



1 [A1] TW Trennwände

Hinweis: Die Positionen basieren auf dem jeweiligen Geschoss und einer durchlaufenden Nummer:

Bsp.:

TW(Trennwand).**1**(1.OG)**1**(lfd Nummer)

Ermittlung der maßgebenden Position:

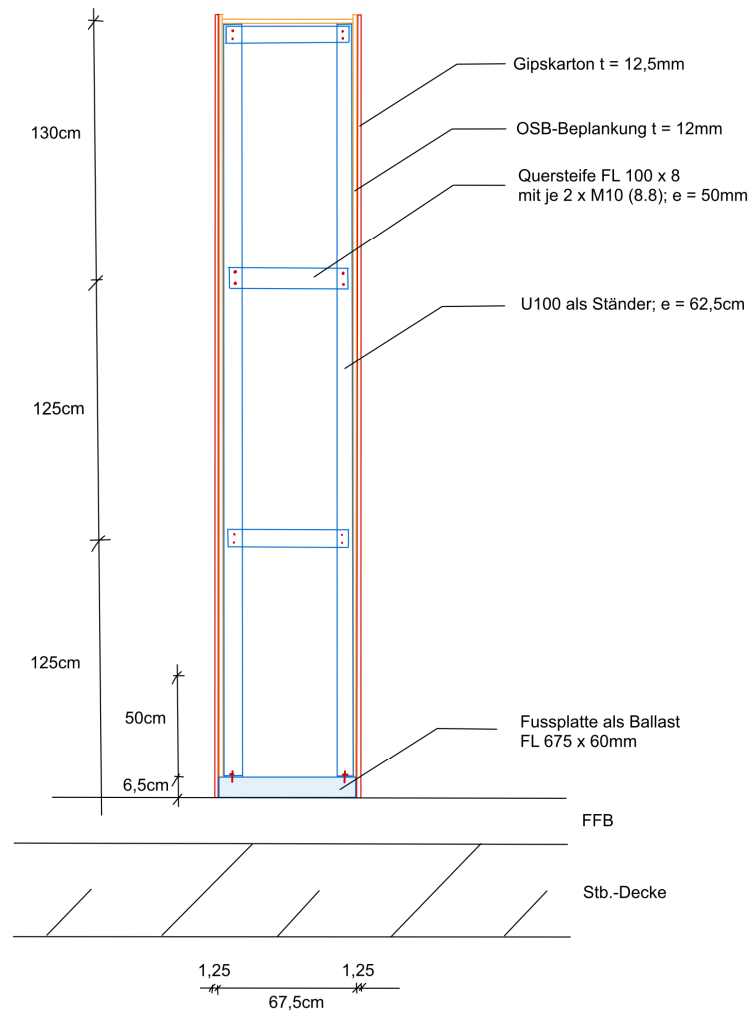
(Annahme Wanddicke = 70cm -> wird ggf. noch reduziert – Momente daher nur zur Ermittlung der maßg. Position)

Ausstellungsobjekt	Nr. gemäß Arch-Plan	Pos.Nr.	Länge [m]	V-Last [kN/m]	H-Last [kN/m]	Moment aus V+H [kNm]	
Relief Trier	3.1	TW.18	1,56	0,5	0,01	0,18	
Fadengrafik	3.4	TW.17	4,11	0,5	0,00	0,17	
Baldachin	3.5	TW.19	2,10	0,9	0,01	extra Bem.	
Bärin	3.6	TW.15	1,00	2,0	0,02	0,05	*1
Relief Amtonius Pius	3.7	TW.16	3,39	1,2	0,01	0,04	*1
Sarkophag	3.8	TW.15	1,61	1,2	0,01	0,00	
Vitrine	3.8	TW.15	1,61	0,3	0,00	0,05	
*1: Objekt steht auf UK und wird nur horizontal an der TW angeschlossen.							

Ermittlung der Lastreserve durch leichteren Bodenaufbau:

Ausbaulast gemäß Nutzlastplan	Ausbaulast gemäß Bodenaufbau	Lastreserve
[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
3,50	1,52	1,98

Aufbau der Trennwand:



Die OSB-Beplankungen müssen zur Aussteifung als Scheiben ausgebildet werden!

(Auswehlungen und Sonderbauteile vgl. einzelne Positionen ! Z.B. beim „Baldachin“...)

Eigengewicht der Trennwand:

Gipskartonbeplankung (2 x t = 12,5mm):	$2 * 9 * 0,0125 * 3,8 =$	0,86 kN/m
OSB-Beplankung (2 x t = 12mm):	$2 * 6 * 0,012 * 3,8 =$	0,55 kN/m
U100 (2x):	$2 * 0,106 * 3,8 / 0,625 =$	1,29 kN/m
Quersteifen FL 100 x 8 (3x):	$3 * 78,5 * 0,1 * 0,008 * 0,65 / 0,625 =$	0,20 kN/m
Summe Eigengewicht:		2,89 kN/m



Pos. TW.11 Nicht tragende Trennwand im 1.OG – Eingangsbereich

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18.

Pos. TW.12 Nicht tragende Trennwand im 1.OG

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18.

Pos. TW.13 Nicht tragende Trennwand im 1.OG

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18.

Pos. TW.14 Nicht tragende Trennwand im 1.OG

Bemessung:

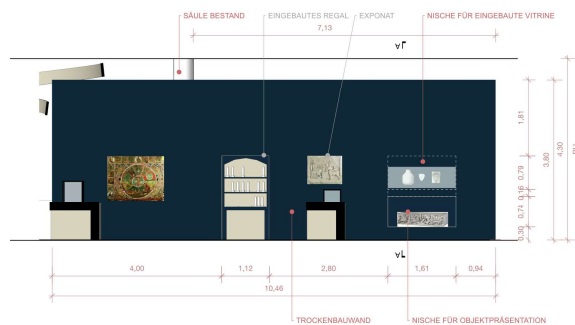
Analog zu Pos. TW.18.

Pos. TW.15 Nicht tragende Trennwand im 1.OG – „Sarkophag“+„Vitrine“+„Bärin“

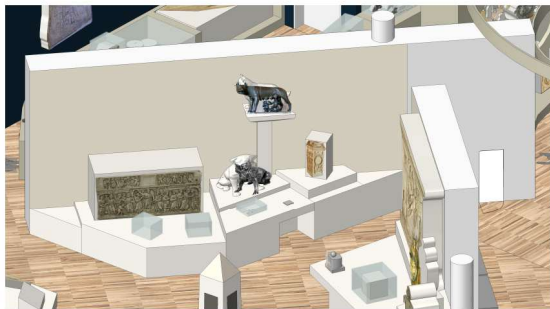
3.8 - OBJEKT SARKOPHAG
INNERHALB WANDNISCHES



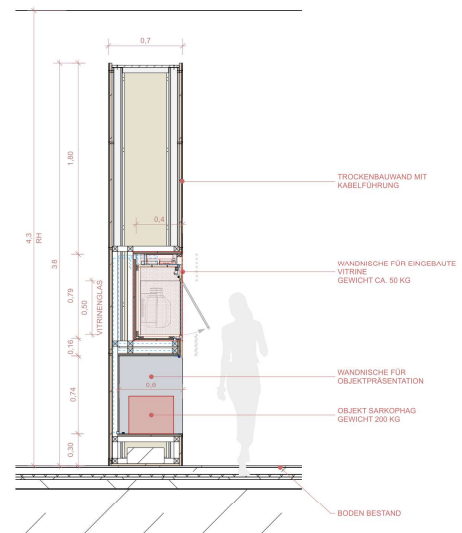
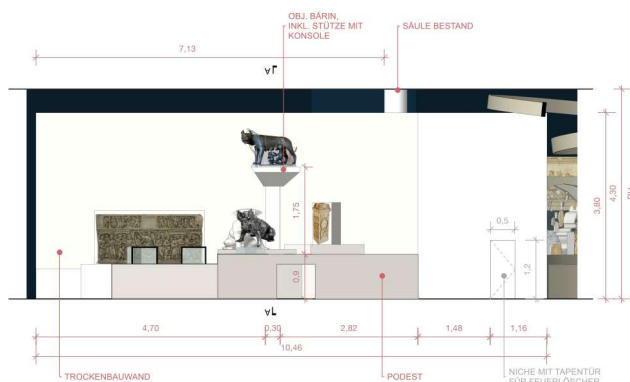
ISOMETRIE
M 1:50



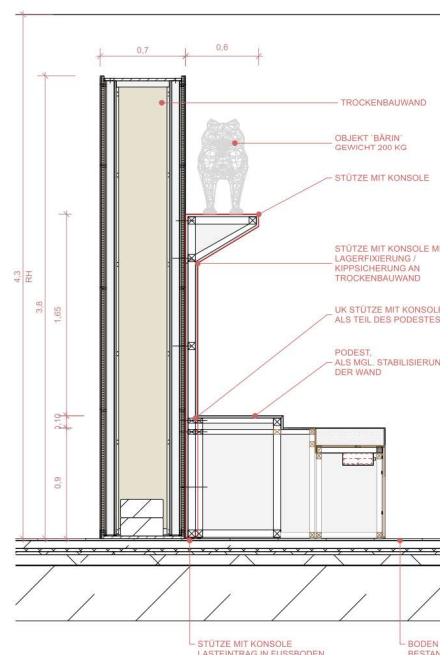
3.6 - OBJEKT BÄRIN
LASTEINTRAG IN FUSSBODEN - LAGERFIXIERUNG / KIPPSICHERUNG AN DER WANDFLÄCHE



ISOMETRIE
M 1:50



SCHEMATISCHER SCHNITT AA
M 1:20



SCHEMATISCHER SCHNITT AA
M 1:20

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18.

Nachweis der maßgebenden Wandöffnung:

Max. Wandöffnung bei TW.15 (Breite maßgebend): „Sarkophag“ bzw. „Vitrine“

$$B = 1,61\text{m}$$

Max. Ausnutzung ergibt sich für den FL 100x8: $\eta \leq 0,26$ (vgl. Pos. TW.18)

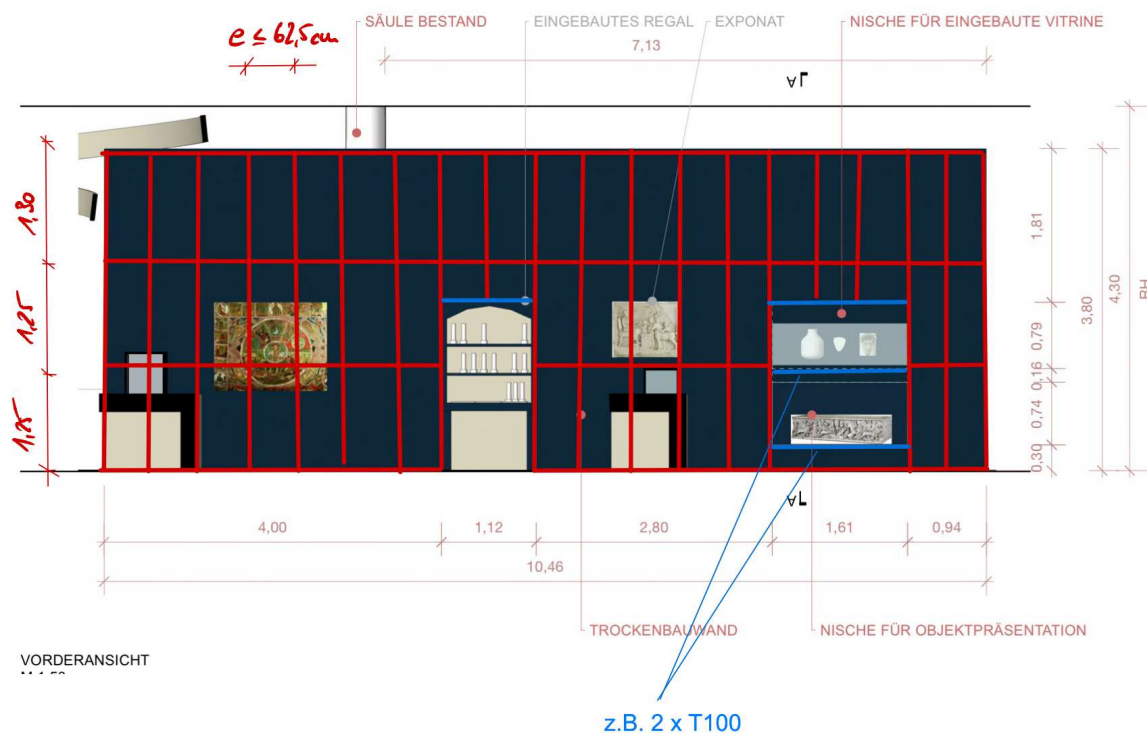
Abstand der Ständer vergrößern sich um den Faktor $161\text{cm} / 62,5\text{cm} = 2,58$

➔ Max. Ausnutzung bei der Öffnung: $\eta \leq 0,26 * 2,58 = 0,67 < 1,0$ Nachweis erbracht!

Längsprofil unter „Sarkophag“:

$$M_{ed} = 1,5 * 2,0 * 1,66 / 4 = 1,25 \text{ kNm}$$

$$W_{erf} = 125 / 23,5 = 5,32 \text{ cm}^2 \quad \rightarrow \text{z.B. } 2 \times \text{T100}$$



(UK für die Objekte sind durch den AN zu wählen/bemessen.)



Pos. TW.16 Nicht tragende Trennwand im 1.OG – „Relief Amtonius Pius“

Objekt steht gesondert auf einer Unterkonstruktion (wird durch den AN gewählt/bemessen).
Kippsicherung des Objekts oben konstruktiv ausführen !

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18.

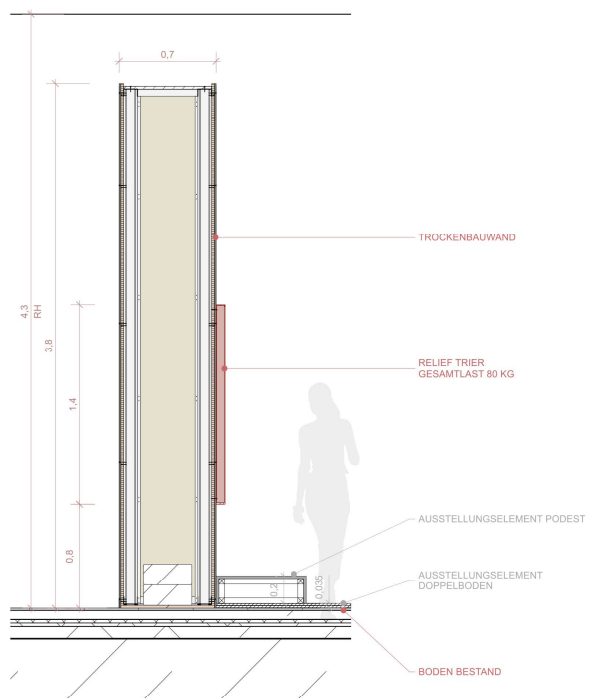
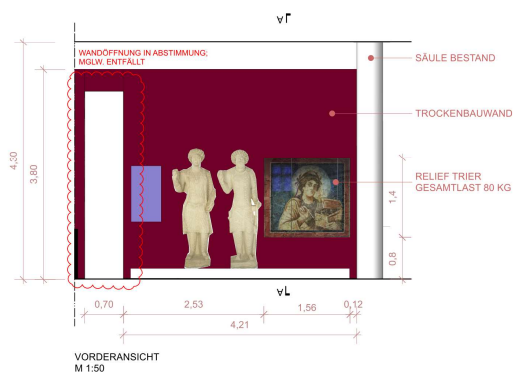
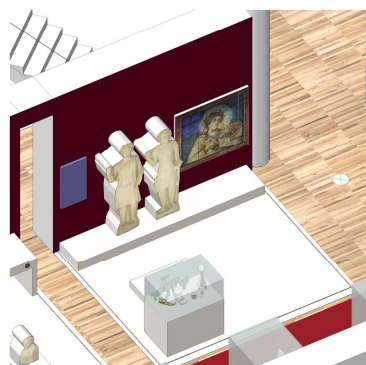
Pos. TW.17 Nicht tragende Trennwand im 1.OG – „Fadengrafik“

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18.

Pos. TW.18 Nicht tragende Trennwand im 1.OG – „Relief Trier“

3.1 - RELIEF 'TRIER'
HÄNGEND AN DER WANDFLÄCHE



<u>Abmessungen:</u>			
b =	0,7 m		
<u>Belastung:</u>			
$H_k =$	$1,0 + 0,008/1,56 =$	1,01 kN/m	
$H_{ed} =$	$1,5 * (1,0 + 0,008/1,56) =$	1,51 kN/m	
$M_{yk,1} =$	$(0,8 * b/2 + 0,008*1,5) / 1,56 =$	0,19 kNm/m	(ohne Anprall/Anlehnen)
$M_{yk,2} =$	$M_{yd,1} + 1,0 * 1,2) =$	1,39 kNm/m	(mit Anprall/Anlehnen)
<u>Nachweis gegen Gleiten:</u>			
Reibbeiwert:	Muss ggf. durch eine geeignete Antirutschmatte sichergestellt werden!		
$\mu \geq 0,2$			
$N_k \geq H_{ed} / \mu / 0,9 =$	8,38 kN/m		
<u>Nachweis gegen Kippen (SLS):</u>			
1. Kernweite:	$e / b \leq 1/6$		
	$N_k \geq M_{yd,1} / (1/6 * b) =$	1,60 kN/m	(ohne Anprall/Anlehnen)
2. Kernweite:	$e / b \leq 1/3$		
	$N_k \geq M_{yd,2} / (1/3 * b) =$	5,95 kN/m	(mit Anprall/Anlehnen)
<u>Erforderlicher Ballast:</u>			
$G_{TW} =$	siehe Angang Kapitel =	2,89 kN/m	
$N_{ball.} \geq$	$N_k - G_{TW} =$	3,06 kN/m	
<u>Gewählt für Ballast:</u>			
Fussplatte	FL 675 x 60mm	3,18 kN/m	
	Summe Ballast:	3,18 kN/m	

Anmerkung:

Mit der Wandlast von $(3,18 + 2,89 =) 6,07$ kN/m (inkl. Ballast) werden die maximal zulässigen 5 kN/m (für TWZ $1,2 \text{ kN/m}^2$) etwas überschritten!

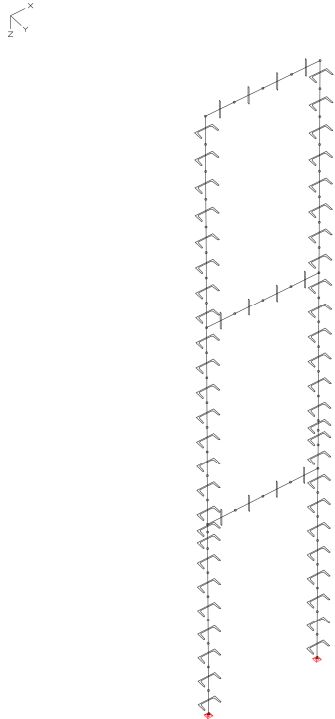
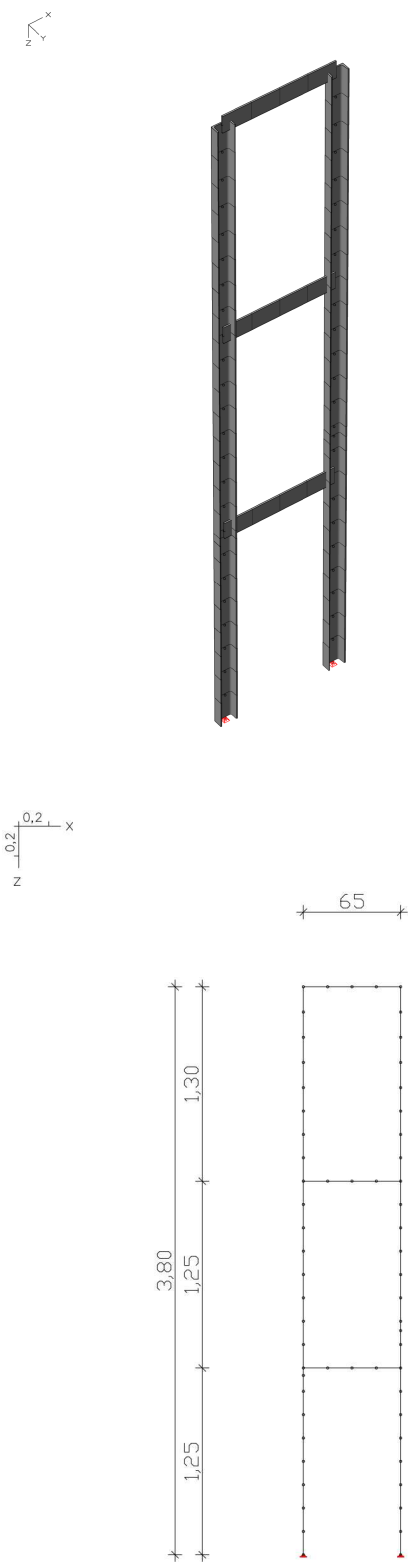
Um aufwendige Nachrechnungen der Decken zu vermeiden, wird die Lastreserve aus dem Bodenaufbau mit angesetzt:

- Aus TWZ Nutzlast ($5,0 \text{ kN/m}^2$): -> zul. $g = 5,0 \text{ kN/m}$
- Aus Lastreserve
 $1,98 \text{ kN/m}^2 * 0,7 \text{ m} = 1,39 \text{ kN/m}^2 \text{ kN/m}^2$ -> zul. $g = 1,4 \text{ kN/m}$
Summe: 6,4 kN/m

Unter Berücksichtigung der Lastreserve kann die max. zulässige TW-Last auf 6,4 kN/m erhöht werden.



Bemessung der Ständer:

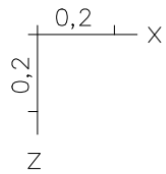


Querschnittswerte

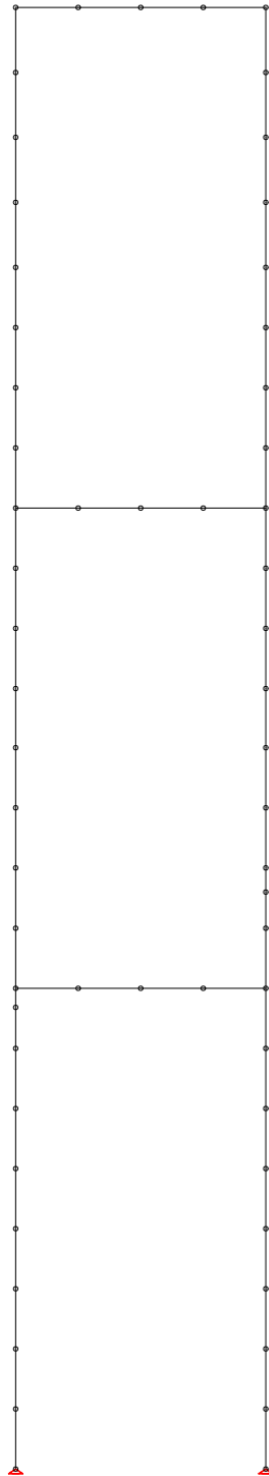
1	U 100	Schwerpunkt [m] Fläche [m²] Trägheitsmomente [m4] Hauptachsenwinkel [Grad]	ys = 0,013 A = 1,3500e-03 Ix = 2,8100e-08 Iy = 2,0600e-06 Iz = 2,9300e-07 Phi = 0,000	zs = 0,000 lyz = 0,0000e+00 I1 = 2,0600e-06 I2 = 2,9300e-07
2	Rechteck	FL100x8 Breite, Höhe [m]	dy = 0,008	dz = 0,100

Materialkennwerte

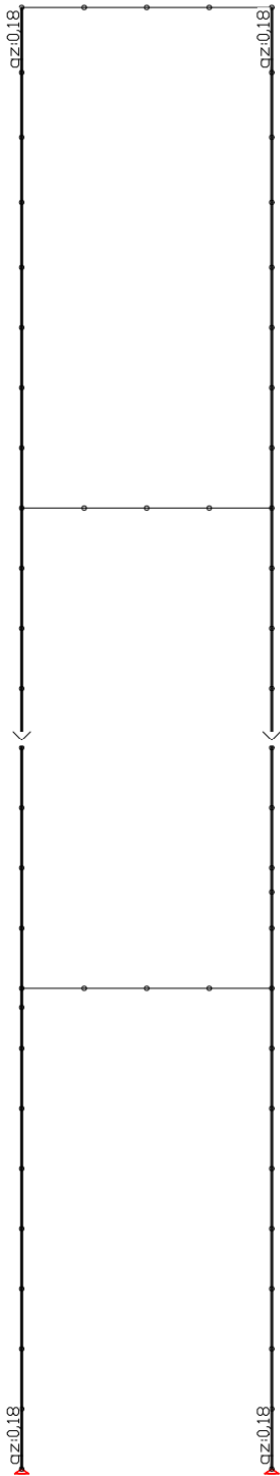
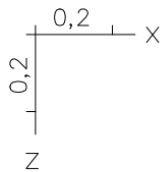
	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	Quer-dehnz.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m²]
1	1	S235-EN	210000	81000	0,30	1,200e-05	78,500
2	2	S235-EN	210000	81000	0,30	1,200e-05	78,500



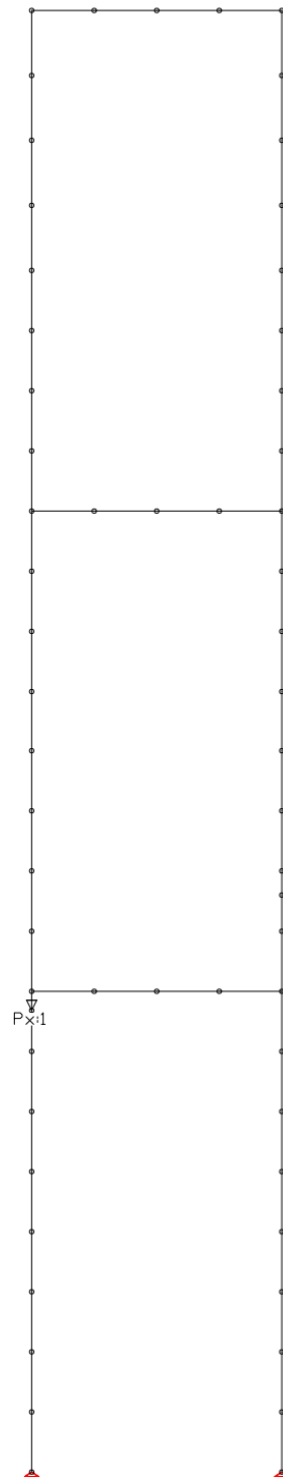
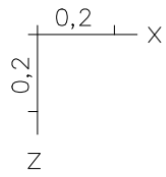
EIGENLAST



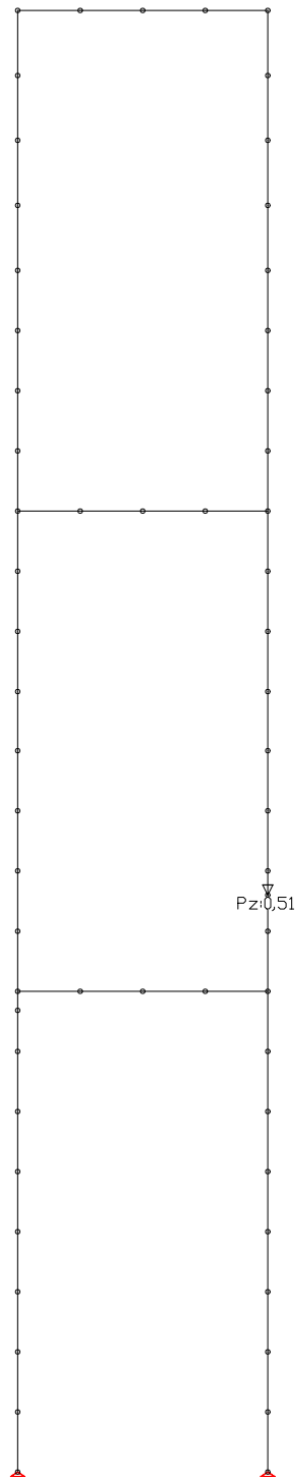
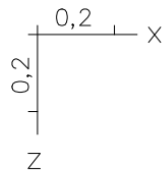
LF 1: Belastung, G: Eigenlast C-Profil



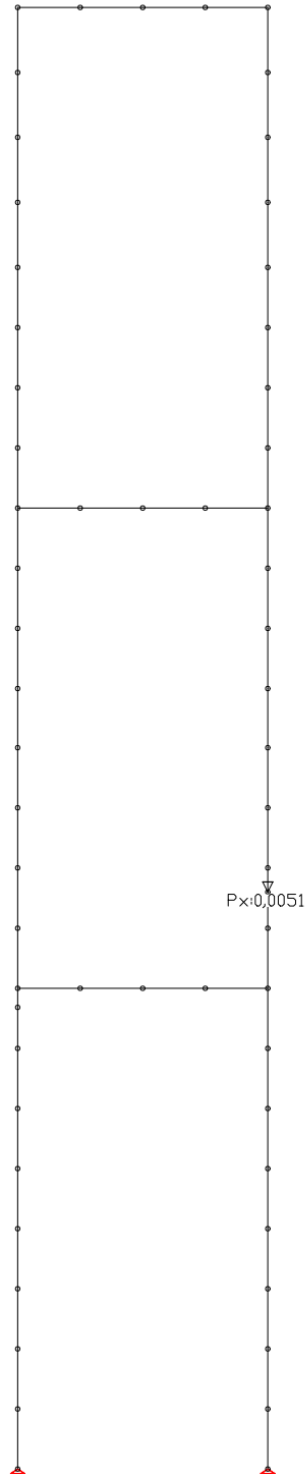
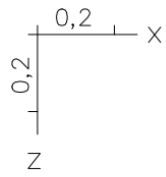
LF 2: Belastung, G: Beplankungen



LF 10: Belastung, H: Anlehnlast



LF 20: Belastung, V: Objekt



LF 21: Belastung, H: Objekt



Nachweise nach EN 1993-1-1:2005/AC:2009

Gemäß Kapitel 6.2.1 der Norm wird für die Klassen 1, 2, 3 und 4 die elastische Querschnittstragfähigkeit nachgewiesen.

Für Querschnitte der Klasse 4 erfolgt der Nachweis mit effektiven Querschnittswerten gemäß EN 1993-1-5, Kapitel 4.3.

Die Einwirkungen werden nach EN 1990, Gl. (6.10), mit Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten nach EN 1990:2010 kombiniert.

Der Nachweis erfolgt für die Extremwerte der Einwirkungen.

Bezeichnungen im Ausdruck

Sigma.x, Sigma.v: Längsspannungen, Vergleichsspannungen gemäß Gl. (6.1).
Tau.xy, Tau.xz : Schubspannungen aus Querkraften Qy, Qz und Torsionsmoment Mx.
A : Querschnittsfläche.
Ix, Iy, Iz, Iyz : Trägheitsmomente.

Spannungsermittlung

Die Längs- und Schubspannungen werden für polygonal berandete, homogene Querschnitte infolge Längskraft, Biegemomenten, Querkraften und Torsion berechnet. Die Ermittlung der Schubkenngrößen erfolgt nach der Boundary-Element-Methode. Die Berechnungspunkte für alle Spannungen sind Randpunkte des Querschnitts.

Querschnittsklassifizierung

Die Klassifizierung erfolgt für Listenprofile nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2. T-Profile werden wie einseitig gestützte Flansche behandelt. Benutzerdefinierte Querschnitte werden generell in Klasse 3 eingestuft.

Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl

	gamma.M0
Ständige und vorüberg. Komb.	1,00
Außergew. Kombination	1,00

Charakteristische Materialkennwerte

Streckgrenzen für Baustahl nach EN 1993-1-1, Tab. 3.1, für $t \leq 40 \text{ mm}$ [MN/m²]. Grenzspannungen gemäß Gl. (6.19) und Gl. (6.42).

Material	fyk	Ständige K.		Außergew. K.	
		Sigma.Rd	Tau.Rd	Sigma.Rd	Tau.Rd
S235-EN	235	235,00	135,68	235,00	135,68

Querschnittswerte

Querschnitt	Material	A [mm ²]	Iy [m ⁴]	Ix [m ⁴]
			Iz [m ⁴]	Iyz [m ⁴]
1 U 100	S235-EN	1350	2,0600e-06	2,8100e-08
			2,9300e-07	0,0000e+00
2 FL100x8	S235-EN	800	6,6667e-07	1,6207e-08
			4,2667e-09	0,0000e+00

Nachweis der Querschnittstragfähigkeit für Stäbe

Die Ergebnisse stellen die Extrema aller Kombinationen dar.

Klasse Maßgebende Querschnittsklasse nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2.
Im elastischen Nachweis sind die Klassen 1 und 2 nicht relevant,
die Einstufung erfolgt deshalb mindestens in Klasse 3.
Ausnutzung Verhältnis der Beanspruchung Ed und der Beanspruchbarkeit Rd.
SK Ständige und vorüberg. Komb.

Stab	Qu.	Ort	Komb.	Klasse	Ausnutzung
1	1	1	SK.1	3	0,01
		2	SK.1	3	0,02
2	1	1	SK.1	3	0,05
		2	SK.1	3	0,07
3	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
4	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
5	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
6	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,03
7	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
8	1	1	SK.1	3	0,07
		2	SK.1	3	0,08
9	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
10	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
11	1	1	SK.1	3	0,01
		2	SK.1	3	0,01
12	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
13	2	1	SK.1	3	0,26
		2	SK.1	3	0,13
15	2	1	SK.1	3	0,05
		2	SK.1	3	0,02
17	2	1	SK.1	3	0,01
		2	SK.1	3	0,01
20	1	1	SK.1	3	0,03
		2	SK.1	3	0,04
21	1	1	SK.1	3	0,04
		2	SK.1	3	0,05
22	1	1	SK.1	3	0,05
		2	SK.1	3	0,07
23	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,03
24	1	1	SK.1	3	0,03
		2	SK.1	3	0,04
25	1	1	SK.1	3	0,04
		2	SK.1	3	0,05
29	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
30	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
31	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
35	2	1	SK.1	3	0,13
		2	SK.1	3	0,03
36	2	1	SK.1	3	0,03
		2	SK.1	3	0,13
37	2	1	SK.1	3	0,13
		2	SK.1	3	0,26
38	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
39	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
40	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
41	1	1	SK.1	3	0,01
		2	SK.1	3	0,00
42	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
43	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00



Stab	Qu.	Ort	Komb.	Klasse	Ausnutzung
47	2	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,01
48	2	1	SK.1	3	0,01
		2	SK.1	3	0,02
49	2	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,05
50	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
51	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
52	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
53	2	1	SK.1	3	0,01
		2	SK.1	3	0,00
54	2	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
55	2	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,01
56	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
57	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
58	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
59	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
60	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
61	1	1	SK.1	3	0,00
		2	SK.1	3	0,00
62	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
63	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
64	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
65	1	1	SK.1	3	0,08
		2	SK.1	3	0,09
66	1	1	SK.1	3	0,09
		2	SK.1	3	0,10
67	1	1	SK.1	3	0,10
		2	SK.1	3	0,11
68	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
69	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
70	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02
71	1	1	SK.1	3	0,07
		2	SK.1	3	0,08
72	1	1	SK.1	3	0,08
		2	SK.1	3	0,09
73	1	1	SK.1	3	0,09
		2	SK.1	3	0,10
77	1	1	SK.1	3	0,10
		2	SK.1	3	0,10
78	1	1	SK.1	3	0,02
		2	SK.1	3	0,02

Max. Querschnittsausnutzung

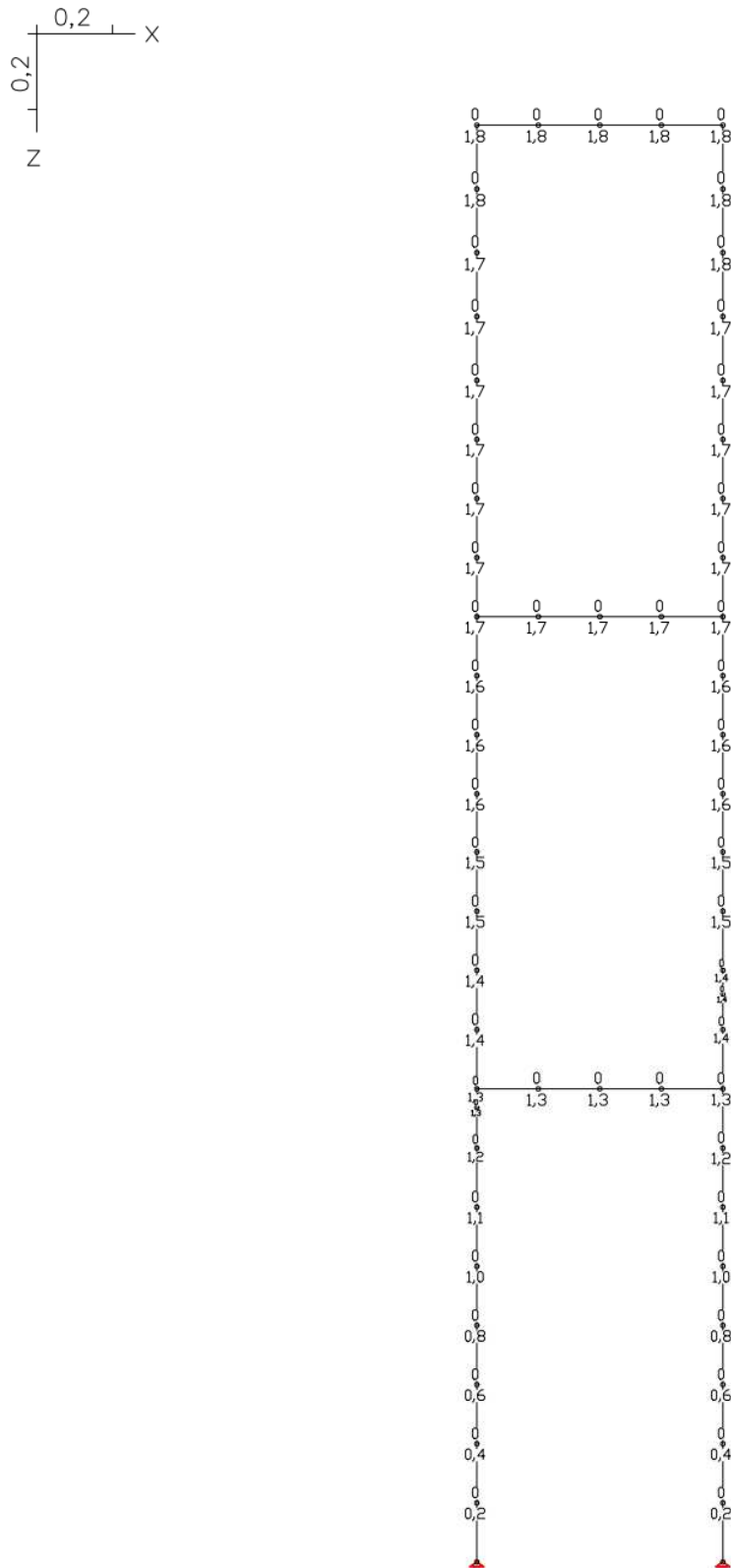
Klasse Maßgebende Querschnittsklasse nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2.
Im elastischen Nachweis sind die Klassen 1 und 2 nicht relevant,
die Einstufung erfolgt deshalb mindestens in Klasse 3.

Ausnutzung Verhältnis der Beanspruchung Ed und der Beanspruchbarkeit Rd.

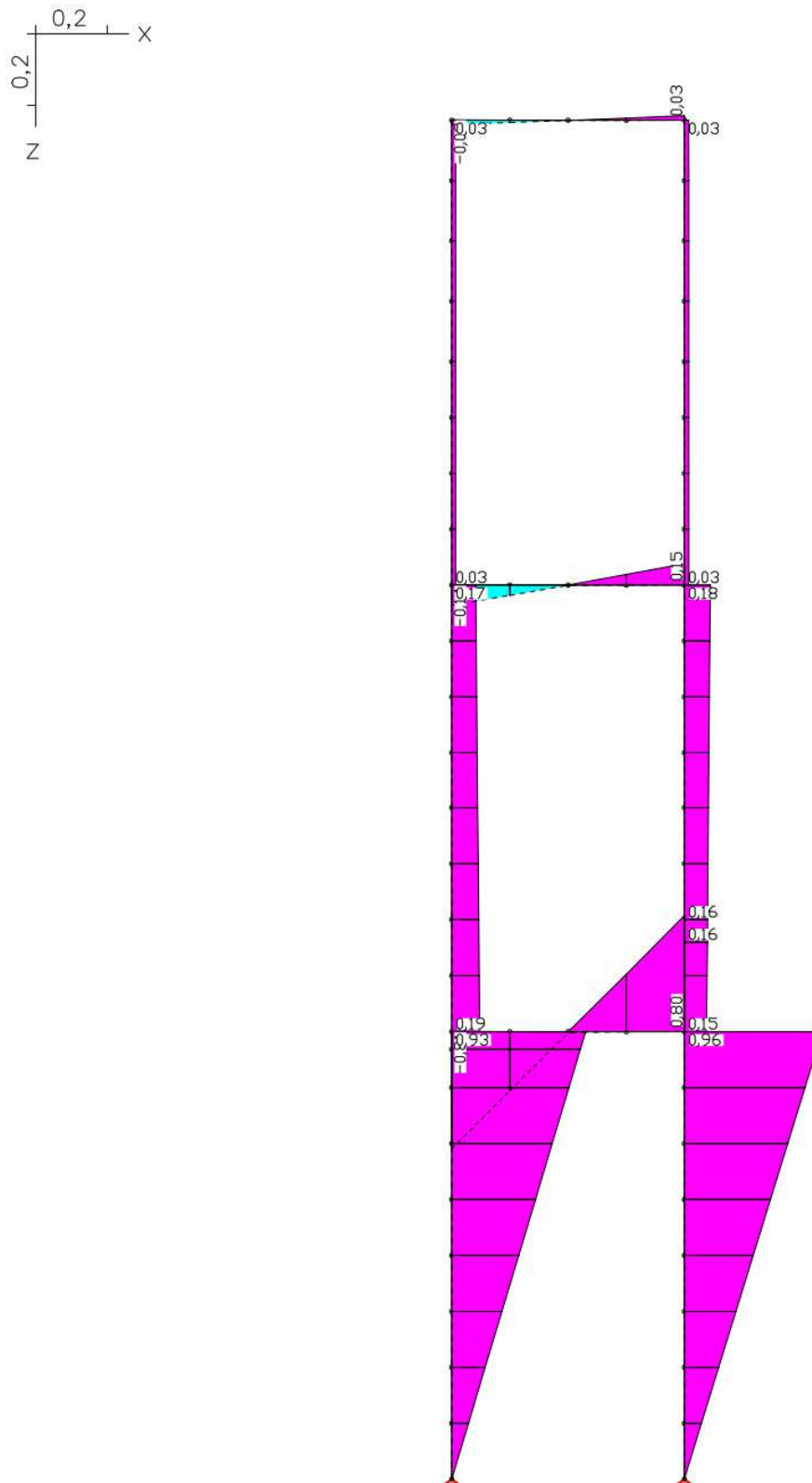
x Abstand vom Stabanfang [m].

SK Ständige und vorüberg. Komb.

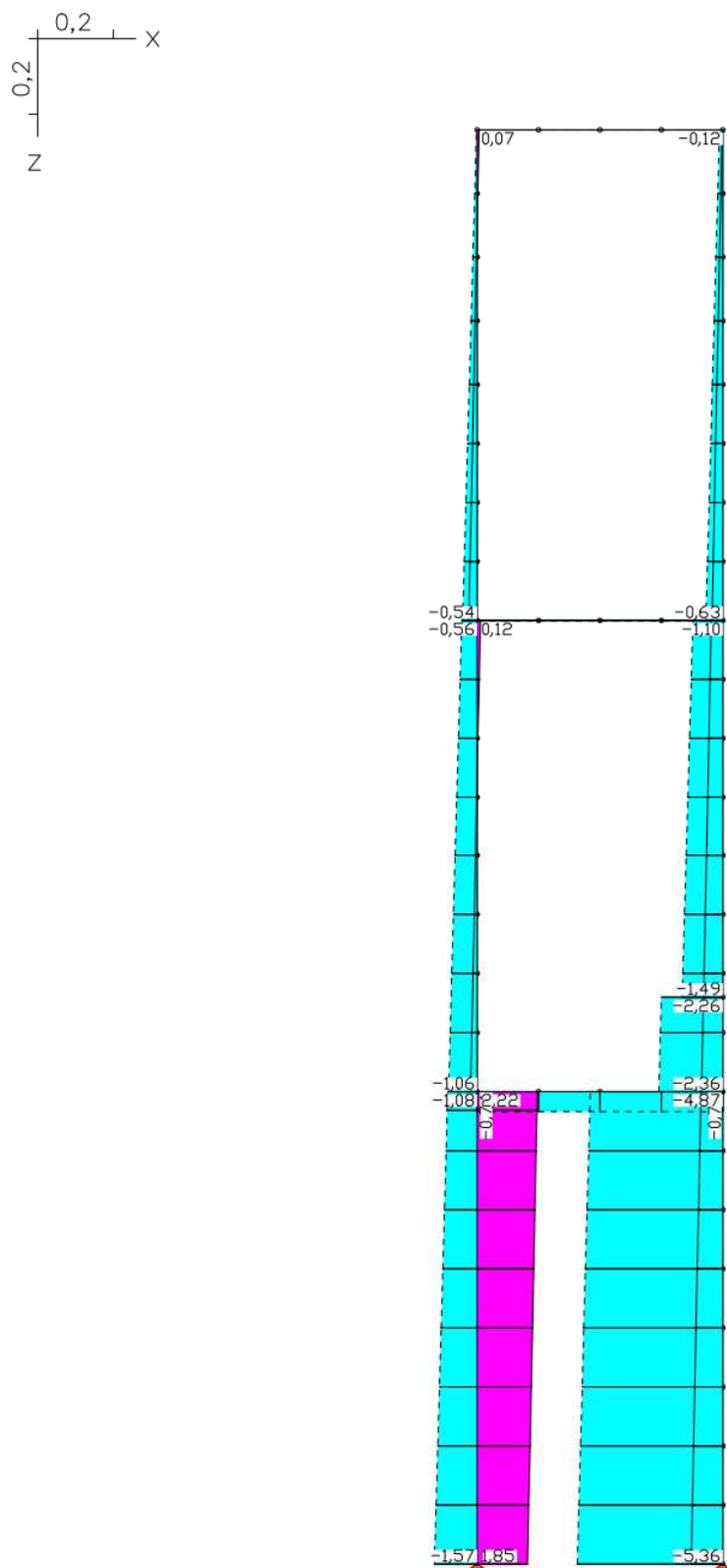
Querschnitt	Material	Stab	Ort	x[m]	Komb.	Klasse	Ausnutzung
1 U 100	S235-EN	67	2	0,16	SK.1	3	0,11
2 FL100x8	S235-EN	13	1	0,00	SK.1	3	0,26



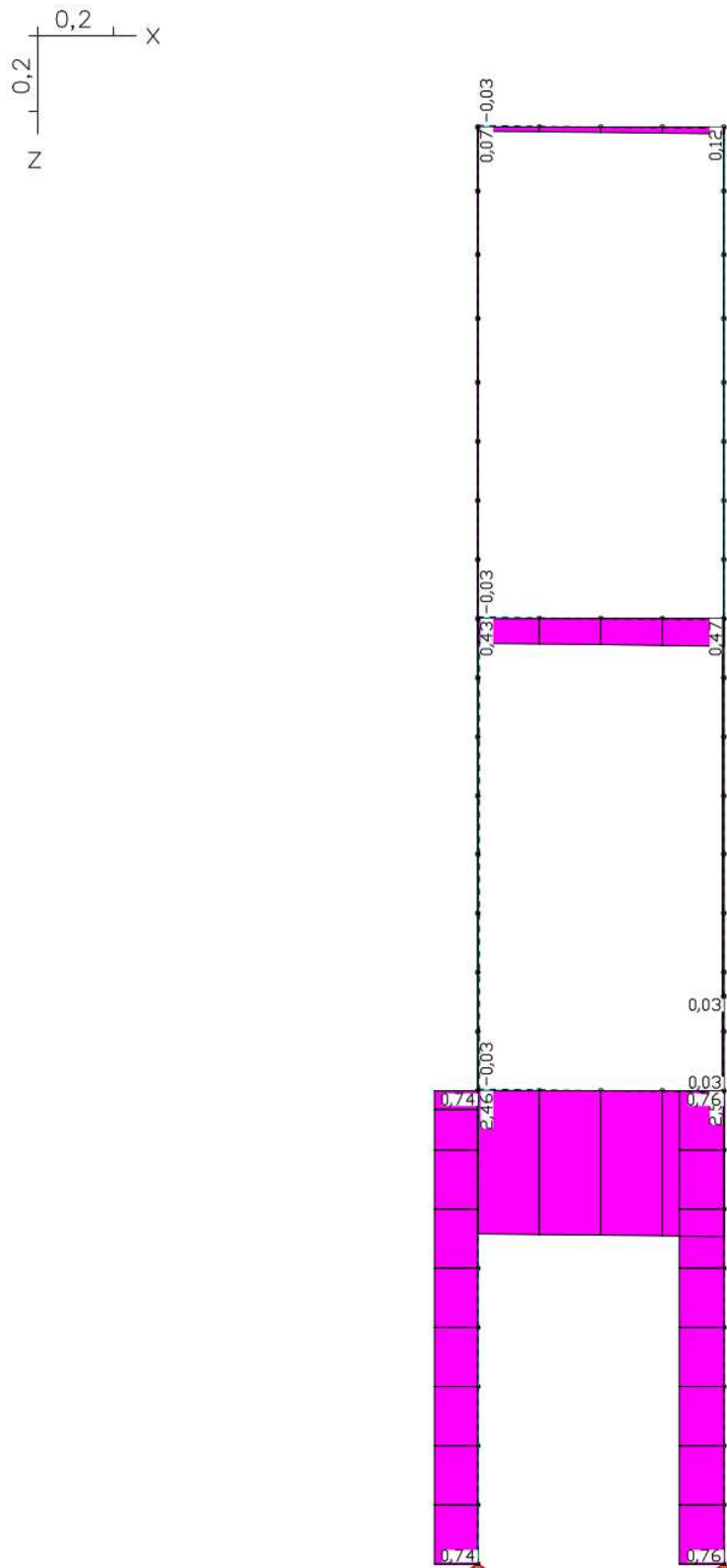
LFK EN1993.C.1: 1. Seltene (charakteristische) Situation, EN 1993-1-1
Deformationen min,max ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,000/1,770 [mm]



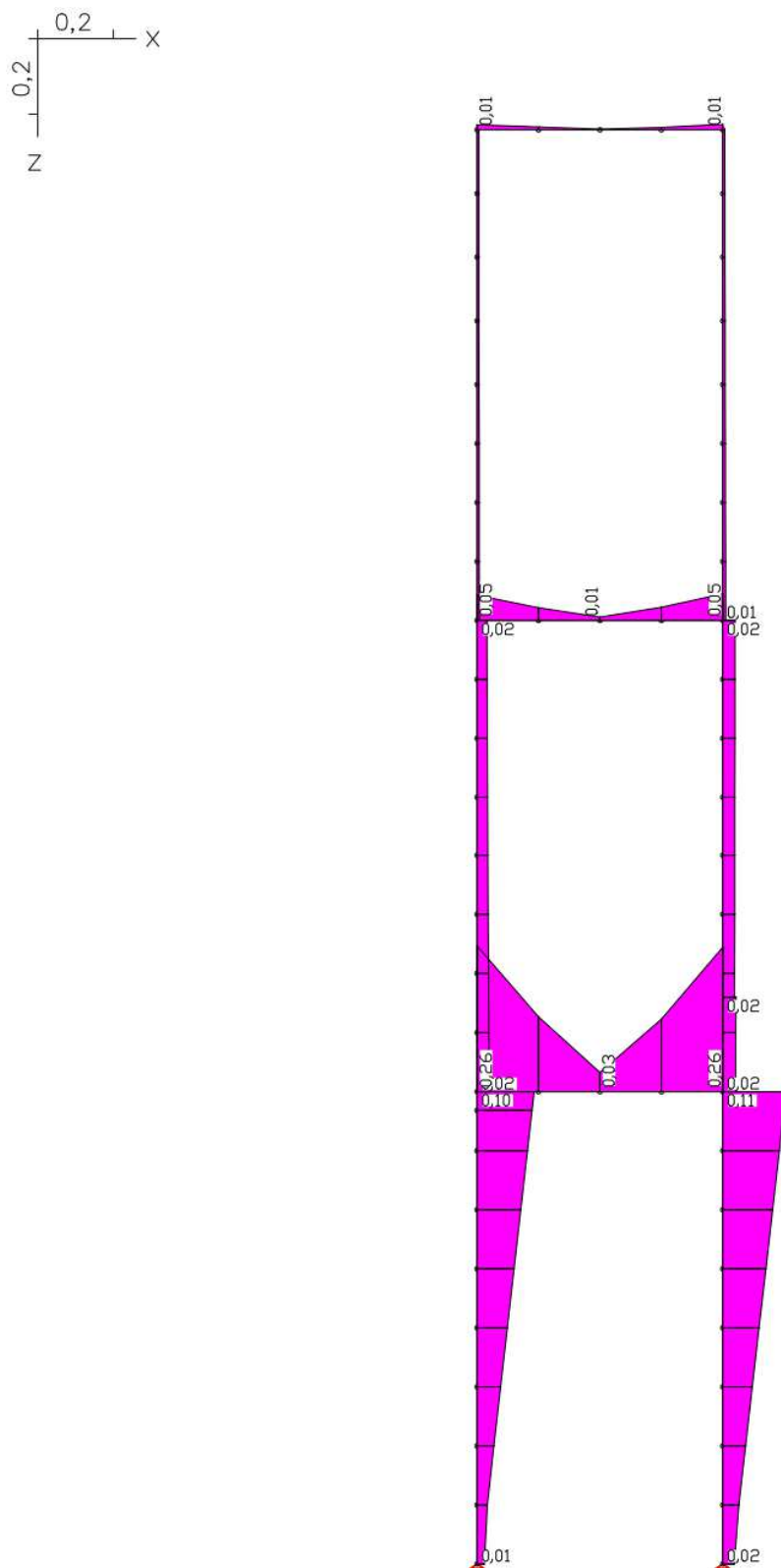
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max My. 0,37 [kNm] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,81/0,96 [kNm]



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max Nx. 2,08 [kN] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -5,36/2,22 [kN]



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max Qz. 0,98 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,03/2,51 [kN]

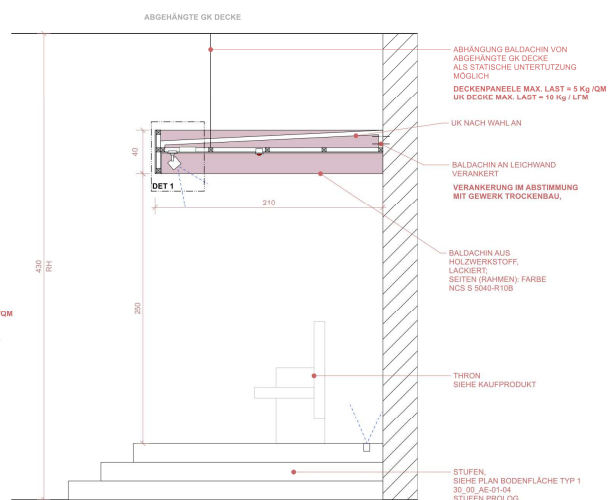
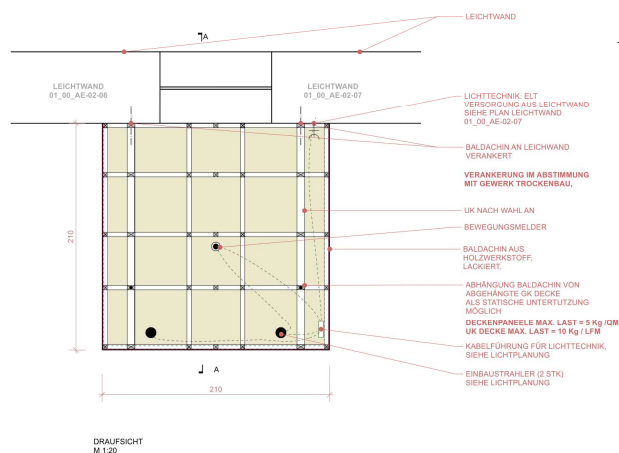
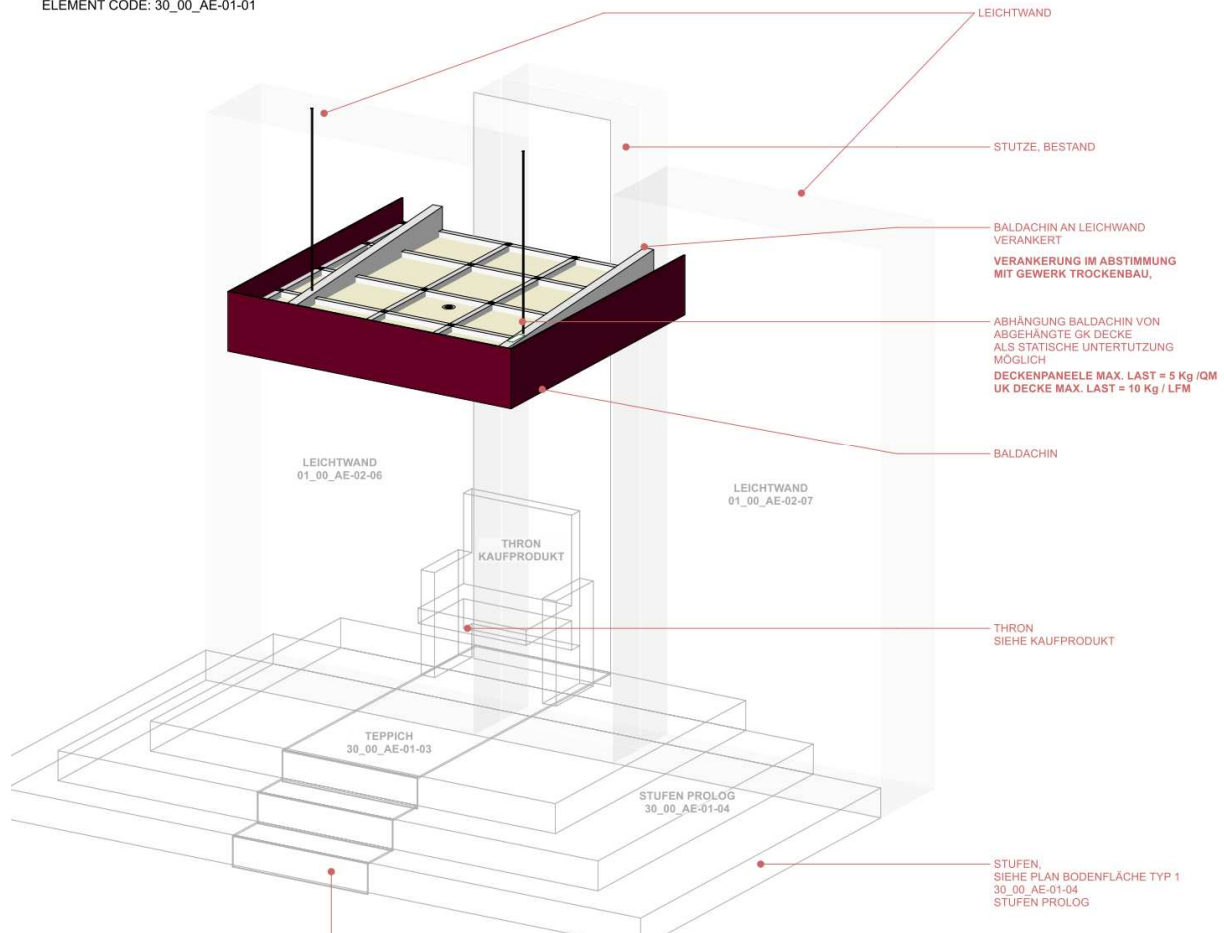


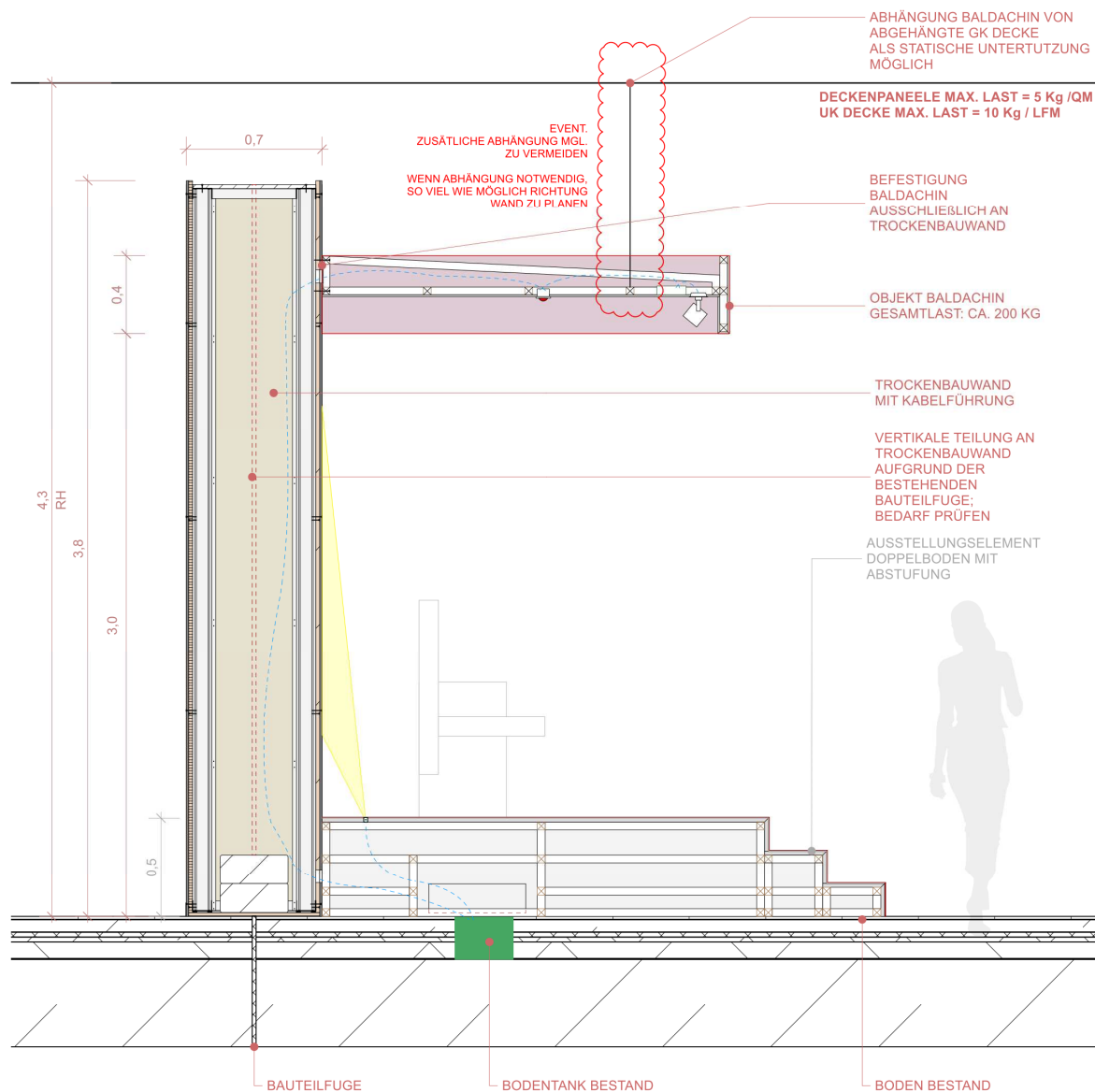
Ausnutzung nach EN 1993-1-1, 0,10 [-] = 
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,26 [-]

Pos. TW.19 Nicht tragende Trennwand im 1.OG – „Baldachin“

SONDERELEMENT
BALDACHIN PROLOG, ZUR AUFNAHME VON LICHTTECHNIK
ELEMENT CODE: 30_00_AE-01-01

LV Pos. Nr. 07.01.05





(Aus Angaben Architekt)

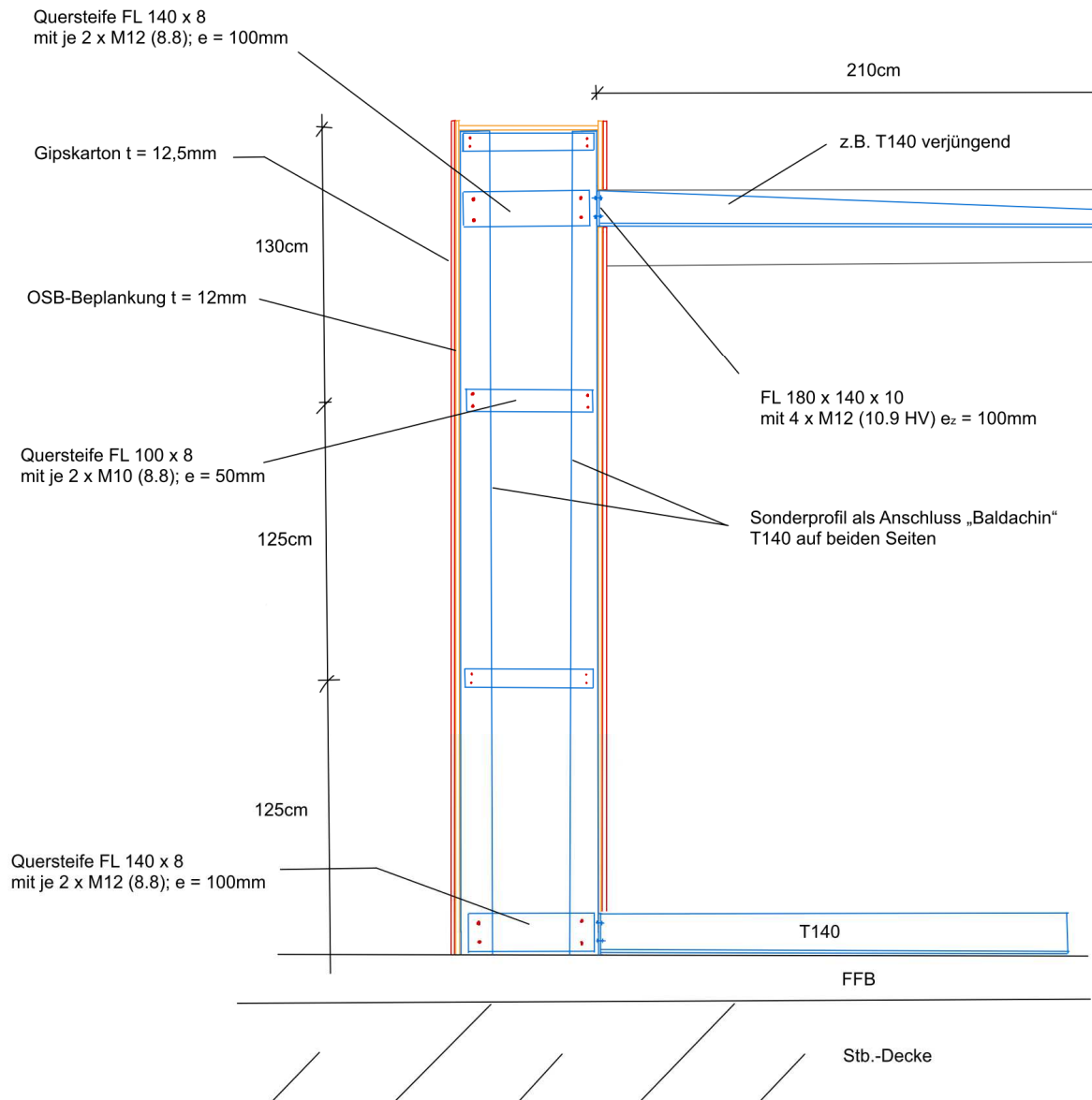
Die Anbindung an die obere Decke ist nur bedingt möglich bzw. nur an die Abhangendecke. Daher wird eine Aufhängung statisch ausgeschlossen.

Die Bemessung der TW erfolgt analog zu Pos. TW.18 !

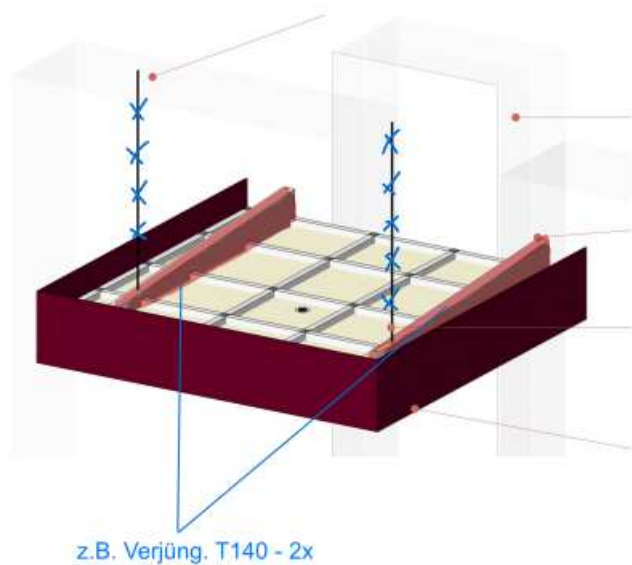
Hier wird nur der Anschluss des „Baldachin“ untersucht:

Sonderkonstruktion im Bereich „Baldachin“-Anschluss:

(Restliche Trennwand analog zu Pos. TW.18 ausführen !)



(Trennwand ohne Fuge in Verlängerung der Bauwerksfuge herstellen !)



Bemessung:

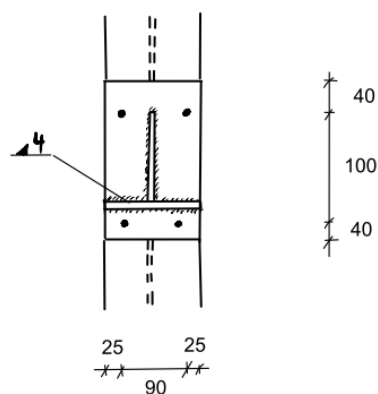
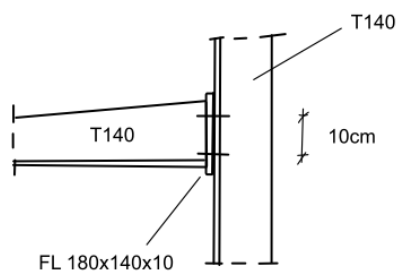
Je Kragträger:

$$F = 2 / 2 = 1,00 \text{ kN}$$

$$M_{ed} = 1,5 * F * l/2 = 1,58 \text{ kNm}$$

$$W_{erf} = M_{ed} / f_{yd} = 6,7 \text{ cm}^3 \quad \rightarrow \text{gewählt: z.B. T140 (konstr. wg. Lochabständen)}$$

Anschlussdetail T140 an T140:



$$Z_{ed} = M_{ed} / z = 158 / 10 = 15,8 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 1,5 * 1 = 1,5 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{gewählt: 4 x M12 (10.9 HV)}$$



Pos. TW.21 Nicht tragende Trennwand im 2.OG – Eingangsbereich

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18

Pos. TW.22 Nicht tragende Trennwand im 2.OG

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18

Pos. TW.23 Nicht tragende Trennwand im 2.OG

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18

Pos. TW.24 Nicht tragende Trennwand im 2.OG

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18

Pos. TW.25 Nicht tragende Trennwand im 2.OG

Bemessung:

Analog zu Pos. TW.18