

268

# Erneuerung Waldenburgerbahn

## Los 4: Hölstein bis Hirschlang

Auflageprojekt

### Statische Berechnung N-20 Perrondach Hölstein

Version 1.0 | 03. Mai 2019

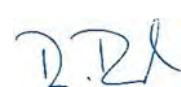


Projektverfasser  
Preiswerk + Esser AG



Giuseppe Cucco

Bauherrschaft  
BLT Baselland Transport AG



Reto Rotzler



Peter Baumann

## **Impressum**

---

Auftragsnummer 14072.001

Auftraggeber BLT Baselland Transport AG

Datum 03. Mai 2019

Version 1.0

Autor(en) Giuseppe Cucco

Freigabe Peter Baumann

Verteiler BLT

Datei P:\P\_Waldenburg Gesamt\1\_ORGANI\14\_Vorlagen\PGV\Technischer Bericht\_Entwurf.docx

Seitenanzahl 67

## Inhalt

<b>Änderungsverzeichnis</b>	ii
<b>Zusammenfassung</b>	iii
<b>1 Einleitung</b>	1
<b>2 Lastannahmen</b>	3
<b>3 Stabstatik-Auszug RSTAB</b>	4
<b>4 Detailnachweise Anschlüsse</b>	22
<b>4.1 Stützenkopf an Kasten</b>	22
<b>4.2 Stützenverankerung</b>	32
<b>4.3 Kastenstoss</b>	42
<b>4.4 Fundament</b>	55
<b>5 Unterschriften</b>	62

## Änderungsverzeichnis

REV.	ÄNDERUNG	URHEBER	DATUM	BEMERKUNG
1.0	Erstellung Statik Stufe Bau- und Auflageprojekt	P+E	03.05.2019	
1.1				
1.2				

## Zusammenfassung

Die ca. 13km lange Strecke der Waldenburgerbahn von Liestal nach Waldenburg soll totalerneuert werden. Im Zuge dieser Totalerneuerung wird für die Haltestelle in Hölstein ein neues Perrondach erstellt.

Die statischen Nachweise zum Perrondach bestehend aus der Dacheindeckung aus Holz, der Stahlkonstruktion und der Einzelfundamente sind innerhalb der in der zugehörigen Nutzungsvereinbarung und Projektbasis definierten Rahmenbedingungen sind Bestandteil dieses Berichts.

## 1 Einleitung

Das Perrondach in Hölstein ist eines von drei Perrondächern der Totalerneuerungsmassnahmen. Die beiden anderen Haltestellen in Oberdorf und Niederdorf sollen die gleiche Konstruktionsart aufweisen, diese werden separat in Los 6 dokumentiert.

Geplant ist eine Stahlkonstruktion als Perrondach mit einer Dacheindeckung aus beschichteten Holzwerkstoffen. Das Perrondach hat eine Länge von ca. 33.00 m. Die Dachform ist der Gleisgeometrie angepasst und hat eine variable Breite von ca. 2.30 m bis 3.50 m mit einem Radius von ca. 240 m. Die Höhe der Dachkante liegt ca. 3.60 m oberhalb des Perronbelags.

Die Ausgestaltung der Stahlkonstruktion und Dacheindeckung sollen sich an die bestehende Konstruktion des abzubrechenden Dachs in Hölstein anlehnen und für alle drei neuen Perrondächer gelten.

### Tragelemente der Konstruktion:

Die Stahlstützen, bestehend aus Walzprofil HEB260-S355J2, werden in Einzelfundamente eingespannt. Die Einspannung erfolgt durch einbetonierte Einlegekörbe aus nichtrostenden Ancra-Rippinox-Stangen, oder gleichwertig, bestehend aus Werkstoff 1.4462 mit Muttern 1.5d A4. Der Anschluss oben erfolgt mittels geschraubter Stirnplattenverbindung mit SHV-Schrauben an das Kastenprofil.

Über den Stützen verläuft horizontal ein geschweißtes Kastenprofil, bestehend aus Blechen mit Außenabmessung B x H = 260 mm x 400 mm, aus Stegblechen t=10mm und Flanschblechen t=15 mm aus Material S355J2. Der Kasten wird als durchlaufender Biegebalken, geometrisch im Radius verlaufend, ausgebildet, und wird an 2 Stellen mittels Stirnplattenstoss biegesteif miteinander verbunden.

Die Dacheindeckung liegt auf am Kasten angeschweißten T-Profilen. Diese T-Profilen werden aus Blechen zusammengesetzt und sind auskragend verjüngt, sie bestehen aus Blechen mit Außenabmessungen B x H = 140 mm x 60-200 mm, aus Stegblech t=8mm und Flanschblech t=15mm aus Material S355J2. Sie werden mit einer Neigung von 1.0% im Flansch ausgeführt.

Die Dachhaut besteht aus Holz-Mehrschichtplatten Kerto Q69, oder gleichwertig, mit Abdichtungsbahnen zur Wasserweiterleitung und Beschichtungen zur Erhöhung der Nutzungsdauer des Holzwerkstoffs.

### Auf- und Nutzlasten:

- Ständige Auflast aus Dachaufbau 0,60 kN/m<sup>2</sup>
- Veränderliche Last aus Schnee auf Dach 1,00 kN/m<sup>2</sup>
- Veränderliche Last aus Wind nach SIA261

Als einzige aussergewöhnliche Einwirkung ist Erdbeben mit den Parameter sind für Erdbebenzone Z2, Baugrundklasse E und die Bauwerksklasse II zu berücksichtigen. Beim Auftreten eines Erdbebens ist der Personenschutz das primäre Ziel, wobei dies durch die Verhinderung eines

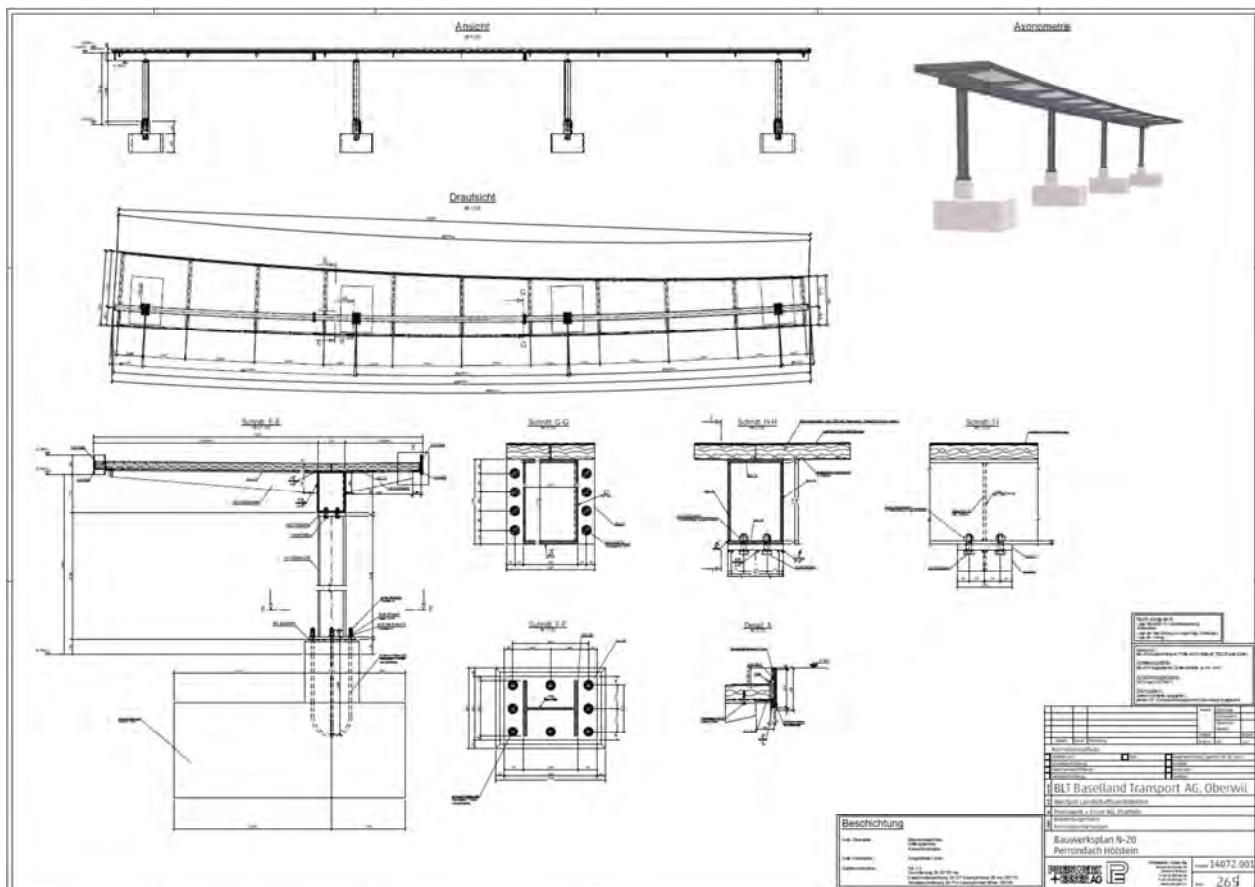
Einsturzes gewährleistet wird. Deformationen des Tragwerks im Erdbebenfall werden nicht berücksichtigt. Anprall und Brand sind nicht zu berücksichtigen.

Die Lastabtragung ins Erdreich erfolgt über Einzelfundamente, welches grösstenteils unterhalb des Perrons liegt. Die Grösse beträgt ca. 1.50 m x 2.30 m. Um die Nutzfläche des Perrons möglichst gross zu halten, stösst nur Sockel in der Abmessung von ca. 40 cm x 60 cm bis ca. 0.15 m über den Perronbelag.

Die statischen Nachweise zur Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit erfolgen nach SIA 263 bzw. SIA263/1 mit den Vorgaben aus SIA 260 und weitere mitgeltende Normen.

Für die Ausführung von Stahltragwerken ist nach SIA 263/1 die SN EN 1090-1 und SN EN 1090-2 einzuhalten, die Anforderungen entsprechen der Ausführungsklasse EXC3. Zugrunde gelegt wurde die Schadenfolgeklasse CC2, die Beanspruchungskategorie SC2 und die Herstellungs kategorie PC2.

Die Anforderungen der technischen Ausführungsregeln sind detailliert im Normtext der SN EN 1090-2 dargestellt und gilt für herstellende Betriebe nach SN EN 1090-1 mit entsprechendem Herstellerzertifikat EXC3 oder höher.



## 2 Lastannahmen

### Belastungen

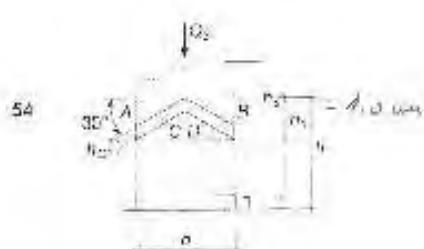
#### 1. STÄNDIGE LAST

Eigengewicht Kerto $t = 63 \text{ mm}$	$38 \text{ kg/m}^2$
Auflast (Bitumen-Polie, Unterseite)	$22 \text{ kg/m}^2$
Solar Paneele - Doppelglas	$\emptyset$
	$q = 60 \text{ kg/m}^2$

#### 2. Schnee oder Nutzlast

$$s_k = \left[ 1 + \left( \frac{h_0}{350} \right)^2 \right] \cdot 0,4 \geq 0,9 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 100 \text{ kg/m}^2$$

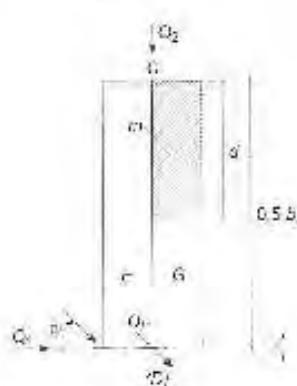
3. Wind — Anhang E → Waldenburg  
auf  $h = 1 \text{ m}$  Schnee  
 $W = 1 \cdot 2 \text{ kN/m}^2$



$$C_h = 1.6 \left( \frac{2}{\frac{h}{a}} \right)^{0.2} + 0.375 \right)^2$$

$$C_h = \text{aus Tabelle, Kat II} \rightarrow 1.10$$

$$q_p = C_h \cdot q_{p0} = 1.10 \times 1.10 = 1.20 \text{ kN/m}^2$$



16.1.2019  
TJ

### 3 Stabstatik-Auszug RSTAB



Preiswerk + Esser AG  
Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln  
Tel. 061/8256666 - Fax 061/8256677

Seite: 1/18  
Blatt: 1

Projekt:

Modell: 33  
Perrondach Hölstein

Datum: 01.04.2019

#### STATISCHE BERECHNUNG

BAUVORHABEN

**14072.001**  
**Waldenburgerbahn**  
**Perrondach Hölstein**

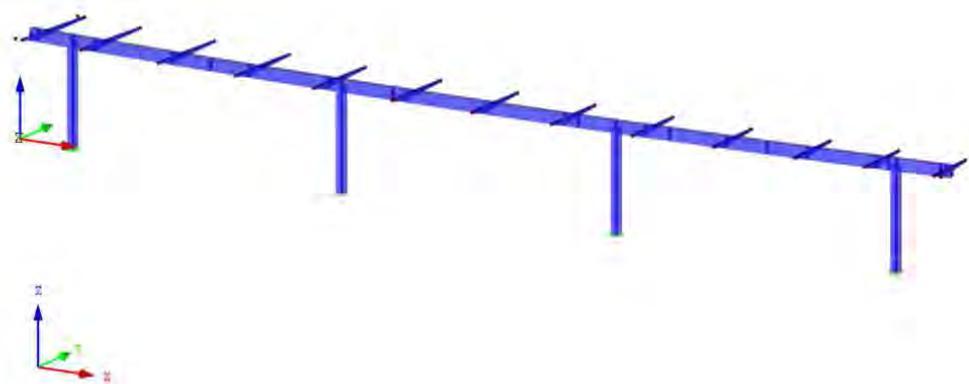
BAUHERR

**BLT Baselland Transport AG**

ERSTELLER

**T.Tutic**

Isometrie



Projekt:

Modell: 33

Perrondach Hölstein

Datum: 01.04.2019

**■ MODELL-BASISANGABEN**

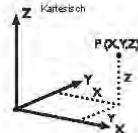
Allgemein	Modellname	33
	Modellzeichnung	
	Modelltyp	3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	Nach oben
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	Nach Norm: Ohne Nationaler Anhang: Kein

Optionen	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen

Erdbeschleunigung

g : 10,00 m/s<sup>2</sup>

**■ 1.1 KNOTEN**



Knoten-Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	X [m]	Y [m]	Z [m]	Kommentar
1	-	Kartesisch	33.702	-0.069	3.500	
8	-	Kartesisch	2.924	-1.061	3.531	
9	-	Kartesisch	5.714	-1.219	3.531	
10	-	Kartesisch	8.605	-1.343	3.531	
11	-	Kartesisch	11.496	-1.430	3.531	
12	-	Kartesisch	14.391	-1.483	3.531	
13	-	Kartesisch	17.286	-1.501	3.531	
14	-	Kartesisch	20.180	-1.483	3.531	
15	-	Kartesisch	23.073	-1.430	3.531	
16	-	Kartesisch	25.967	-1.343	3.531	
17	-	Kartesisch	28.860	-1.219	3.531	
18	-	Kartesisch	31.346	-1.063	3.531	
19	-	Kartesisch	33.765	-0.926	3.531	
20	-	Kartesisch	34.015	-0.926	3.531	
21	-	Kartesisch	0.428	-0.030	3.500	
22	-	Kartesisch	2.877	-0.192	3.500	
23	-	Kartesisch	5.756	-0.350	3.500	
24	-	Kartesisch	7.166	-0.415	3.500	
25	-	Kartesisch	8.837	-0.473	3.500	
26	-	Kartesisch	11.519	-0.561	3.500	
27	-	Kartesisch	13.912	-0.607	3.500	
28	-	Kartesisch	14.402	-0.613	3.500	
29	-	Kartesisch	17.286	-0.631	3.500	
30	-	Kartesisch	20.180	-0.613	3.500	
31	-	Kartesisch	20.660	-0.607	3.500	
32	-	Kartesisch	23.052	-0.561	3.500	
33	-	Kartesisch	25.935	-0.473	3.500	
34	-	Kartesisch	27.406	-0.415	3.500	
35	-	Kartesisch	28.816	-0.350	3.500	
36	-	Kartesisch	31.695	-0.192	3.500	
40	-	Kartesisch	0.867	2.551	3.500	
41	-	Kartesisch	3.029	2.307	3.500	
42	-	Kartesisch	5.573	2.056	3.500	
43	-	Kartesisch	8.721	1.834	3.500	
44	-	Kartesisch	11.573	1.684	3.500	
45	-	Kartesisch	14.428	1.496	3.500	
46	-	Kartesisch	17.286	1.378	3.500	
47	-	Kartesisch	20.146	1.291	3.500	
48	-	Kartesisch	23.008	1.238	3.500	
49	-	Kartesisch	26.873	1.225	3.500	
50	-	Kartesisch	28.738	1.237	3.500	
51	-	Kartesisch	31.205	1.267	3.500	
52	-	Kartesisch	32.601	1.318	3.500	
53	-	Kartesisch	0.614	-0.914	3.531	
54	-	Kartesisch	1.993	-0.133	3.500	
55	-	Kartesisch	1.993	-0.133	0.000	
56	-	Kartesisch	12.019	-0.571	3.500	
57	-	Kartesisch	23.922	-0.534	3.500	
58	-	Kartesisch	33.880	-0.047	3.500	
59	-	Kartesisch	12.019	-0.571	0.000	
60	-	Kartesisch	22.013	-0.581	0.000	
61	-	Kartesisch	31.947	-0.175	0.000	
62	-	Kartesisch	0.677	-0.047	3.500	
63	-	Kartesisch	0.617	2.551	3.500	
64	-	Kartesisch	0.364	-0.914	3.531	
65	-	Kartesisch	22.013	-0.581	3.500	
66	-	Kartesisch	31.947	-0.175	3.500	
67	-	Kartesisch	33.522	-0.071	3.500	
68	-	Kartesisch	33.702	-0.059	3.500	
69	-	Kartesisch	31.296	-0.214	3.500	
70	-	Kartesisch	33.851	1.318	3.500	

**■ 1.2 MATERIALIEN**

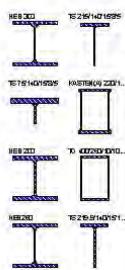
Mat.-Nr.	Modul-E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Modul-G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Spez. Gewicht γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wärmedehinz. φ [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ <sub>M</sub> [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 355 DIN 18800-1990-11 21000.00	8100.00	78.50	1.20E-05	1.10	Isotrop linear elastisch

Projekt:

Modell: 33

Perrondach Hölstein

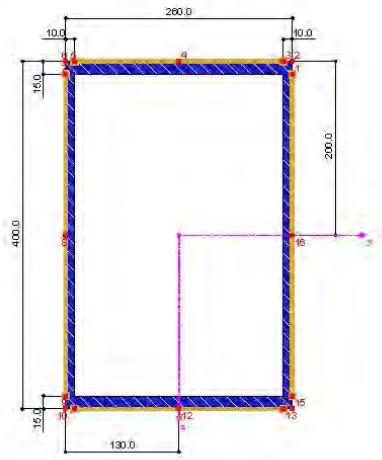
Datum: 01.04.2019



■ 1.3 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	$I_t$ [cm <sup>4</sup> ] $A$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ] $A_y$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_b$ [cm <sup>4</sup> ] $A_b$ [cm <sup>2</sup> ]	Hauptachsen $\alpha$ [°]	Drehung $\alpha'$ [°]	Gesamtabmessungen [mm] Breite b Höhe h
1	HE 300   DIN 1025-2:1995 1	186.00 149.00	25170.00 94.97	8560.00 28.65	0.00	0.00	300.0   300.0
2	TS 215/140/158/5 1	18.19 37.00	1586.70 17.60	343.85 13.75	0.00	0.00	140.0   215.0
3	TS 75/140/158/5 1	15.80 25.80	73.28 17.54	343.26 4.39	0.00	0.00	140.0   75.0
4	KASTEN(A) 220/15/10/180/300/220/15/6/6 1	14312.17 120.00	16695.00 42.94	7540.00 52.40	0.00	0.00	220.0   300.0
5	HEB 200   DIN 1025-2:1995 1	59.50 78.10	5700.00 50.04	2000.00 15.35	0.00	0.00	200.0   200.0
6	TO 400/260/10/10/15/15 1	33667.64 152.00	37360.67 51.95	16962.67 70.47	0.00	0.00	260.0   400.0
7	HEB 260 1	123.80 118.40	14920.00 75.81	5135.00 22.44	0.00	0.00	260.0   260.0
8	TS 219.9/140/15/10/5 1	21.66 41.49	1974.73 17.69	344.71 17.58	0.00	0.00	140.0   219.9
Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)							

■ TO 400/260/10/10/15/15



[mm]

■ QUERSCHNITTSWERTE

Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit
Höhe	a	400.0	mm
Breite	b	260.0	mm
Linke Wanddicke	t <sub>sl</sub>	10.0	mm
Rechte Wanddicke	t <sub>sr</sub>	10.0	mm
Obere Wanddicke	t <sub>bx</sub>	15.0	mm
Untere Wanddicke	t <sub>bx</sub>	15.0	mm
Querschnittsfläche	A	152.00	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>y</sub>	51.95	cm <sup>2</sup>
Schubfläche	A <sub>z</sub>	70.47	cm <sup>2</sup>
Wirksame Schubfläche nach EC 3	A <sub>yz</sub>	78.00	cm <sup>2</sup>
Wirksame Schubfläche nach EC 3	A <sub>xz</sub>	74.00	cm <sup>2</sup>
Kernfläche	A <sub>k</sub>	962.50	cm <sup>2</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>y</sub>	37360.70	cm <sup>4</sup>
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grades)	I <sub>z</sub>	15962.70	cm <sup>4</sup>
Polares Trägheitsmoment	I <sub>p</sub>	53323.30	cm <sup>4</sup>
Trägheitsradius	I <sub>y</sub>	156.8	mm
Trägheitsradius	I <sub>z</sub>	102.5	mm
Polarer Trägheitsradius	I <sub>p</sub>	167.3	mm
Querschnittsgewicht	G	119.3	kg/m
Mantelfläche	A <sub>mant</sub>	1.320	m <sup>2</sup> /m



**Preiswerk + Esser AG**

Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln

Tel: 061/8256666 - Fax: 061/8256677

Seite: 4/18

Blatt: 1

**MODELL**

Projekt:

Modell: 33

Perrondach Hölstein

Datum: 01.04.2019

**■ QUERSCHNITTSWERTE**

Querschnittswert  
Torsionsträgheitsmoment  
Wölbwiderstand bezogen auf M  
Widerstandsmoment  
Widerstandsmoment  
Wölbwiderstandsmoment  
Statisches Moment  
Statisches Moment  
Wölbordinate  
Wölbfläche (Flächenmoment 1. Grades mit  $\omega$ )  
Plastisches Widerstandsmoment  
Plastisches Widerstandsmoment  
Plastischer Formbeiwert  
Plastischer Formbeiwert  
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)  
Knicklinie (DIN 18800-2:2008-11)  
Knicklinie nach EN  
Knicklinie nach EN  
Knicklinie nach EN für Stahl S 460  
Knicklinie nach EN für Stahl S 460

TO 400/260/10/10/15/15

Symbol	Wert	Einheit
$I_t$	33667.80	$\text{cm}^4$
$I_w$	446431.00	$\text{cm}^6$
$W_y$	1868.03	$\text{cm}^3$
$W_z$	1227.90	$\text{cm}^3$
$W_w$	4687.82	$\text{cm}^4$
$S_{y,\max}$	546.50	$\text{cm}^3$
$S_{z,\max}$	358.00	$\text{cm}^3$
$\alpha_{\max}$	95.23	$\text{cm}^2$
$S_{w,\max}$	1139.44	$\text{cm}^4$
$W_{p,y,\max}$	2186.00	$\text{cm}^3$
$W_{p,z,\max}$	1432.00	$\text{cm}^3$
$\alpha_{p,y,\max}$	1.170	
$\alpha_{p,z,\max}$	1.166	
$KL_{y,DIN}$		c
$KL_{z,DIN}$		c
$KL_{y,EN}$		c
$KL_{z,EN}$		c
$KL_{y,EN,S460}$		c
$KL_{z,EN,S460}$		c

**■ SPANNUNGSPUNKTE**

TO 400/260/10/10/15/15

S-Punkt Nr.	Koordinaten		Statische Momente		Dicke t [mm]	Wölbung	
	y	z	$S_y [\text{cm}^3]$	$S_z [\text{cm}^3]$		$\omega [\text{cm}^2]$	$A_\omega [\text{cm}^4]$
1	130.0	-185.0	-375.67	-231.07	10.0	-91.52	-176.61
2	130.0	-200.0	-362.21	-240.01	12.5	-96.23	-246.64
3	120.0	-200.0	-347.11	-249.62	15.0	-91.42	-316.64
4	0.0	-200.0	0.00	-368.00	15.0	0.00	-1139.44
5	-120.0	-200.0	347.11	-249.62	15.0	91.42	-316.64
6	-130.0	-200.0	362.21	-240.01	12.5	96.23	-246.64
7	-130.0	-185.0	375.67	-231.07	10.0	91.52	-176.61
8	-130.0	0.0	546.50	0.00	10.0	0.00	669.97
9	-130.0	185.0	375.67	231.07	10.0	91.52	-176.61
10	-130.0	200.0	362.21	240.01	12.5	96.23	-246.64
11	-120.0	200.0	347.11	249.62	15.0	-91.42	-316.64
12	0.0	200.0	0.00	358.00	15.0	0.00	-1139.44
13	120.0	200.0	-347.11	249.62	15.0	91.42	-316.64
14	130.0	200.0	-362.21	240.01	12.5	96.23	-246.64
15	130.0	185.0	-375.67	231.07	10.0	91.52	-176.61
16	130.0	0.0	-546.50	0.00	10.0	0.00	669.97

**■ (C/T)-TEILE**

TO 400/260/10/10/15/15

C/T-Teil Nr.	Eingespannt t [mm]	c [mm]	c/t [-]	Koordinaten		$S_y [\text{cm}^3]$	$S_z [\text{cm}^3]$	Fläche [ $\text{cm}^2$ ] $A^*$
				y Anfang	z Anfang	y Ende	z Ende	
1	Beidseitig	240.0	16.00	-120.00	-200.00	120.00	200.00	173.56 321.89 962.50
2	Beidseitig	370.0	37.00	-130.00	-130.00	489.58 115.53 962.50	185.00 185.00	
3	Beidseitig	370.0	37.00	130.00	130.00	489.58 115.53 962.50	-185.00 -185.00	
4	Beidseitig	240.0	16.00	-120.00	-200.00	173.56 321.89 962.50	120.00 200.00	

**■ 1.7 STÄBE**



Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	$\beta$ [°]	Querschnitt		Gelenk Nr. Anfang	Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]
		Anfang	Ende			Anfang	Ende				
1	Balkenstab	1	19	Winkel	0.00	8	3	-	-	-	0.870
2	Balkenstab	1	58	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	0.189
36	Balkenstab	21	62	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	0.250
39	Balkenstab	22	23	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	2.883
40	Balkenstab	23	24	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	1.411
41	Balkenstab	24	25	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	1.472
42	Balkenstab	25	26	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	2.883
43	Balkenstab	26	56	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	0.500
44	Balkenstab	27	28	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	0.490
45	Balkenstab	28	29	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	2.884
46	Balkenstab	29	30	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	2.883
47	Balkenstab	30	31	Winkel	0.00	-	-	-	-	-	0.491
48	Balkenstab	31	65	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	1.353
49	Balkenstab	32	57	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	0.870
50	Balkenstab	33	34	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	1.472
51	Balkenstab	34	35	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	1.411
52	Balkenstab	35	69	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	2.483
53	Balkenstab	36	66	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	0.253
56	Balkenstab	62	40	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	2.604
57	Balkenstab	22	8	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	Linear 0.872
58	Balkenstab	22	41	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	Linear 2.504
59	Balkenstab	23	9	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	Linear 0.871
60	Balkenstab	23	42	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	Linear 2.409

Projekt:

Modell: 33

Perrondach Hölstein

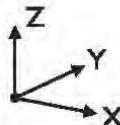
Datum: 01.04.2019

■ 1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	$\beta [^{\circ}]$	Querschnitt		Gelenk Nr. Anfang	Gelenk Nr. Ende	Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende						
61	Balkenstab	25	10	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.871	Linear
62	Balkenstab	25	43	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	2.309	Linear
63	Balkenstab	26	11	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.870	Linear
64	Balkenstab	26	44	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	2.245	Linear
65	Balkenstab	28	12	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.871	Linear
66	Balkenstab	28	45	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	2.109	Linear
67	Balkenstab	29	13	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.871	Linear
68	Balkenstab	29	46	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	2.009	Y
69	Balkenstab	30	14	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.871	Linear
70	Balkenstab	30	47	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	1.904	Linear
71	Balkenstab	32	15	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.870	Linear
72	Balkenstab	32	48	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	1.800	XY
73	Balkenstab	33	16	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.871	Linear
74	Balkenstab	33	49	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	1.899	XY
75	Balkenstab	35	17	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.871	Linear
76	Balkenstab	35	50	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	1.589	XY
77	Balkenstab	69	18	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.871	Linear
78	Balkenstab	69	51	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	1.484	Linear
79	Balkenstab	68	1	Winkel	0.00	2	8	-	-	-	-	0.001	Linear
80	Balkenstab	68	52	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	1.360	XY
82	Balkenstab	62	53	Winkel	0.00	2	3	-	-	-	-	0.871	Linear
83	Balkenstab	64	22	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	0.896	XY
84	Balkenstab	66	27	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	1.893	XY
85	Balkenstab	57	33	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	2.014	Z
87	Balkenstab	55	54	Winkel	-90.00	7	7	-	-	-	-	3.500	Z
88	Balkenstab	59	56	Winkel	-90.00	7	7	-	-	-	-	3.500	Z
89	Balkenstab	60	65	Winkel	-90.00	7	7	-	-	-	-	3.500	Z
90	Balkenstab	61	66	Winkel	-90.00	7	7	-	-	-	-	3.500	Z
91	Balkenstab	62	54	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	1.318	XY
94	Balkenstab	65	32	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	1.039	XY
95	Balkenstab	66	67	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	1.578	XY
96	Balkenstab	67	1	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	0.180	XY
97	Balkenstab	69	36	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	0.400	XY

■ 1.8 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze	Lagerung bzw. Feder						
			um X	um Y	um Z		in Z	u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>
1	55,59-61	XYZ	0.00	0.00	0.00	□	□	□	□	□	□	□	□



■ 2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	Keine Norm Einwirkungskategorie	Aktiv	X	Y	Z
LF1	dach Kerto D=69 mm g=60 kg/m <sup>2</sup>	Ständige Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	-1.000
LF2	Schnee g=100 kg/m <sup>2</sup>	Ständig/Nutzlast	<input type="checkbox"/>			
LF3	Wind	Ständig/Nutzlast	<input type="checkbox"/>			

■ 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter
LF1	dach Kerto D=69 mm g=60 kg/m <sup>2</sup>	Theorie I. Ordnung (linear) Querschnitte (Faktor für J, I <sub>x</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) Stäbe (Faktor für GJ, E <sub>ly</sub> , E <sub>lz</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )
LF2	Schnee g=100 kg/m <sup>2</sup>	Theorie I. Ordnung (linear) Querschnitte (Faktor für J, I <sub>x</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) Stäbe (Faktor für GJ, E <sub>ly</sub> , E <sub>lz</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )
LF3	Wind	Theorie I. Ordnung (linear) Querschnitte (Faktor für J, I <sub>x</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) Stäbe (Faktor für GJ, E <sub>ly</sub> , E <sub>lz</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )



**Preiswerk + Esser AG**

Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln

Tel 061/8256666 - Fax 061/8256677

Seite: 6/16

Blatt: 1

**LASTEN**

Projekt:

Modell: 33

Perrondach Hölstein

Datum: 01.04.2019

**■ 2.5 LASTKOMBINATIONEN**

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1		MAX 1	1	1.35	LF1 dach Kerto D=69 mm g=60 kg/m <sup>2</sup>
			2	1.50	Schnee $\geq$ 100 kg/m <sup>2</sup>
			3	0.75	Wind
LK2		MAX 2	1	1.35	LF1 dach Kerto D=69 mm g=60 kg/m <sup>2</sup>
			2	0.75	Schnee $\geq$ 100 kg/m <sup>2</sup>
LK3		Gebrauchtauglichkeit	1	1.00	LF1 dach Kerto D=69 mm g=60 kg/m <sup>2</sup>
			2	0.75	Schnee $\geq$ 100 kg/m <sup>2</sup>
			3	0.75	Wind

**■ 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER**

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungstheorie Optionen	Berechnungsparameter
LK1	MAX 1	Berechnungstheorie Optionen:  Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) <input type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input type="checkbox"/> Normalkräfte N <input type="checkbox"/> Querkräfte V <sub>y</sub> und V <sub>z</sub> <input type="checkbox"/> Momente M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> und M <sub>r</sub> <input type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) <input type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I <sub>y</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) <input type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EJ <sub>y</sub> , EJ <sub>z</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )
LK2	MAX 2	Berechnungstheorie Optionen:  Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) <input type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input type="checkbox"/> Normalkräfte N <input type="checkbox"/> Querkräfte V <sub>y</sub> und V <sub>z</sub> <input type="checkbox"/> Momente M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> und M <sub>r</sub> <input type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) <input type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I <sub>y</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) <input type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EJ <sub>y</sub> , EJ <sub>z</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )
LK3	Gebrauchtauglichkeit	Berechnungstheorie Optionen:  Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) <input type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input type="checkbox"/> Normalkräfte N <input type="checkbox"/> Querkräfte V <sub>y</sub> und V <sub>z</sub> <input type="checkbox"/> Momente M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> und M <sub>r</sub> <input type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) <input type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I <sub>y</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) <input type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EJ <sub>y</sub> , EJ <sub>z</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )

**■ 3.5 GENERIERTE LASTEN**

LF1: dach Kerto D=69 mm g=60 kg/m<sup>2</sup>

LF1  
dach Kerto D=69 mm g=60  
kg/m<sup>2</sup>

Nr.	Lastbezeichnung
1	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>  Flächenlastrichtung: Senkrecht zur Ebene Stablastrichtung: Richtung der generierten Stablasten: Lastangriffsbereich: Völlig geschlossene Ebene Lastverteilungstyp: Kombiniert  Flächenlastgröße: Konstant 0.60 kNm <sup>2</sup> Berandung der Flächenlastebene: Eckknoten: 21.63,40,41.42,43,44, 45.46,47,48,49,50,51, 52,70,55,58,57,66,36, 69,55,34,33,57,52,65, 31,50,23,26,27,56,26, 25,24,23,22,54,62  Hinweis: Jede Zelle in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung: $\Sigma P_{\text{Fläche}}$ : X: 0.000 kN Y: 0.000 kN Z: -40.203 kN $\Sigma P_{\text{Stab}}$ : X: 0.000 kN Y: 0.000 kN Z: -40.183 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung: $\Sigma M_{\text{Fläche}}$ : X: -24.153 kNm Y: 623.715 kNm Z: 0.000 kNm $\Sigma M_{\text{Stab}}$ : X: -24.153 kNm Y: 623.356 kNm Z: 0.000 kNm
	Zellen für Generierung gewählt: $\Sigma \text{Anzahl Zellen}$ : 14 $\Sigma \text{Zellfläche}$ : 66.983 m <sup>2</sup>
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.: 238-53,56,58,60,62, 64,66,68,70,72,74,76, 78,80,83-85,91,94-97
2	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b> Flächenlastrichtung: Senkrecht zur Ebene

RSTAB 8.13.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com



**Preiswerk + Esser AG**

Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln

Tel 061/8256666 - Fax 061/8256677

Seite 7/18

Blatt 1

**LASTEN**

Projekt:

Modell: 33

Datum: 01.04.2019

Perrondach Hölstein

**■ 3.5 GENERIERTE LASTEN**

**LF1: dach Kerto D=69 mm g=60 kg/m<sup>2</sup>**

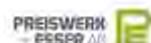
Nr.	Lastbezeichnung			
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	<input checked="" type="checkbox"/> Lokal in x, y, z	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	0.60	kN/m <sup>2</sup>
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		
			64,21,62,54,22,23,25, 26,56,27,28,29,30,31, 65,32,57,33,34,35,69, 18,17,16,15,14,13,12, 11,10,9,8,53	
		Hinweis	Jede Zelle in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{Fach}}$	X: -0.005 Y: -0.502 Z: -18.149	kN
		$\Sigma P_{\text{seite}}$	X: -0.003 Y: -0.553 Z: -16.158	kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{Fach}}$	X: 16.158 Y: 256.021 Z: -7.967	kNm
		$\Sigma M_{\text{seite}}$	X: 16.340 Y: 256.186 Z: -8.780	kNm
	Zellen für Generierung gewählt	<input checked="" type="checkbox"/> Anzahl Zellen <input checked="" type="checkbox"/> Zellenfläche	12 26.960	m <sup>2</sup>
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		38-52,57,59,61,63,65, 67,69,71,73,75,77, 82-85,91,94	
3	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>			
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	<input checked="" type="checkbox"/> z	
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	<input checked="" type="checkbox"/> Lokal in x, y, z	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	0.60	kN/m <sup>2</sup>
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		
			18,19,20,58,55,57,56, 36,69	
		Hinweis	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{Fach}}$	X: 0.003 Y: 0.049 Z: -1.374	kN
		$\Sigma P_{\text{seite}}$	X: 0.003 Y: -0.049 Z: -1.374	kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{Fach}}$	X: 0.950 Y: 44.861 Z: -1.590	kNm
		$\Sigma M_{\text{seite}}$	X: 0.951 Y: 44.859 Z: -1.594	kNm
	Zellen für Generierung gewählt	<input checked="" type="checkbox"/> Anzahl Zellen <input checked="" type="checkbox"/> Zellenfläche	2 2.292	m <sup>2</sup>
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		1.253,77,79,96,97	

LF2  
Schnee s=100 kg/m<sup>2</sup>

**■ 3.5 GENERIERTE LASTEN**

**LF2: Schnee s=100 kg/m<sup>2</sup>**

Nr.	Lastbezeichnung			
1	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>			
	Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	<input checked="" type="checkbox"/> z	
	Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	<input checked="" type="checkbox"/> Lokal in x, y, z	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	1.00	kN/m <sup>2</sup>
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		
			21,63,40,41,42,43,44, 45,46,47,48,49,50,51, 52,70,58,68,67,66,36, 69,35,34,33,57,32,65, 31,30,29,28,27,58,26, 25,24,23,22,54,62	
		Hinweis	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{Fach}}$	X: 0.000 Y: 0.000 Z: -67.006	kN
		$\Sigma P_{\text{seite}}$	X: 0.000 Y: 0.000 Z: -66.972	kN



**Preiswerk + Esser AG**

Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln

Tel. 061/8256666 - Fax 061/8256677

Seite: 8/16

Blatt: 1

**LASTEN**

Projekt:

Modell: 33

Perrondach Hölstein

Datum: 01.04.2019

**■ 3.5 GENERIERTE LASTEN**

**LF2: Schnee s=100 kg/m<sup>2</sup>**

Nr.		Lastbezeichnung			
		Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{Stab}}$	X : -40.255 kNm Y : 1039.530 kNm Z : 0.000 kNm	
			$\Sigma M_{\text{Sche}}$	X : -40.256 kNm Y : 1038.930 kNm Z : 0.000 kNm	
		Zellen für Generierung gewählt	$\Sigma$ Anzahl Zellen $\Sigma$ Zellenfläche	14 66.983 m <sup>2</sup>	
		Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		238-53,58-58-60-62, 64-66-68-70-72-74-76, 78-80-89-95-91-94-97	
2	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>				
		Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	<input checked="" type="checkbox"/> z	
		Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	<input checked="" type="checkbox"/> Lokal in x, y, z	
		Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
		Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
		Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	1.00 kNm/m <sup>2</sup>	
		Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	64,21,62,64,22,22,25, 28,56,27,28,29,30,31, 65,32,57,33,34,35,69, 18,17,16,15,14,13,12, 11,10,9,8,53	
			Hinweis	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
		Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{räder}}$	X : -0.008 kN Y : -0.837 kN Z : -26.915 kN	
			$\Sigma P_{\text{Sche}}$	X : -0.006 kN Y : -0.922 kN Z : -26.930 kN	
		Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{räder}}$	X : 26.930 kNm Y : 426.702 kNm Z : -13.278 kNm	
			$\Sigma M_{\text{Sche}}$	X : 27.233 kNm Y : 426.977 kNm Z : -14.634 kNm	
		Zellen für Generierung gewählt	$\Sigma$ Anzahl Zellen $\Sigma$ Zellenfläche	12 26.980 m <sup>2</sup>	
		Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		38-52-57,59-61-63-65, 67-69-71-73-75-77, 82-85-91-94	
3	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>				
		Flächenlastrichtung	Senkrecht zur Ebene	<input checked="" type="checkbox"/> z	
		Stablastrichtung	Richtung der generierten Stablasten:	<input checked="" type="checkbox"/> Lokal in x, y, z	
		Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
		Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
		Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	1.00 kNm/m <sup>2</sup>	
		Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	18,19,20,58-68-67-66, 36,69	
			Hinweis	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
		Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P_{\text{räder}}$	X : 0.005 kN Y : -0.081 kN Z : -2.290 kN	
			$\Sigma P_{\text{Sche}}$	X : 0.005 kN Y : -0.082 kN Z : -2.290 kN	
		Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M_{\text{räder}}$	X : 1.583 kNm Y : 74.789 kNm Z : -2.650 kNm	
			$\Sigma M_{\text{Sche}}$	X : 1.584 kNm Y : 74.764 kNm Z : -2.657 kNm	
		Zellen für Generierung gewählt	$\Sigma$ Anzahl Zellen $\Sigma$ Zellenfläche	2 2.292 m <sup>2</sup>	
		Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		1.253.77.79.95.97	

**■ 3.2 STABLASTEN**

**LF3: Wind**

LF3  
Wind

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	Stäbe	2.38-53, 83-85-87-89, 91-94-97	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	1.200	kNm



**Preiswerk + Esser AG**

Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln

Tel 061/8256666 - Fax 061/8256677

Seite: 9/18

Blatt: 1

**ERGEBNISSE**

Projekt:

Modell: 33

Perrondach Hölstein

Datum: 01.04.2019

**■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG**

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
LF1 - dach Kerto D=69 mm g=60 kg/m <sup>2</sup>				
Summe Belastung in Richtung X	-0.00	kN		
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN		
Summe Belastung in Richtung Y	-0.60	kN		
Summe Lagerkräfte in Y	-0.60	kN		
Summe Belastung in Richtung Z	-119.91	kN		Abweichung -0.00%
Summe Lagerkräfte in Z	-119.91	kN		Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-27.78	kNm		Im Schwerpunkt des Modells (X:16.93, Y:-0.33, Z:3.13 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-52.93	kNm		Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-0.16	kNm		Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.3	mm		Stab Nr. 90, x: 2.450 m
Max. Verschiebung in Y	2.4	mm		Stab Nr. 61, x: 0.871 m
Max. Verschiebung in Z	-12.4	mm		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verschiebung vektoriell	12.7	mm		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verdrehung um X	-5.7	mrad		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verdrehung um Y	1.0	mrad		
Max. Verdrehung um Z	-0.1	mrad		
Berechnungstheorie				Stab Nr. 49, x: 0.261 m
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor				Theorie I. Ordnung (linear)
Anzahl der Laststufen	1			
Anzahl der Iterationen	1			
LF2 - Schnee ≈100 kg/m <sup>2</sup>				
Summe Belastung in Richtung X	-0.00	kN		
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN		
Summe Belastung in Richtung Y	-1.00	kN		
Summe Lagerkräfte in Y	-1.00	kN		
Summe Belastung in Richtung Z	-98.19	kN		Abweichung 0.00%
Summe Lagerkräfte in Z	-98.19	kN		Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-46.31	kNm		Im Schwerpunkt des Modells (X:16.93, Y:-0.33, Z:3.13 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-88.21	kNm		Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-0.29	kNm		Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.3	mm		Stab Nr. 72, x: 1.800 m
Max. Verschiebung in Y	3.5	mm		Stab Nr. 61, x: 0.871 m
Max. Verschiebung in Z	-17.2	mm		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verschiebung vektoriell	17.6	mm		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verdrehung um X	-8.4	mrad		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verdrehung um Y	1.1	mrad		Stab Nr. 58, x: 2.504 m
Max. Verdrehung um Z	-0.1	mrad		Stab Nr. 49, x: 0.261 m
Berechnungstheorie				Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor				
Anzahl der Laststufen	1			
Anzahl der Iterationen	1			
LF3 - Wind				
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN		
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN		
Summe Belastung in Richtung Y	52.79	kN		Abweichung 0.00%
Summe Lagerkräfte in Y	52.79	kN		Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN		
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN		
Resultierende der Reaktionen um X	2.76	kNm		Im Schwerpunkt des Modells (X:16.93, Y:-0.33, Z:3.13 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm		Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-53.01	kNm		Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-2.8	mm		Stab Nr. 56, x: 2.604 m
Max. Verschiebung in Y	7.9	mm		Stab Nr. 41, x: 0.147 m
Max. Verschiebung in Z	-5.7	mm		Stab Nr. 64, x: 2.246 m
Max. Verschiebung vektoriell	9.4	mm		Stab Nr. 62, x: 2.309 m
Max. Verdrehung um X	-2.6	mrad		Stab Nr. 60, x: 0.500 m
Max. Verdrehung um Y	0.1	mrad		
Max. Verdrehung um Z	1.0	mrad		Stab Nr. 83, x: 0.266 m
Berechnungstheorie				Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor				
Anzahl der Laststufen	1			
Anzahl der Iterationen	1			
LK1 - MAX 1				
Summe Belastung in Richtung X	-0.00	kN		
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN		
Summe Belastung in Richtung Y	37.27	kN		Abweichung -0.00%
Summe Lagerkräfte in Y	37.27	kN		Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-306.17	kN		
Summe Lagerkräfte in Z	-306.17	kN		Abweichung -0.00%
Max. Verschiebung in X	-2.1	mm		Stab Nr. 56, x: 2.604 m
Max. Verschiebung in Y	15.9	mm		Stab Nr. 61, x: 0.871 m
Max. Verschiebung in Z	-51.2	mm		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verschiebung vektoriell	53.5	mm		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verdrehung um X	-24.2	mrad		Stab Nr. 60, x: 2.409 m
Max. Verdrehung um Y	3.3	mrad		Stab Nr. 58, x: 2.504 m
Max. Verdrehung um Z	-1.0	mrad		Stab Nr. 97, x: 0.160 m
Berechnungstheorie				Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) N, V <sub>x</sub> , V <sub>y</sub> , M <sub>x</sub> , M <sub>y</sub>
Schrittgrößen bezogen auf verformtes System für:				
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor				
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen				
Ergänzende durch LK-Faktor zurückdividieren				
Anzahl der Laststufen	1			
Anzahl der Iterationen	2			
Verzweigungslastfaktor ermitteln				
LK2 - MAX 2				
Summe Belastung in Richtung X	-0.00	kN		
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN		
Summe Belastung in Richtung Y	-1.57	kN		Abweichung 0.00%
Summe Lagerkräfte in Y	-1.57	kN		Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-234.03	kN		
Summe Lagerkräfte in Z	-234.03	kN		



**Preiswerk + Esser AG**

Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln

Tel 061/8256666 - Fax 061/8256677

Seite: 10/16

Blatt: 1

**ERGEBNISSE**

Projekt:

Modell: 33

Perrondach Hölstein

Datum: 01.04.2019

**■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG**

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Max. Verschiebung in X	0.7	mm	Stab Nr. 90, x: 2.450 m
	Max. Verschiebung in Y	6.5	mm	Stab Nr. 61, x: 0.871 m
	Max. Verschiebung in Z	-32.8	mm	Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verschiebung vektoriell	33.4	mm	Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verdrehung um X	-15.4	mrad	Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verdrehung um Y	2.3	mrad	Stab Nr. 58, x: 2.504 m
	Max. Verdrehung um Z	-0.2	mrad	Stab Nr. 49, x: 0.261 m
	Berechnungstheorie			Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
	Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...			N, V <sub>x</sub> , V <sub>y</sub> , M <sub>x</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub>
	Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor			
	Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen			
	Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren			
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	2		
	Verzweigungslastfaktor ermitteln			
	LK3 - Gebrauchstauglichkeit			
	Summe Belastung in Richtung X	-0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	38.24	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	38.24	kN	Abweichung -0.00%
	Summe Belastung in Richtung Z	-192.06	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	-192.06	kN	Abweichung 0.00%
	Max. Verschiebung in X	-2.2	mm	Stab Nr. 56, x: 2.604 m
	Max. Verschiebung in Y	12.0	mm	Stab Nr. 61, x: 0.871 m
	Max. Verschiebung in Z	-32.1	mm	Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verschiebung vektoriell	34.2	mm	Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verdrehung um X	-15.0	mrad	Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verdrehung um Y	2.0	mrad	Stab Nr. 58, x: 2.504 m
	Max. Verdrehung um Z	-0.9	mrad	Stab Nr. 97, x: 0.160 m
	Berechnungstheorie			Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
	Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...			N, V <sub>x</sub> , V <sub>y</sub> , M <sub>x</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub>
	Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor			
	Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen			
	Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren			
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	2		
	Verzweigungslastfaktor ermitteln			
	Gesamt			
	Max. Verschiebung in X	-2.8	mm	LF3, Stab Nr. 56, x: 2.604 m
	Max. Verschiebung in Y	15.9	mm	LK1, Stab Nr. 61, x: 0.971 m
	Max. Verschiebung in Z	-51.2	mm	LK1, Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verschiebung vektoriell	53.5	mm	LK1, Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verdrehung um X	-24.2	mrad	LK1, Stab Nr. 60, x: 2.409 m
	Max. Verdrehung um Y	3.3	mrad	LK1, Stab Nr. 58, x: 2.504 m
	Max. Verdrehung um Z	1.0	mrad	LF3, Stab Nr. 83, x: 0.266 m
	Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente)	56		
	Anzahl der FE-Knoten	61		
	Anzahl der Gleichungen	366		
	Maximale Anzahl Iterationen	100		
	Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe	10		
	Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
	Voutenstäbe			
	Stab-Schubsteifigkeiten (A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) berücksichtigen			
	Sonstige Einstellungen			
	Maximale Anzahl Iterationen			100
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe			10
	Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe			10
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte			10
	Optionen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Schubsteifigkeit (A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) der Stäbe aktivieren			
	<input checked="" type="checkbox"/> Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien, Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen)			
	<input checked="" type="checkbox"/> Temperatur-/Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden			
	Genaugigkeit und Toleranz			
	<input checked="" type="checkbox"/> Standardeinstellung ändern			

**■ 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN**

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	N	Kräfte [kN]	Momenta [kNm]
<b>Oberschnitt-Nr. 6: TO 400/260/10/10/15/15</b>						
95	LF3	MAX N	0.000 ▶	0.15	-2.33	0.00
83	LK1	MIN N	0.000 ▶	-9.88	-3.77	44.38
43	LF3	MAX V <sub>y</sub>	0.500	-0.80	6.94	0.31
94	LF3	MIN V <sub>y</sub>	0.000	-0.59	-6.76	-0.30
83	LK1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	-9.88	-3.77	44.38
43	LK1	MIN V <sub>z</sub>	0.500	-9.57	4.79	-55.84
43	LK1	MAX M <sub>T</sub>	0.000	-9.65	4.37	-56.08
83	LK1	MIN M <sub>T</sub>	0.886	-9.83	-3.02	41.82
39	LK1	MAX M <sub>y</sub>	2.883	-9.73	-0.54	15.41
43	LK1	MIN M <sub>y</sub>	0.500	-9.57	4.79	-55.84
40	LF3	MAX M <sub>z</sub>	0.423	-0.73	-0.05	0.31
43	LF3	MIN M <sub>z</sub>	0.500	-0.60	6.94	0.31
<b>Oberschnitt-Nr. 7: HEB 260</b>						
88	LF3	MAX N	0.000 ▶	-0.32	-0.31	-17.18
88	LK1	MIN N	0.000 ▶	-100.68	-2.18	-11.40
87	LK1	MAX V <sub>y</sub>	1.050	-62.80	9.76	-7.78
90	LK1	MIN V <sub>y</sub>	1.050	-51.80	-7.76	-5.56

RSTAB 8.13.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com



**Preiswerk + Esser AG**

Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln

Tel 061/8256666 - Fax 061/8256677

Seite: 11/16

Blatt: 1

**ERGEBNISSE**

Projekt:

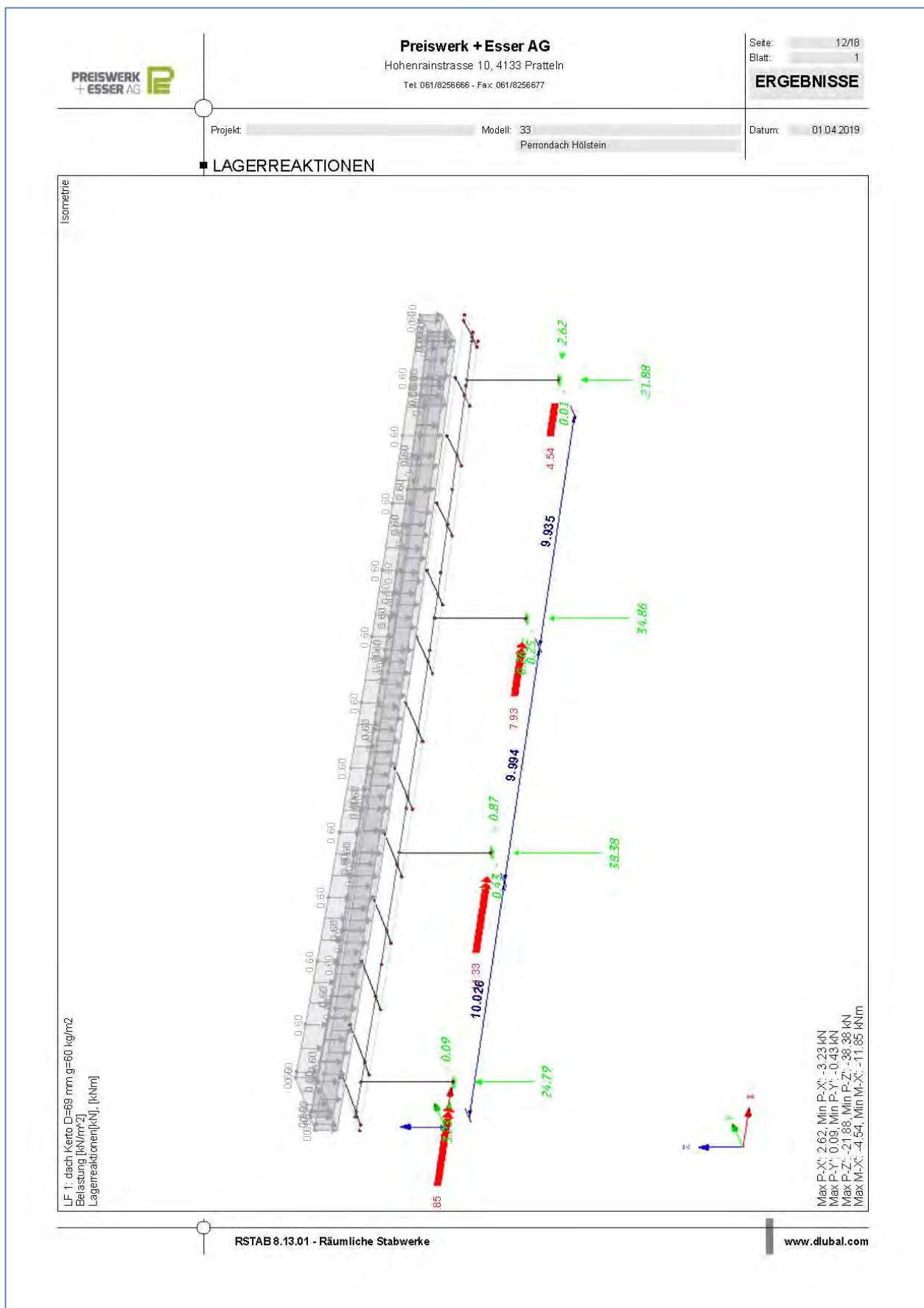
Modell: 33

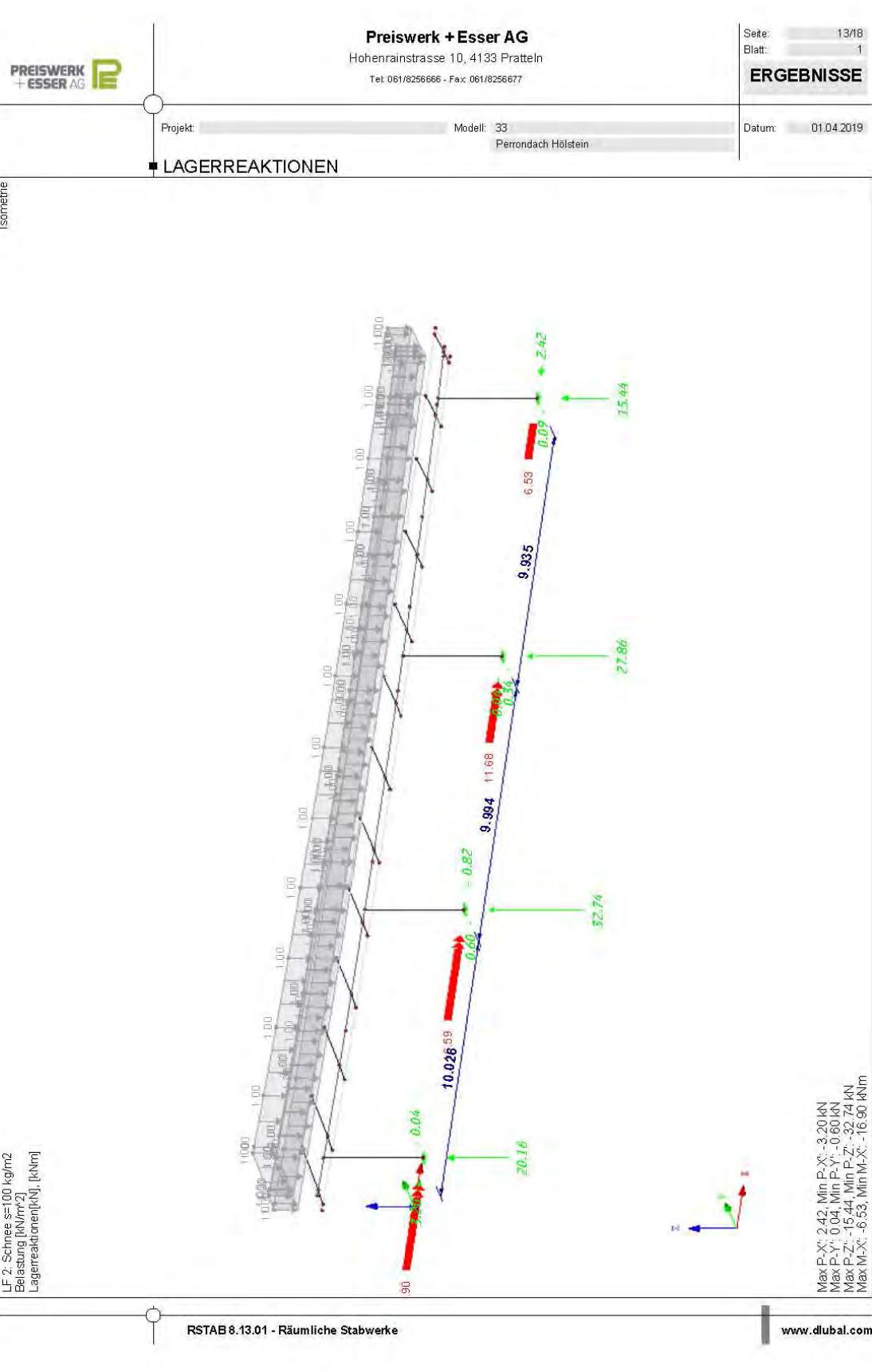
Perrondach Hölstein

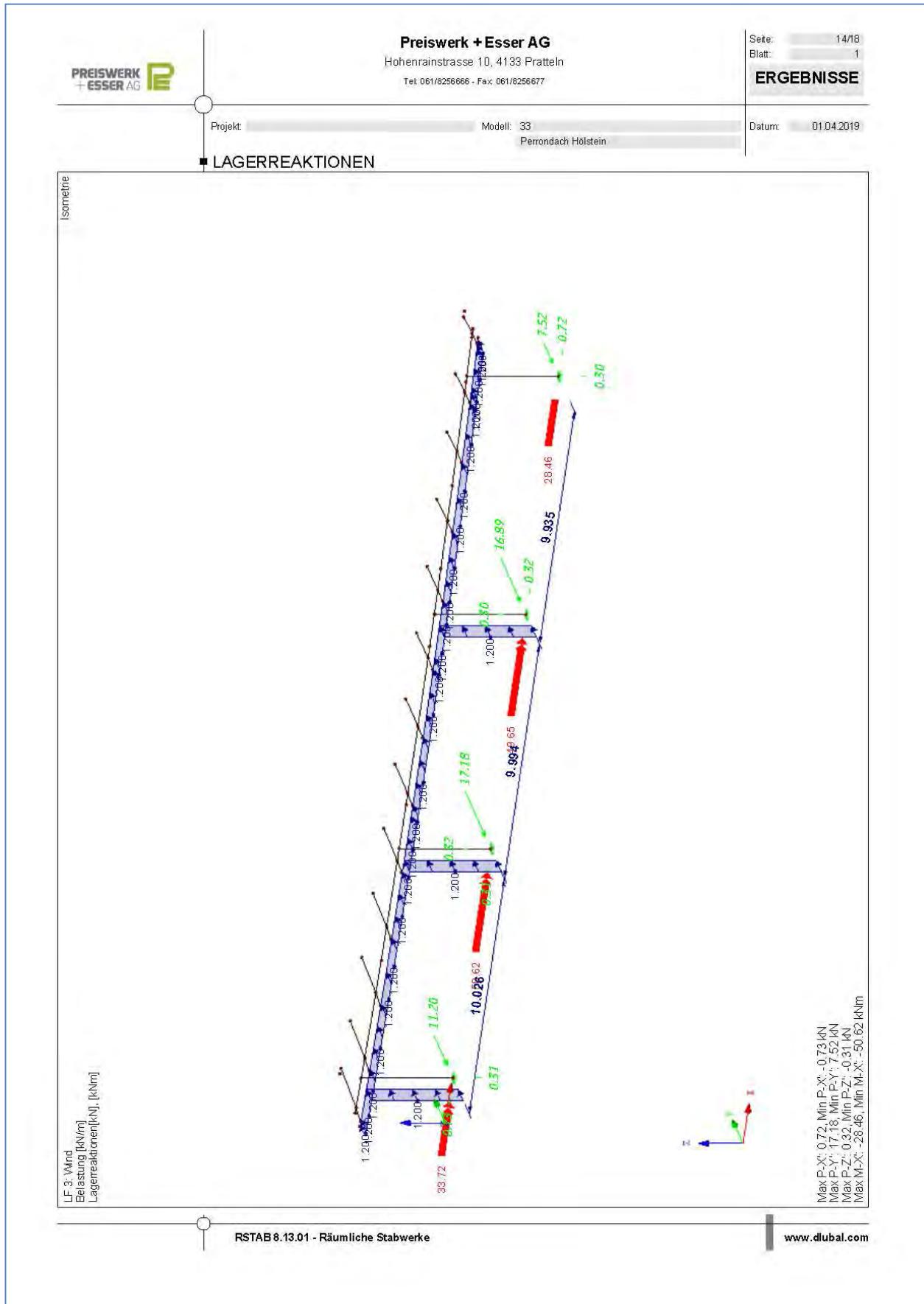
Datum: 01.04.2019

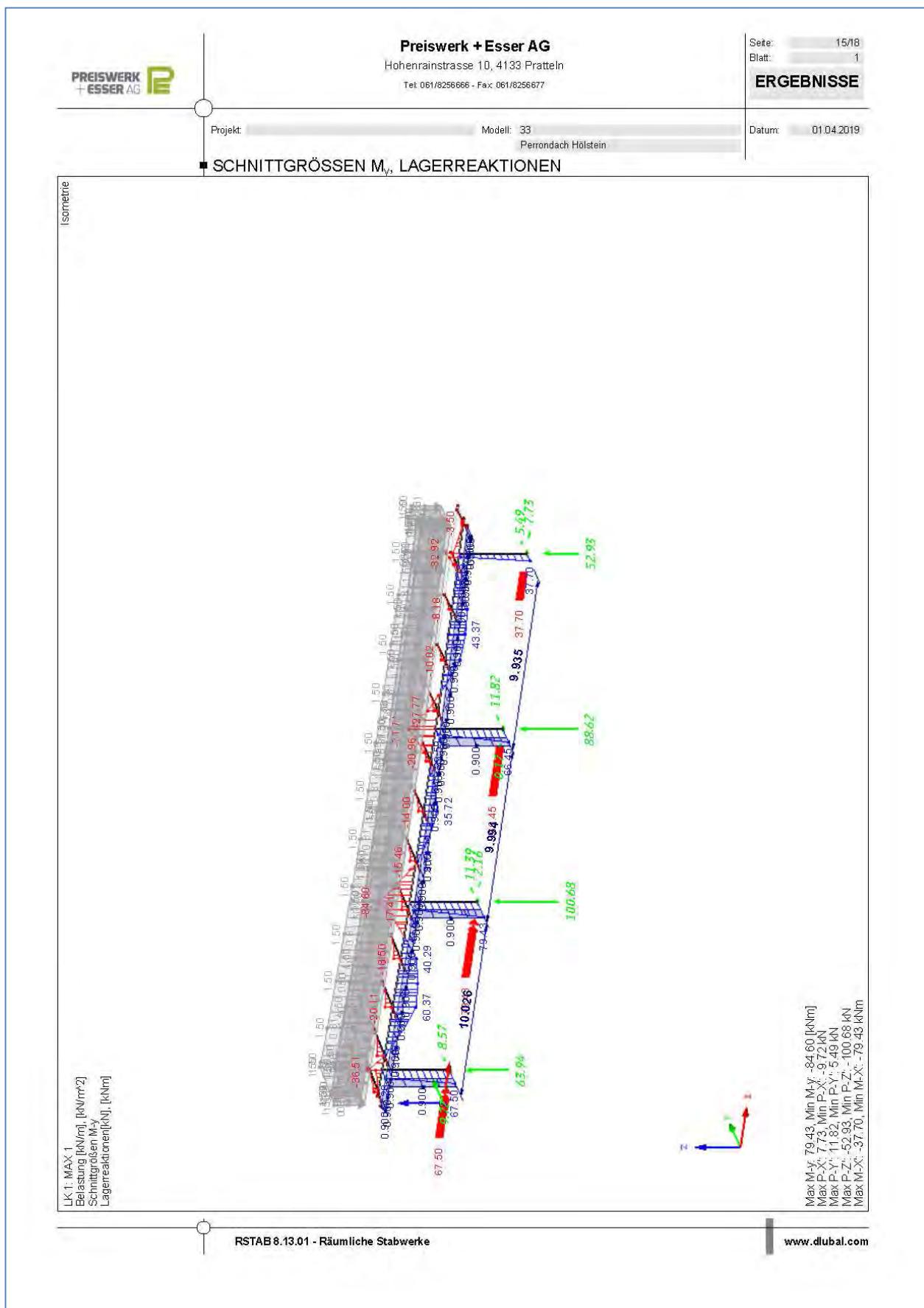
**■ 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN**

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			
				N	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
88	LK2	MAX V <sub>z</sub>	0.000	-76.37	-1.79 ▶	1.04	0.00	28.14	-2.33	
88	LF3	MIN V <sub>z</sub>	0.000	0.32	0.31 ▶	-17.18	0.00	50.62	0.36	
87	LK1	MAX M <sub>T</sub>	3.600	-59.53	9.59	-5.83 ▶	0.09	42.20	-22.98	
90	LK1	MIN M <sub>T</sub>	3.600	-48.53	-7.65	-5.67 ▶	-0.06	18.13	17.43	
88	LK1	MAX M <sub>y</sub>	0.000	-100.68	-2.16	-11.40	-0.01 ▶	79.43	-2.88	
88	LF3	MIN M <sub>y</sub>	3.600	0.32	0.31	-12.98	0.00 ▶	-2.15	-0.73	
90	LK1	MAX M <sub>z</sub>	3.600	-48.53	-7.65	-5.67	-0.06 ▶	18.13	17.43	
87	LK1	MIN M <sub>z</sub>	3.600	-59.53	9.59	-5.83	0.09 ▶	42.20	-22.98	
<b>Querschnitt Nr. 2 - 3 : TS 215/140/15/8/5 - TS 75/140/15/8/5</b>										
60	LK1	MAX N	0.964 ▶	0.19	0.00	10.75	0.00	-8.25	0.00	
59	LK1	MIN N	0.000 ▶	-0.05	0.00	4.30	0.00	-2.64	0.00	
58	LK1	MAX V <sub>y</sub>	0.000	0.10 ▶	0.02	12.35	0.02	-19.25	0.04	
62	LK1	MIN V <sub>y</sub>	0.000	0.12 ▶	-0.02	12.39	0.00	-18.50	-0.02	
60	LK1	MAX V <sub>z</sub>	0.000	0.13	0.01 ▶	13.01	0.01	-20.11	0.01	
65	LK3	MIN V <sub>z</sub>	0.871	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	0.00	0.00	
58	LK1	MAX M <sub>T</sub>	0.000	0.10	0.02	12.35 ▶	0.02	-19.25	0.04	
78	LK1	MIN M <sub>T</sub>	0.000	0.03	-0.01	6.51 ▶	-0.01	-6.50	-0.01	
65	LF3	MAX M <sub>y</sub>	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	
60	LK1	MIN M <sub>y</sub>	0.000	0.13	0.01	13.01	0.01 ▶	-20.11	0.01	
58	LK1	MAX M <sub>z</sub>	0.000	0.10	0.02	12.35	0.02	-19.25 ▶	0.04	
62	LK1	MIN M <sub>z</sub>	0.000	0.12	-0.02	12.39	0.00	-18.50 ▶	-0.02	
<b>Querschnitt Nr. 2 - 8 : TS 215/140/15/8/5 - TS 75/140/15/8/5 (Interpolierte Querschnitte aus Stabteilung)</b>										
79	LK1	MAX N	0.000 ▶	0.13	0.00	-3.42	0.00	-3.50	0.00	
79	LF3	MIN N	0.000 ▶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
79	LF3	MAX V <sub>y</sub>	0.001	0.00 ▶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
79	LK1	MIN V <sub>y</sub>	0.000	0.13 ▶	0.00	-3.42	0.00	-3.50	0.00	
79	LF3	MAX V <sub>z</sub>	0.000	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	0.00	0.00	
79	LK1	MIN V <sub>z</sub>	0.001	0.13	0.00 ▶	-3.42	0.00	-3.50	0.00	
79	LF3	MAX M <sub>T</sub>	0.000	0.00	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	0.00	
79	LK1	MIN M <sub>T</sub>	0.000	0.13	0.00	-3.42 ▶	0.00	-3.50	0.00	
79	LF3	MAX M <sub>y</sub>	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	
79	LK1	MIN M <sub>y</sub>	0.001	0.13	0.00	-3.42	0.00	-3.50	0.00	
79	LK1	MAX M <sub>z</sub>	0.000	0.13	0.00	-3.42	0.00	-3.50 ▶	0.00	
79	LK1	MIN M <sub>z</sub>	0.000	0.13	0.00	-3.42	0.00	-3.50 ▶	0.00	
<b>Querschnitt Nr. 8 - 3 : TS 219.9/140/15/10/5 - TS 75/140/15/8/5</b>										
1	LK1	MAX N	0.870 ▶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	LK1	MIN N	0.000 ▶	-0.02	0.00	2.34	0.00	-1.38	0.00	
1	LK1	MAX V <sub>y</sub>	0.000	-0.02 ▶	0.00	2.34	0.00	-1.38	0.00	
1	LF3	MIN V <sub>y</sub>	0.000	0.00 ▶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	LK1	MAX V <sub>z</sub>	0.087	-0.02	0.00 ▶	2.35	0.00	-1.18	0.00	
1	LK3	MIN V <sub>z</sub>	0.870	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	LK3	MAX M <sub>T</sub>	0.870	0.00	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	0.00	
1	LK1	MIN M <sub>T</sub>	0.000	-0.02	0.00	2.34 ▶	0.00	-1.38	0.00	
1	LF3	MAX M <sub>y</sub>	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	
1	LK1	MIN M <sub>y</sub>	0.000	-0.02	0.00	2.34	0.00	-1.38	0.00	
1	LK1	MAX M <sub>z</sub>	0.000	-0.02	0.00	2.34	0.00	-1.38 ▶	0.00	
1	LF3	MIN M <sub>z</sub>	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00 ▶	0.00	0.00	











Preiswerk + Esser AG  
Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln  
Tel. 061/8256666 - Fax 061/8256677

Seite: 16/18  
Blatt: 1

**ERGEBNISSE**

Projekt:

Modell: 33

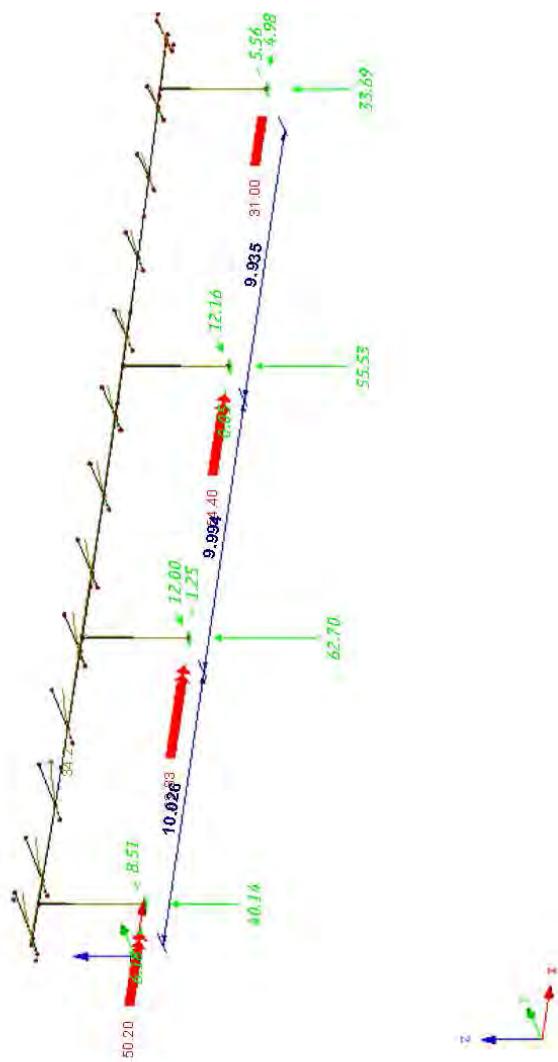
Perrondach Hölstein

Datum: 01.04.2019

**GLOBALE VERFORMUNGEN u, LAGERREAKTIONEN**

Isometrische

UK3: Gebrauchshäufigkeit  
Global Verformungen u  
Lagerreaktionen [kN] [Nm]



Max u: 34.2, Min u: 0.0 [mm]  
Faktor für Verformungen: 13.75  
Max P-X: 4.98, Min P-X: -6.18 kN  
Max P-Y: 12.16, Min P-Y: -6.16 kN  
Max P-Z: 33.69, Min P-Z: -62.33 kNm  
Max M-X: 34.2, Min M-X: 0.0 [kNm]

RSTAB 8.13.01 - Räumliche Stabwerke

[www.dlubal.com](http://www.dlubal.com)



**STAHL**  
FA1  
Allgemeine  
Spannungsanalyse von  
Stäben

**Preiswerk + Esser AG**  
Hohenrainstrasse 10, 4133 Pratteln  
Tel 061/8258666 - Fax 061/8256677

Seite: 17/18  
Blatt: 1

**STAHL**

Projekt:	Modell: 33	Perondach Hölstein
Zu bemessende Stäbe:	Alle	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 LK2	MAX 1 MAX 2

**■ 1.1 BASISANGABEN**

**■ 1.2 MATERIALIEN**

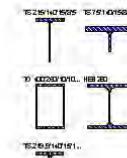
Matl.-Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor $\gamma_M [-]$	Streckgrenze $f_u [\text{kN/cm}^2]$	Manuell	Grenzspannungen [ $\text{kN/cm}^2$ ]
					grenz $\sigma_x$ grenz $\tau$ grenz $\sigma_y$
1	Baustahl S 355	1.10	36.00	<input type="checkbox"/>	32.73    18.90    32.73

**■ 1.3.1 QUERSCHNITTE**

Quer.-Nr.	Matl.-Nr.	Querschnitt Bezeichnung	$I_x [\text{cm}^4]$ $A [\text{cm}^2]$	$I_y [\text{cm}^4]$ $\alpha_{ply}$	$I_z [\text{cm}^4]$ $\alpha_{plz}$	Kommentar
2	1	TS 215/140/15/8/5	18.19 37.00	1586.70 1.78	343.85 1.56	
3	1	TS 75/140/15/8/5	15.80 26.80	73.28 3.10	343.26 1.52	
6	1	TO 400/260/10/10/15/15	33867.60 152.00	37360.70 1.17	15962.70 1.17	
7	1	HEB 260	123.80 118.40	14920.00 1.12	5135.00 1.52	
8	1	TS 219.9/140/15/10/5	21.66 41.49	1974.73 1.81	344.71 1.60	Interpolierte Querschnitte (aus Stabteilung)

**■ 2.1 SPANNUNGEN QUERSCHNITSWEISE**

Quer.-Nr.	Stab-Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Last-fall	Spannungssait	Spannung [kN/cm <sup>2</sup> ] Vorhanden	Spannung [kN/cm <sup>2</sup> ] Limit	Aus-nutzung	
6	TO 400/260/10/10/15/15	43 43 43	0.500 0.500 0.500	10 8 9	LK1 LK1 LK1	Sigma gesamt Tau gesamt Sigma-y	-5.11 2.49 6.07	32.73 18.90 32.73	0.16 0.13 0.19
7	HEB 260	87 89 87	3.500 0.000 3.500	1 13 1	LK1 LK1 LK1	Sigma gesamt Tau gesamt Sigma-y	-10.00 -0.51 10.00	32.73 18.90 32.73	0.31 0.03 0.31
2/3	TS 215/140/15/8/5 - TS 75/140/15/8/5	60 60 60	0.000 0.803 0.000	9 7 9	LK1 LK1 LK1	Sigma gesamt Tau gesamt Sigma-y	-20.40 1.24 20.40	32.73 18.90 32.73	0.62 0.07 0.62
2/6	TS 215/140/15/8/5 - TS 219.9/140/15/10/5	79 79 79	0.000 0.000 0.000	9 7 9	LK1 LK1 LK1	Sigma gesamt Tau gesamt Sigma-y	-3.55 -0.30 3.55	32.73 18.90 32.73	0.11 0.02 0.11
8/3	TS 219.9/140/15/10/5 - TS 75/140/15/8/5	1 1	0.000 0.435 0.000	9 7 9	LK1 LK1 LK1	Sigma gesamt Tau gesamt Sigma-y	-1.11 0.20 1.11	32.73 18.90 32.73	0.03 0.01 0.03

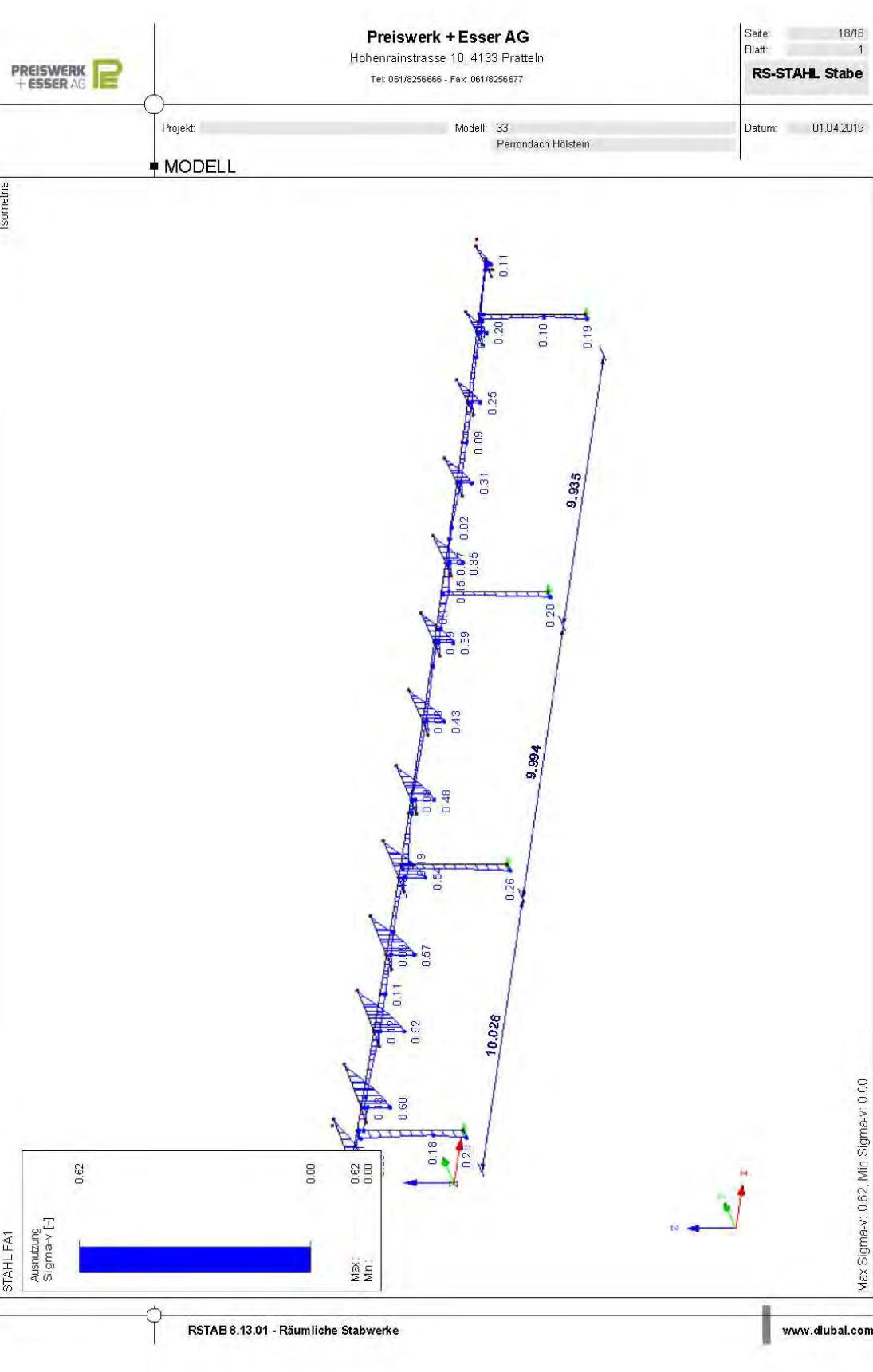


RSTAB 8.13.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

03. Mai 2019

Seite 20



## 4 Detailnachweise Anschlüsse

### 4.1 Stützenkopf an Kasten

# Projektdaten

Projektname	Waldenburgerbahn: Haltestelle Hölstein
Projektnummer	Detailanschluss Stützenkopf an Kastenprofil
Autor	T.Tutic
Beschreibung	
Datum	03.05.2019
Bemessungsnorm	EN

# Material

Stahl S 355

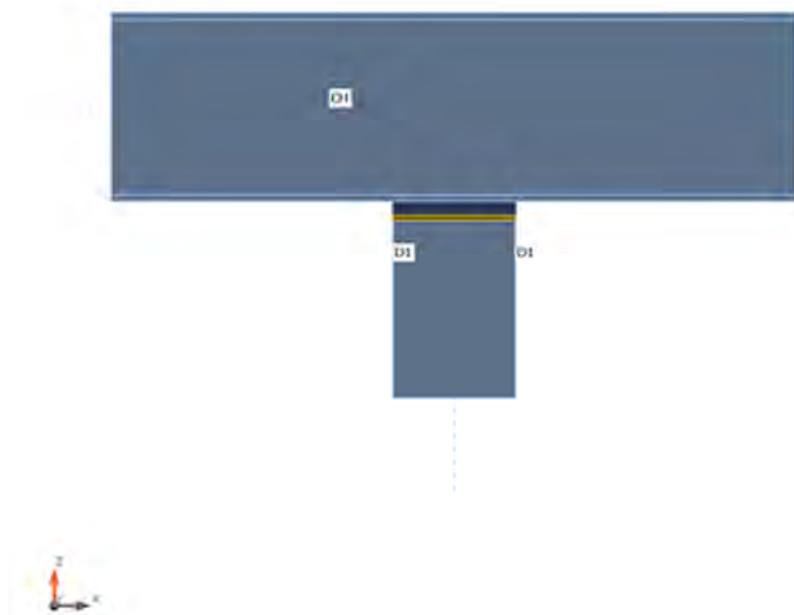
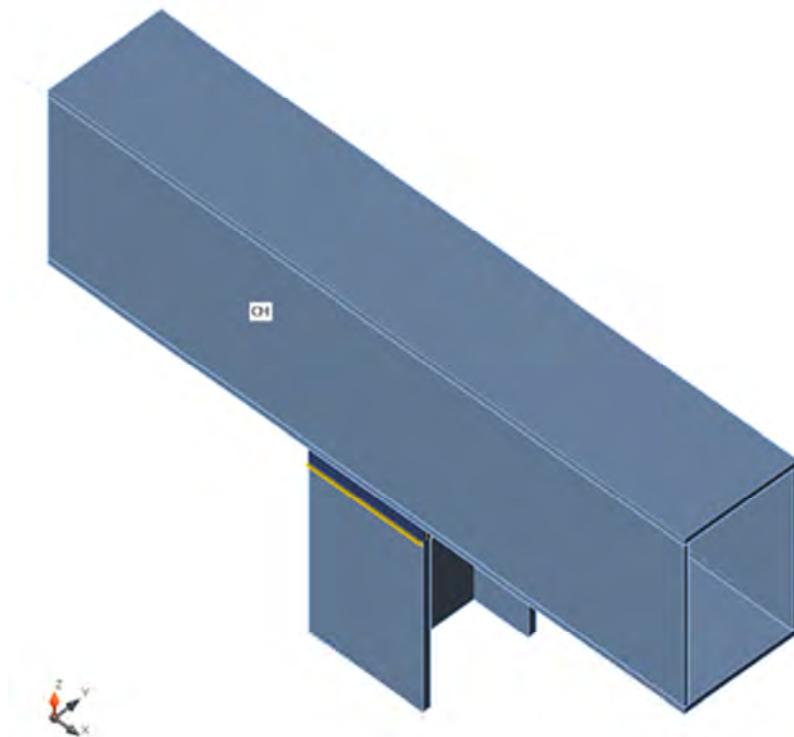
# Projektelement CON1

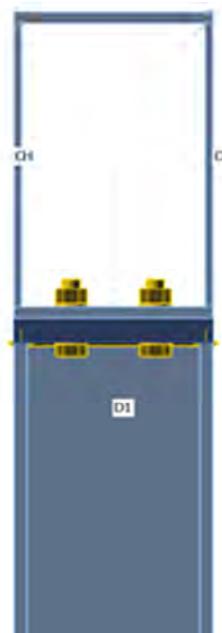
## Entwurf

Name	CON1
Beschreibung	
Berechnung	Spannung, Dehnung/ Lasten im Gleichgewicht

## Träger und Stützen

Nam e	Querschnitt	β – Rich- tungs [°]	γ - Neigu ng [°]	α - Ro- tation [°]	Ab- stand ex [mm]	Ab- stand ey [mm]	Ab- stand ez [mm]	Kräf t e in
CH	6 - Box400x260x15x10(BoxFl400x(2 60/260))	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Knot en
D1	5 - HEB260	0.0	90.0	90.0	0	0	0	Knot en



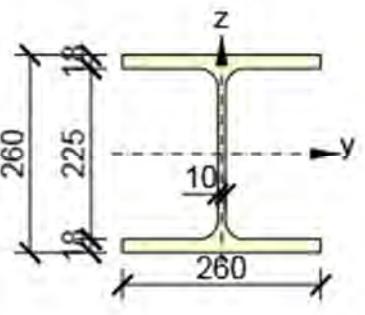


## Querschnitte

Name	Material
6 - Box400x260x15x10(BoxFl400x(260/260))	S 355
5 - HEB260	S 355

## Querschnitte

Name	Material	Zeichnung
6 - Box400x260x15x10(BoxFl400x(260/260))	S 355	

5 - HEB260	S 355	
------------	-------	--

## Schrauben

Name	Schraubenanordnung	Durchmesser [mm]	f <sub>u</sub> [MPa]	Bruttofläche [mm <sup>2</sup> ]
M24 8.8	M24 8.8	24	800.0	452

## Lasteinwirkungen (Kräfte im Gleichgewicht)

Name	Bauteil	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
LE1	CH	0.0	0.0	40.4	12.7	79.0	0.0
	CH	0.0	0.0	40.4	12.7	-79.0	0.0
	D1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## Nachweis

### Übersicht

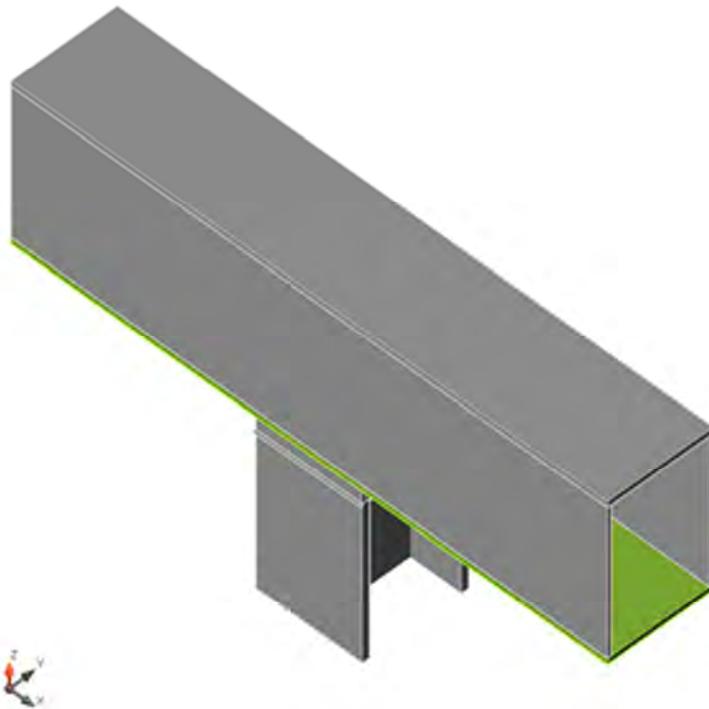
Name	Wert	Status
Berechnung	100.0%	OK
Bleche	0.7 < 5%	OK
Schrauben	79.6 < 100%	OK
Schweissnähte	38.9 < 100%	OK
Beulen	Nicht berechnet	

## Bleche

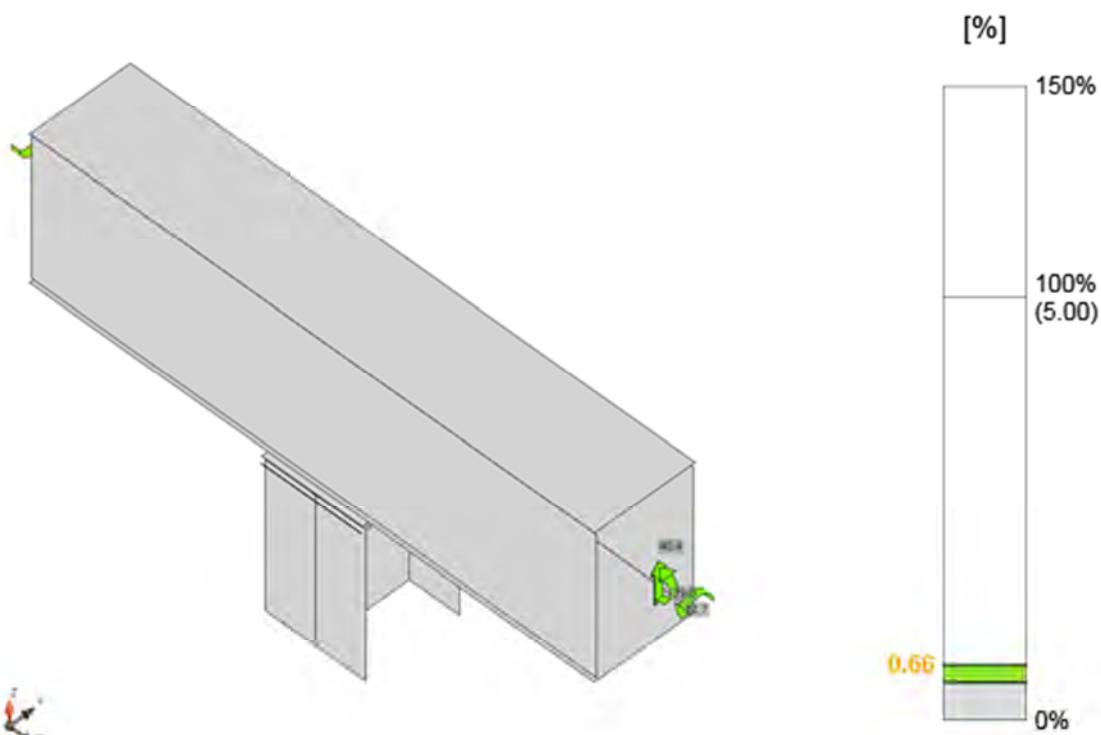
Name	Dicke [mm]	Lasten	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\varepsilon_{Pl}$ [%]	Status
CH-tfl 1	15.0	LE1	71.2	0.0	OK
CH-bfl 1	15.0	LE1	356.4	0.7	OK
CH-w 1	10.0	LE1	128.6	0.0	OK
CH-w 2	10.0	LE1	240.2	0.0	OK
D1-bfl 1	17.5	LE1	94.9	0.0	OK
D1-tfl 1	17.5	LE1	46.2	0.0	OK
D1-w 1	10.0	LE1	73.3	0.0	OK
Stirnblech1	30.0	LE1	196.3	0.0	OK

## Bemessungsdaten

Material	f <sub>y</sub> [MPa]	ε <sub>lim</sub> [1e-4]
S 355	355.0	500.0



Gesamtnachweis, LE1



Dehnungsnachweis, LE1

## Schrauben

	Name	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t_t}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t_s}$ [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
	B1	LE1	1.3	6.6	0.6	352.8	4.8	5.3	OK
	B2	LE1	1.3	6.6	0.7	352.8	4.8	5.3	OK
	B3	LE1	159.3	7.6	78.3	352.8	5.6	61.6	OK
	B4	LE1	161.8	7.6	79.6	352.8	5.6	62.5	OK

## Bemessungsdaten

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M24 8.8 - 1	203.3	421.2	135.6

## Detailliertes Ergebnis für B4

Zugfestigkeitsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_t}{\gamma_{M2}} = 203.3 \text{ kN} \geq F_t = 161.8 \text{ kN}$$

wo:

$$k_2 = 0.90 \quad \text{– Faktor}$$

$$f_{ub} = 800.0 \text{ MPa} \quad \text{– Zugfestigkeit der Schraube}$$

$$A_t = 353 \text{ mm}^2 \quad \text{– Zugspannungsbereich des Bolzens}$$

$$\gamma_{M2} = 1.25 \quad \text{– Sicherheitsfaktor}$$

Durchschlagswiderstandsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0.6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 421.2 \text{ kN} \geq F_t = 161.8 \text{ kN}$$

wo:

$$d_m = 38 \text{ mm} \quad \text{– Der Mittelwert der über die Punkte und über die Abmessungen des Schraubenkopfes oder der Mutter, je nachdem, welcher Wert kleiner ist}$$

$$t_p = 15 \text{ mm} \quad \text{– Dicke}$$

$$f_u = 490.0 \text{ MPa} \quad \text{– Bruchfestigkeit}$$

$$\gamma_{M2} = 1.25 \quad \text{– Sicherheitsfaktor}$$

Scherwiderstandsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 135.6 \text{ kN} \geq V = 7.6 \text{ kN}$$

wo:

$$\beta_p = 1.00 \quad \text{– Reduzierfaktor}$$

$$\alpha_v = 0.60 \quad \text{– Reduzierfaktor}$$

$$f_{ub} = 800.0 \text{ MPa} \quad \text{– Zugfestigkeit der Schraube}$$

$$A = 353 \text{ mm}^2 \quad \text{– Zugspannungsbereich des Bolzens}$$

$$\gamma_{M2} = 1.25 \quad \text{– Sicherheitsfaktor}$$

Lagerbeständigkeitsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 352.8 \text{ kN} \geq V = 7.6 \text{ kN}$$

wo:

- $k_1 = 2.50$  – Faktor für Randabstand und Schraubenabstand senkrecht zur Belastungsrichtung
- $\alpha_b = 1.00$  – Faktor
- $f_u = 490.0 \text{ MPa}$  – Bruchfestigkeit
- $d = 24 \text{ mm}$  – Nenndurchmesser des Befestigungs
- $t = 15 \text{ mm}$  – Dicke
- $\gamma_{M2} = 1.25$  – Sicherheitsfaktor

Interaktion von Zug und Schub (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$U_{tz} = \frac{F_{t,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{v,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} = 62.5 \text{ %}$$

Zugausnutzung

$$U_{tx} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 79.6 \text{ %}$$

Schubausnutzung

$$U_{zx} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 5.6 \text{ %}$$

## Schweissnähte (Redistribution von Plastizität )

Position	Kan-te	Nahtdicke [mm]	Länge [mm]	Laste n	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$T_{\parallel}$ [MPa]	$T_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
Stirnblech1	D1-bfl 1	□6.0□	260	LE1	127.2	0.0	50.0	57.3	35.7	29.2	24.0	OK
		□6.0□	260	LE1	83.6	0.0	-23.6	24.7	39.2	19.2	15.8	OK
Stirnblech1	D1-tfl 1	□6.0□	260	LE1	69.4	0.0	-38.0	21.3	-25.9	15.9	13.8	OK
		□6.0□	260	LE1	53.0	0.0	-12.6	26.4	13.7	12.2	8.5	OK
Stirnblech1	D1-w 1	□4.0□	243	LE1	169.1	0.0	84.7	-2.6	84.5	38.8	17.1	OK
		□4.0□	243	LE1	169.3	0.0	84.5	2.7	-84.6	38.9	17.1	OK

## Bemessungsdaten

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 $\sigma$ [MPa]
S 355	0.90	435.6	352.8

## Detailliertes Ergebnis für Stirnblech1 D1-w 1

Schweißwiderstandsprüfung (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435.6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5} = 169.3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9f_u / \gamma_{M2} = 352.8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 84.5 \text{ MPa}$$

wo:

$f_u = 490.0 \text{ MPa}$  – Bruchfestigkeit

$\beta_w = 0.90$  – geeigneter Korrelationsfaktor aus Tabelle 4.1

$\gamma_M = 1.25$  – Sicherheitsfaktor

Spannungsausnutzung

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{u,\text{Ed}}}{\sigma_{u,\text{Rd}}}, \frac{|\sigma_1|}{\sigma_{1,\text{Rd}}}\right) = 38.9 \text{ %}$$

## Beulen

Die Beule-Analyse wurde nicht berechnet.

## Materialiste

### Herstellungsoperationen

Name	Bleche [mm]	Form	Nr.	Schweissnähte [mm]	Länge [mm]	Schrauben	Nr.
Stirnblech1	P30.0x260.0-260.0 (S 355)		1	Doppelkehlnaht: a = 6.0 Doppelkehlnaht: a = 4.0	520.0 242.5	M24 8.8	4

### Schweissnähte

Typ	Material	Halsdicke [mm]	Grösse der Schweißnaht [mm]	Länge [mm]
Doppelkehlnaht	S 355	6.0	8.5	520.0
Doppelkehlnaht	S 355	4.0	5.7	242.5

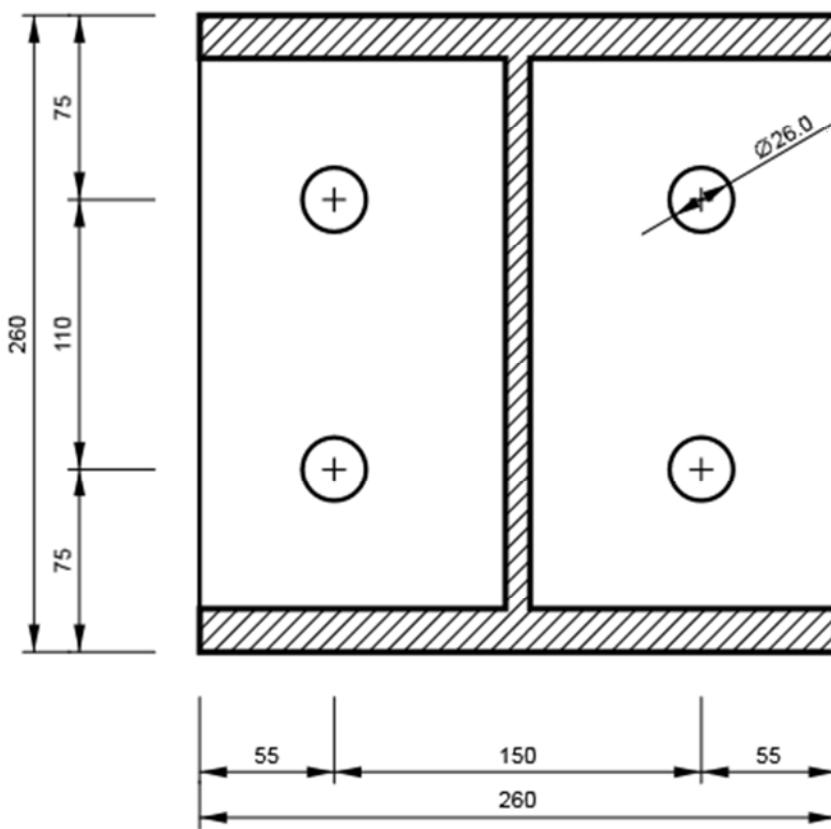
### Schrauben

Name	Grifflänge [mm]	Anzahl
M24 8.8	45	4

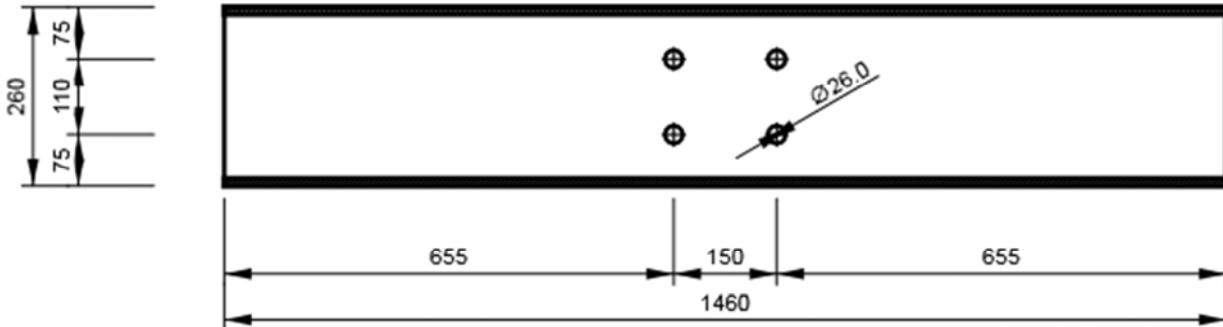
### Zeichnung

#### Stirnblech1

P30.0x260-260 (S 355)



**CH, Box400x260x15x10(BoxFl400x(260/260)) - Unterflansch 1:**



## Normeinstellung

Position	Wert	Einheit	Artikel/Gleichung
$\gamma_{M0}$	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M1}$	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M2}$	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M3}$	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
$\gamma_c$	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$\gamma_{Inst}$	1.20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Verbindungsbeiwert $\beta_j$	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effektive Fläche - Einfluss der Netzgrösse	0.10	-	
Reibungsbeiwert - Beton	0.25	-	EN 1993-1-8
Reibungszahl in der Rutschfestigkeit	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7

Plastische Grenzdehnung	0.05	-	EN 1993-1-5
Spannungsauswertung der Schweißnaht	Redistribution von Plastizität		
Konstruktionsregeln	Nein		
Schraubenabstand [d0]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distanz zwischen Schrauben und Rand [d0]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Betonbrechwiderstand	Ja		ETAG 001-C
Berechnetes ab für Lagernachweis	Ja		EN 1993-1-8: tab 3.4
Gerissener Beton	Ja		

## Software-Info

Anwendung IDEA StatiCa Connection  
Version 9.1.44.51371  
Entwickelt von Idea StatiCa

## 4.2 Stützenverankerung

# Projektdaten

Projektname	Waldenburgerbahn: Haltestelle Hölstein
Projektnummer	Detailanschluss Stützenverankerung
Autor	T.Tutic
Beschreibung	
Datum	03.05.2019
Bemessungsnorm	EN

# Material

Stahl	S 355
Beton	C25/30, C30/37

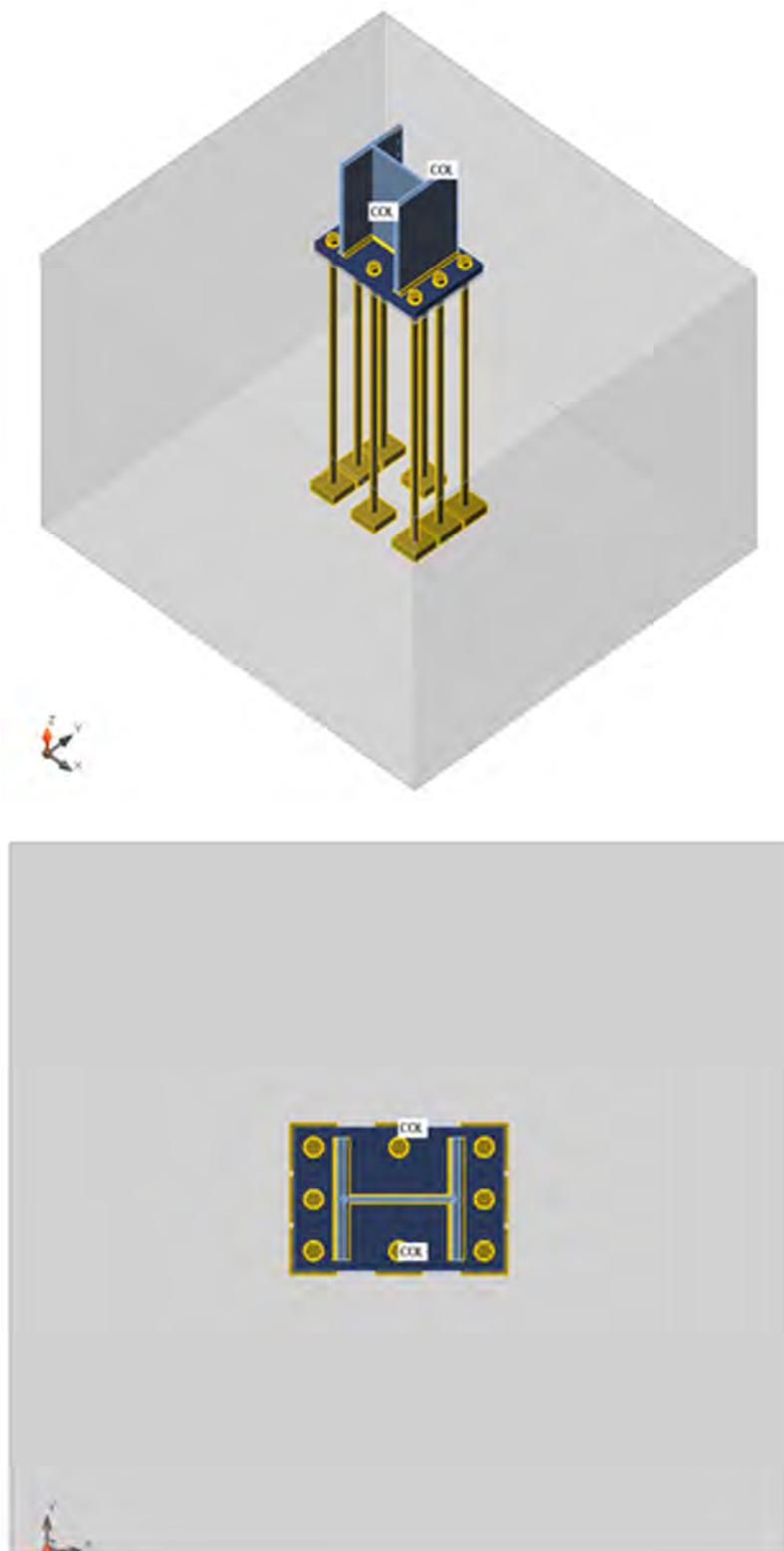
# Projektelement CON2

## Entwurf

Name	CON2
Beschreibung	
Berechnung	Spannung, Dehnung/ Vereinfachte Belastung

## Träger und Stützen

Name	Querschnitt	$\beta$ – Richtung [°]	$\gamma$ - Neigung [°]	$\alpha$ - Rotation [°]	Abstand ex [mm]	Abstand ey [mm]	Abstand ez [mm]	Kräfte in
COL	2 - HEB260	0.0	-90.0	0.0	0	0	0	Knoten



## Querschnitte

Name	Material
2 - HEB260	S 355

## Querschnitte

Name	Material	Zeichnung
2 - HEB260	S 355	

## Anker

Name	Schraubenanordnung	Durchmesser [mm]	f <sub>u</sub> [MPa]	Bruttofläche [mm <sup>2</sup> ]
M24 8.8	M24 8.8	24	800.0	452

## Lasteinwirkungen (Gleichgewicht nicht erforderlich)

Name	Bauteil	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
LE1	COL	-100.7	0.0	12.0	0.0	62.0	0.0

## Betonfuß

Position	Wert	Einheit
<b>BB 1</b>		
Abmessungen	1500 x 1640	mm
Höhe	1200	mm
Anker	M24 8.8	
Verankerungslänge	1000	mm
Schubkraftübertragung	Reibung	

## Nachweis

### Übersicht

Name	Wert	Status
Berechnung	100.0%	OK
Bleche	0.0 < 5%	OK
Anker	87.1 < 100%	OK
Schweissnähte	52.1 < 100%	OK
Betonblock	17.9 < 100%	OK
Schub	17.4 < 100%	OK
Beulen	Nicht berechnet	

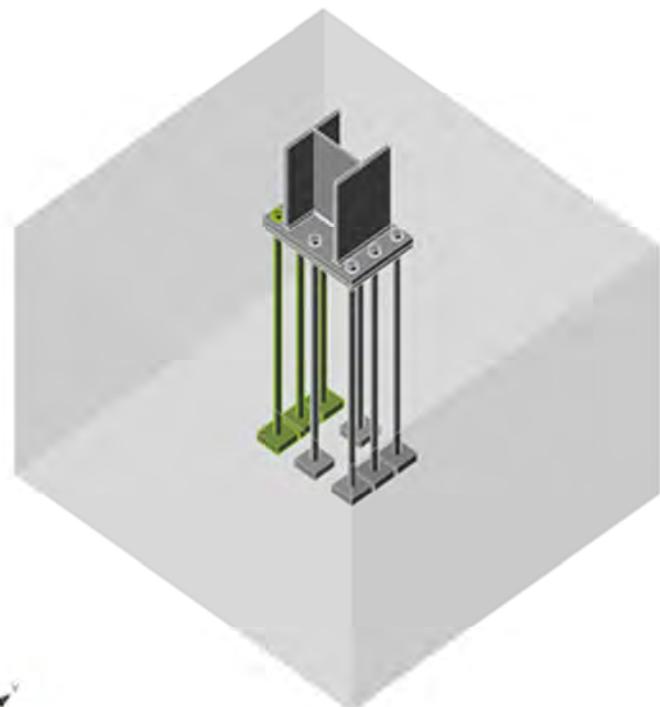
## Bleche

Name	Dicke	Lasten	$\sigma_{Ed}$	$\varepsilon_{Pl}$	Status

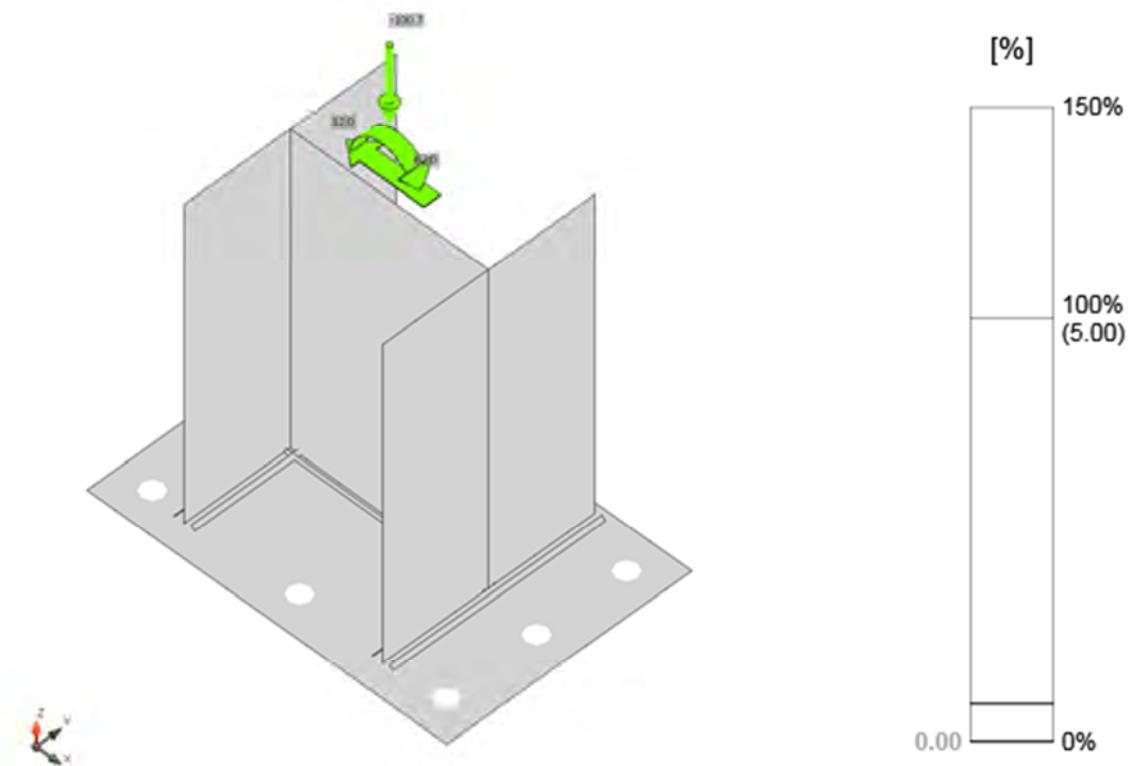
	[mm]		[MPa]	[%]	
COL-bfl 1	17.5	LE1	106.8	0.0	OK
COL-tfl 1	17.5	LE1	107.0	0.0	OK
COL-w 1	10.0	LE1	75.4	0.0	OK
BP1	30.0	LE1	116.2	0.0	OK

## Bemessungsdaten

Material	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [1e-4]
S 355	355.0	500.0



Gesamtnachweis, LE1



### Dehnungsnachweis, LE1

#### Anker

	Nam e	Laste n	$F_{t,E}$ d [kN]	V [kN]	$N_{rdc}$ [kN]	$N_{rdp}$ [kN]	$U_{t_s}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t_s}$ [%]	$U_{t_s}$ [%]	$V_{Rd,c}$ p [kN]	$V_{Rd,c}$ c [kN]	Status
	A9	LE1	45.0	0.0	59.3	1193.5	75.9	705.6	0.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A10	LE1	51.6	0.0	59.3	1193.5	87.1	705.6	0.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A11	LE1	45.0	0.0	59.3	1193.5	75.9	705.6	0.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A12	LE1	16.2	0.0	59.3	1193.5	27.4	705.6	0.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A13	LE1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A14	LE1	16.2	0.0	59.3	1193.5	27.3	705.6	0.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A15	LE1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A16	LE1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	OK

#### Bemessungsdaten

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$V_{rds}$ [kN]	$S_{tf}$ [MN/m]
M24 8.8 - 1	172.8	842.3	173.6	0.0	494

#### Detailliertes Ergebnis für A10

Zugfestigkeitsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{c k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 172.8 \text{ kN}$$

wo:

- $c = 0.85$  – Faktor
- $k_2 = 0.90$  – Faktor
- $f_{ub} = 800.0 \text{ MPa}$  – Zugfestigkeit der Schraube
- $A_s = 353 \text{ mm}^2$  – Zugspannungsbereich des Bolzens
- $\gamma_{M2} = 1.25$  – Sicherheitsfaktor

Betonausbruchwiderstand des Ankers in Zug (ETAG 001 Annex C 5.2.2.4)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{z,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} = 106.7 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_c \cdot \gamma_{mn}} = 59.3 \text{ kN}$$

wo:

- $\gamma_c = 1.50$  – Sicherheitsfaktor
- $\gamma_{mn} = 1.20$  – Sicherheitsfaktor
- $A_{c,N} = 453000 \text{ mm}^2$  – Tatsächlicher Bereich des Betonkegels
- $A_{c,N}^0 = 1638403 \text{ mm}^2$  – Die Fläche des Beton eines einzelnen Ankers mit großem Abstand
- $N_{Rk,c}^0 = 386.0 \text{ kN}$  – Charakteristischer Widerstand eines Anker
- $\psi_{z,N} = 1.00$  – Faktor der Verteilung der Spannungen im Beton
- $\psi_{re,N} = 1.00$  – Bewehrungsdichtefaktor
- $\psi_{ec,N} = 1.00$  – Gruppeneffektfaktor

Herausziehwiderstand prüfen (FIB 58 - Cl. 19.1.1.3.)

$$N_{Rd,p} = \frac{k_2 A_h f_{ck}}{\gamma_{M2}} = 1193.5 \text{ kN}$$

wo:

- $k_2 = 7.50$  – Gerissener Beton
- $A_h = 9548 \text{ mm}^2$  – Lagerfläche
- $f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$  – Charakteristische Druckbetonfestigkeit
- $\gamma_{M2} = 1.80$  – Sicherheitsfaktor

Durchschlagswiderstandsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0.6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 842.3 \text{ kN}$$

wo:

- $d_m = 38 \text{ mm}$  – Der Mittelwert der über die Punkte und über die Abmessungen des Schraubenkopfes oder der Mutter, je nachdem, welcher Wert kleiner ist
- $t_p = 30 \text{ mm}$  – Dicke
- $f_u = 490.0 \text{ MPa}$  – Bruchfestigkeit
- $\gamma_{M2} = 1.25$  – Sicherheitsfaktor

Zugausnutzung

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}, B_{p,Rd}, N_{Rd,c})} = 87.1 \text{ %}$$

## Schweissnähte (Redistribution von Plastizität)

Position	Kante	Nahtdicke [mm]	Länge [mm]	Laste n	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\varepsilon_{pl}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
BP1	COL-bfl 1	6.0	260	LE1	146.8	0.0	-64.4	36.3	-67.0	33.7	25.9	OK
		6.0	260	LE1	194.4	0.0	-129.6	0.0	83.6	44.6	38.7	OK
BP1	COL-tfl 1	6.0	260	LE1	226.9	0.0	158.6	-0.2	93.6	52.1	35.7	OK
		6.0	260	LE1	108.4	0.0	-2.3	0.2	-62.5	24.9	16.7	OK
BP1	COL-w 1	4.0	243	LE1	139.3	0.0	-69.4	-5.9	-69.5	32.0	22.1	OK
		4.0	243	LE1	139.1	0.0	-69.5	6.0	69.3	31.9	22.1	OK

## Bemessungsdaten

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 $\sigma$ [MPa]
S 355	0.90	435.6	352.8

## Detailliertes Ergebnis für BP1 COL-tfl 1

Schweißwiderstandsprüfung (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435.6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5} = 226.9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9 f_u / \gamma_{M2} = 352.8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 158.6 \text{ MPa}$$

wo:

$f_u = 490.0 \text{ MPa}$  – Bruchfestigkeit

$\beta_w = 0.90$  – geeigneter Korrelationsfaktor aus Tabelle 4.1

$\gamma_{M2} = 1.25$  – Sicherheitsfaktor

Spannungsausnutzung

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}, \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 52.1 \text{ %}$$

## Betonblock

Position	Lasten	c [mm]	$A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [MPa]	Kj [-]	$F_{id}$ [MPa]	Ut [%]	Status
BB 1	LE1	51	38442	7.2	3.00	40.2	17.9	OK

## Detailliertes Ergebnis für BB 1

Druckfestigkeitsprüfung des Betonblocks (EN 1993-1-8 6.2.5)

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} = 7.2 \text{ MPa}$$

$$F_{id} = \alpha_{cc} \beta_j k_j f_{ck} / \gamma_c = 40.2 \text{ MPa}$$

wo:

- $N = 276.1 \text{ kN}$  – Bemessungsnormalkraft  
 $A_{eff} = 38442 \text{ mm}^2$  – Affective Fläche, auf der die Säulenkraft N verteilt wird  
 $\alpha_{cc} = 1.00$  – Langfristige Auswirkungen auf fcd  
 $\beta_j = 0.67$  – Verbindungsbeiwert  $\beta_j$   
 $k_j = 3.00$  – Konzentrationsfaktor  
 $f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$  – Charakteristische Druckbetonfestigkeit  
 $\gamma_c = 1.50$  – Sicherheitsfaktor

Spannungsausnutzung

$$U_t = \frac{\sigma}{F_{j,d}} = 17.9 \text{ \%}$$

## Schub in der Kontaktfläche

Name	Lasten	$V_v$ [kN]	$V_z$ [kN]	$V_{Rd,y}$ [kN]	$V_{Rd,z}$ [kN]	$V_{c,Rd}$ [kN]	Ut [%]	Status
BP1	LE1	0.0	12.0	69.0	69.0	0.0	17.4	OK

### Detailliertes Ergebnis für BP1

Überprüfung der Scherfestigkeit der Grundplatte (EN 1993-1-8 - 6.2.2)

$$V_{Rd,y} = NC_f = 69.0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,z} = NC_f = 69.0 \text{ kN}$$

wo:

$$N = 276.1 \text{ kN} \quad \text{– Bemessungsnormalkraft}$$

$$C_f = 0.25 \quad \text{– Reibungsbeiwert}$$

Schubausnutzung

$$U_t = \max\left(\frac{V}{V_{Rd,y}}, \frac{V}{V_{Rd,z}}\right) = 17.4 \text{ \%}$$

## Beulen

Die Beule-Analyse wurde nicht berechnet.

## Materialliste

## Herstellungsoperationen

Name	Bleche [mm]	Form	Nr.	Schweißnähte [mm]	Länge [mm]	Schrauben	Nr.

BP1	P30.0x300.0-440.0 (S 355)		1	Doppelkehlnaht: a = 6.0 Doppelkehlnaht: a = 4.0	520.0 242.5	M24 8.8	8
-----	------------------------------	---	---	--	----------------	---------	---

## Schweissnähte

Typ	Material	Halsdicke [mm]	Grösse der Schweißnaht [mm]	Länge [mm]
Doppelkehlnaht	S 355	6.0	8.5	520.0
Doppelkehlnaht	S 355	4.0	5.7	242.5

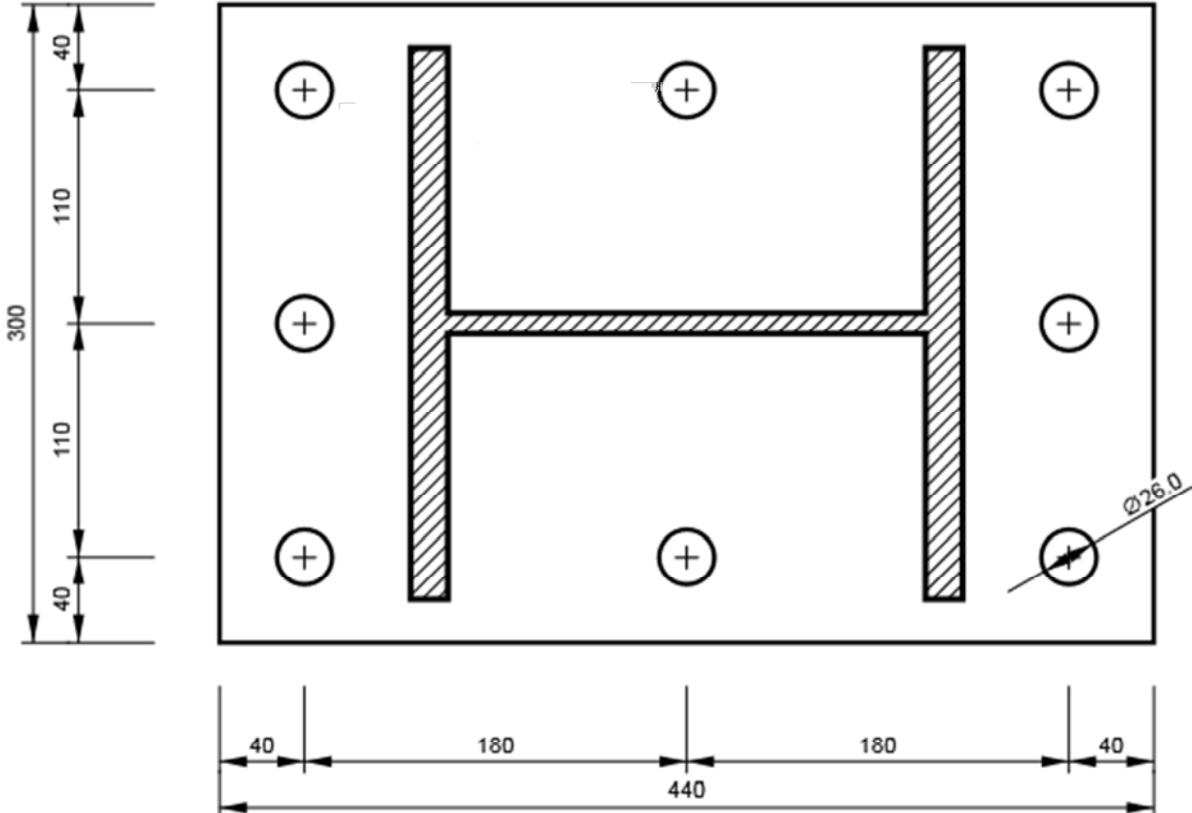
## Anker

Name	Länge [mm]	Bohrlänge [mm]	Anzahl
M24 8.8	1050	1000	8

## Zeichnung

### BP1

P30.0x440-300 (S 355)



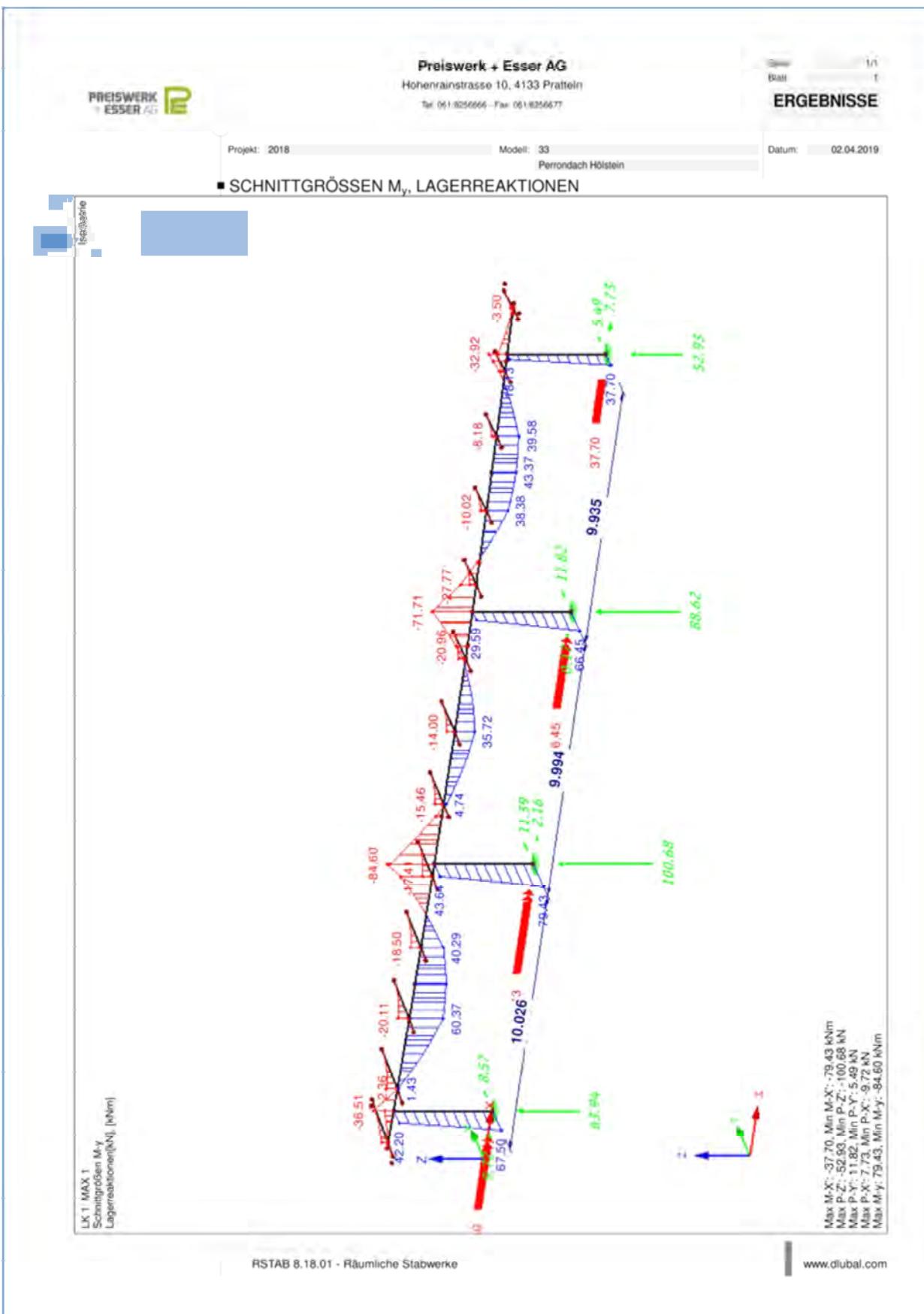
## Normeinstellung

Position	Wert	Einheit	Artikel/Gleichung
$\gamma_{M0}$	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M1}$	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M2}$	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M3}$	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
$\gamma_c$	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$\gamma_{Inst}$	1.20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Verbindungsbeiwert $\beta_j$	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effektive Fläche - Einfluss der Netzgrösse	0.10	-	
Reibungsbeiwert - Beton	0.25	-	EN 1993-1-8
Reibungszahl in der Rutschfestigkeit	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Plastische Grenzdehnung	0.05	-	EN 1993-1-5
Spannungsauswertung der Schweißnaht	Redistribution von Plastizität		
Konstruktionsregeln	Nein		
Schraubenabstand [ $d_0$ ]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distanz zwischen Schrauben und Rand [ $d_0$ ]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Betonbrechwiderstand	Ja		ETAG 001-C
Berechnetes ab für Lagernachweis	Ja		EN 1993-1-8: tab 3.4
Gerissener Beton	Ja		

## Software-Info

Anwendung IDEA StatiCa Connection  
Version 9.1.44.51371  
Entwickelt von Idea StatiCa

## 4.3 Kastenstoss

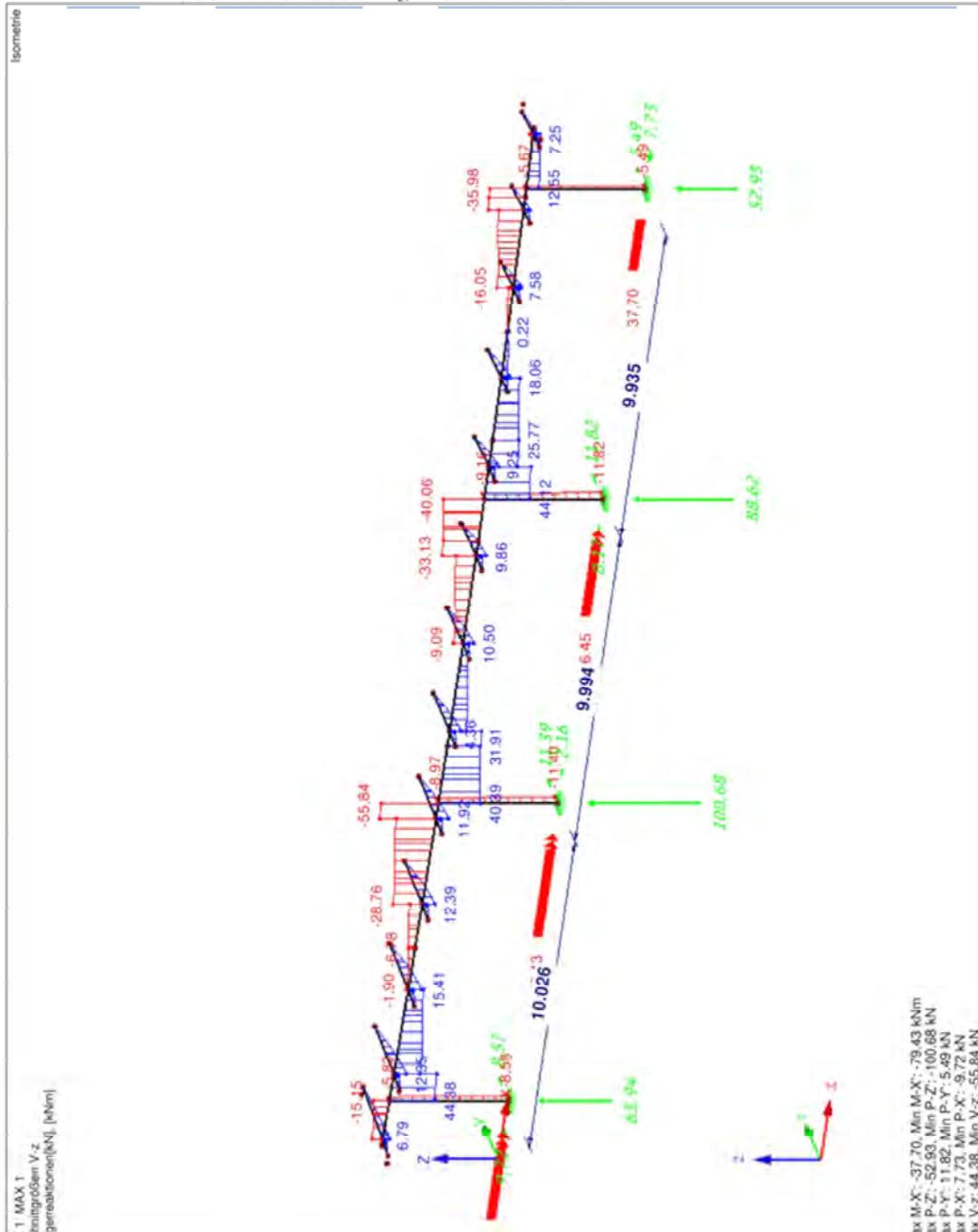


Projekt: 2018

Modell: 33  
Perrondach Hölstein

Datum: 02.04.2019

■ SCHNITTGRÖSSEN V<sub>z</sub>, LAGERREAKTIONEN



# Projektdaten

Projektname	Waldenburgerbahn: Haltestelle Hölstein
Projektnummer	Detailanschluss Kastenstoss
Autor	T.Tutic
Beschreibung	
Datum	03.05.2019
Bemessungsnorm	EN

# Material

Stahl S 355

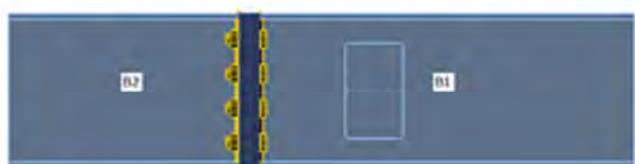
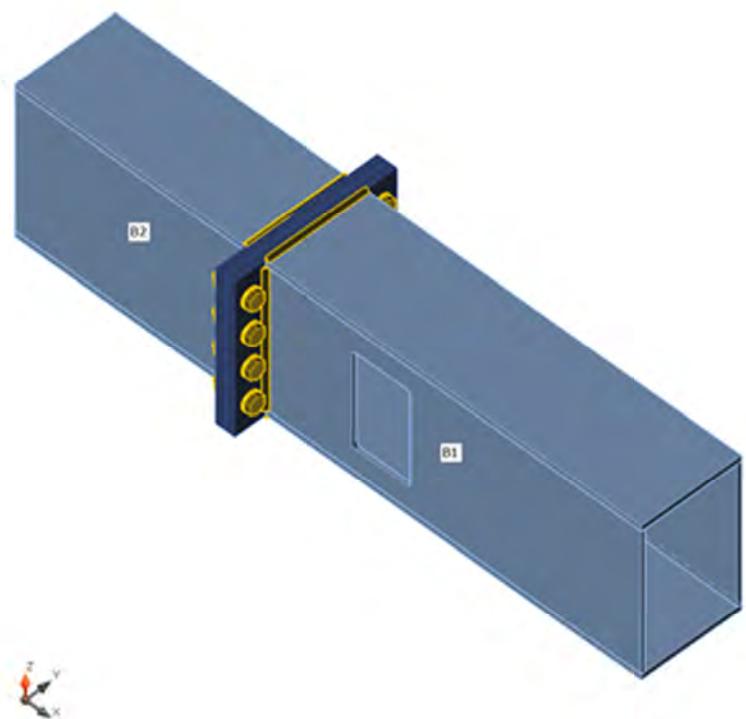
# Projektelement CON3

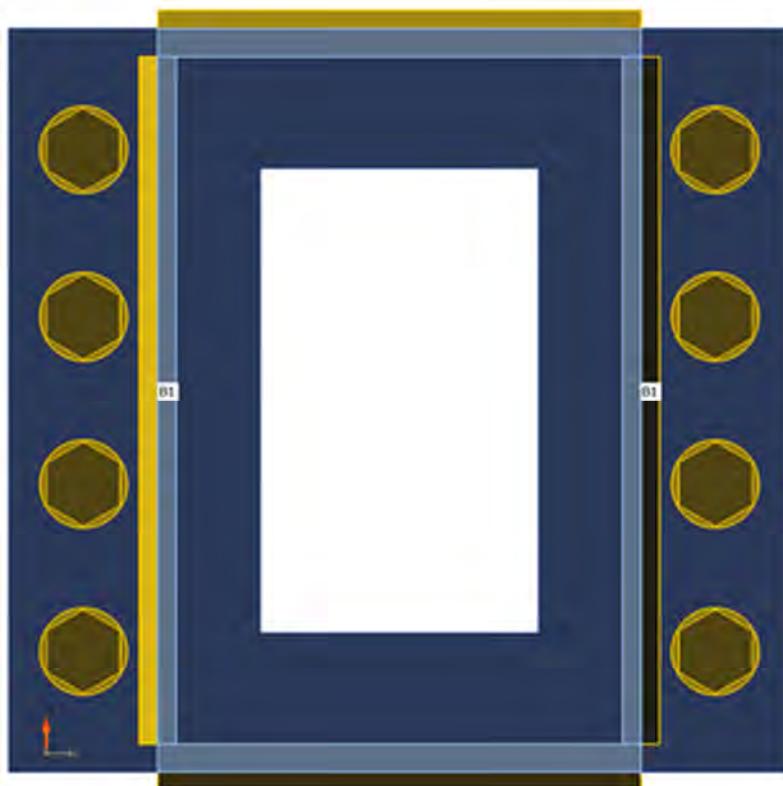
## Entwurf

Name	CON3
Beschreibung	
Berechnung	Spannung, Dehnung/ Lasten im Gleichgewicht

## Träger und Stützen

Nam e	Querschnitt	β – Rich-tung [°]	γ - Neigu ng [°]	α - Ro-tation [°]	Ab-stand ex [mm]	Ab-stand ey [mm]	Ab-stand ez [mm]	Kräf t e in
B1	4 - Box400x260x15x10(BoxFl400x(260/260))	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Knot en
B2	4 - Box400x260x15x10(BoxFl400x(260/260))	180.0	0.0	0.0	0	0	0	Knot en





## Querschnitte

Name	Material
4 - Box400x260x15x10(BoxFl400x(260/260))	S 355

## Querschnitte

Name	Material	Zeichnung
4 - Box400x260x15x10(BoxFl400x(260/260))	S 355	

## Schrauben

Name	Schraubenanordnung	Durchmesser [mm]	f <sub>u</sub> [MPa]	Bruttofläche [mm <sup>2</sup> ]
M24 10.9	M24 10.9	24	1000.0	452

## Lasteinwirkungen (Kräfte im Gleichgewicht)

Name	Bauteil	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	0.0	0.0	36.8	0.0	57.2	0.0
	B2	0.0	0.0	-36.8	0.0	57.2	0.0
LE2	B1	0.0	0.0	36.8	-20.0	57.2	0.0
	B2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## Nachweis

### Übersicht

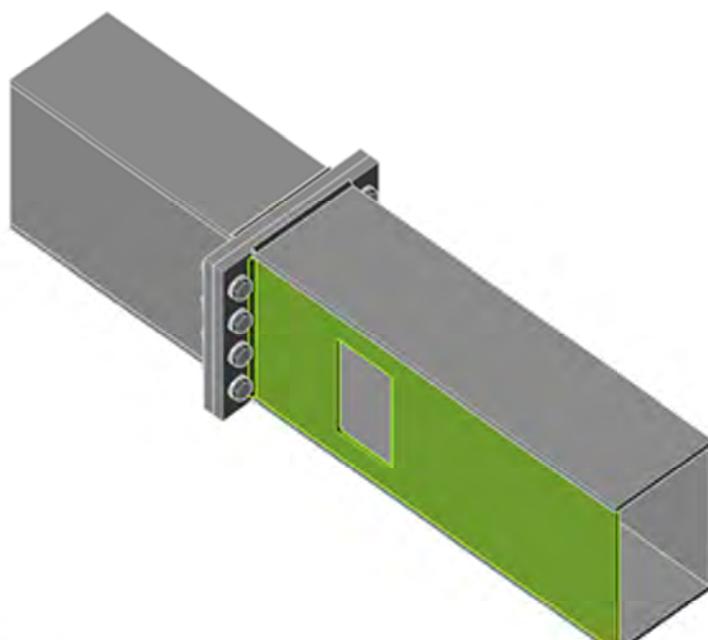
Name	Wert	Status
Berechnung	100.0%	OK
Bleche	0.1 < 5%	OK
Schrauben	40.6 < 100%	OK
Schweissnähte	76.7 < 100%	OK
Beulen	Nicht berechnet	

### Bleche

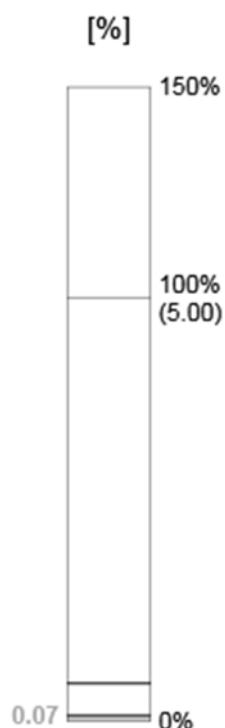
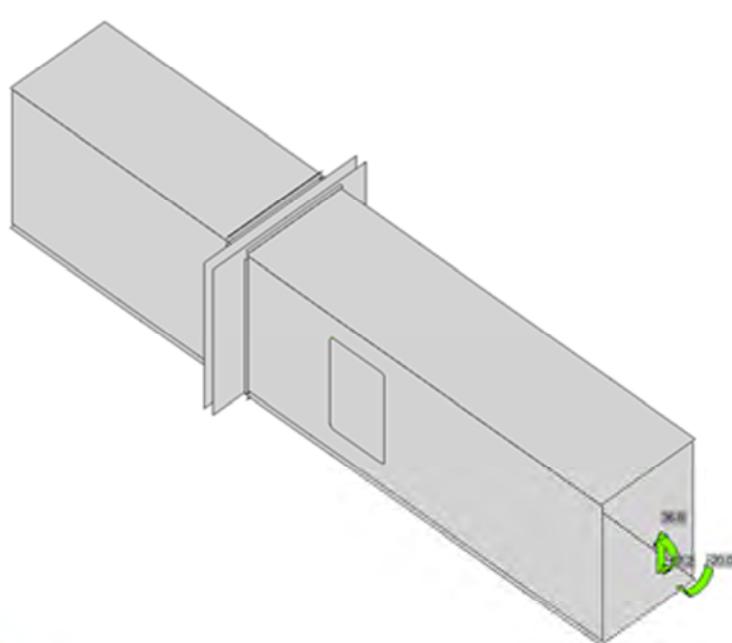
Name	Dicke [mm]	Lasten	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\varepsilon_{Pl}$ [%]	Status
B1-tfl 1	15.0	LE2	97.5	0.0	OK
B1-bfl 1	15.0	LE2	73.0	0.0	OK
B1-w 1	10.0	LE2	355.1	0.1	OK
B1-w 2	10.0	LE1	75.7	0.0	OK
B2-tfl 1	15.0	LE2	82.9	0.0	OK
B2-bfl 1	15.0	LE2	56.5	0.0	OK
B2-w 1	10.0	LE2	76.5	0.0	OK
B2-w 2	10.0	LE1	65.7	0.0	OK
PP1a	25.0	LE2	164.6	0.0	OK
PP1b	25.0	LE2	155.0	0.0	OK

### Bemessungsdaten

Material	f <sub>y</sub> [MPa]	$\varepsilon_{lim}$ [1e-4]
S 355	355.0	500.0

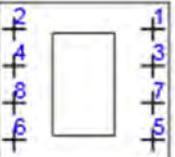


Gesamtnachweis, LE2



Dehnungsnachweis, LE2

## Schrauben

	Name	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_t$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_s$ [%]	$U_{ts}$ [%]	Status
	B1	LE1	94.9	4.6	37.3	490.0	3.2	29.9	OK
	B2	LE2	99.6	17.8	39.2	554.9	12.6	40.6	OK
	B3	LE1	46.2	4.6	18.2	531.5	3.3	16.3	OK
	B4	LE2	47.4	16.0	18.7	588.0	11.4	24.7	OK
	B5	LE2	2.4	10.6	0.9	383.4	7.5	8.2	OK
	B6	LE2	1.7	17.5	0.7	556.6	12.4	12.9	OK
	B7	LE2	20.4	7.0	8.0	588.0	4.9	10.7	OK
	B8	LE2	20.4	15.9	8.0	588.0	11.2	17.0	OK

## Bemessungsdaten

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M24 10.9 - 1	254.2	796.2	141.2

## Detailliertes Ergebnis für B2

Zugfestigkeitsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 254.2 \text{ kN} \geq F_t = 99.6 \text{ kN}$$

wo:

$$k_2 = 0.90 \quad \text{– Faktor}$$

$$f_{ub} = 1000.0 \text{ MPa} \quad \text{– Zugfestigkeit der Schraube}$$

$$A_s = 353 \text{ mm}^2 \quad \text{– Zugspannungsbereich des Bolzens}$$

$$\gamma_{M2} = 1.25 \quad \text{– Sicherheitsfaktor}$$

Durchschlagswiderstandsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0.6 \pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 796.2 \text{ kN} \geq F_t = 99.6 \text{ kN}$$

wo:

$$d_m = 43 \text{ mm} \quad \text{– Der Mittelwert der über die Punkte und über die Abmessungen des Schraubenkopfes oder der Mutter, je nachdem, welcher Wert kleiner ist}$$

$$t_p = 25 \text{ mm} \quad \text{– Dicke}$$

$$f_u = 490.0 \text{ MPa} \quad \text{– Bruchfestigkeit}$$

$$\gamma_{M2} = 1.25 \quad \text{– Sicherheitsfaktor}$$

Scherwiderstandsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 141.2 \text{ kN} \geq V = 17.8 \text{ kN}$$

wo:

$$\beta_p = 1.00 \quad \text{– Reduzierungsfaktor}$$

$$\alpha_v = 0.50 \quad \text{– Reduzierungsfaktor}$$

$$f_{ub} = 1000.0 \text{ MPa} \quad \text{– Zugfestigkeit der Schraube}$$

$$A = 353 \text{ mm}^2 \quad \text{– Zugspannungsbereich des Bolzens}$$

$$\gamma_{M2} = 1.25 \quad \text{– Sicherheitsfaktor}$$

Lagerbeständigkeitsprüfung (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 554.9 \text{ kN} \geq V = 17.8 \text{ kN}$$

wo:

- $k_1 = 2.50$  – Faktor für Randabstand und Schraubenabstand senkrecht zur Belastungsrichtung
- $\alpha_b = 0.94$  – Faktor
- $f_u = 490.0 \text{ MPa}$  – Bruchfestigkeit
- $d = 24 \text{ mm}$  – Nenndurchmesser des Befestigungs
- $t = 25 \text{ mm}$  – Dicke
- $\gamma_{M2} = 1.25$  – Sicherheitsfaktor

Interaktion von Zug und Schub (EN 1993-1-8 Table 3.4)

$$U_{tz} = \frac{F_{t,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{z,Ed}}{1.4 F_{v,Rd}} = 40.6 \text{ %}$$

Zugausnutzung

$$U_{tx} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 39.2 \text{ %}$$

Schubausnutzung

$$U_{zx} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{z,Rd})} = 12.6 \text{ %}$$

## Schweissnähte (Redistribution von Plastizität )

Posi-tion	Kan-te	Nahtdicke [mm]	Läng-e [mm]	Laste-n	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{\square}$ [MPa]	$T_{  }$ [MPa]	$T_{\square}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
PP1a	B1-tfl 1	□7.0	260	LE2	136.3	0.0	15.6	71.0	32.7	31.3	14.3	OK
PP1a	B1-bfl 1	□7.0	260	LE2	135.0	0.0	-60.4	-21.1	66.4	31.0	28.9	OK
PP1a	B1-w 1	□7.0	370	LE2	278.0	0.0	270.4	-35.5	-11.4	76.7	22.0	OK
PP1a	B1-w 2	□7.0	370	LE2	218.1	0.0	123.4	10.2	-103.3	50.1	17.5	OK
PP1b	B2-tfl 1	□7.0	260	LE2	130.2	0.0	19.2	67.5	31.2	29.9	13.9	OK
PP1b	B2-bfl 1	□7.0	260	LE2	142.2	0.0	-64.2	-22.0	69.9	32.6	28.6	OK
PP1b	B2-w 1	□7.0	370	LE2	239.3	0.0	233.6	-27.2	-12.6	66.2	17.3	OK
PP1b	B2-w 2	□7.0	370	LE2	233.9	0.0	129.9	0.7	-112.3	53.7	21.2	OK

## Bemessungsdaten

	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 355	0.90	435.6	352.8

## Detailliertes Ergebnis für PP1a B1-w 1

Schweißwiderstandsprüfung (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435.6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_1^2 + 3(\tau_1^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5} = 278.0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9 f_u / \gamma_{M2} = 352.8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 270.4 \text{ MPa}$$

wo:

$f_u = 490.0 \text{ MPa}$  – Bruchfestigkeit

$\beta_w = 0.90$  – geeigneter Korrelationsfaktor aus Tabelle 4.1

$\gamma_{M2} = 1.25$  – Sicherheitsfaktor

Spannungsausnutzung

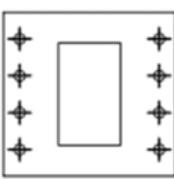
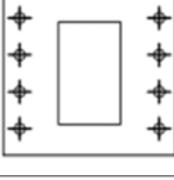
$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}, \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 76.7 \text{ %}$$

## Beulen

Die Beule-Analyse wurde nicht berechnet.

## Materialliste

### Herstellungsoperationen

Name	Bleche [mm]	Form	Nr.	Schweissnähte [mm]	Länge [mm]	Schrauben	Nr.
PP1	P25.0x420.0-400.0 (S 355)		1	Kehlnaht: a = 7.0 Kehlnaht: a = 7.0	1260.0 1260.0	M24 10.9	8
	P25.0x420.0-400.0 (S 355)		1				
ÖFN1	P10.0x975.0-370.0 (S 355)		1				

## Schweissnähte

Typ	Material	Halsdicke [mm]	Grösse der Schweissnaht [mm]	Länge [mm]
Kehlnaht	S 355	7.0	9.9	1260.0
Kehlnaht	S 355	7.0	9.9	1260.0

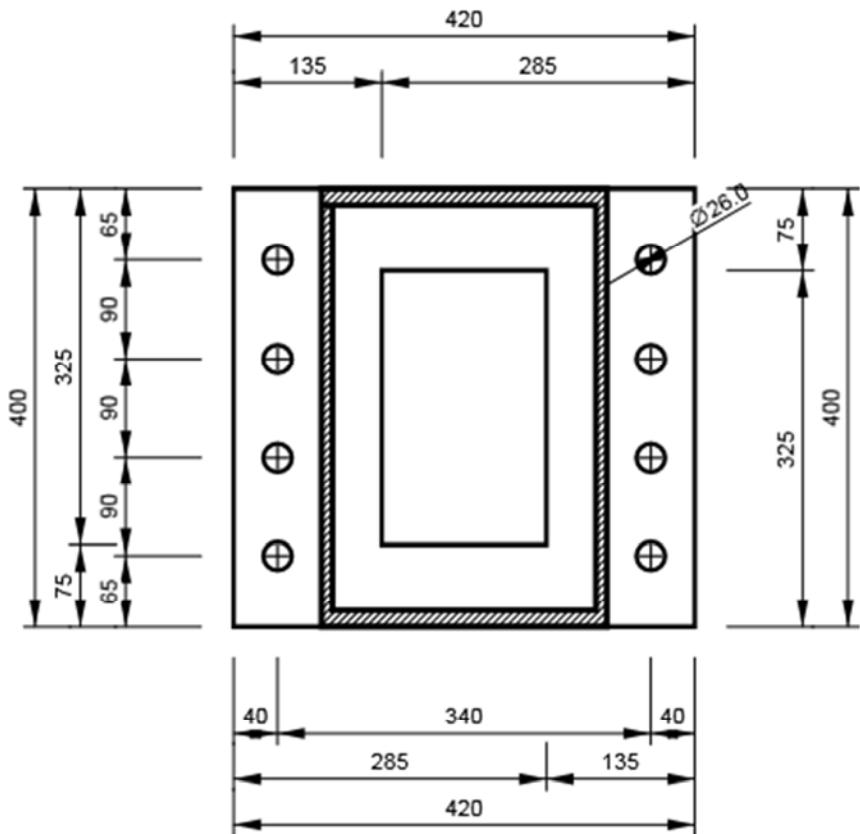
## Schrauben

Name	Grifflänge [mm]	Anzahl
M24 10.9	50	8

## Zeichnung

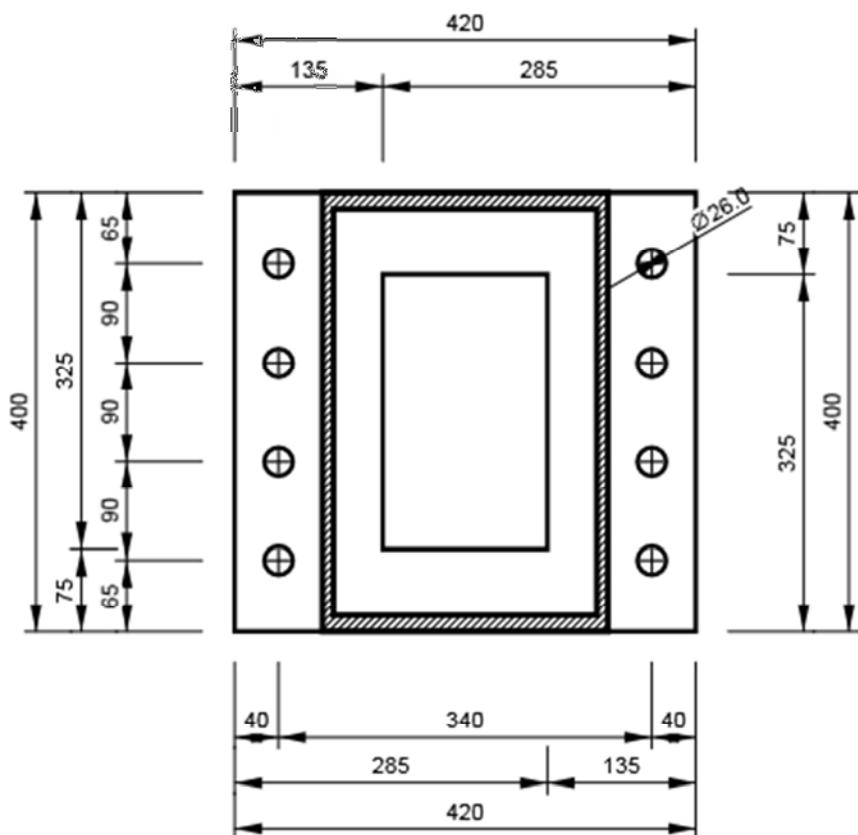
### PP1 - 1

P25.0x400-420 (S 355)



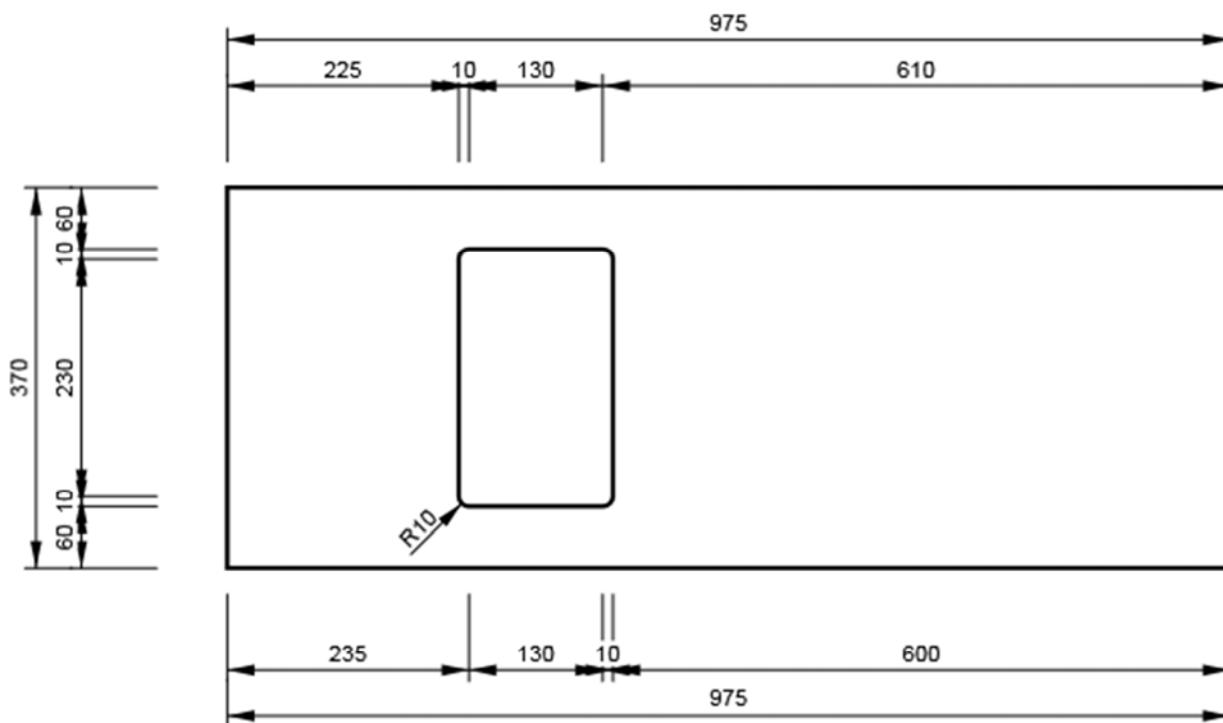
### PP1 - 2

P25.0x400-420 (S 355)



ÖFN1

P10.0x370-975 (S 355)



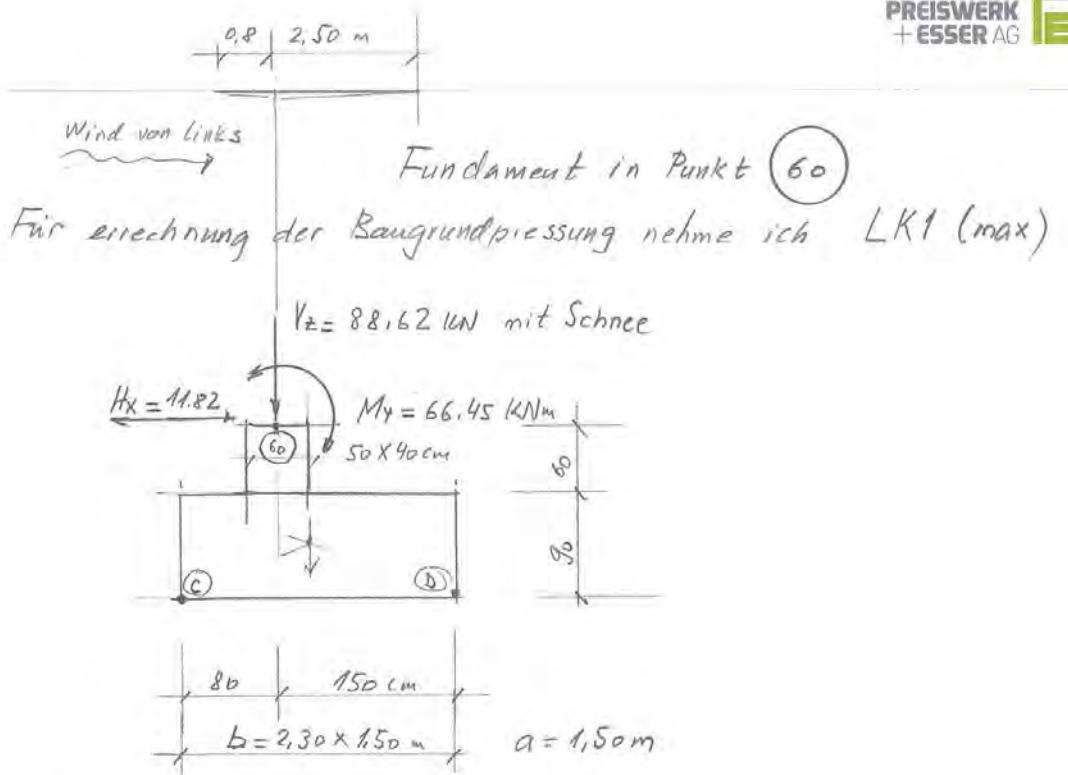
## Normeinstellung

Position	Wert	Einheit	Artikel/Gleichung
$\gamma_{M0}$	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M1}$	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M2}$	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
$\gamma_{M3}$	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
$\gamma_c$	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
$\gamma_{Inst}$	1.20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Verbindungsbeiwert $\beta_j$	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effektive Fläche - Einfluss der Netzgrösse	0.10	-	
Reibungsbeiwert - Beton	0.25	-	EN 1993-1-8
Reibungszahl in der Rutschfestigkeit	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Plastische Grenzdehnung	0.05	-	EN 1993-1-5
Spannungsauswertung der Schweißnaht	Redistribution von Plastizität		
Konstruktionsregeln	Nein		
Schraubenabstand [ $d_0$ ]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distanz zwischen Schrauben und Rand [ $d_0$ ]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Betonbrechwiderstand	Ja		ETAG 001-C
Berechnetes ab für Lagernachweis	Ja		EN 1993-1-8: tab 3.4
Gerissener Beton	Ja		

## Software-Info

Anwendung IDEA StatiCa Connection  
Version 9.1.44.51371  
Entwickelt von Idea StatiCa

#### 4.4 Fundament



Fundamentgewicht

$$G = (2,30 \times 1,50 \times 0,90 + 0,50 \times 0,40 \times 0,60) \times 25 = 80,62 \text{ kN}$$

Drehmoment aus allen Kräften auf Punkt C

$$\begin{aligned} \sum M_c &= -H_x \cdot 1,50 \text{ m} - M_y + V_z \cdot 0,80 \text{ m} + G \cdot 1,15 \text{ m} \\ &= -11,82 \cdot 1,50 - 66,45 + 88,62 \cdot 0,80 = \end{aligned}$$

$$\sum M_c = 17,73 - 66,45 + 70,8 = -13,38 \text{ kNm}$$

$$e_c = \frac{\sum M_c}{\sum N} = \frac{-13,38}{80,62 + 88,62} = \frac{13,38}{169,24} = 0,08 \text{ m}$$

$$0,08 < \left( \frac{2,30}{6} = 0,38 \text{ m} \right) \quad e_c < \frac{b}{6}$$

Abstand des Angriffspunkte der Resultierenden von der Fundamentkante

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sum N}{a \cdot b} \left( 1 \pm \frac{6e}{b} \right) = \frac{169,24}{1,50 \cdot 2,30} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0,08}{2,30} \right) = 59 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 38,8 \text{ kN/m}^2$$

S.1

## Kippsicherheit

Für Kippsicherheit werde ich schneefreies Dach anzunehmen.

Das Kippmoment auf Punkt ④, Wind von Links  $\rightarrow$

$$M_K = 7,93 \text{ kNm} + 49,65 \text{ kNm} + 16,89 \times 1,50 \text{ m} = 82,9 \text{ kNm}$$

ständige + Wind +  $4 \times h$

Das Standsmoment ist

$$M_{st} = \underset{\substack{\text{④} \\ \text{ständige Last}}}{34,86 \text{ kN} \times 1,50 \text{ m}} + \underset{\substack{\text{Fundament} \\ \text{Last}}}{80,62 \text{ kN} \times 1,15 \text{ m}} = 52,29 + 92,71 = 145,0 \text{ kNm}$$

Die Kippsicherheit

$$\gamma = \frac{M_{st}}{M_K} = \frac{145,0}{82,9} = 1,75$$

Wind von linke Seite  $\leftarrow$  Kippmoment auf Punkt ④

$$M_K = 7,93 - 49,65 - 16,89 \times 1,50 = - 67,0 \text{ kNm}$$

$$M_{st} = \underset{\substack{\text{④} \\ \text{ständige Last}}}{34,86 \times 0,80 \text{ m}} + \underset{\substack{\text{Fundament} \\ \text{Last}}}{80,62 \times 1,15 \text{ m}} = 120,6 \text{ kNm}$$

$$\gamma = \frac{M_{st}}{M_K} = \frac{120,6}{67,0} = 1,80$$

Fundament in Punkt (55) - größte Exzentrizität

	$V_x$	$M_y$	$\#$
Ständige Last	24,79	11,85	φ
Schnee	20,16	16,90	φ
Wind	10	33,72	11,20

$$\begin{aligned} \sum M_{(55)} &= \text{PUNKT } (55) \\ &= -11,20 \times 1,50 - 33,72 + 24,79 \times 0,80 + 11,85 + 20,16 \cdot 0,8 + 16,90 \\ &= -16,80 - 33,72 + 19,83 + 11,85 + 16,12 + 16,90 = 14,18 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\sum N = 80,62 + 24,79 + 20,16 = 125,57 \text{ kN}$$

$$e_c = \frac{\sum M_c}{\sum N} = \frac{14,18}{125,57} = 0,11 \text{ m}$$

$$0,11 \text{ m} < \left( \frac{2,30}{6} = 0,38 \text{ m} \right)$$

$$G_{1c} = \frac{\sum N}{a \cdot b} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot e}{b} \right) = \frac{125,57}{1,50 \cdot 2,30} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0,11}{2,30} \right) =$$

$$G_{1c} = 25,9 \text{ kN/m}^2 \quad G_{2c} = 46,5 \text{ kN/m}^2$$

PUNKT (D)

$$\begin{aligned} \sum M_D &= 11,20 \times 1,50 + 33,72 - 24,79 \cdot 1,50 + 11,85 - 20,16 \cdot 1,50 + 16,90 \\ &= 16,80 + 33,72 - 37,18 + 11,85 - 30,24 + 16,90 \\ &= 146,69 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$e_D = \frac{\sum M_D}{\sum N} = \frac{146,69}{125,57} = 1,16 \text{ m} \quad e_D < \frac{6}{6}$$

$$G_{1D} = \frac{125,57}{1,50 \cdot 2,30} \left( 1 \pm \frac{6 \times 0,09}{2,30} \right)$$

$$G_{1D} = 45 \text{ kN/m}^2$$

$$G_{2D} = 28 \text{ kN/m}^2$$

5.3

**PREISWERK  
+ ESSER AG**

## Kippsicherheit in Punkt D

ohne Schnee

Wind von Linker Seite 

Das Kippmoment auf Punkt ②

$$M_K = 11,85 \text{ kNm} + 33,72 \text{ kNm} + 11,20 \times 1,50 \text{ m} = 62,37 \text{ kNm}$$

(2)      Ständige                    Wind                    H x l

## Das Standmoment

## Die Kippsicherheit

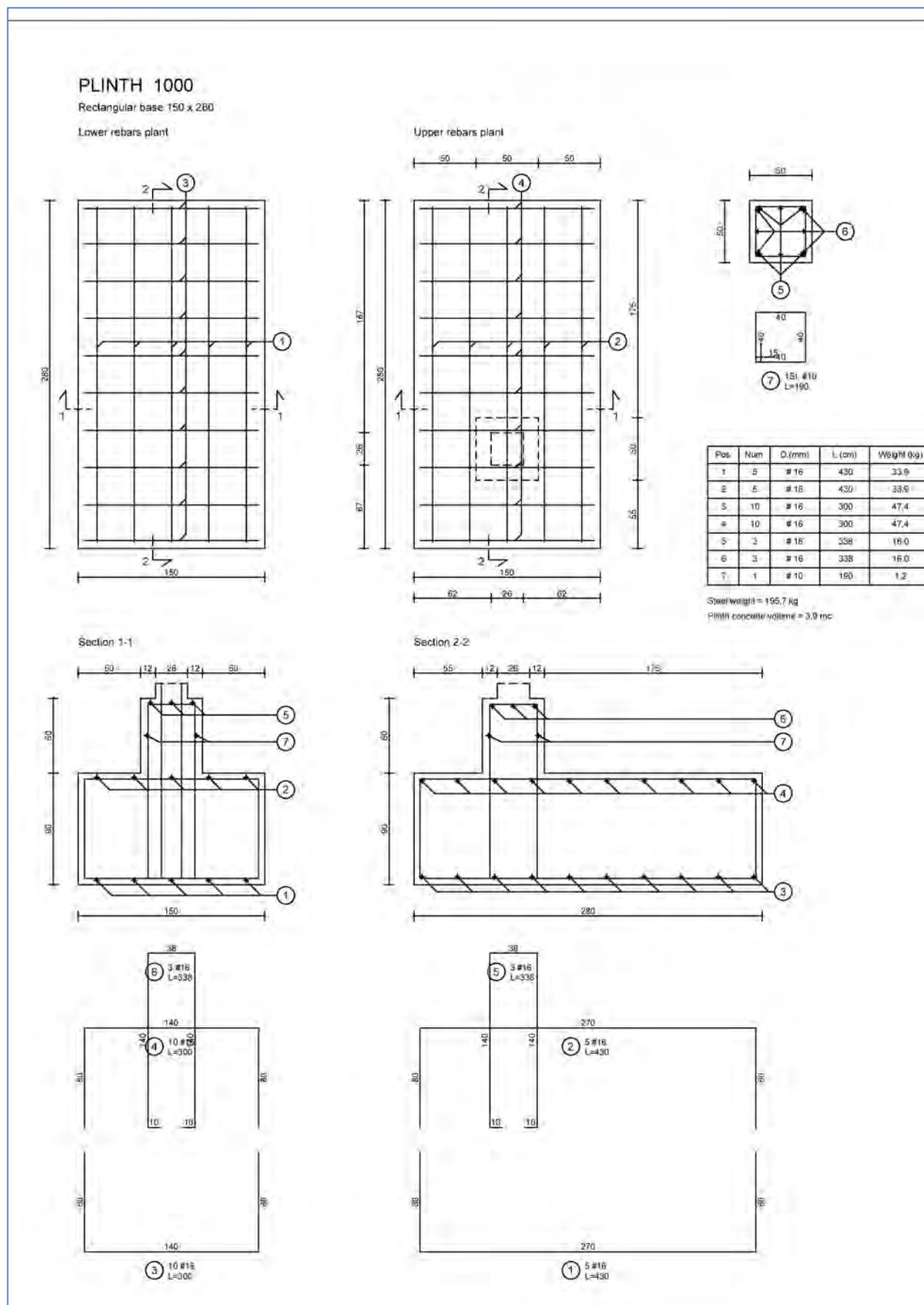
$$D = \frac{M_{std}}{M_{KPD}} = \frac{129.89}{62.37} = 2.08 > 1.50$$

OK.

5, 4

DEMO VERSION !!! Achtung! Ergebnisse verfälscht !!!		Projekt:	Seite: 1						
		Abschnitt:	1.4.2019 14:23:54						
<b>FUNDAMENTBEMESSUNG mit ConDim™ V 7.1.3.2</b>									
<b>Bauteil:</b>	<b>Fundament</b>	<b>Norm:</b>	ÖN B4435-1 (Soildruckwid.)						
<b>Position:</b>		<b>Beton:</b>	C25/30						
		<b>Bewehrung:</b>	BSt 550						
		LF 1 maßgebend für Bodenpressung							
<b>Gebrauchslasten:</b> Lastfallklasse 1 (häufig)									
LF	st.Last	gam_f	V [kN]	H_x [kN]	M_y [KNm]	H_y [kN]	M_x [KNm]	AG Boden	Anmerkung
1	x	1.35	88.62	11.82	-66.45	-	-	40 %	Nachweise erfüllt
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Geometrie - Fundament:</b>					<b>Geometrie - Bauteil:</b>				
Fundamenthöhe:	h =		90.00 cm		Breite / Dicke:	50.00 cm			
Randabstand Bew.:	h_1 =		5.00 cm		Länge:	36.00 cm			
Fundamentbreite:	b_ll =		80.00 cm						
	b_re =		150.00 cm						
Fundamentlänge:	l_hi =		68.00 cm						
	l_vo =		68.00 cm						
Sockelhöhe:	h_s =		60.00 cm						
<b>Bodendaten:</b>									
Bodenart:	benutzerdefiniert								
Soildruckwiderstand:	q_f,d =		200.00 kN/m²						
Überschüttung:	h_u =		45.00 cm						
Gewicht:	\gamma_u =		20.00 kN/m³						
Grundwasser:	h_w =		20.00 m						
© Thomas Lorenz, Graz									
Datei: nicht gespeichert									

DEMO VERSION		Projekt:	Seite: 2
!!! Achtung: Ergebnisse verfälscht !!!		Abschnitt:	1.4.2019 14:23:54
Bauteil:	Fundament	Norm:	ÖN B4435-1 (Sohldruckwid.)
Position:		Beton:	C25/30
Lastfall:	MASSGEBEND	Bewehrung:	unbewehrte Ausführung
<b>Ergebnis - Bodenmechanik: [LF 1]</b>			
Rechnerische Fundamentbreite:	$b' = 171.83 \text{ cm}$		
Rechnerische Fundamentlänge:	$l' = 125.53 \text{ cm}$		
Rechnerische Fundamentgrundfläche:	$A' = 1.80 \text{ m}^2$		
Lastausmitte x (von Fundamentmitte):	$e_x = 24.06 \text{ cm}$		
Lastausmitte y (von Fundamentmitte):	$e_y = 0.00 \text{ cm}$		
<b>Nachweis - Sohldruck:</b>			
Sohldruckwiderstand (Bem.wert)	Sohldruck (Bem.wert)	AG	
$\checkmark q_{d1} = 184.60 \text{ KN/m}^2$	$q_{d1} = 106.64 \text{ KN/m}^2$	30 %	
<b>Ergebnis - Fundamentbemessung:</b>			
Unbewehrte Ausführung möglich			
Mindest-/ Maximalbewehrung:	$A_{s,min,x} = 13.19 \text{ cm}^2$		
	$A_{s,max,x} = 729.99 \text{ cm}^2$		
	$A_{s,min,y} = 17.13 \text{ cm}^2$		
	$A_{s,max,y} = 644.18 \text{ cm}^2$		
<b>Bewehrungsverteilung:</b>			
x-Richtung:	gestaffelte Verteilung erforderlich (laut Literatur)		
y-Richtung:	gestaffelte Verteilung erforderlich (laut Literatur)		
<b>Ergebnis - Durchstanzen:</b>			
Gedrungender Bauteil: Krit. Rundschnitt außerhalb Fundamentgrundriss !			
Kein Durchstanznachweis erforderlich			
<small>© Thomas Lorenz, Graz</small>		<small>Datei: nicht gespeichert</small>	



## 5 Unterschriften

### Der Projektverfasser

Firma Preiswerk + Esser AG  
Hohenrainstrasse 10  
4133 Pratteln

Pratteln,



.....  
Giuseppe Cucco

### Der Prüfingenieur

WMM Ingenieure AG  
Florenz-Strasse 1D  
4142 Münchenstein

Münchenstein, .....