------------------	--

Anmerkung Im Bereich der Anschlusspunkte ist die Holzbeton-Schalung zu entfernen!

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Stb.-Balken:	S-StrongTie Balkenschuh BSNN 120/190 mit 8 Kammnägeln CNA 4.0 x 50 mm + 2 Hilti Bolzenankern HST2 V3 M10	o. glw.
-----------------	---	----------------

$$R_{1Rd} = 22.2 \cdot 0.9 / 1.3 = 15.37 \text{ kN} \geq R_{1Ed} = 13.42 \text{ kN}$$

Pos. D7N1-A

Nachweis Dübelanschluss



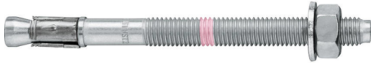
Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	1
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	D7N1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	09.09.2025
Pos. Nr.:			

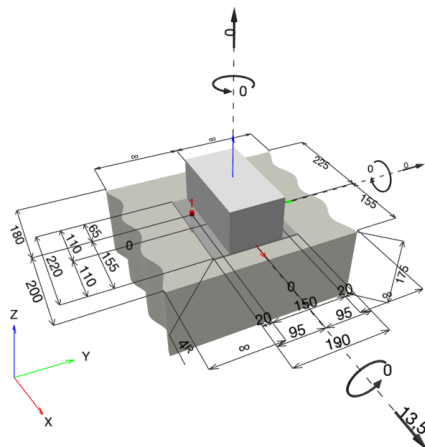
Kommentare des Planers:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HST2 V3 M10	
Nutzungsdauer in Jahren:	50	
Artikelnummer:	2345239 HST2 V3 M10x70 5	
Ausschreibungstext:	Hilti HST2 V3 Bolzenanker with 40 mm embedment, M10, Galvanisch verzinkt, installation per ETA-21/0480,	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef, opt} = 40,0 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 80,0 \text{ mm}$), $h_{nom} = 50,0 \text{ mm}$	
Werkstoff:	Carbon Steel	
Zulassungs-Nr.:	ETA-21/0480	
Ausgestellt Gültig:	31.10.2024 -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch	
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 4,0 \text{ mm}$	
Ankerplatte ^R :	$l_x \times l_y \times t = 220,0 \text{ mm} \times 190,0 \text{ mm} \times 4,0 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)	
Profil:	Vierkantstahl; ; ($L \times B \times D$) = $220,0 \text{ mm} \times 120,0 \text{ mm}$	
Untergrund:	gerissener Beton, C20/25, $f_{c, cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 175,0 \text{ mm}$, Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff $\gamma_c = 1,500$	
Installation:	Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken	
Bewehrung:	Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) Keine Randlängsbewehrung Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden	

^R - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan


Hilti PROFIS Engineering 3.1.20
www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	2
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. I Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	D7N1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	09.09.2025
Pos. Nr.:			

1.1 Lastkombination

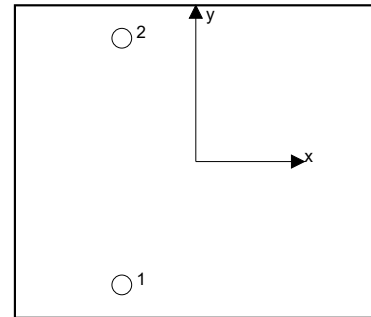
Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	N = 0,000; $V_x = 13,500$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$;	nein	keine	73

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte
Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	0,000	6,750	6,750	0,000
2	0,000	6,750	6,750	0,000

Maximale Betonstauchung: - [%]
 Maximale Betondruckspannung: - [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]



Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.



Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	3
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	D7N1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	09.09.2025
Pos. Nr.:			

3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)



Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	4
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	D7N1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	09.09.2025
Pos. Nr.:			

4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	6,750	15,120	45	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	6,750	14,810	46	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	13,500	18,578	73	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

Wenn die Eingabe für den Randabstand auf „unendlich“ eingestellt ist, wird der Betonkantenbruchnachweis in dieser Richtung nicht durchgeführt

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
18,900	1,000	18,900	1,250	15,120	6,750

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{Gr,N}$ [mm]	$s_{Gr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
14.400	14.400	60,0	120,0	2,550	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	8,712	1,500	14,810	6,750		

Gruppe Dübel-ID

2

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	c_1 [mm]
40,0	10,00	1,700	0,045	0,055	20,00	200,0
$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	
131.250	180.000	1,000	1,309	0,0	1,000	
α_v [°]	$\psi_{a,v}$	$\psi_{re,v}$				
0,00	1,000	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]			
29,190	1,500	18,578	13,500			

Gruppe Dübel-ID

1, 2

Wenn die Eingabe für den Randabstand auf „unendlich“ eingestellt ist, wird der Betonkantenbruchnachweis in dieser Richtung nicht durchgeführt



Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	5
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	D7N1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	09.09.2025
Pos. Nr.:			

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

N_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_N	=	0,0000 [mm]
V_{Sk}	=	5,000 [kN]	δ_V	=	1,0556 [mm]
			δ_{NV}	=	1,0556 [mm]

Langzeitbelastung:

N_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_N	=	0,0000 [mm]
V_{Sk}	=	5,000 [kN]	δ_V	=	1,5833 [mm]
			δ_{NV}	=	1,5833 [mm]

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Lastumlagerungen aufgrund von elastischer Verformung der Ankerplatte werden nicht berücksichtigt. Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt! Eingabedaten und Ergebnisse müssen mit den tatsächlichen Randbedingungen abgeglichen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die in diesem Bericht dargestellten Gleichungen beruhen auf metrischen Einheiten. Wenn Eingaben in zölligen Einheiten angezeigt werden, sollte sich der Benutzer bewusst sein, dass die Gleichungen in ihrem metrischen Format bleiben.
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Sofern in der entsprechenden ETA nicht anders angegeben, ist die Bemessung nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des $\psi_{re,v}$ (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie bei Kombination von Zusatzbewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der geplanten Nutzungsdauer in Jahren: 50

Nachweis der Verankerung: OK!



Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	6
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	D7N1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	09.09.2025
Pos. Nr.:			

7 Installationsdaten

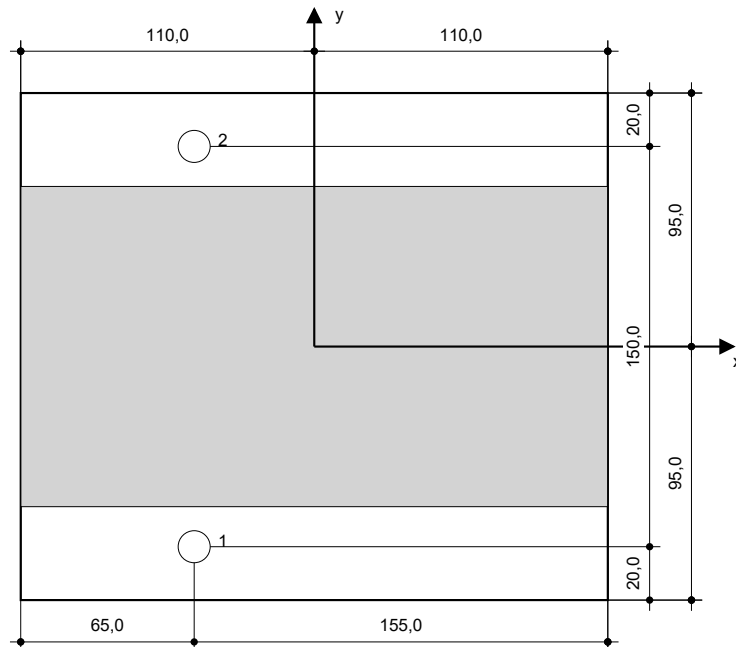
Ankerplatte, Stahl: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 Profil: Vierkantstahl, ; $(L \times B \times D) = 220,0 \text{ mm} \times 120,0 \text{ mm}$
 Durchmesser Durchgangsloch: $d_t = 12,0 \text{ mm}$
 Plattendicke (Eingabe): 4,0 mm
 Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet
 Bohrmethode: Hammergebohrt
 Reinigungsart: Eine Bohrflohrreinigung ist unter den in der Zulassung definierten Bedingungen nicht erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HST2 V3 M10
 Artikelnummer: 2345239 HST2 V3 M10x70 5
 Maximales Montagedrehmoment: 25 Nm
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10,0 mm
 Bohrlöchentiefe im Untergrund: 70,0 mm
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 120,0 mm

Hilti HST2 V3 Bolzenanker with 40 mm embedment, M10, Galvanisch verzinkt, installation per ETA-21/0480

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren	Reinigen	Installieren
<ul style="list-style-type: none"> Geeigneter Hammerbohrer Hammerbohrer geeigneten Durchmessers 	<ul style="list-style-type: none"> Zubehör nicht erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> Drehmomentschlüssel Hammer



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _y	c _z	c _{xy}
1	-45,0	-75,0	180,0	200,0	-	-
2	-45,0	75,0	180,0	200,0	-	-

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	7
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	D7N1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	09.09.2025
Pos. Nr.:			

8 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Pos. D9N1 Holz balkenlage $b/h = 6/24$ cm ; $a = 0.90$ m ; NH C24**Anmerkung**

Im Bereich der Anschlusspunkte ist die Holzbeton-Schalung zu entfernen!

Schnittgrößen

siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Stb.-Ringbalken:

S-StrongTie Balkenschuh BSNN 60/220
mit 8 Kammnägeln CNA 4.0 x 50 mm
+ 2 Hilti Bolzenankern HST2 V3 M10

o. glw.

$$R_{1Rd} = 22.2 \cdot 0.9 / 1.3 = 15.37 \text{ kN} \geq R_{1Ed} = 3.88 \text{ kN}$$

Pos. D9.1 Kehlbalkenlage $b/h = 6/14$ cm ; $a = 0.90$ m ; NH C24

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

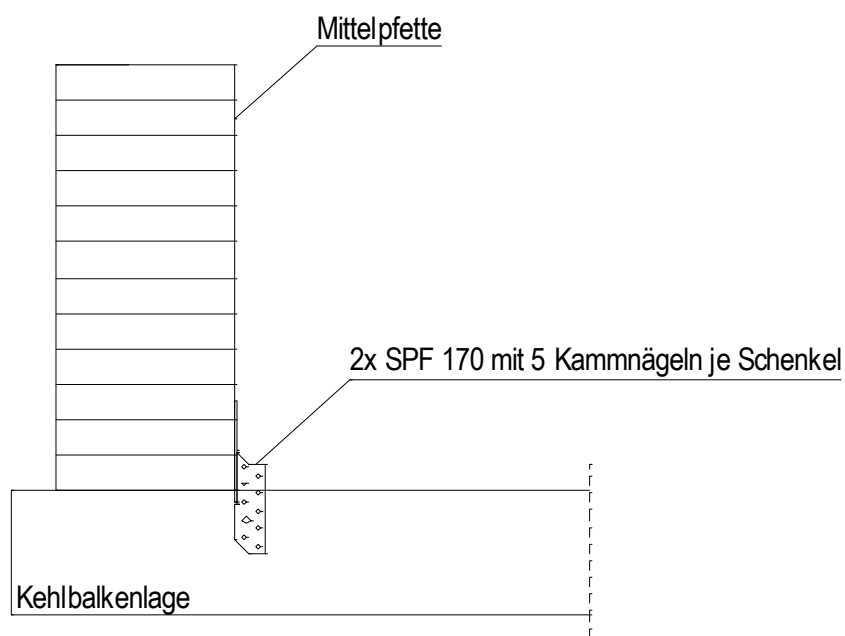
Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Mittelpfette: 2 S-Strong-Tie-Sparrenpfettenanker SPF170
mit 5 Kammnägeln CNA 4.0 x 50 mm je Schenkel o. glw.

$$R_{1Ed} = 3.00 \text{ kN} \leq R_{1Rd} = 6.9 \cdot 0.8 / 1.3 = 4.25 \text{ kN} \text{ bzw. } 6 / 0.8 \cdot 0.8 / 1.3 = 4.62 \text{ kN}$$

Skizze



Pos. D19
Mittelpfette - BESTAND mit Stahlverstärkung U260 ; S 235
Schnittgrößen

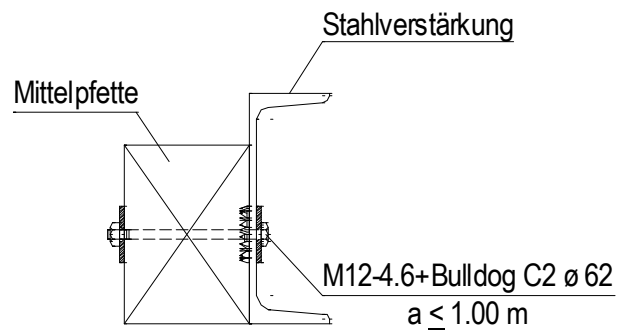
siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Mittelpfette:

**Bolzen M12 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog) \varnothing 62 mm
und U-Scheiben \varnothing 68 x 6 mm**
Bolzenabstand $a \leq 1.00$ m
o. glw.
Skizze


Pos. D20N1

Mittelpfette b/h = 20/48 cm ; BSH GL24c

Schnittgrößen

siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Sparren:

Knagge b/h \geq 6/10 cm

+ 4 Spax Senkkopfschrauben Holzschrauben 6 x 120 mm o. glw.

Sollte die Knagge größer angeordnet werden, sind die Schrauben dementsprechend länger zu wählen!

Bemessung siehe D20-A

an Mittelpfette:

2 S-Strong-Tie-Sparrenpfettenanker SPF170

mit 5 Kammnägeln CNA 4.0 x 50 mm je Schenkel

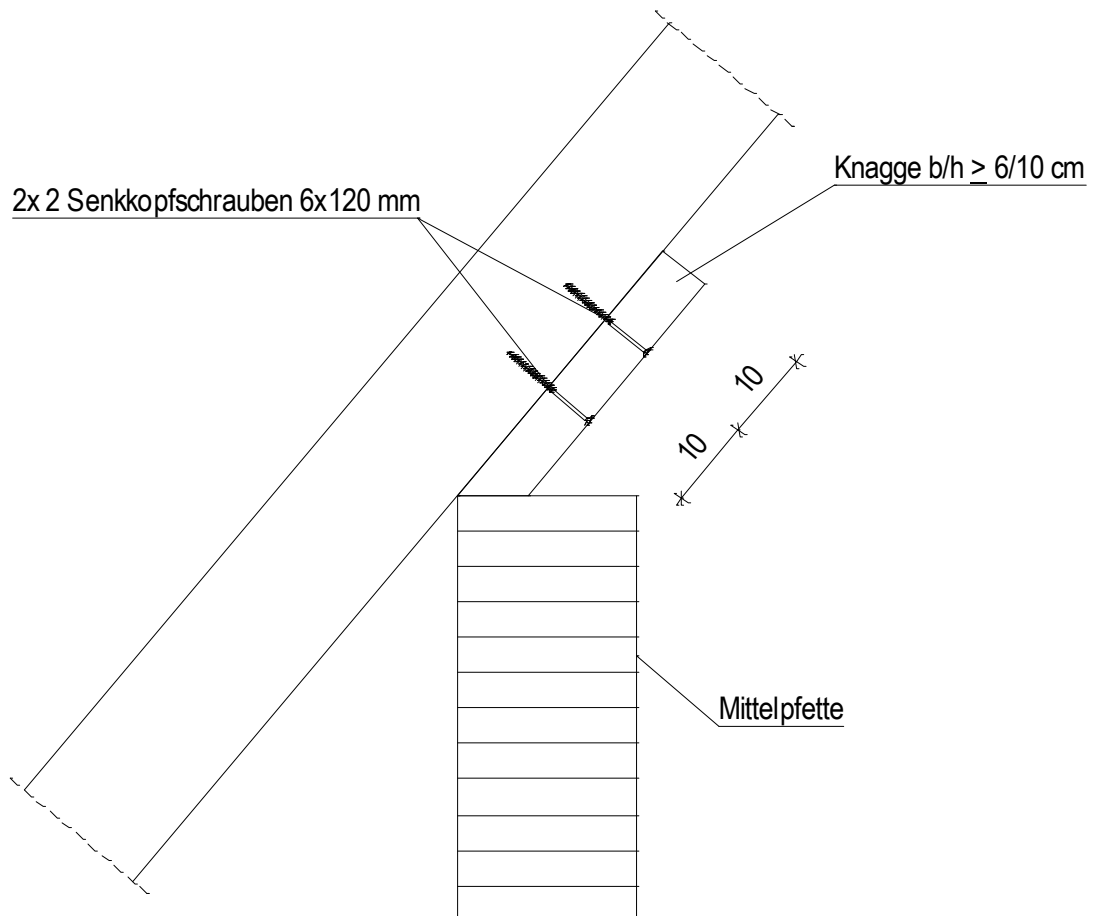
o. glw.

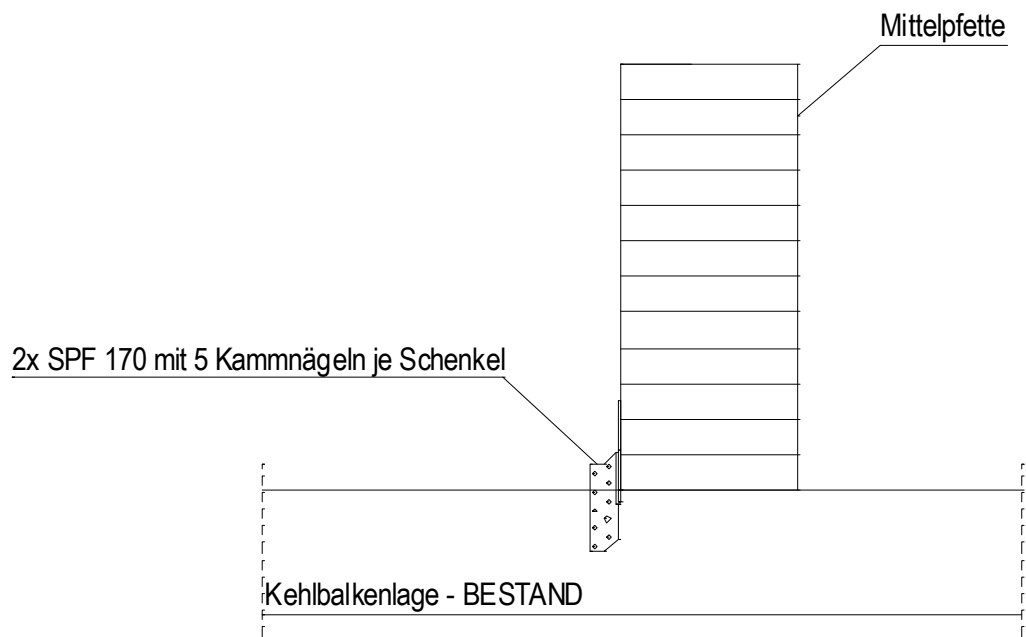
$$R_{1Ed} = 1.35 \cdot 0.45 \cdot 3.50 / 2 + 1.5 \cdot 1.00 \cdot 3.50 / 2 = 3.69 \text{ kN}$$

\leq

$$R_{1Rd} = 6.9 \cdot 0.8 / 1.3 = 4.25 \text{ kN bzw. } 6 / 0.8 \cdot 0.8 / 1.3 = 4.62 \text{ kN}$$

Skizze





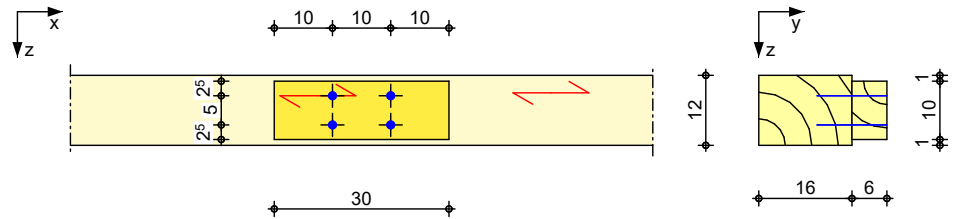
Pos. D20N1-A

Nachweis Schraubverbindung

Geometrie

M 1:13

Holz-Verbindungsmittelnachweis



Mat./Querschnitt

Bauteil	NKL	α [°]	l [cm]	Material	Querschnitt [cm]
Haupt	2	0.0		NH C24	16.0/12.0
Neben	2	0.0	30.0	NH C24	6.0/10.0

Verbindungsmittel

Art	n _{längs}	n _{quer}	Abm.
Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Senkkopf) ¹	2	2	6.0x120
1: ETA-12/0114			

Verstärkung

Keine Verstärkungen vorhanden.

Belastungen

Belastungen auf das System

- Die Lasten greifen im Schwerpunkt des Anschlussbildes an.

Einw. Ed

Komm.	F _x [kN]	F _z [kN]	F _{ax} [kN]
(a)	5.00		

(a)

aus Normalkraft Sparren D3

5.00 = 5.00 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	ku	1.00 * Ed
ku: kurz		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Verbindungsmittel	OK 0.80

Pos. D24 Stahlrahmen HEA 240 ; S 235

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Ausbildung

Rahmenecke: geschweißte Rahmenecke gem. Skizze
Bemessung siehe Pos. D24-A1

Anschluss

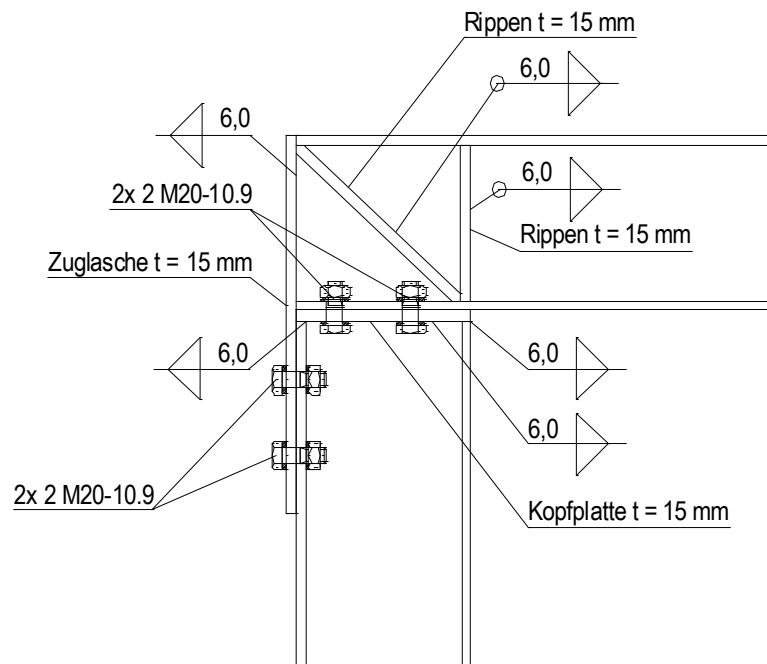
an Holzbalkenlage: Fußplatte 240 x 240 x 10 mm
+ 4 Spax Tellerkopfschrauben 6 x 100 mm o. glw.
Bemessung siehe Pos. D24-A2

Zugband: angeschweißte Lasche FL 80 x 6 mm
+ 2 Schrauben M12 - 8.8 o. glw.
siehe auch Skizze

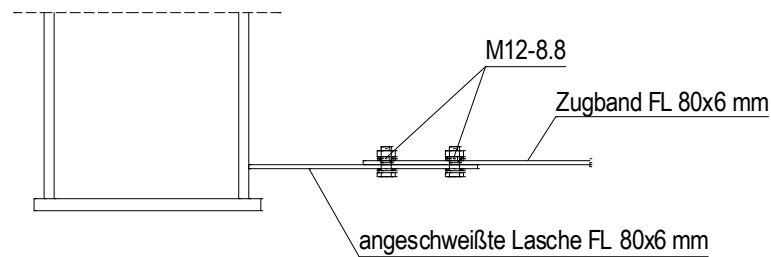
$$V_{Rd} = 2 \cdot 32.4 = 64.80 \text{ kN} \geq V_{Ed} = 20.00 \text{ kN}$$

an Mauerwerk: Lasche t = 8 mm + Hilti Gewindestange HAS-U 5.8 M10
mit Hilti Siebhülse HIT-SC 16 x 85 mm und Hilti Injektionsmörtel o. glw.
HIT-HY 270 einkleben
Dübelabstand a = 50 cm
Bei Bohrungen in einem Vollstein kann die Siebhülse entfallen.
siehe auch Skizze

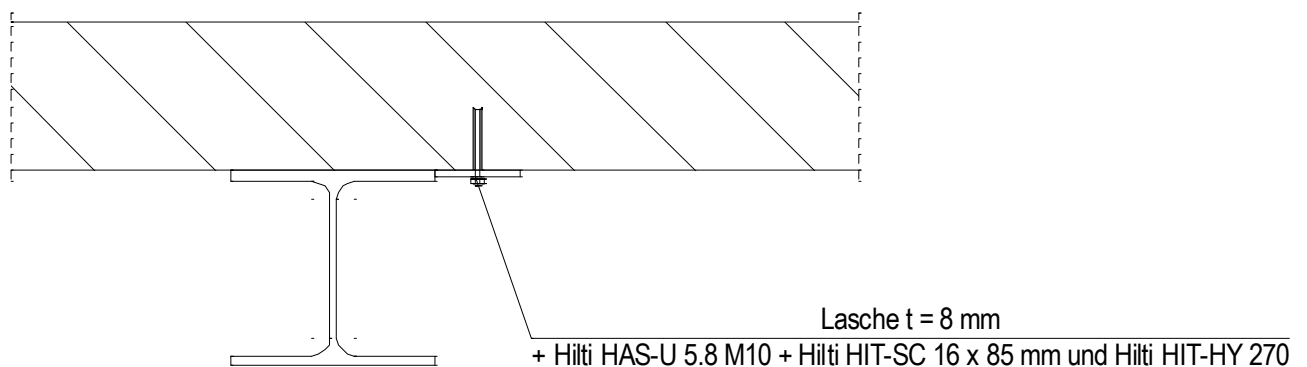
Skizze Rahmenecke



Skizze Zugband



Skizze Anschluss Mauerwerk



Pos. D24-A1

Nachweis Rahmenecke

Position: D24-A1 Rahmenecke

Rahmenecken Stahl (x64) SRE+ 01/25 (FRILO R-2025-1/P05)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Nachweisverfahren : Komponentenmethode
Tragwerksberechnung : plastisch

Komponentenmethode : vertikal 2-reihig
ohne Berücksichtigung großer Normalkräfte
Schrauben für N_{Rd} Zug ohne Einschränkung ansetzen
Abstützkkräfte im T-Stummel untersuchen
Längsdruck Stützenflansch unberücksichtigt
 F_{tRd} Versagensart 1 Standardverfahren
Faktor Zugbereich für M_{Rd} Anschlusshöhe $f = 0.50$
Übertragungsfaktor $\beta = 1.00$

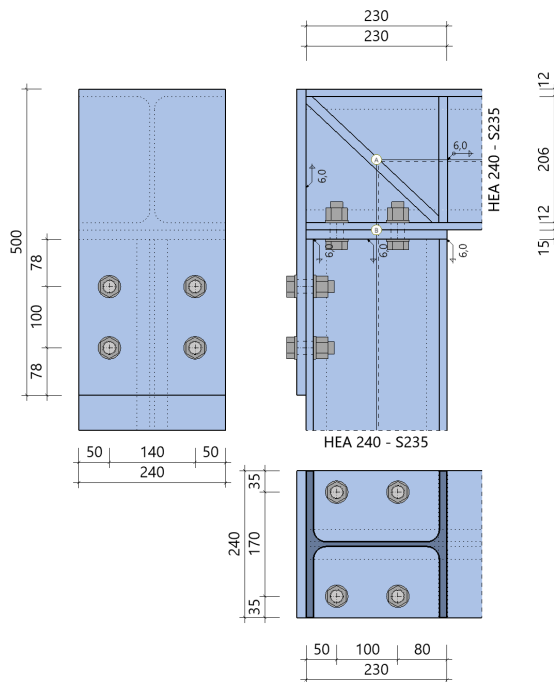
Klassifizierung : Rahmen seitlich verschieblich
 I_y für Steifigkeit aus Mittelwert der Aussteifung
Trägerlänge (Stützenachse - Stützenachse) $l = 10.00$ m

Querkraft : nur über zugfreie Schrauben abtragen
 V_{Rd} auf 50% vom Träger begrenzt

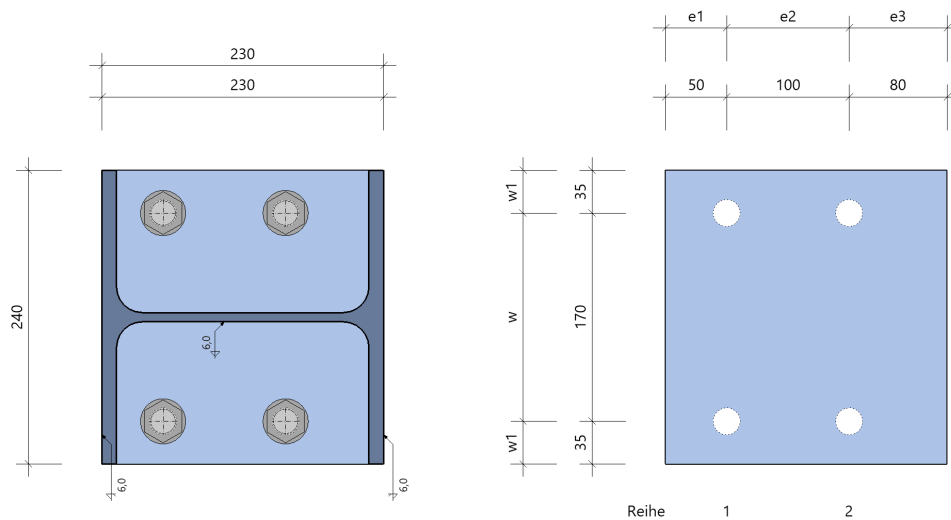
Schweißnaht : vereinfachter Nachweis über Teilschnittgrößen

System

Systemgrafik 2D



Detailgrafik Stirnplatte



Modell : Träger über Stütze endend
Schrauben : Stirnplatte 4 x M20 - 10.9 (rohe Schraube)
Zuglasche an Träger 4 x M20 - 10.9 (rohe Schraube)

Trägerneigung 0.0°

Querschnitte

Bauteil	Name	Material	h mm	b _o mm	t _o mm	t _s mm	r mm	b _u mm	t _u mm
Träger	HEA 240	S235	230	240	12	8	21	240	12
Stütze	HEA 240	S235	230	240	12	8	21	240	12

Schrauben

im Bauteil	Bezeichnung	Festigkeit	Art	Vorspannung	Scherfuge	d _o mm
Stirnplatte	M20	10.9	rohe Schraube	ohne	Gewinde	22.0
Zuglasche an Stütze	M20	10.9	rohe Schraube	ohne	Gewinde	22.0

Stirnplatte

Material	Abstand OK Platte zu OK Träger	Abmessungen				Schweißnaht		
		a mm	h mm	b mm	t mm	a _{wf,o} mm	a _{w,s} mm	a _{wf,u} mm
S235		0	230	240	15	6.0	6.0	6.0

Schraubenanordnung Stirnplatte - 2 x 2 = 4 Schrauben M20 - 10.9 (rohe Schraube)

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe		
w1 mm	w mm	w1 mm	e1 mm	e2 mm	e3 mm
35	170	35	50	100	80

e1 Abstand von Aussenkante Trägergurt im Anschnitt.

Zuglasche an Stütze

Material	Anordnung	Abmessungen			Schweißnaht a _{w,s} mm
		l mm	b mm	t mm	
S235	am Anschluss geschweißt	500	240	15	6.0

Schraubenanordnung Zuglasche an Träger - 2 x 2 = 4 Schrauben M20 - 10.9 (rohe Schraube)

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe		
e2 mm	w mm	e2 mm	e1,1 mm	p1 mm	e1,2 mm
50	140	50	78	100	78
e1 Abstand von Aussenkante Trägergurt im Anschnitt.					

Steifen

Nr	im Bauteil	an Position	Art	b mm	l mm	t mm	c mm	a _{w,1,f} mm	a _{w,2,s} mm	a _{w,3,f} mm
1	Träger	Stützengurt rechts	Steifen	115	206	15	21	6.0	6.0	6.0

Schubfeldverstärkung

im Bauteil	Art	t mm	b mm	l mm	c,f mm	c,s,o mm	c,s,u mm
Träger	Diagonalsteife	15	115	299	21	38	38

Belastung

Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk LK 15 $\beta_1 = 1.00$

Situation	Schnittufer	Bezugspunkt	N _d kN	V _{zd} kN	M _{yd} kNm
P/T	Stütze Träger rechts ^{§)}	A	-69.0	-18.0	-73.00
		A	-18.0	69.0	-73.00

§) : markiertes Ufer ergibt sich aus dem Gleichgewicht am Knoten

A : Bezugspunkt im Schnitt der Stabachsen ohne Berücksichtigung der lokalen Aussteifung

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse - Zuglaschenmodell für negatives Moment

Anschlusschnittgrößen

Stelle	N _d kN	V _{zd} kN	M _{yd} kNm
Schwerpunkt im lokalen System vom Anschnitt	-69.0	18.0	-70.93

Zuglasche Anschluss an Stütze

Schraubenreihen

an	Randabstand				Lochabstand			Tragfähigkeit				
	Lasche		Gurt		Lasche	Gurt	e ₃	Lasche		Gurt		F _{v,Rd} kN
	e ₁ mm	e ₂ mm	e ₁ mm	e ₂ mm	e mm	e mm	mm	F _{b,Rd} kN	F _{b,Rd} kN	F _{b,Rd} kN	F _{b,Rd} kN	
Stütze	78	50	78	50	100	100	140	216.0	216.0	172.8	172.8	98.0
an	N _d kN				F _{b,Rd} kN			F _{v,Rd} kN		F _{Rd} kN		η
Stütze	290.9				691.2			392.0		392.0		0.74

Zugnachweis

an	N _d kN	Lasche			Gurt		
		A _{netto} mm ²	N _{Rd} kN	η	A _{netto} mm ²	N _{Rd} kN	η
Stütze	290.9	294.0	762.0	0.38	235.2	609.6	0.48

Querkraftbeanspruchung Gesamtanschluss

wirksame Schraubenreihen

Reihe Nr	Randabstand				Lochabstand			Tragfähigkeit				
	Platte		Gurt		Platte e mm	Gurt e mm	e3 mm	Platte		Gurt		V _{a,Rd} kN
	e1 mm	e2 mm	e1 mm	e2 mm				k1*α	V _{l,Rd} kN	k1*α	V _{l,Rd} kN	
1	50	35	66	35	100	100	170	2.50	327.3	2.50	345.6	196.0
2	150	35	66	35	100	100	170	2.50	432.0	2.50	345.6	196.0
				V _{Ed} kN					V _{Rd} kN	η		
				18.0					392.0	0.05		

Nachweis Schweißnähte aus Teilschnittgrößen im Anschluss Stütze-Stirnplatte

$f_{vw,d}$ N/mm ²	Zuglasche-Trägersteg		Trägersteg		Druckgurt Träger	
	σ_w N/mm ²	η	σ_w N/mm ²	η	σ_w N/mm ²	η
207.8	147.8	0.71	9.1	0.04	139.3	0.67

Druckgurt im Stütze

Querschnittsklasse	$M_{c,Rd,red}$ kNm	$FC_{F,Ed}$ kN	$FC_{F,Rd}$ kN	$FC_{F,Rd}$
1	175.49	359.9	805.0	0.45

Steifen

Steifen Nr	Kraft			Querschnitt		Schweißnähte	
	$F_{Steifenpaar}$ kN	$F_{1,Steife}$ kN	$F_{2,Steife}$ kN	σ_v N/mm ²	η	σ_w N/mm ²	η
1	359.9	142.4	47.0	116.4	0.50	126.3	0.64

Schubfeldnachweis

T_{xy} N/mm	$F_{Diagonale}$ kN (Druck negativ)	η Spannung	η Beulen	η Knicken
1336.5	-412.0	0.49	0.51	0.00

Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen

Verbindung N+M	$\eta = 0.45$	Druckeinleitung Steg
Verbindung V	$\eta = 0.05$	
Verbindung Schweißnaht	$\eta = 0.71$	Zuglasche am ableitenden Bauteil
Steifen	$\eta = 0.64$	Schweißnaht
Aussteifung	$\eta = 0.45$	
Schubfeld	$\eta = 0.51$	
Zuglasche	$\eta = 0.74$	Schraubentragfähigkeit Bauteilanschluss

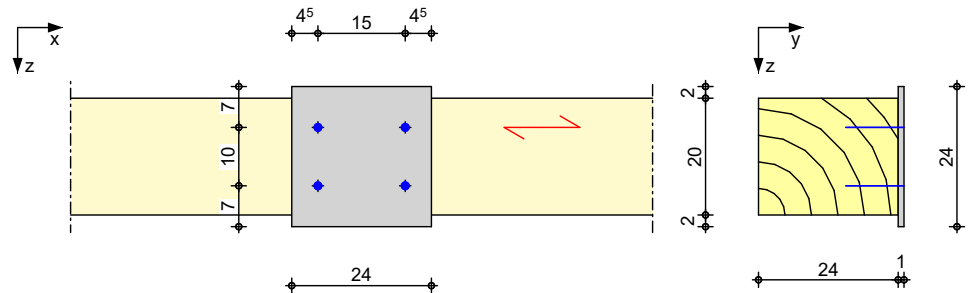
Pos. D24-A2

Nachweis Anschluss an Holzbalkenlage

Geometrie

M 1:13

Holz-Verbindungsmittelnachweis



Mat./Querschnitt

Bauteil	NKL	α [°]	l [cm]	Material	Querschnitt
Haupt	1	0.0		NH C24	24.0/20.0
Neben	1	0.0	24.0	S 235	10/240

Verbindungsmittel

Art	n _{längs}	n _{quer}	Abm.
Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹	2	2	6.0x100
1: ETA-12/0114			

Verstärkung

keine Verstärkungen vorhanden.

Belastungen

Belastungen auf das System

- Die Lasten greifen im Schwerpunkt des Anschlussbildes an.
- Druckkräfte in der Verbindungsmittelachse werden nicht berücksichtigt.

Einw. Gk
Einw. Qk.w(a)
(b)

Komm.	F _x [kN]	F _z [kN]	F _{ax} [kN]
(a)			-21.39
(b)			18.85

(a)

aus Pos. 'D24'0 B (Fz), Gk (max)
*(-1)

$$21.387 * (-1) = -21.39 \text{ kN}$$

0: aus Modell 'Statik VHS'

(b)

aus Pos. 'D24'0 B (Fz), Qk.w.090
(max) *(-1)

$$-18.848 * (-1) = 18.85 \text{ kN}$$

0: aus Modell 'Statik VHS'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * Ew)$
4	ku/sk	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.w
ku/sk: kurz/sehr kurz		

Bemessungskräfte

Ek	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	F _{ax,d} [kN]
4			6.89

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittsangaben

Material	f _y [N/mm ²]	f _u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.0	360.0	210000

Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]	E _{mean} [N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	11000

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	W _y [cm ³]	A [cm ²]
Haupt	24	20	1600	480
Neben	1	24	96	24

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Verbindungsmittel
ETA-12/0114

Nachweis der Verbindungsmittel

Ek	k _{mod} [-]	F _{1a,d} [kN]	R _{1a,d} [kN]	F _{ax,d} [kN]	R _{ax,d} [kN]	η [-]
4	1.00		2.57	1.72	2.94	0.59

Querzug

Nachweis der Querzugtragfähigkeit

Das Hauptbauteil wird nicht auf Querzug belastet.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Verbindungsmittel	OK 0.59

Pos. O4.1 Holzbalkenlage - BESTAND mit Stahlverstärkung U240 ; S 235

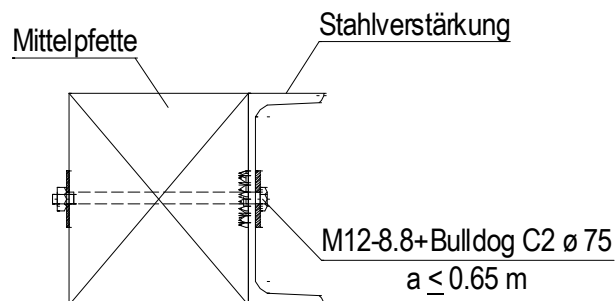
Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Holzbalken: Bolzen M16 - 8.8 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog) $\varnothing 75$ mm
und U-Scheiben $\varnothing 68 \times 6$ mm
Bolzenabstand $a \leq 0.65$ m o. glw.

Skizze



Pos. O7 Holzbalkenlage b/h = 20/24 cm ; a = 0.95 m ; NH C24 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Stb.-Decke: **S-StrongTie Balkenschuh BSD 200/200**
mit 18 Kammnägeln CNA 4.0 x 50 mm
+ 2 Hilti Bolzenanker HST3 M10
Randabstand zu OK Decke c = 100 mm

$$R_{1,Ed} = 22.50 \text{ kN} \leq R_{1,Rd} = 44.4 \cdot 0.8 / 1.3 = 27.32 \text{ kN}$$

Pos. 07-A

Nachweis Dübelanschluss



Hilti PROFIS Engineering 3.1.11

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	1
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	07 - Anschluss Balkenschuh	Datum:	19.03.2025
Pos. Nr.:			

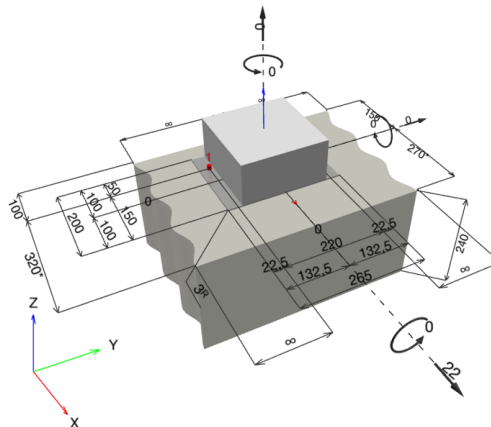
Kommentare des Planers:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HST3 M10 hef1
Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren):	50
Artikelnummer:	2113974 HST3 M10x70 10/-
Ausschreibungstext:	Hilti HST3 Bolzenanker with 40 mm embedment, M10 hef1, Stahl galvanisiert, installation per ETA 98/0001,
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef, opti} = 40,0 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 59,0 \text{ mm}$), $h_{nom} = 48,0 \text{ mm}$
Werkstoff:	
Zulassungs-Nr.:	ETA 98/0001
Ausgestellt Gültig:	20.07.2023 -
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3,0 \text{ mm}$
Ankerplatte ^R :	$l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 265,0 \text{ mm} \times 3,0 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)
Profil:	Vierkantstahl, ; ($L \times B \times D$) = $200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm}$
Untergrund:	gerissener Beton, C20/25, $f_{c, cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 240,0 \text{ mm}$, Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff $\gamma_c = 1,500$
Installation:	Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken
Bewehrung:	Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) Keine Randlängsbewehrung Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden

^R - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.1.11

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	2
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	07 - Anschluss Balkenschuh	Datum:	19.03.2025
Pos. Nr.:			

1.1 Lastkombination

Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	N = 0,000; V _x = 22,000; V _y = 0,000; M _x = 0,000; M _y = 0,000; M _z = 0,000;	nein	keine	71

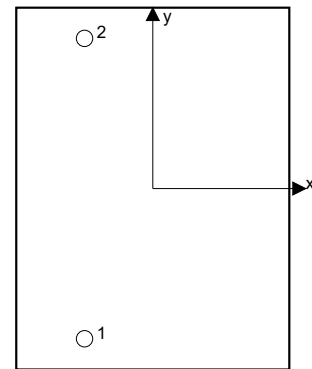
2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	0,000	11,000	11,000	0,000
2	0,000	11,000	11,000	0,000

Max. concrete compressive strain: - [%]
Max. concrete compressive stress: - [N/mm²]
Resulting tension force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]
Resulting compression force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]



Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.


Hilti PROFIS Engineering 3.1.11
www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	3
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	O7 - Anschluss Balkenschuh	Datum:	19.03.2025
Pos. Nr.:			

3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)



Hilti PROFIS Engineering 3.1.11

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	4
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. I Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	O7 - Anschluss Balkenschuh	Datum:	19.03.2025
Pos. Nr.:			

4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	11,000	17,520	63	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	11,000	15,507	71	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	22,000	32,897	67	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

Wenn die Eingabe für den Randabstand auf „unendlich“ eingestellt ist, wird die Kantenausbruchsprüfung in dieser Richtung nicht durchgeführt

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
21,900	1,000	21,900	1,250	17,520	11,000

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{Gr,N}$ [mm]	$s_{Gr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,Gr}$ [N/mm ²]	
14.400	14.400	60,0	120,0	2,670	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_i	$N_{Rk,C}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	8,712	1,500	15,507	11,000		

Gruppe Dübel-ID

2

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cr}$ [N/mm ²]	c_1 [mm]
40,0	10,00	1,700	0,035	0,050	20,00	320,0
$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\Psi_{s,V}$	$\Psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\Psi_{ec,V}$	
283.200	460.800	1,000	1,414	0,0	1,000	
α_v [°]	$\Psi_{a,V}$	$\Psi_{re,V}$				
0,00	1,000	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
56,774	1,0	1,500	32,897	22,000		

Gruppe Dübel-ID

1, 2

Wenn die Eingabe für den Randabstand auf „unendlich“ eingestellt ist, wird die Kantenausbruchsprüfung in dieser Richtung nicht durchgeführt



Hilti PROFIS Engineering 3.1.11

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	5
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	07 - Anschluss Balkenschuh	Datum:	19.03.2025
Pos. Nr.:			

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

N_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_N	=	0,0000 [mm]
V_{Sk}	=	8,148 [kN]	δ_V	=	2,7378 [mm]
			δ_{NV}	=	2,7378 [mm]

Langzeitbelastung:

N_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_N	=	0,0000 [mm]
V_{Sk}	=	8,148 [kN]	δ_V	=	4,1067 [mm]
			δ_{NV}	=	4,1067 [mm]

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Lastumlagerungen aufgrund von elastische Formänderung der Ankerplatte werden nicht berücksichtigt. Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt! Eingabedaten und Ergebnisse müssen mit den tatsächlichen Randbedingungen abgeglichen werden und auf Plausibilität geprüft!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Sofern in der entsprechenden ETA nicht anders angegeben, ist die Bemessung nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des $\psi_{re,v}$ (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie mit zusätzlicher Bewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Nachweis der Verankerung: OK!



Hilti PROFIS Engineering 3.1.11

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	6
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	07 - Anschluss Balkenschuh	Datum:	19.03.2025
Pos. Nr.:			

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$

Profil: Vierkantstahl, ; (L x B x D) = 200,0 mm x 200,0 mm

Durchmesser Durchgangsloch: $d_t = 12,0 \text{ mm}$

Plattendicke (Eingabe): 3,0 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3 M10 hef1

Artikelnummer: 2113974 HST3 M10x70 10/-

Maximales Montagedrehmoment: 45 Nm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10,0 mm

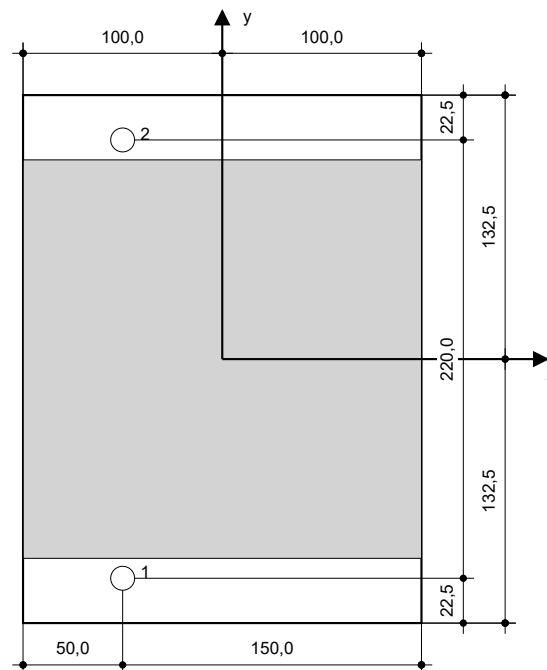
Bohrlochtiefe im Untergrund: 65,0 mm

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 80,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker with 40 mm embedment, M10 hef1, Stahl galvanisiert, installation per ETA 98/0001

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren	Reinigen	Installieren
<ul style="list-style-type: none"> Geeigneter Hammerbohrer Hammerbohrer geeigneten Durchmessers 	<ul style="list-style-type: none"> Zubehör nicht erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> Drehmoment kontrolliertes Akku-Schlaggerät Drehmomentschlüssel Hammer



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c_x	c_y	c_{+x}	c_{+y}
1	-50,0	-110,0	100,0	320,0	-	-
2	-50,0	110,0	100,0	320,0	-	-

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan









Hilti PROFIS Engineering 3.1.11

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	7
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. I Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	O7 - Anschluss Balkenschuh	Datum:	19.03.2025
Pos. Nr.:			

8 Bohren und Setzen

HST3 (-R) subject to:

Anchor size	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Hammer drilling* 	TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE70	
Diamond core drilling* 	DD-30W, DD-EC1					
Setting tool* 	Setting tool HS-SC				-	
Hollow drill bit drilling* 	-		TE-CD, TE-YD			
Seismic Set/ Filling Set** 	Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4)				-	
Impact Wrench and Adaptive Torque Module 	Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22				-	

*Installation methods provided in ETA-98/0001

**Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture:
No annular gap, double design resistance (agap=1)



Hilti PROFIS Engineering 3.1.11

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	8
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	O7 - Anschluss Balkenschuh	Datum:	19.03.2025
Pos. Nr.:			

9 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Pos. O11 Stahlträger 2x I 300 ; S 235 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

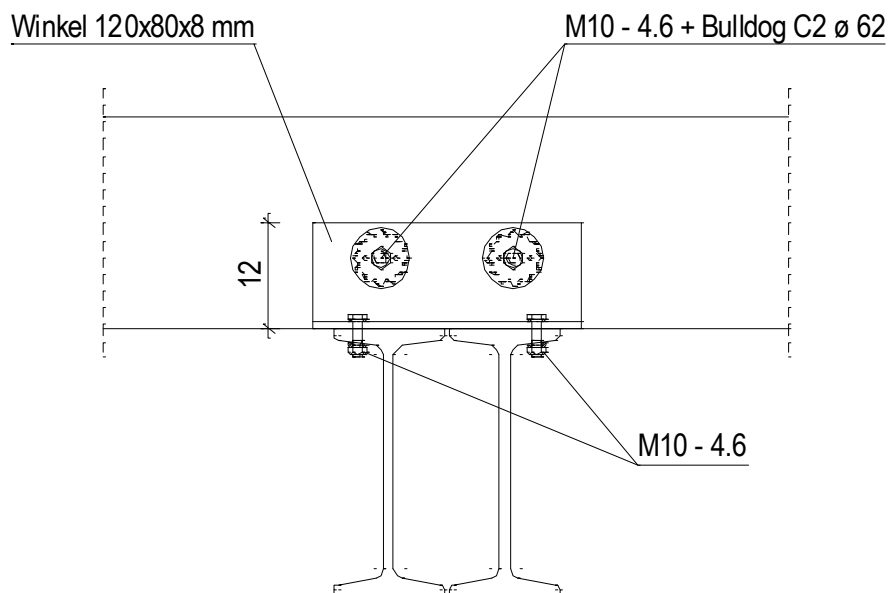
Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!

o. glw.

Skizze


Pos. O12
Stahlträger 2x I 320 ; S 235 - BESTAND
Schnittgrößen

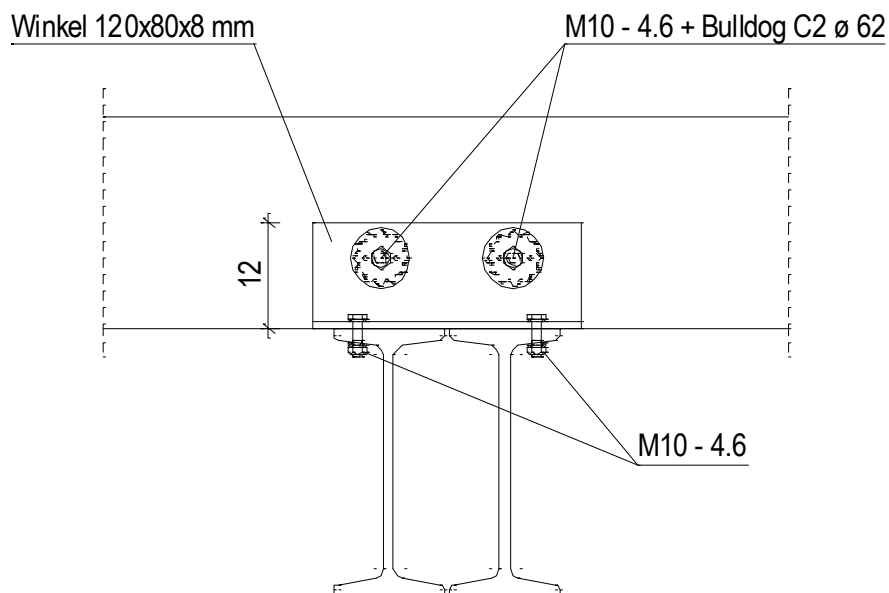
siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
o. glw.
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!
Skizze


Pos. O13
Stahlträger 2x I 160 ; S 235 - BESTAND
Schnittgrößen

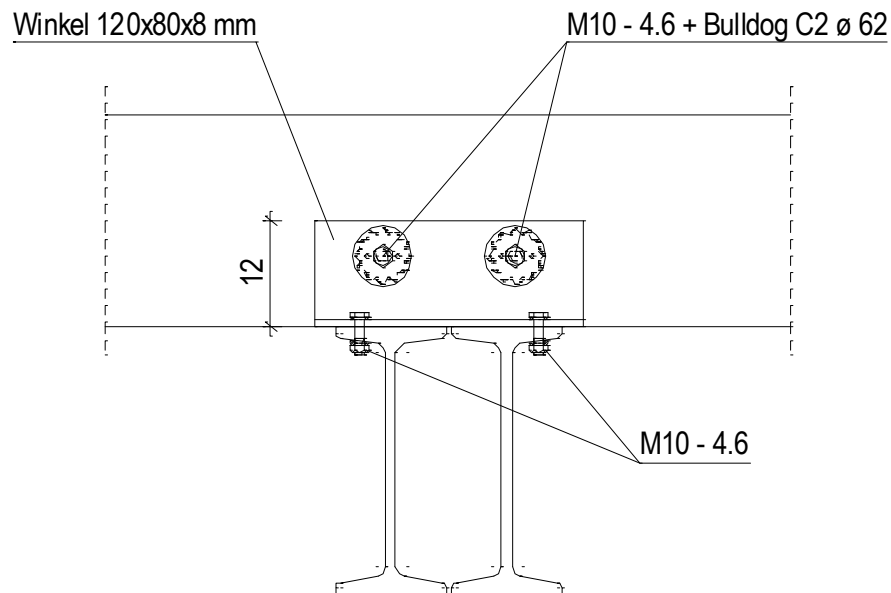
siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
o. glw.
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!
Skizze


Pos. O15
Stahlträger 2x I 300 ; S 235 - BESTAND
Schnittgrößen

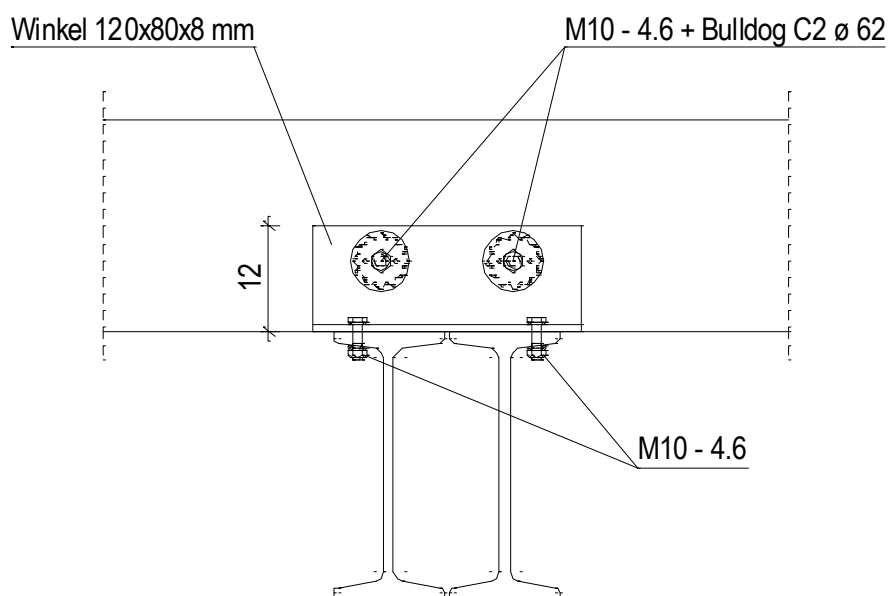
siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
o. glw.
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!
Skizze


Pos. O16
Stahlträger 2x I 240 ; S 235 - BESTAND
Schnittgrößen

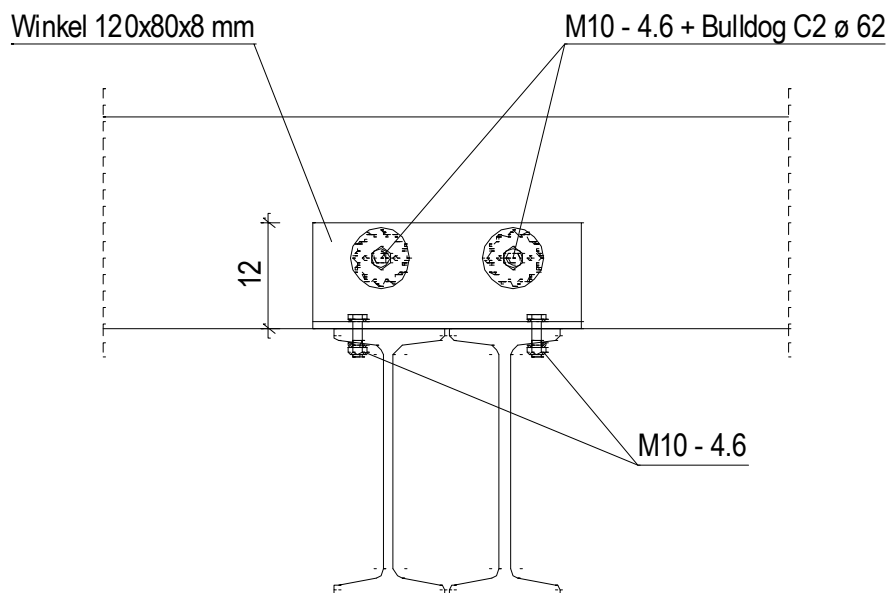
siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
o. glw.
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!
Skizze


Pos. O17
Stahlträger 2x I 240 ; S 235 - BESTAND
Schnittgrößen

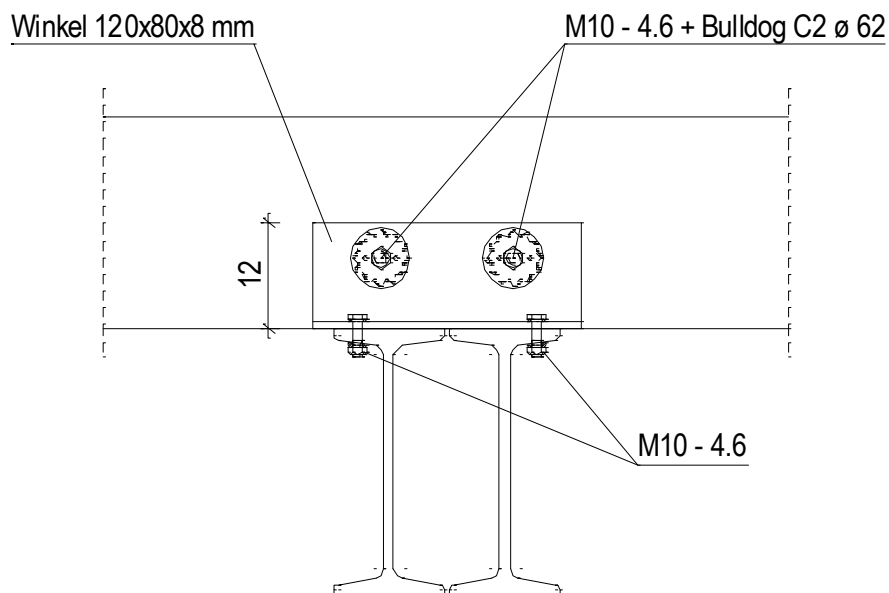
siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
o. glw.
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!
Skizze


Pos. O18
Stahlträger 2x I 320 ; S 235 - BESTAND
Schnittgrößen

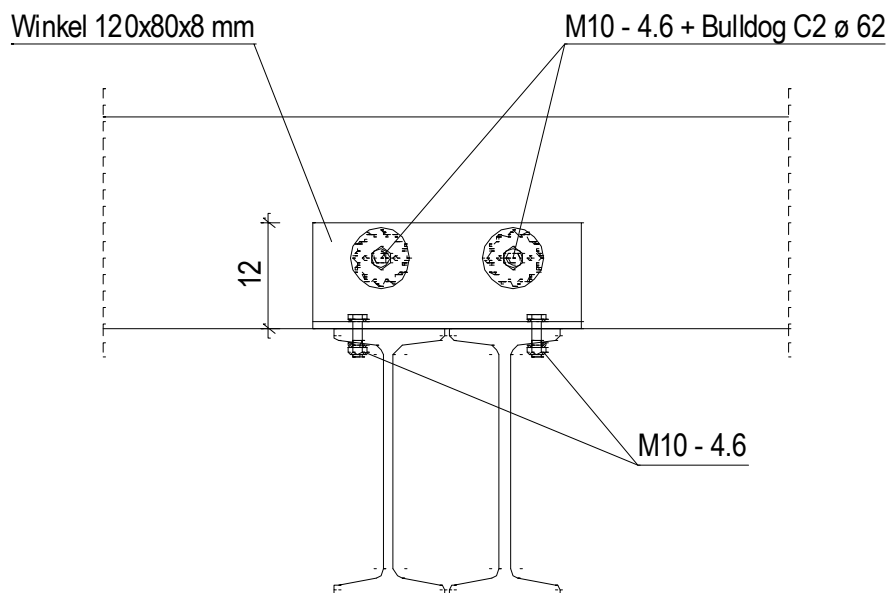
siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
o. glw.
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!
Skizze


Pos. E11 Stahlträger 2x I 300 ; S 235 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm

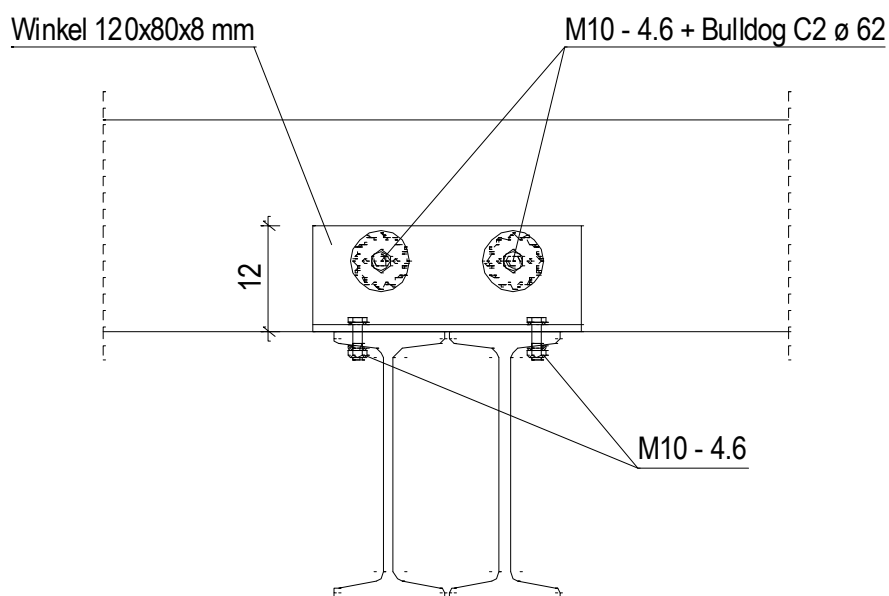
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)

ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm

+ 2 Schrauben M10 - 4.6

o. glw.

Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!

Skizze


Pos. E12 Stahlträger 2x I 200 ; S 235 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm

+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)

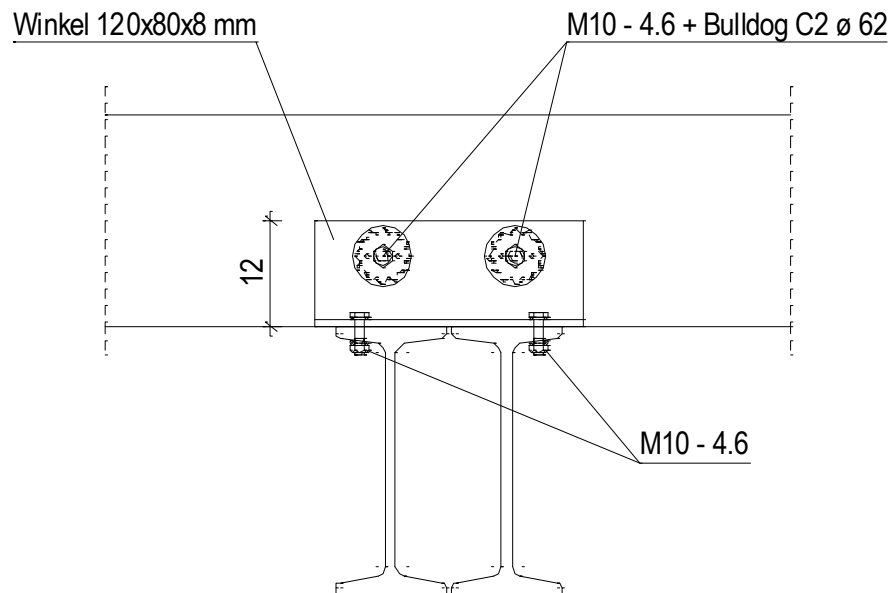
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm

+ 2 Schrauben M10 - 4.6

o. glw.

Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!

Skizze



Pos. E13 Stahlträger 2x I 280 ; S 235 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

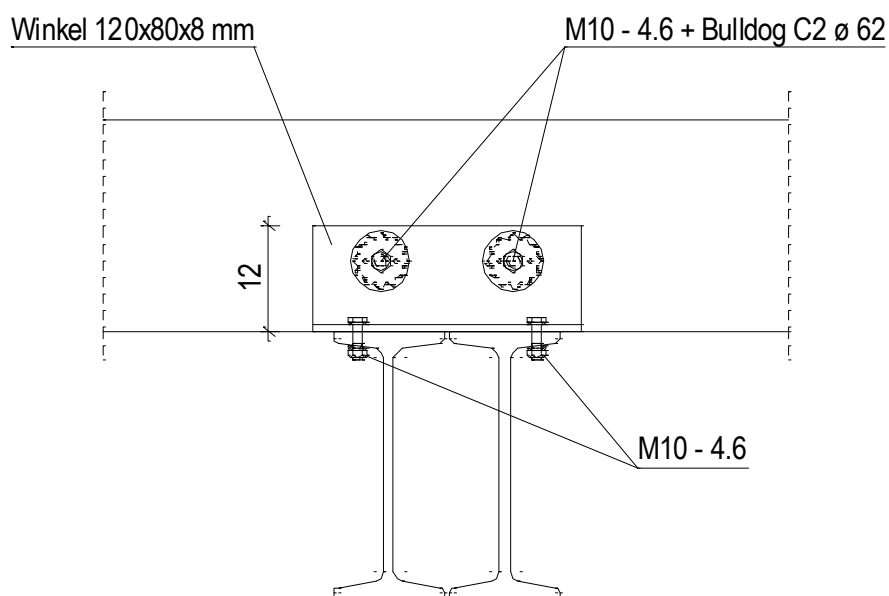
Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!

o. glw.

Skizze


Pos. E14 Stahlträger 2x I 160 ; S 235 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

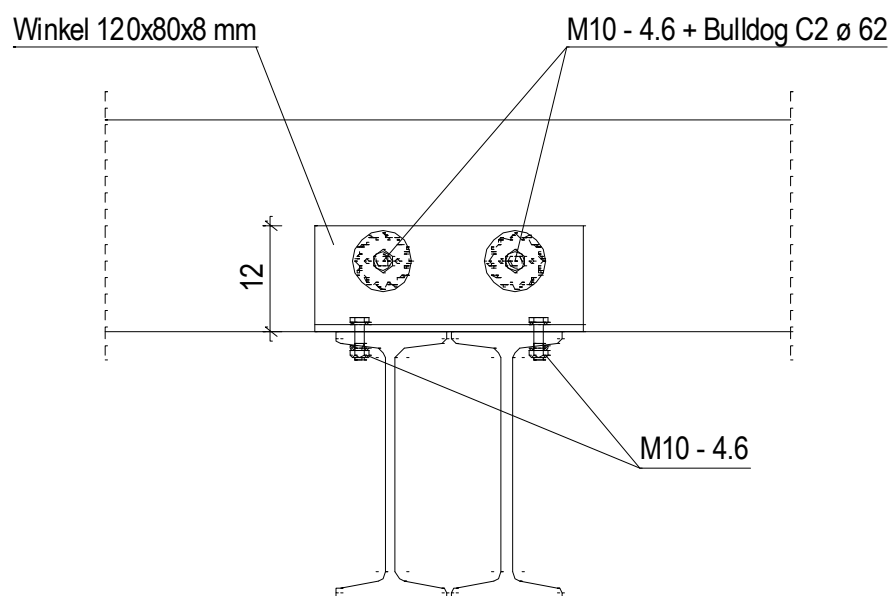
Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!

o. glw.

Skizze



Pos. E15 Stahlträger HEB 220 ; S 235 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm

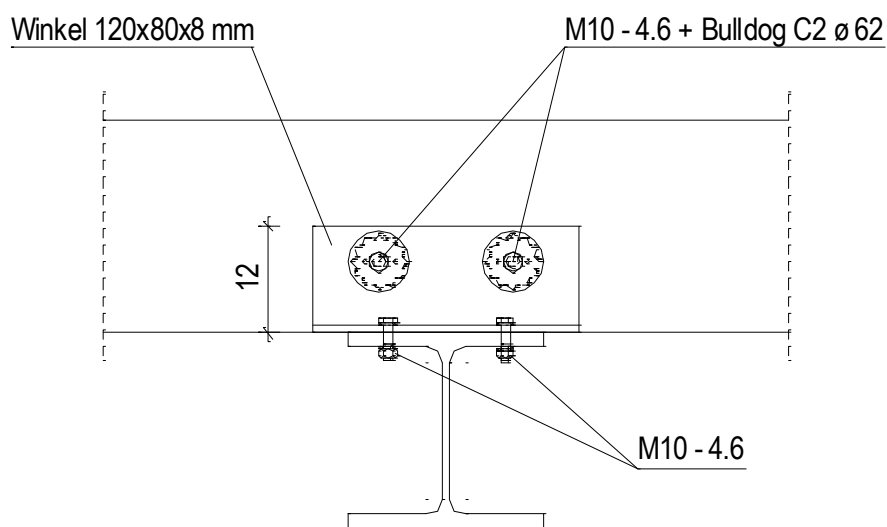
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)

ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm

+ 2 Schrauben M10 - 4.6

o. glw.

Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!

Skizze


Pos. E16 Stahlträger HEB 220 ; S 235 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm

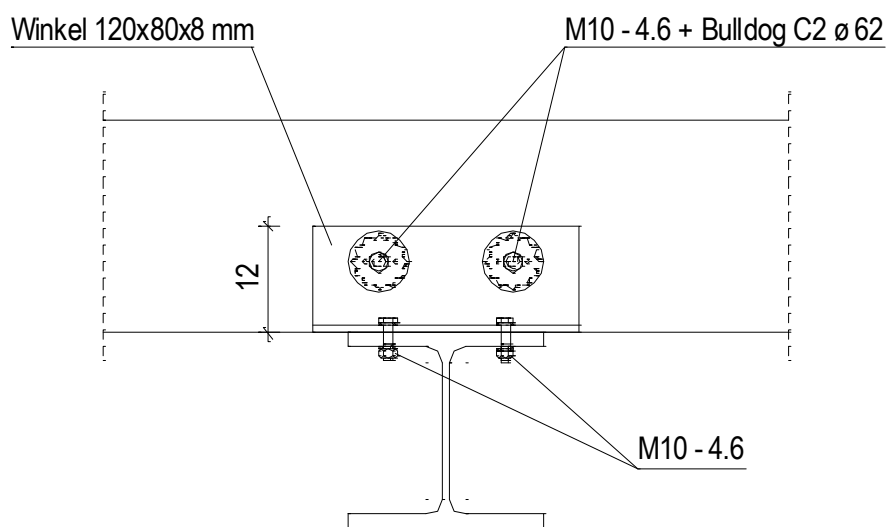
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)

ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm

+ 2 Schrauben M10 - 4.6

o. glw.

Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!

Skizze


Pos. E17 Stahlträger 2x I 160 ; S 235 - BESTAND

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

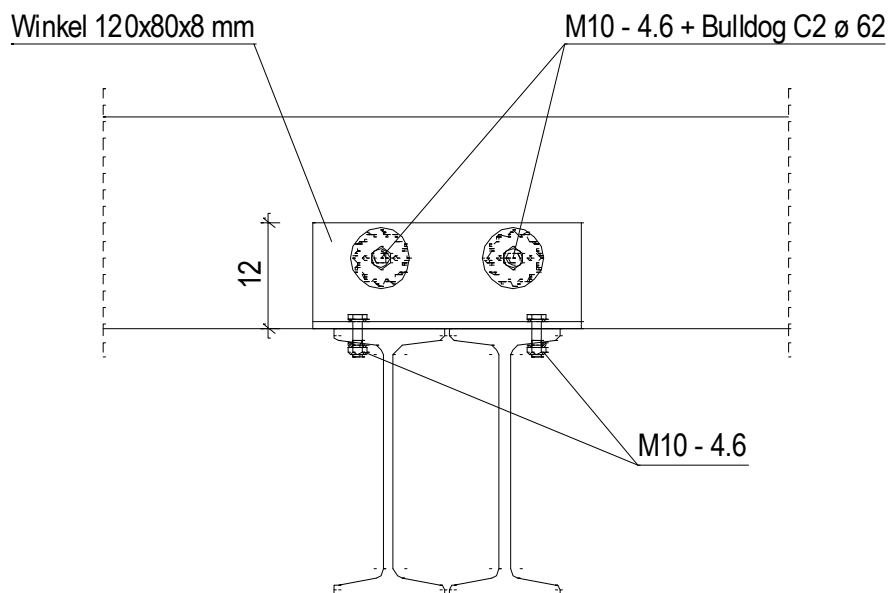
Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!

o. glw.

Skizze


Pos. E18
Stahlträger 2x I 160 ; S 235 - BESTAND
Schnittgrößen

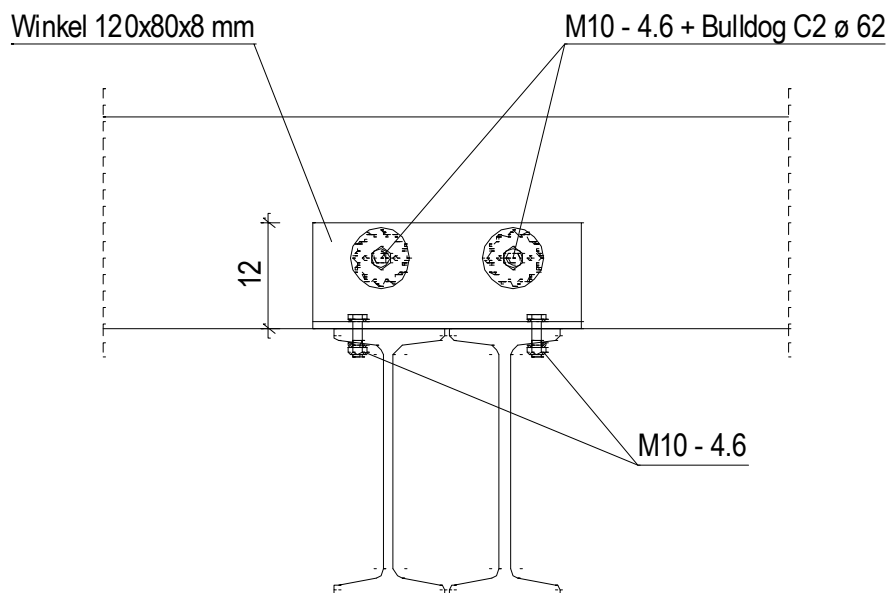
siehe Hauptberechnung

Bemessung

siehe Hauptberechnung

Anschluss

an Balkenlage:

Stahlwinkel 120 x 80 x 8 mm
+ 2 Bolzen M10 - 4.6 mit Dübel besonderer Bauart Typ C2 (Bulldog)
ø 62 mm und U-Scheibe ø 68 x 6 mm
+ 2 Schrauben M10 - 4.6
o. glw.
Jeder zweite Balken ist mit dem Anschluss auszuführen!
Skizze


Pos. E21	Stahlträger HEA 220 ; S 235
-----------------	------------------------------------

Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Ausbildung

Stoß:	Stirnplatten 220 x 210 x 10 mm + 4 Schrauben M16 - 10.9 <i>Bemessung siehe Pos. E21-A</i>
--------------	--

Mindestlochmaße

Bauteil	p_2 [mm]	e_2 [mm]	e_1 [mm]	p_1 [mm]	a_2 [mm]	\ddot{u} [mm]
Stirnpl.	57	22	-	40	-	-

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1 und DIN EN 1993-1-8

Nachweis E-E

EK	Ort	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Träger	1		-10.9	-71.2	21.1 53.4 92.4	0.39

Schweißnaht

EK	Bauteil	$\tau_{ ,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{w,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{wv,d}$ [N/mm ²]	$f_{vw,d}$ [N/mm ²]	η
3	Flansch	-	73.61	73.61	207.85	0.35
1	Steg	78.04	-	78.04	207.85	0.38

Zug

EK	Bauteil	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{t,Rd}$ [kN]	η [-]
3	Schrauben oben	54.31	113.04	0.48
4	Schrauben unten	12.27	113.04	0.11

Abscheren

EK	Bauteil	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η [-]
1	Schrauben unten	35.59	96.51	0.37
4	Schrauben oben	29.70	96.51	0.31

Lochleibung

EK	Bauteil	$F_{zb,d}$ [kN]	α_{bz}	k_{lz}	$F_{zb,Rd}$ [kN]	η [-]
1	Pl. unten	35.59	0.93	2.50	106.67	0.33
4	Pl. oben	29.70	0.93	2.50	106.67	0.28

Platte oben

plastische Momente	M_I	=	1.61	kNm
	M_{III}	=	1.42	kNm
	M_{II}	=	2.22	kNm
	$M_{II,p1}$	=	1.19	kNm
Vollplastisches Moment der Platte im Schnitt 2 kleiner als Schraubentragsmoment				
	$M_{II}=M_{II,p1}$	=	1.19	kNm
rechnerische Hebelarme	C_1	=	2.65	cm
	C_2	=	2.50	cm
Schubtragfähigkeit	$V_{p1,d}$	=	298.49	kN
Zug im Trägerflansch	$Z_{p1,d}$	=	568.70	kN
	K	=	0.94	[-]

$$M_{II}/(V_{p1,d} \cdot C_2) = 1.19 / 7.46 = 0.16 \leq 1$$

Grenztragkraft	$Z_{R,d}$	=	107.47	kN
Minimale Grenztragkraft	$\min Z_{R,d}$	=	107.47	kN

Anschlussmoment und Längskraft,
 $M_{y,Ed}/(h_t - t_t) + N_{x,Ed}/2 = 84.33$ kN
 $M_{y,Ed}/(h_t - t_t) + N_{x,Ed}/2 / Z_{R,d} = 84.33 / 107.47 = 0.78 \leq 1$

Platte unten

plastische Momente	M_I	=	1.61	kNm
	M_{III}	=	1.42	kNm
	M_{II}	=	2.22	kNm
	$M_{II,p1}$	=	1.19	kNm
Vollplastisches Moment der Platte im Schnitt 2 kleiner als Schraubentragsmoment				
	$M_{II}=M_{II,p1}$	=	1.19	kNm
rechnerische Hebelarme	C_1	=	2.65	cm
	C_2	=	2.50	cm
Schubtragfähigkeit	$V_{p1,d}$	=	298.49	kN
Zug im Trägerflansch	$Z_{p1,d}$	=	568.70	kN
	K	=	0.94	[-]

$$M_{II}/(V_{p1,d} \cdot C_2) = 1.19 / 7.46 = 0.16 \leq 1$$

Grenztragkraft	$Z_{R,d}$	=	107.47	kN
Minimale Grenztragkraft	$\min Z_{R,d}$	=	107.47	kN

Anschlussmoment und Längskraft,

$$\frac{M_{y,Ed}/(h_t-t_t)+N_{x,Ed}/2}{M_{y,Ed}/(h_t-t_t)+N_{x,Ed}/2}/Z_{R,d} = 19.05 \text{ kN}$$

$$19.05 / 107.47 = 0.18 \leq 1$$

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bauteil		η [-]
Nachweis E-E		OK	0.39
Schweißnaht	Steg	OK	0.38
Schraubenzug	Schrauben oben	OK	0.48
Abscheren	Schrauben unten	OK	0.37
Lochleibung	Stirnpl. unten	OK	0.33
Stirnplatte	Stirnpl.	OK	0.78

Pos. K1 Stb.-Decke h = 18 cm

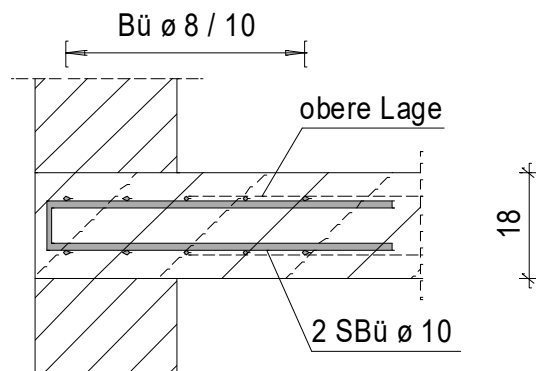
Schnittgrößen siehe Hauptberechnung

Bemessung siehe Hauptberechnung

Anschluss

Bestand:	Auflagertasche	b/h = 25/18 cm
	Bewehrung	2 SBü ø 10
	Bügelbewehrung	ø 8 / 10 cm

Skizze Auflagertasche



Pos. LS**letzte Seite**

Aufgestellt:

Zeven, den 09.09.2025

**INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co.KG**

BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN

TRAGWERKSPLANUNG - BAUPHYSIK

27356 Rotenburg / Wümme
Bühreindstraße 58

■ Tel. 04261- 9393-0

■ Fax. 04261- 9393-655

■ E-Mail: info@ktc-ingenieure.de**27404 Zeven**
Kastanienweg 20

■ Tel. 04261- 9374-0

■ Fax. 04261- 9374-14

■ E-Mail: ktc.zeven@ktc-ingenieure.de

i. A.

M. Augustin