
1. Nachtrag zur Genehmigungplanung Tragwerk

Projekt: Neubau einer 8-gruppigen Kindertagesstätte
Hauptstraße 11
66809 Nalbach – OT Piesbach

Bauherr: Gemeinde Nalbach
vertr. durch Hr. Albert Wender
Rathausplatz 1
66809 Nalbach

Objektplaner:

Projekt – Nr.: 23 / 006

Seiten: 358 - 405

Datum: 28.11.2025

Aufsteller:

0. Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorbemerkungen zum 1. Nachtrag	360
2. Neue Positionen Dachkonstruktion	361
3. Neue Positionen im Erdgeschoss	378
4. Zusammenfassung	405
5. Anhang:	
- Positionsplan Tragwerk Dachkonstruktion – 1. Nachtrag	
- Positionsplan Tragwerk Erdgeschoss – 1. Nachtrag	

1. Allgemeines

Im Rahmen der Ausführungsplanung (LHP 5) wurde auf Wunsch und Absprache von Bauherr, Objektplaner und Fachplanung TGA beschlossen, den Dachraum zur Aufstellung des Lüftungsgerätes jetzt doch großzügiger auszuführen, um für den später geplanten Einbau desselbigen mehr Platz zur Verfügung zu haben.

Hierzu soll der obere Dachstuhl in Querrichtung mittig um 50 cm verbreitert werden, und nunmehr über die gesamte Länge der Technikebene verlaufen. Hieraus resultierend ergeben sich Änderungen bezüglich des Tragwerks, deren Neubemessung Gegenstand des vorliegenden 1. Nachtrags zur statischen Berechnung vom 28.08.2025 sind.

Die entfallenden Positionen sind auf den jeweiligen Positionsplänen vermerkt. Die neuen Positionen, die anstelle der entfallenden zur Ausführung kommen, beginnen zur besseren Orientierung gegenüber der ursprünglichen Bezeichnung mit „N“ für Nachtrag plus eine fortlaufende Nummerierung.

Die ursprüngliche statische Berechnung vom 28.08.2025 behält bis auf die entfallenden Positionen weiterhin ihre Gültigkeit, und ist zusammen mit dem 1. Nachtrag maßgebend.

2. Neue Positionen Dachkonstruktion

Vorbemerkungen:

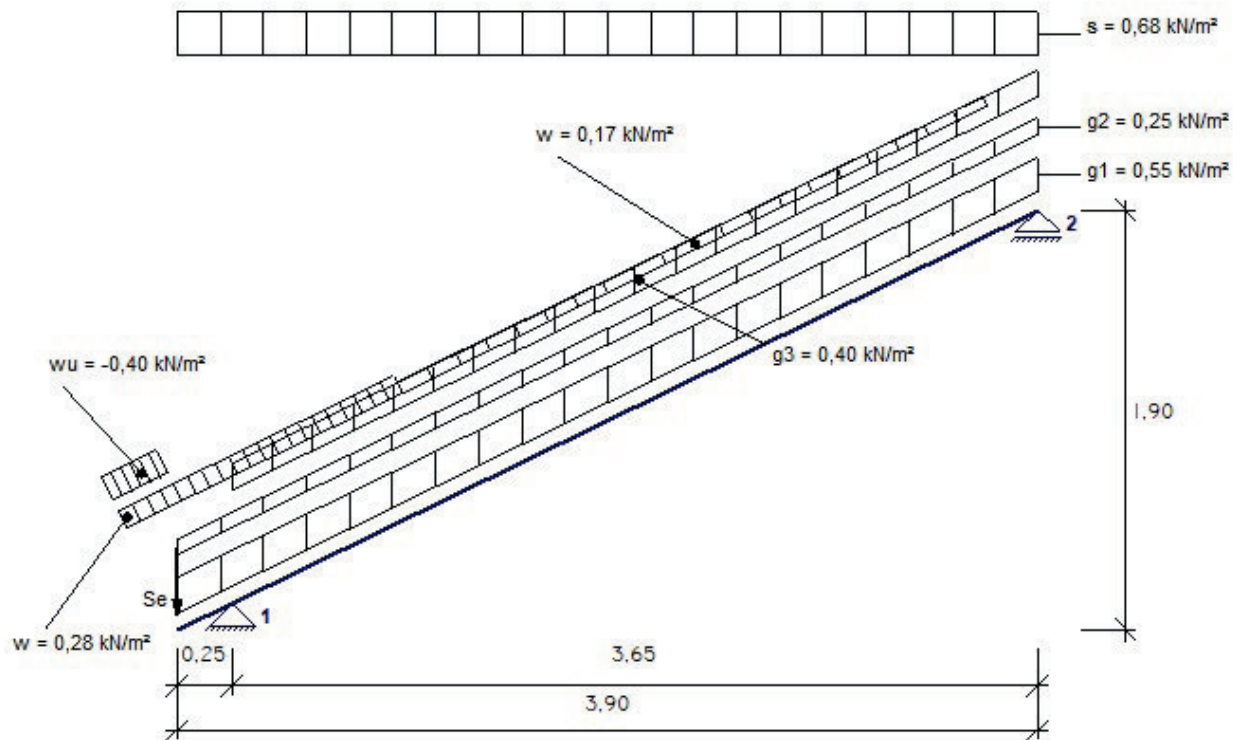
Die neue Dachkonstruktion besteht aus einem dreifach stehenden Stuhl. Der mittlere höhere und breitere Teil besteht aus einem Satteldach, dessen Sparren (Pos. N1) auf der durchlaufenden Firstpfette (Pos. N3) und den Abseitenwänden aus Holzständerwandkonstruktionen (Pos. N4) aufliegen, die anstelle der ursprünglich geplanten Mittelpfetten angeordnet werden. Die seitlichen niedrigeren und schmäleren Dachstühle bestehen aus Pultdächern, deren Sparren (Pos. N2) auf den Abseitenwänden (Pos. N4) sowie den Fußpfetten gelagert werden.

Zur Aussteifung der fast 10 m langen Abseitenwände aus Holzständerwandkonstruktionen (Pos. N4) werden auf beiden Dachseiten in halber Wandlänge noch sog. „Windböcke“ (Pos. N5) angeordnet.

Die Aussteifung der Giebelwände erfolgt analog zur ursprünglichen statischen Berechnung mit Ringbalken (Pos. N6). Die Giebelwände werden aufgrund der sich jetzt ergebenden Wandhöhen von fast 3,75 m in Giebelmitte mit einer Dicke von $D = 24$ cm ausgeführt (außen und innen). Zur Lastreduzierung wird anstelle des Kalksandsteinmauerwerks Gasbetonsteine verwendet.

Pos. N1: Sparren mittlerer Teil Dachkonstruktion (Satteldach)

Systembild:



Systemwerte:

Anzahl Felder = 1
Dachneigung = 26,0 °
Kragarm links = 0,250 m
Kragarm rechts = 0,000 m
Klauentiefe = 3,0 cm
Gebäuelänge = 10,000 m
horiz. feste Lager = 1

Feld	Feldlänge [m] (Grundlänge)
1	3,650

Belastung :

Eigengewichtslasten:

Das Eigengewicht des Sparrens wird mit einer Wichte von = 5,00 kN/m³ angesetzt!
Dacheindeckung = 0,55 kN/m² DFL
Konstruktion = 0,25 kN/m² DFL
Dachausbau Feld 1 = 0,40 kN/m² DFL

Schneelast: EC1-1-3

Ort = Nalbach

Schneelastzone = 2

Höhe A über NN = 100 m

Schneelast $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2 \text{ GFL}$

Schneelast $s = 0,68 \text{ kN/m}^2 \text{ GFL}$ ($\mu_{se} = 0,80 [-]$)

--> Schneeüberhang an Traufe wird mit $s_e = 0,062 \text{ kN/m}$ angesetzt!

--> Kein Schneefanggitter vorhanden!

Windlast: EC1-1-4

Ort = Nalbach

Windzone = 1 (Binnenland)

Höhe über Grund = 8,500 m

Geschwindigkeitsdruck $q_{ref} = 0,32 \text{ kN/m}^2$

GelKategorie = nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!

Windstaudruck $q = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Dachart = Satteldach

--> Unterwind am Traufüberstand wird berücksichtigt (unterer Kragarm)!

--> Giebelüberstand vorhanden, Unterwind wird angesetzt (Sognachweis Randsparren)

Außendruckbeiwerte c_{pe} :

$e/10 = 1,00 \text{ m}$

$e/4 = 2,50 \text{ m}$

$e/10 (90^\circ) = 0,73 \text{ m}$

$e/4 (90^\circ) = 1,83 \text{ m}$

$e/2 (90^\circ) = 3,65 \text{ m}$

--> die Bereiche F und G werden von der Gebäudekante aus angesetzt (anstatt von der Traufkante)

--> bei Sattel- / Walm- und Pultdächern werden für die Bereiche F / G und H die positiven c_{pe} -Werte angesetzt

$c_{pe,1} \text{ (Unterwind)} = -1,00 [-]$

$c_{pe,10} \text{ (Unterwind)} = -0,80 [-]$

$c_{pe} \text{ (Unterwind)} = -0,89 [-]$

Lasteinzugsfläche Sparren = $3,38 \text{ m}^2$

Bereich G: $c_{pe,10} = 0,57 \mid c_{pe,1} = 0,57 \mid c_{pe} = 0,57$

Bereich H: $c_{pe,10} = 0,35 \mid c_{pe,1} = 0,35 \mid c_{pe} = 0,35$

Bereich I: $c_{pe,10} = -0,40 \mid c_{pe,1} = -0,40 \mid c_{pe} = -0,40$

Bereich J: $c_{pe,10} = -0,63 \mid c_{pe,1} = -0,77 \mid c_{pe} = -0,70$

Bereich F(90°): $c_{pe,10} = -1,15 \mid c_{pe,1} = -1,63 \mid c_{pe} = -1,38$

Bereich G(90°): $c_{pe,10} = -1,37 \mid c_{pe,1} = -2,00 \mid c_{pe} = -1,67$

Bereich H(90°): $c_{pe,10} = -0,75 \mid c_{pe,1} = -1,20 \mid c_{pe} = -0,96$

Windlasten w_e, k :

Werte für w_e, k bei Anströmung unter 90° mit c_{pe} -Werten, sonst mit $c_{pe,10}$ -Werten!

Bereich G: $w_{e,G} = 0,28 \text{ kN/m}^2$

Bereich H: $w_{e,H} = 0,17 \text{ kN/m}^2$

Bereich I: $w_{e,I} = -0,20 \text{ kN/m}^2$

Bereich J: $w_{e,J} = -0,32 \text{ kN/m}^2$

Bereich F(90°): $w_{e,F} = -0,69 \text{ kN/m}^2$

Bereich G(90°): $w_{e,G} = -0,83 \text{ kN/m}^2$

Bereich H(90°): $w_{e,H} = -0,48 \text{ kN/m}^2$

Unterwind Luv: $w_{e,U} = -0,40 \text{ kN/m}^2$

Unterwind Lee: $w_{e,E} = -0,25 \text{ kN/m}^2$

Nutzlasten q :

KLED für Nutzlasten = mittel

Kategorie für Nutzlasten = A,B - Wohn-/Büroräume

Sonderlasten:

--> Einzellast Q_k (Mannlast) wird in ungünstiger Stellung berücksichtigt (Kragarm / Feld)

Auflagerkräfte (charakt. Werte):

Auflagerkräfte [kN/m] für Grundlastfälle (Wind mit $c_{pe,10}$; bei Flachdächern mit $+c_{pe}$ im Bereich I)

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	2,90	0,00	1,48	0,00	0,30	-0,35	0,00	0,00
2	2,64	0,00	1,23	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00

Auflagerkräfte [kN] für Grundlastfälle (Wind mit $c_{pe,10}$; bei Flachdächern mit $+c_{pe}$ im Bereich I)

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	2,27	0,00	1,16	0,00	0,24	-0,27	0,00	0,00
2	2,06	0,00	0,96	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00

Bemessung nach EC5-1-1:

gew.: $b / h = 1 \times 8,0 / 20,0 \text{ cm}$, $e = 78,0 \text{ cm}$

$A = 160,0 \text{ cm}^2$ (an Stützen: $A = 136,0 \text{ cm}^2$)

$W_y = 533,3 \text{ cm}^3$ (an Stützen: $W_y = 385,3 \text{ cm}^3$)

$I_y = 5333,3 \text{ cm}^4$

Nadelholz C24

$E_{0,mean} = 11000,000 \text{ N/mm}^2$

$G_{,mean} = 690,000 \text{ N/mm}^2$

$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{t,0,k} = 14,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,0,k} = 21,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{v,k} = 4,00 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

--> Nutzungsklasse NKL = 1

$f_{m,d}$ wird für Vollholz mit $h < 150 \text{ mm}$ erhöht 3.2(3)

k_{cR} wird in Bereichen $x \geq 1,50 \text{ m}$ vom Hirnholzende nicht um 30% erhöht

--> $z_{ul,w,inst} = 1/300$

--> $z_{ul,w,fin} = 1/200$

--> $z_{ul,w,net,fin} = 1/250$

--> Werte für z_{ul} Durchbiegungen w werden bei Kragarmen verdoppelt!

--> bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst

--> BDK-Nachweis wird nicht geführt! (Kippen durch Dachverschalung / Lattung verhindert)

Psi - Werte:

EW	Psi,0	Psi,1	Psi,2
Schnee s:	0,50	0,20	0,00
Wind w:	0,60	0,20	0,00
Nutzlasten q:	0,70	0,50	0,30

Nachweise:

$M_d + N_d$ Feld (Biegespannung): $\eta = 0,43 < 1,00$ $|max.Sigma,d| = 7,32 \text{ N/mm}^2$

$M_d + N_d$ Stütze (Biegespannung): $\eta = 0,06 < 1,00$ $|max.Sigma,d| = 1,12 \text{ N/mm}^2$

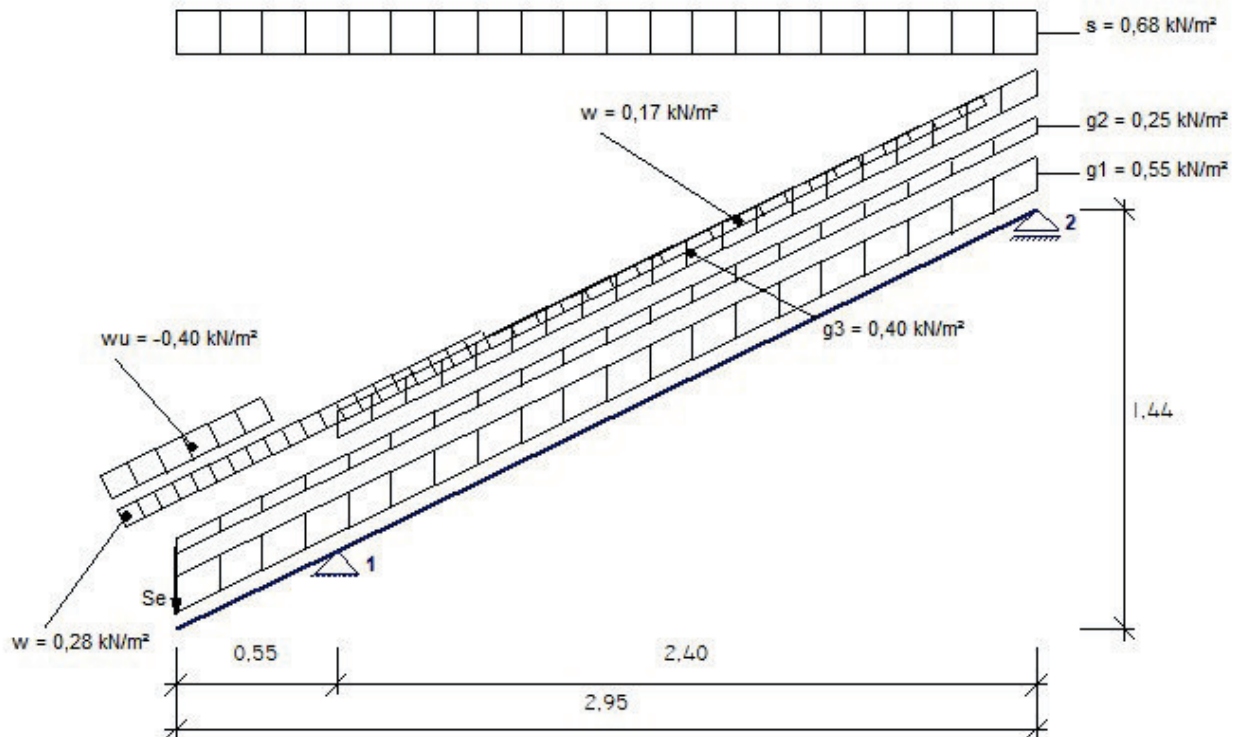
Querkraft (Schubspannung): $\eta = 0,25 < 1,00$ $|max.Tau,d| = 0,72 \text{ N/mm}^2$

Durchbiegung : $max.\eta = 0,63 < 1,00$

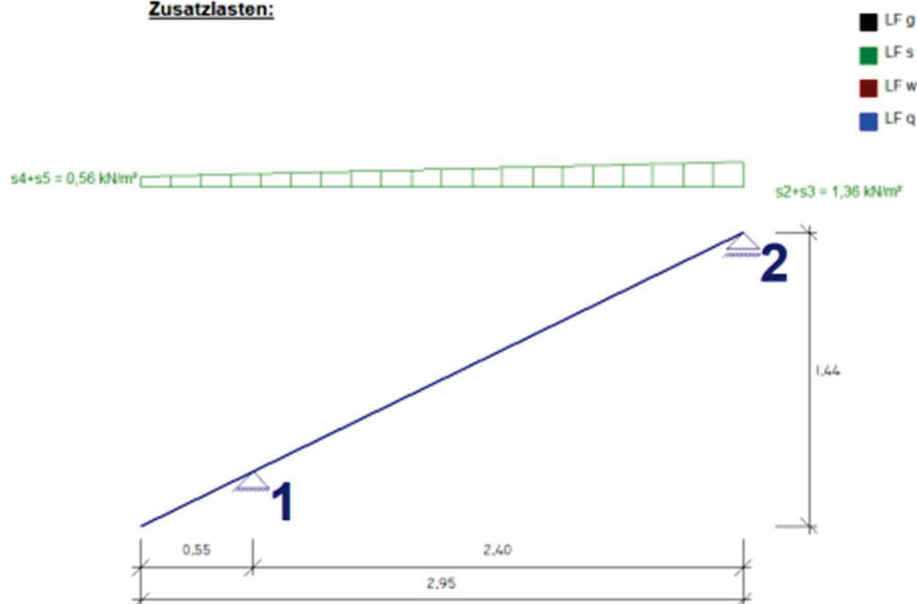
```
kcR = 0,50 [-] (Querkraft)
k,mod = 0,90 [-] (Feld), LFK = 1,35*g + 1,50*Qk,Feld
k,mod = 0,90 [-] (Stütze), LFK = 1,35*g + 1,50*Qk,Krag
k,mod = 0,90 [-] (Querkraft), LFK = 1,35*g + 1,50*s
Md,S / Nd,S = -0,41 / 0,77 (Stütze) --> Grundkombination
Md,F / Nd,F = 3,89 / -0,33 (Feld) --> Grundkombination
Vd = 3,83 kN --> Grundkombination
ext.w,net,fin Feld = 0,88 cm (quasi-ständig)
ext.w,inst Feld = 0,86 cm
ext.w,fin Feld = 1,18 cm
kdef = 0,600
ext.w,net,fin Kragarm = 0,00 cm (quasi-ständig)
ext.w,inst Kragarm = 0,00 cm
ext.w,fin Kragarm = 0,00 cm
```

Pos. N2: Sparren seitliche Teile Dachkonstruktion (Pulldächer)

Systembild:



Zusatzlasten:



Systemwerte:

Anzahl Felder = 1
Dachneigung = $26,0^\circ$
Kragarm links = $0,550\text{ m}$
Kragarm rechts = $0,000\text{ m}$
Klauentiefe = $3,0\text{ cm}$
Gebäudelänge = $7,000\text{ m}$
horiz. feste Lager = 1

Feld	Feldlänge [m] (Grundlänge)
1	2,400

Belastung:

Eigengewichtslasten:

Das Eigengewicht des Sparrens wird mit einer Wichte von $= 5,00\text{ kN/m}^3$ angesetzt!
Dacheindeckung = $0,55\text{ kN/m}^2\text{ DFL}$
Konstruktion = $0,25\text{ kN/m}^2\text{ DFL}$
Dachausbau Feld 1 = $0,40\text{ kN/m}^2\text{ DFL}$

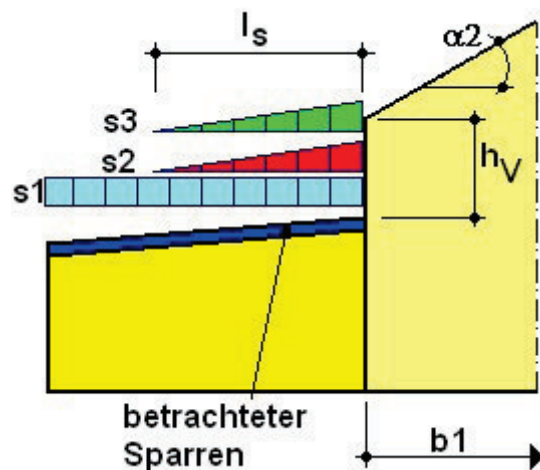
Schneelast: EC1-1-3

Ort = Nalbach
Schneelastzone = 2

Höhe A über NN = 100 m
Schneelast $s_k = 0,85\text{ kN/m}^2\text{ GFL}$

Schneelast $s = 0,68\text{ kN/m}^2\text{ GFL}$ ($\mu_e = 0,80 [-]$)
--> Schneeüberhang an Traufe wird mit $s_e = 0,062\text{ kN/m}$ angesetzt!
--> Kein Schneefanggitter vorhanden!

Zusatzlasten für Schnee aus Höhenversprüngen:



Höhe des Versprungs $h_V = 1,400\text{ m}$
Breite des Anbaus $b_1 = 7,300\text{ m}$
Breite $b_3 = 3,650\text{ m}$ (Einflussbreite für abrutsch. Schnee)
Dachneigung Anbau $\alpha_2 = 26,0^\circ$
Schneeanhäufung für Normalfall
Länge des Verwehungskeils = $5,000\text{ m}$

$\mu_{e,w} + \mu_{e,s} = 2,400 [-]$ Ordinate Schnee $s_2 + s_3 = 1,360\text{ kN/m}^2$
(Abrutschen+Verwehung)
Länge des Verwehungskeils länger als Sparrengrundlänge --> Keil wird abgeschnitten!
Ordinate Schnee $s_4 + s_5 = 0,558\text{ kN/m}^2$ (Abrutschen+Verwehung)

Windlast: EC1-1-4

Ort = Nalbach
Windzone = 1 (Binnenland)
Höhe über Grund = 8,500 m
Geschwindigkeitsdruck $q_{ref} = 0,32 \text{ kN/m}^2$
GelKategorie = nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!
Windstaudruck $q = 0,50 \text{ kN/m}^2$
Dachart = Satteldach

--> Unterwind am Traufüberstand wird berücksichtigt (unterer Kragarm)!
--> Giebelüberstand vorhanden, Unterwind wird angesetzt (Sognachweis Randsparren)

Außendruckbeiwerte c_{pe} :

$e/10 = 0,70 \text{ m}$
 $e/4 = 1,75 \text{ m}$
 $e/10 (90^\circ) = 0,48 \text{ m}$
 $e/4 (90^\circ) = 1,20 \text{ m}$
 $e/2 (90^\circ) = 2,40 \text{ m}$
--> die Bereiche F und G werden von der Gebäudekante aus angesetzt (anstatt von der Traufkante)
--> bei Sattel- / Walm- und Pultdächern werden für die Bereiche F / G und H die positiven c_{pe} -Werte angesetzt

$c_{pe,1}$ (Unterwind) = -1,00 [-]
 $c_{pe,10}$ (Unterwind) = -0,80 [-]
 c_{pe} (Unterwind) = -0,92 [-]
Lasteinzugsfläche Sparren = $2,56 \text{ m}^2$
Bereich G: $c_{pe,10} = 0,57$ | $c_{pe,1} = 0,57$ | $c_{pe} = 0,57$
Bereich H: $c_{pe,10} = 0,35$ | $c_{pe,1} = 0,35$ | $c_{pe} = 0,35$
Bereich I: $c_{pe,10} = -0,40$ | $c_{pe,1} = -0,40$ | $c_{pe} = -0,40$
Bereich J: $c_{pe,10} = -0,63$ | $c_{pe,1} = -0,77$ | $c_{pe} = -0,71$
Bereich F(90°): $c_{pe,10} = -1,15$ | $c_{pe,1} = -1,63$ | $c_{pe} = -1,44$
Bereich G(90°): $c_{pe,10} = -1,37$ | $c_{pe,1} = -2,00$ | $c_{pe} = -1,74$
Bereich H(90°): $c_{pe,10} = -0,75$ | $c_{pe,1} = -1,20$ | $c_{pe} = -1,01$

Windlasten $w_{e,k}$:

Werte für $w_{e,k}$ bei Anströmung unter 90° mit c_{pe} -Werten, sonst mit $c_{pe,10}$ -Werten!
Bereich G: $w_{e,k} = 0,28 \text{ kN/m}^2$
Bereich H: $w_{e,k} = 0,17 \text{ kN/m}^2$
Bereich I: $w_{e,k} = -0,20 \text{ kN/m}^2$
Bereich J: $w_{e,k} = -0,32 \text{ kN/m}^2$
Bereich F(90°): $w_{e,k} = -0,72 \text{ kN/m}^2$
Bereich G(90°): $w_{e,k} = -0,87 \text{ kN/m}^2$
Bereich H(90°): $w_{e,k} = -0,51 \text{ kN/m}^2$
Unterwind Luv: $w_{e,k} = -0,40 \text{ kN/m}^2$
Unterwind Lee: $w_{e,k} = -0,25 \text{ kN/m}^2$

Nutzlasten q :

KLED für Nutzlasten = mittel
Kategorie für Nutzlasten = A,B - Wohn-/Büroräume

Sonderlasten:

--> Einzellast Q_k (Mannlast) wird in ungünstiger Stellung berücksichtigt (Kragarm / Feld)

Auflagerkräfte (charakt. Werte):

Auflagerkräfte [kN/m] für Grundlastfälle (Wind mit $c_{pe,10}$; bei Flachdächern mit $+c_{pe}$ im Bereich I)

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	2,35	0,00	2,80	0,00	0,15	-0,21	0,00	0,00
2	1,68	0,00	2,09	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00

Auflagerkräfte [kN] für Grundlastfälle (Wind mit $c_{pe,10}$; bei Flachdächern mit $+c_{pe}$ im Bereich I)

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	1,84	0,00	2,19	0,00	0,12	-0,16	0,00	0,00
2	1,31	0,00	1,63	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00

Bemessung nach EC5-1-1:

gew.: $b / h = 1 \times 8,0 / 20,0 \text{ cm}$, $e = 78,0 \text{ cm}$

$A = 160,0 \text{ cm}^2$ (an Stützen: $A = 136,0 \text{ cm}^2$)

$W_y = 533,3 \text{ cm}^3$ (an Stützen: $W_y = 385,3 \text{ cm}^3$)

$I_y = 5333,3 \text{ cm}^4$

Nadelholz C24

$E_{0,mean} = 11000,000 \text{ N/mm}^2$

$G_{,mean} = 690,000 \text{ N/mm}^2$

$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{t,0,k} = 14,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,0,k} = 21,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{v,k} = 4,00 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

--> Nutzungsklasse NKL = 1

$f_{m,d}$ wird für Vollholz mit $h < 150 \text{ mm}$ erhöht 3.2(3)

k_{cR} wird in Bereichen $x \geq 1,50 \text{ m}$ vom Hirnholzende nicht um 30% erhöht

--> $zul.w_{,inst} = 1/300$

--> $zul.w_{,fin} = 1/200$

--> $zul.w_{,net,fin} = 1/250$

--> Werte für $zul.$ Durchbiegungen w werden bei Kragarmen verdoppelt!

--> bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst

--> BDK-Nachweis wird nicht geführt! (Kippen durch Dachverschalung / Lattung verhindert)

Psi - Werte:

EW	Psi,0	Psi,1	Psi,2
Schnee s:	0,50	0,20	0,00
Wind w:	0,60	0,20	0,00
Nutzlasten q:	0,70	0,50	0,30

Nachweise:

$M_d + N_d$ Feld (Biegespannung): $\eta = 0,26 < 1,00$ $|max.Sigma,d| = 4,38 \text{ N/mm}^2$

$M_d + N_d$ Stütze (Biegespannung): $\eta = 0,16 < 1,00$ $|max.Sigma,d| = 2,62 \text{ N/mm}^2$

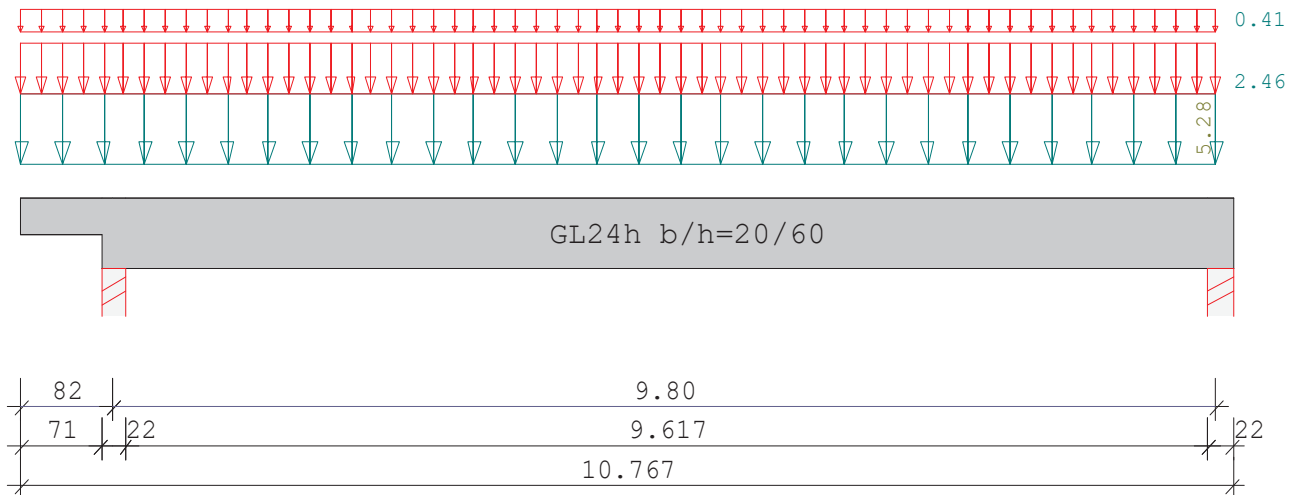
Querkraft (Schubspannung): $\eta = 0,25 < 1,00$ $|max.Tau,d| = 0,72 \text{ N/mm}^2$

Durchbiegung : $max.\eta = 0,23 < 1,00$

```
kcR = 0,50 [-] (Querkraft)
k,mod = 0,90 [-] (Feld), LFK = 1,35*g + 1,50*s
k,mod = 0,90 [-] (Stütze), LFK = 1,35*g + 1,50*Qk,Krag
k,mod = 0,90 [-] (Querkraft), LFK = 1,35*g + 1,50*s
Md,S / Nd,S = -0,98 / 0,91 (Stütze) --> Grundkombination
Md,F / Nd,F = 2,34 / 0,00 (Feld) --> Grundkombination
Vd = 3,83 kN --> Grundkombination
ext.w,net,fin Feld = 0,15 cm (quasi-ständig)
ext.w,inst Feld = 0,21 cm
ext.w,fin Feld = 0,27 cm
kdef = 0,600
ext.w,net,fin Kragarm = 0,00 cm (quasi-ständig)
ext.w,inst Kragarm = 0,00 cm
ext.w,fin Kragarm = 0,00 cm
```

Pos. N3: Firstpfette Dachkonstruktion

System:



Holzträger	GL24h				
System	Länge		Querschnittswerte		
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I _y (cm ⁴)
1	9.80	konstant	20.0	60.0	360000.0
Kragarm					
links	0.82	konstant	20.0	30.0	45000.0

Trägerbezogene Lasten (kN,m)									
Belastung (kN,m)		Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a				
			3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b				
			5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L				
Typ	EG	Gr	VK	g _{l/r}	q _{l/r}	Fak.	Abst. Lb/Lc	aus POS	Phi
1	J			5.28	2.46	1.00		2 x N1 Bg+s	
1	I			0.00	0.41	1.00		N1 Bw	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 5.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	KI	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
						KLED
						kurz
						kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI}= 1.0 Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum					(kNm , kN)	
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 4.90	104.11	-1.88	0.00	43.07	-42.68

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	-2.84	-2.84	-6.93	43.16	50.09	33.58
2	0.00	0.00	-42.68	0.00	42.68	28.52

Auflagerkräfte							(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	33.58	16.51	0.00	50.09	50.09	33.58	
2	28.62	14.06	-0.10	42.59	42.68	28.52	
Summe:	62.20	30.58	-0.10	92.68	92.78	62.10	

Auflagerkräfte					(kN)	
EG	Stütze 1		Stütze 2			
	max	min	max	min		
g	33.6	33.6	28.6	28.6		
I	2.4	0.0	2.0	0.0		
J	14.2	0.0	12.1	-0.1		
Sum	50.1	33.6	42.7	28.5		

Ergebnisse für y-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant

Feldmomente Maximum							(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1	x0 = 4.90	143.09	-1.88	0.00	58.98	-58.59	

Stützmomente Maximum							(kNm , kN)
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	
1	-3.90	-3.90	-9.51	59.18	45.33*	33.58*	
2	0.00	0.00	-58.59	0.00	38.70*	28.41*	

* -> Wert für F kommt aus einer anderen Kombination.

Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 GL24h
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Materialnorm: EN 14080:2013
Nutzungsstufe 1 $k_{def} = 0.60$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_{M(A)} = 1.00$



$E_{mean} = 1150 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 65 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k}, M_y = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,k}, M_z = 24.0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,k}, V_z = 3.5 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k}, V_y = 3.5 \text{ N/mm}^2$

Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.12)							
Normalspannungen							
Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.							
Feld	x	My,d	$\sigma_{d,o}$	$\sigma_{d,ukcrit}$	kmod	$\sigma_d/f_{m,d}$	
Nr.	(m)	(kNm)	(N/mm ²)				
1	Krli 0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	0.82	-2.53	0.84	-0.84	1.00	0.60	0.07
	0.00	-2.53	0.21	-0.21	1.00	0.60	0.02
	4.90	94.36	-7.86	7.86	1.00	0.60	0.71
	4.92	94.36	-7.86	7.86	1.00	0.60	0.71
	9.80	0.00	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00

Der Beiwert k_h nach EN 1995 3.3 (3) ist berücksichtigt.

Bei Querschnittssprüngen sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Schubspannungen					
Stütze	x	V _{z,d}	τ_{Dkmod}	$\tau_d/f_{v,d}$	
Nr.	(m)	(kN)	(N/mm ²)		
1	li 0.410	-3.09	0.08	0.60	0.07
	re 0.710	33.52	0.42	0.60	0.36
2	li 0.673	-33.36	0.42	0.60	0.36

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.71$

Bei Querschnittssprüngen sind zusätzliche Nachweise erforderlich.

Auflager $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$								
Stütze	b	d	max F	kmod	kc90	$\sigma_{c,90,d}$	$f_{c,90,d}$	η
Nr.	(cm)	(cm)	(kN)			(N/mm ²)		
1	22.0	20.0	45.3	0.60	1.00	0.81	1.15	0.70
2	22.0	20.0	38.7	0.60	1.00	0.77	1.15	0.67

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3 , 7.2)							
zul $w_{inst} < L/300$		zul $w_{fin} < L/200$		zul $w_{net} < L/300$			
Feld	x1	wgB	wqB	w	zul w	η	
	(mm)	(mm	mm	)			
1	0	inst:	-4.4	-2.1	-6.5	5.5	1.19
		fin:	-7.0	-2.1	-9.1	8.2	1.11
		net:	-7.0	0.0	-7.0	5.5	1.28
	4900	inst:	16.8	7.9	24.6	32.7	0.75
		fin:	26.9	7.9	34.7	49.0	0.71
		net:	26.9	0.0	26.9	32.7	0.82

Hinweis:

Der Brettschichtholzträger ist werkseitig mit einer Überhöhung von $\ddot{u} = 25 \text{ mm}$ in Feldmitte herzustellen!

Pos. N4: Holzständerwandkonstruktionen Abseitenwände

Bemerkungen:

Die Abseitenwände der Technikebene werden mit tragenden Holzständerwandkonstruktionen ausgeführt. Die Bemessung derselbigen erfolgt nach konstruktiven Gesichtspunkten. Auf Nachweise wird aufgrund der geringen Bauteilabmessungen und Lasten verzichtet.

Bemessung:

gew.:

- Montageschwelle: $b/h = 16/6 \text{ cm (NH, C24)}$
- Schwelle: $b/h = 16/6 \text{ cm (NH, C24)}$
- Ständer: $b/h = 6/16 \text{ cm; } a = 62,5 \text{ cm (NH, C24)}$
- Zwischenrähm: $b/h = 16/12 \text{ cm (NH, C24)}$
- Rähm: $b/h = 16/12 \text{ cm (NH, C24)}$
- Tragende Beplankung: OSB/3 – Platte; $t = 15 \text{ mm}$; außen

Nachweise: ohne!

- Hinweise:
- Alle Konstruktionsteile sind untereinander sowie mit den anschließenden Bauteilen ausreichend zug- und druckfest zu verbinden.
 - Die Wahl der Verbindungsmittel erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung (LPH 5) bzw. sind nach handwerklichen Gesichtspunkten zu wählen.

Auflagerlasten zur weiteren Bmessung:

(a) vetikal:

	g	s	w _v	[KN/m]
aus Pos. N1, Lager A	2,90	≈ 1,50	0,30	
aus Pos. N2, Lager B	≈ 1,70	≈ 2,10	≈ 0,30	
aus Eigenlast Wand: ≈ 0,85 KN/m² x 2,90 m	≈ 2,50	-	-	
Σ	7,10	3,60	0,60	

(b) horizontal:

Die Ableitung der geringen Horizontallasten aus dem LF Wind erfolgen über den Zwischenrähm und den Rähm in die Windböcke (Pos. N5) sowie die Ringbalken (Pos. N6) über den Giebelwänden.

Pos. N5: Windböcke

Bemerkungen:

Zur Aussteifung der Abseitenwände wird in Wandmitte der Abseitenwände (Pos. N4) jeweils ein sog. Windbock angeordnet. Die Bemessung desselbigen erfolgt nach konstruktiven Gesichtspunkten. Auf Nachweise wird aufgrund der geringen Windlasten verzichtet.

Bemessung:

gew.:

- | | |
|---------------|--------------------------|
| · Schwelle: | b/h = 16/12 cm (NH, C24) |
| · Strebe: | b/h = 16/12 cm (NH, C24) |
| · Holzstütze: | b/h = 16/16 cm (NH, C24) |

Nachweise: ohne!

- Hinweise:
- Alle Konstruktionsteile sind untereinander sowie mit den anschließenden Bauteilen ausreichend zug- und druckfest zu verbinden.
 - Die Wahl der Verbindungsmittel erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung (LPH 5) bzw. sind nach handwerklichen Gesichtspunkten zu wählen.

Pos. N6: Ringbalken über den Giebelwänden der Technikebene

Bemerkungen:

Der Ringbalken über den Giebelwänden wird derart angepasst, dass er dem Verlauf der neuen Dachform folgt. Abmessungen, Beton- und Bewehrungswahl erfolgen analog Pos. Da10 der ursprünglichen statischen Berechnung vom 28.08.2025.

Anforderungen an das Stahlbetonbauteil:

Expositionsklasse:	XC1/W0
gewählte Betondruckfestigkeit:	C20/25 - Überwachungsklasse 1
gewählte Betondeckung:	außen 25 mm / innen 25 mm
Rechenwert der Rissbreite w_k	außen 0,4 / innen 0,4 mm

Gewählte Bewehrung:

=> für beide Giebelwände:

außen:	2 Ø 14
innen:	2 Ø 14
Verbügelung:	Bü Ø 8 / a = 15 cm

Nachweise:

=> aufgrund der zusätzlichen Aussteifung durch die neuen Abseitenwände ist kein erneuter rechnerischer Nachweis erforderlich!

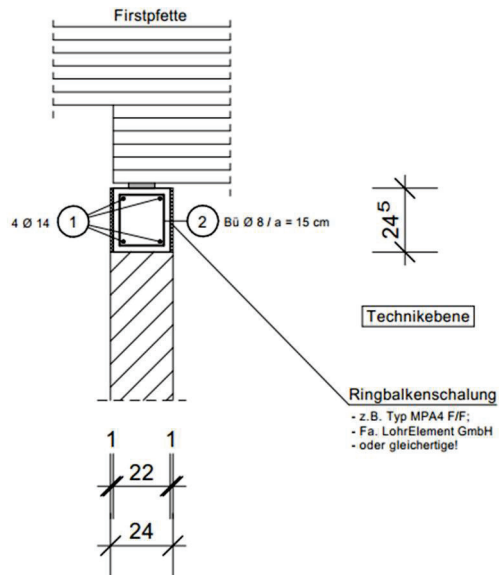
Hinweis:

Das Mauerwerk der Giebelwände wird zur Lastreduzierung mit Gasbetonsteinen ausgeführt

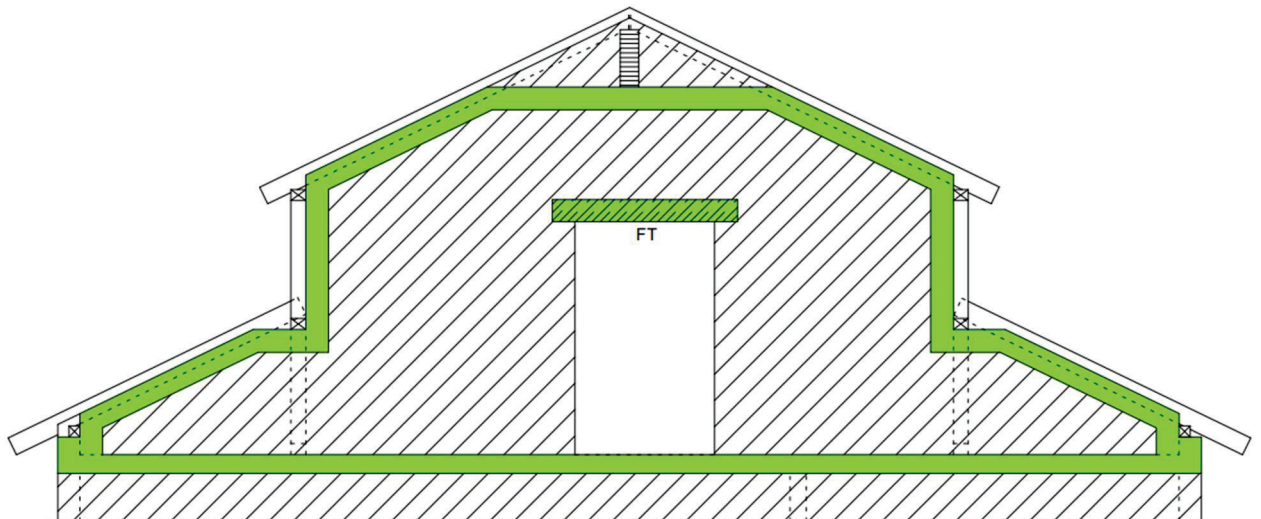
gew.:

- Ytong - Planblocksteine
- PP 6 – 0,65
- mit Dünnbettmörtel

Querschnitt (Bereich Lagerung Firstpfette Außenwand):



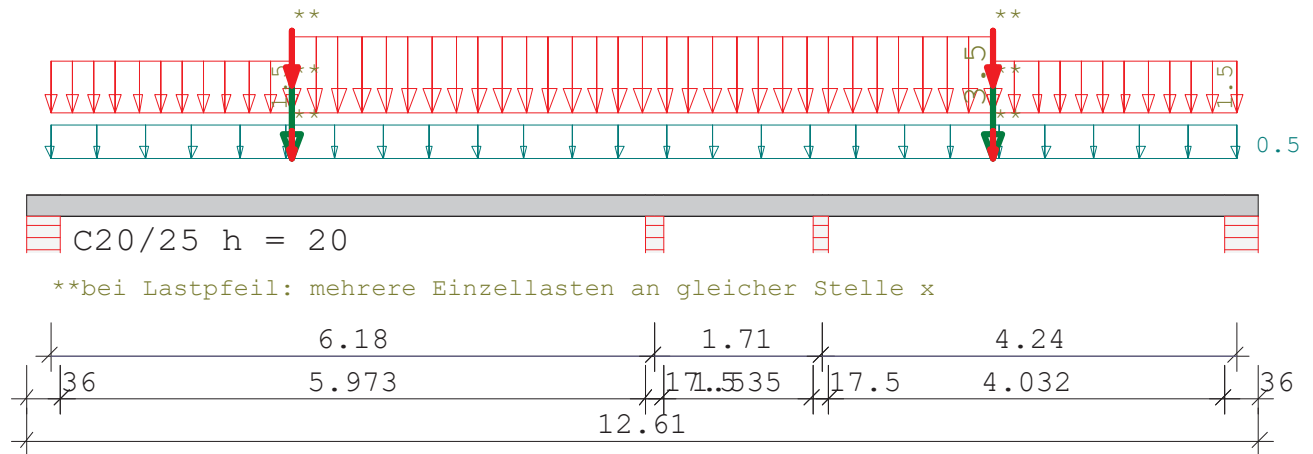
Verlauf Ringbalken in Giebelwand (Achse 0):



3. Neue Positionen im Erdgeschoss

Pos. N7: Deckenstreifen Zwischendecke Vorbau Südostseite

System:



Stahlbetonplatte über 3 Felder C20/25 E = 30000 N/mm²
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)
1	6.18	konstant	100.0	20.0	66666.7
2	1.71	konstant	100.0	20.0	66666.7
3	4.24	konstant	100.0	20.0	66666.7

Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a			
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b			
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L			
Typ EG Gr	VK	g _l /r	q _l /r	Fak.	Abst. Lb/Lc	aus POS	Phi
1 N		0.50	0.00	1.00		(P+B)	
4 N	0.00	0.00	1.50	1.00	0.00 2.48	q1	
		0.00	1.50				
4 N	0.00	0.00	3.50	1.00	2.48 7.17	q2	
		0.00	3.50				
4 N	0.00	0.00	1.50	1.00	9.65 2.48	q1	
		0.00	1.50				
2 J	0.00	7.10	3.60	1.00	2.48	N4 g+s	
2 I	0.00	0.00	0.60	1.00	2.48	N4 w	
2 J	0.00	7.10	3.60	1.00	9.65	N4 g+s	
2 I	0.00	0.00	0.60	1.00	9.65	N4 w	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr KI Bezeichnung			ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
N	8	sonstige veränderliche Lasten	0.80	0.70	0.50	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum				(kNm , kN)		
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 2.48	38.51	0.00	-39.56	24.21	-37.75
2	x0 = 1.71	-7.73	-40.25	-7.73	23.72	14.31
3	x0 = 1.82	20.51	-14.06	0.00	27.55	-16.95

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	24.21	24.21	17.04
2	-40.49	-40.49	-37.90	26.66	64.56	33.80
3	-16.48	-16.48	-2.55	28.13	30.67	3.32
4	0.00	0.00	-16.95	0.00	16.95	12.21

Auflagerkräfte							(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	17.08	7.13	-0.04	24.17	24.21	17.04	
2	38.01	26.55	-4.21	60.34	64.56	33.80	
3	13.53	17.15	-10.20	20.47	30.67	3.32	
4	12.29	4.65	-0.08	16.87	16.95	12.21	
Summe:	80.92	55.47	-14.53	121.85	136.38	66.38	

Auflagerkräfte									(kN)
EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		Stütze 4		
	max	min	max	min	max	min	max	min	
g	17.1	17.1	38.0	38.0	13.5	13.5	12.3	12.3	
l	0.3	0.0	0.7	-0.2	0.7	-0.3	0.2	0.0	
J	1.7	0.0	3.9	-1.4	4.0	-2.1	1.1	0.0	
N	5.1	0.0	22.0	-2.6	12.5	-7.8	3.4	-0.1	
Sum	24.2	17.0	64.6	33.8	30.7	3.3	16.9	12.2	

Ergebnisse für y-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant
EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum							(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1	x0 = 2.48	51.09	0.00	-52.02	32.04	-49.37	
2	x0 = 1.71	-7.05	-44.97	-7.05	26.88	17.47	
3	x0 = 1.81	27.32	-18.77	0.00	36.41	-22.45	

Stützmomente Maximum							(kNm , kN)
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	
1	0.00	0.00	0.00	32.30	32.30	17.02	
2	-54.34	-54.34	-51.61	36.19	87.80	32.60	
3	-21.78	-21.78	-2.71	37.12	40.59	0.00	
4	0.00	0.00	-22.64	0.00	22.64	12.17	

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.142	
C20/25 B500A normalduktil	
Betondeckung:	o / u = 2.0 / 3.0 cm erfo / u = 2.0 / 2.0 cm
Bewehrungslage:	do = 2.5 cm dB = 0 dS = 10
	du = 3.5 cm dB = 0 dS = 10
Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.	
Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.	
Kriechbeiwert: $\phi = 3.15 \epsilon_{cs} = 0.41 \%$ $h_0 = 22.50$ cm	

Auflagerbedingungen			
Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	36.0	Mauer	direkt
2	17.5	Mauer	direkt
3	17.5	Mauer	direkt
4	36.0	Mauer	direkt
Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \%$			

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21$ N/mm ²				
Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)
1	14.74	1.98	-14.74	1.87
	100.0/20.0			

Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	2.48	51.1		16.5	0.23	7.69	0.0
	5.56	-24.9	-24.9	17.5	0.10	0.0	3.2
2	1.71	-7.1		16.5			
	0.51	-40.4	-40.4	17.5	0.15	0.0	5.5
	0.86	-32.9	-32.9	17.5	0.12	0.0	4.3
3	1.81	27.3		16.5	0.12	3.81	0.0
	0.42	-7.1	-7.1	17.5	0.04	0.0	1.9 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Am ersten Auflager sind mindestens 3.8 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 2.0 cm² zu verankern.

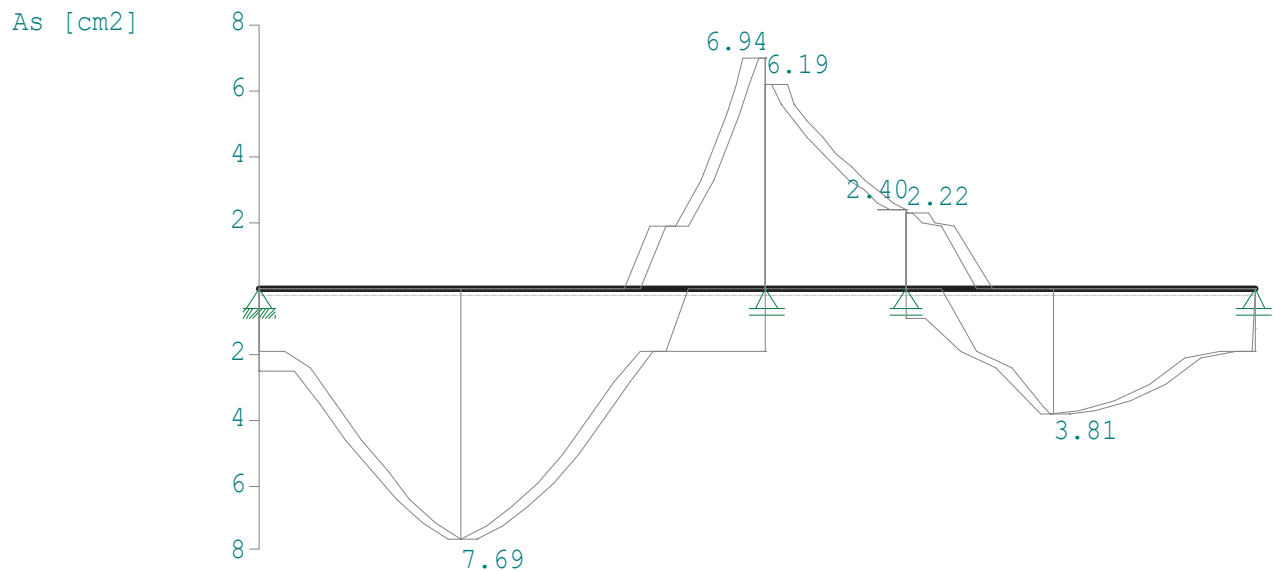
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5							
Stütze Nr.		x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)
1	re	0.00	0.0				
2	li	0.00	-52.0	-49.9	17.5	0.19	0.0
2	re	0.00	-54.3	-45.1	17.5	0.17	0.0
3	li	0.00	-21.8	-18.6	17.5	0.08	0.0
3	re	0.00	-18.8	-17.2	17.5	0.08	0.0
4	li	0.00	0.0				

Querkraft-Verbund			rau				glatt	
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	vEd (kN/m2)	vRdi (kN/m2)	erfas (cm2/m)	vRdi (kN/m2)	erfas (cm2/m)
1 re	0.00	1.00	32.3	195.9	350.7		175.4	
	0.29	0.98	29.5	182.5	350.7	0.0	175.4	0.2
	1.29	0.94	20.2	130.0	350.7	0.0	175.4	0.0
	2.29	0.91	11.0	72.9	350.7	0.0	175.4	0.0
2 li	0.00	0.91	-51.6	323.4	350.7		175.4	
	0.25	0.93	-48.4	296.1	350.7	0.0	175.4	3.9
	1.25	1.00	-35.7	217.3	350.7	0.0	175.4	1.3
	2.25	0.95	-23.4	149.2	350.7	0.0	175.4	0.0
2 re	0.00	0.91	36.2	226.7	350.7		175.4	
	0.25	0.93	33.0	203.2	350.7	0.0	175.4	0.9
3 li	0.00	0.98	19.1	111.3	350.7		175.4	
	0.25	0.97	21.0	123.1	350.7	0.0	175.4	0.0
3 re	0.00	0.97	37.2	220.3	350.7		175.4	
	0.25	0.98	34.2	199.8	350.7	0.0	175.4	0.8
	1.25	0.97	22.5	140.7	350.7	0.0	175.4	0.0
4 li	0.00	1.00	-22.6	137.3	350.7		175.4	
	0.29	0.98	-19.9	122.3	350.7	0.0	175.4	0.0
	1.29	0.96	-10.6	66.7	350.7	0.0	175.4	0.0

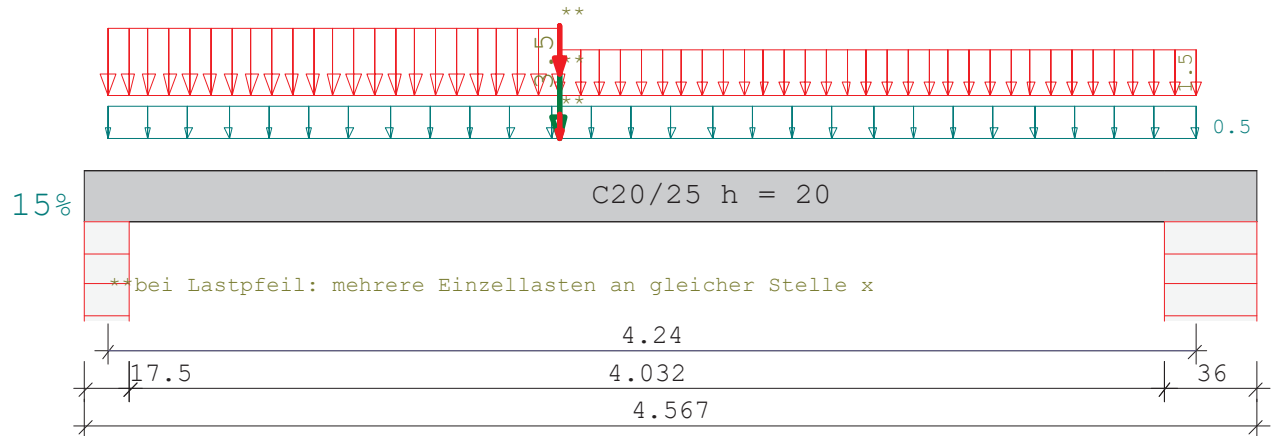
In der Fuge evtl. vorhandene Zugspannung ist nicht berücksichtigt !

As – Linie:



Pos. N8: Deckenstreifen Zwischendecke Vorbau Südostseite

System:



Stahlbetonplatte C20/25 E = 30000 N/mm ² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12					
System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)
1	4.24	konstant	100.0	20.0	66666.7

Stützeinspannung an den Endauflagern		
links	:	15.0 %
rechts	:	0.0 %

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _{l/r}	q _{l/r}	Faktor	Abstand	Länge	aus POS	Phi
1	1	N		0.50	0.00	1.00				(P+B)
	4	N		0.00	3.50	1.00	0.00	1.76		q2
				0.00	3.50					
	4	N		0.00	1.50	1.00	1.76	2.48		q1
				0.00	1.50					
	2	J		7.10	3.60	1.00	1.76			N4 g+s
2	I		0.00	0.60	1.00	1.76			N4 w	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma	=	25.0	kN/m ³ berücksichtigt.
--	---	------	-----------------------------------

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
N	8	sonstige veränderliche Lasten	0.80	0.70	0.50	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.	
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K _{FI} = 1.0 Tab. B3	

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)	
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	
1	x0 = 1.76	26.36	-4.03	0.00	25.19	-19.31	

Stützmomente Maximum							(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	
1	0.00	-4.03	0.00	25.19	25.19	16.45	
2	0.00	0.00	-19.31	0.00	19.31	13.97	

Auflagerkräfte							(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	16.45	8.74	0.00	25.19	25.19	16.45	
2	13.97	5.34	0.00	19.31	19.31	13.97	
Summe:	30.42	14.08	0.00	44.50	44.50	30.42	

Auflagerkräfte					(kN)	
EG	Stütze 1		Stütze 2			
	max	min	max	min		
g	16.5	16.5	14.0	14.0		
I	0.4	0.0	0.2	0.0		
J	2.2	0.0	1.4	0.0		
N	6.2	0.0	3.7	0.0		
Sum	25.2	16.5	19.3	14.0		

Ergebnisse für γ -fache Lasten	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant	
EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.	

Feldmomente Maximum							(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1	x0 = 1.76	35.15	-5.36	0.00	33.25	-25.61	

Stützmomente Maximum							(kNm , kN)
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	
1	0.00	-5.36	0.00	33.25	33.44	16.45	
2	0.00	0.00	-25.69	0.00	25.69	13.97	

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.142	
C20/25 B500A normalduktil	
Betondeckung:	o / u = 2.0 / 3.0 cm erfo / u = 2.0 / 2.0 cm
Bewehrungslage:	do = 2.5 cm dB = 0 dS = 10
	du = 3.5 cm dB = 0 dS = 10
Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.	
Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.	
Kriechbeiwert: $\phi = 3.15 \epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$ h0 = 22.50 cm	

Auflagerbedingungen			
Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	17.5	Mauer	direkt
2	36.0	Mauer	direkt

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$					
Q.Nr.	min M_u (kNm)	erf A_s (cm ²)	min M_o (kNm)	erf A_s (cm ²)	
1	14.74	1.98	-14.74	1.87	100.0/20.0

Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	M_{yd} (kNm)	min M_{yd} (kNm)	d (cm)	k_x	A_{su} (cm ²)	A_{so} (cm ²)
1	1.76	35.2		16.5	0.15	5.03	0.0

Am ersten Auflager sind mindestens 2.5 cm² zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 2.5 cm² zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

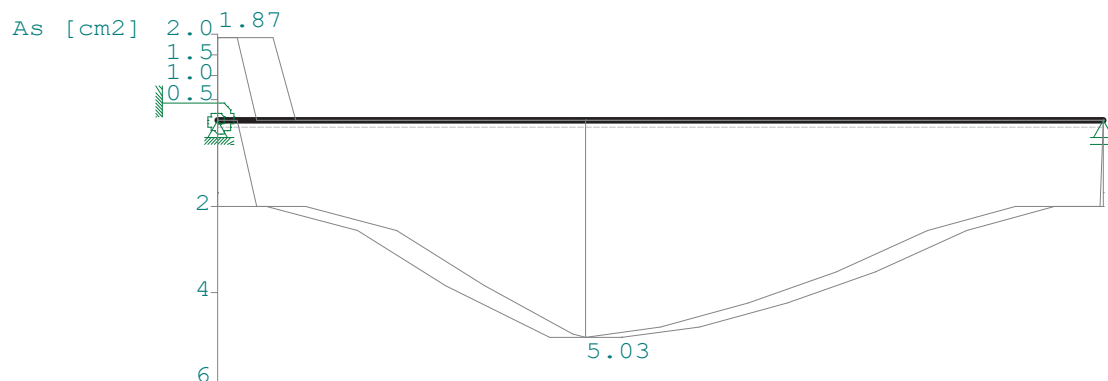
Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5								
Stütze Nr.	x (m)	M_{yd} (kNm)	Bem. M_{yd} (kNm)	d (cm)	k_x	A_{su} (cm ²)	A_{so} (cm ²)	
1 re	0.00	-5.4	-3.9	17.5	0.03	0.0	1.9	*
2 li	0.00	0.0						

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraft-Verbund				rau		glatt		
Stütze Nr.	Abst (m)	k_z	V_{Ed} (kN)	v_{Ed} (kN/m ²)	v_{Rdi} (kN/m ²)	erfas (cm ² /m)	v_{Rdi} (kN/m ²)	erfas (cm ² /m)
1 re	0.00	0.99	33.4	193.5	350.7		175.4	
	0.22	0.99	30.6	187.1	350.7	0.0	175.4	0.4
	1.22	0.95	19.0	120.9	350.7	0.0	175.4	0.0
2 li	0.00	1.00	-25.7	155.8	350.7		175.4	
	0.29	0.98	-23.0	141.6	350.7	0.0	175.4	0.0
	1.29	0.96	-13.8	87.2	350.7	0.0	175.4	0.0

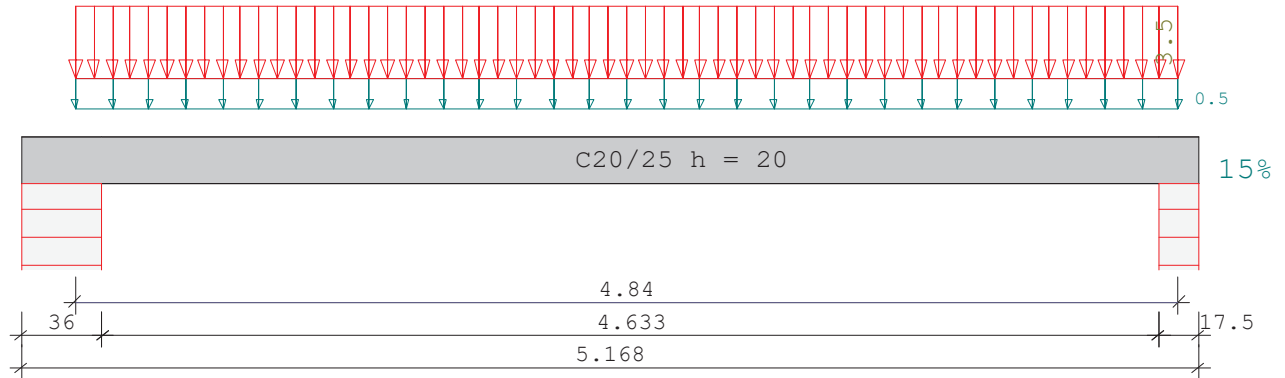
In der Fuge evtl. vorhandene Zugspannung ist nicht berücksichtigt !

A_s – Linie:



Pos. N9: Deckenstreifen Zwischendecke Vorbau Südostseite

System:



Stahlbetonplatte C20/25 E = 30000 N/mm ² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12					
System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)
1	4.84	konstant	100.0	20.0	66666.7

Stützeinspannung an den Endauflagern		
links	:	0.0 %
rechts	:	15.0 %

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _L /r	q _L /r	Faktor	Abstand	Länge	aus POS	Phi
1	1	N		0.50	3.50	1.00			(P+B) + q2	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma	=	25.0 kN/m ³ berücksichtigt.
--	---	--

Einwirkungen:						
Nr Kl Bezeichnung			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
N	8	sonstige veränderliche Lasten	0.80	0.70	0.50	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K _{Fi} = 1.0 Tab. B3
--

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		M _f	M _{li}	M _{re}	V _{li}	V _{re}
1	x ₀ = 2.33	24.41	0.00	-3.95	20.96	-22.60

Stützmomente Maximum						
Stütze	M _{li}	M _{re}	V _{li}	V _{re}	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	20.96	20.96	12.81
2	-3.95	0.00	-22.60	0.00	22.60	13.81

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	12.81	8.15	0.00	20.96	20.96	12.81
2	13.81	8.79	0.00	22.60	22.60	13.81
Summe:	26.62	16.94	0.00	43.56	43.56	26.62

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	12.8	12.8	13.8	13.8
N	8.2	0.0	8.8	0.0
Sum	21.0	12.8	22.6	13.8

Ergebnisse für y-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)						
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 2.33	34.38	0.00	-5.57	29.52	-31.82

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	29.52	29.52	12.81
2	-5.57	0.00	-31.82	0.00	31.82	13.81

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.159

C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: o / u = 2.0 / 3.0 cm erfo / u = 2.0 / 2.0 cm

Bewehrungslage: do = 2.5 cm dB = 0 dS = 10

du = 3.5 cm dB = 0 dS = 10

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15 \epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$ h0 = 22.50 cm

Auflagerbedingungen

Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	36.0	Mauer	direkt
2	17.5	Mauer	direkt

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$

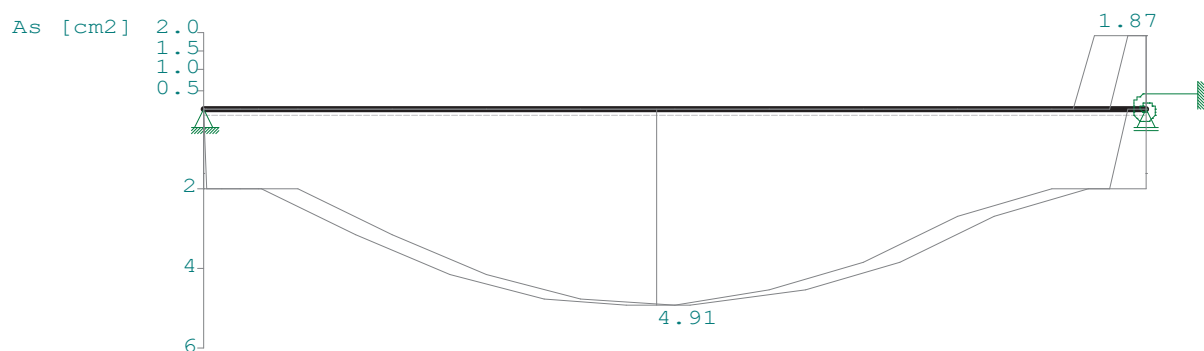
Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	14.74	1.98	-14.74	1.87	100.0/20.0

Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm2)	Aso (cm2)
1	2.33	34.4		16.5	0.15	4.91	0.0
Am ersten Auflager sind mindestens 2.5 cm2 zu verankern.							
Am letzten Auflager sind mindestens 2.5 cm2 zu verankern.							
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.							

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5							
Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm2)	Aso (cm2)
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.00	-5.6	-4.2	17.5	0.03	0.0	1.87 *
* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)							

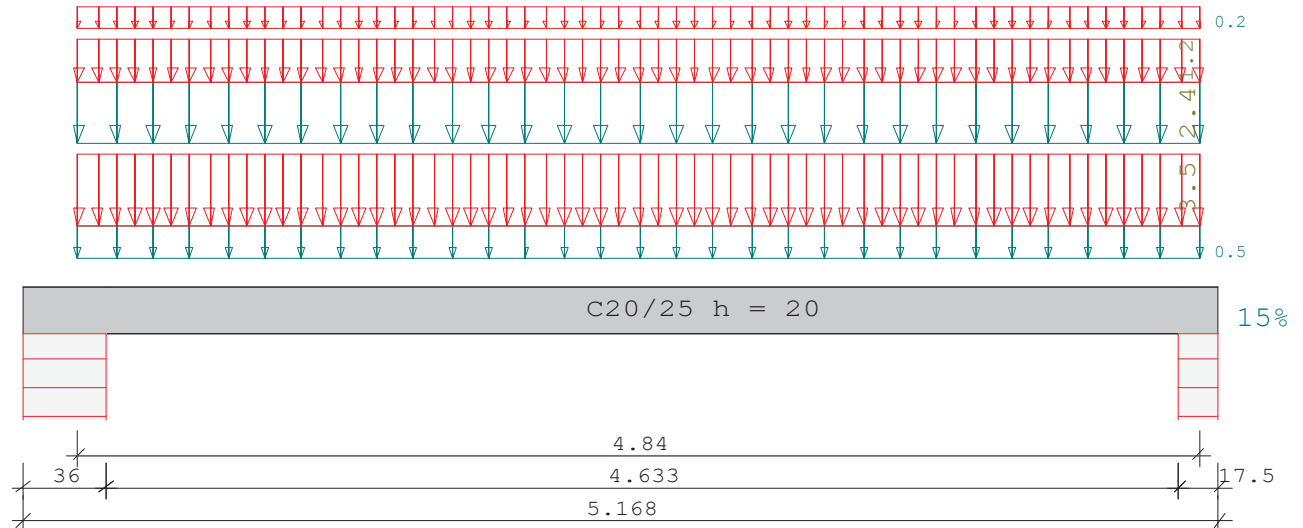
Querkraft-Verbund			rau				glatt	
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	vEd (kN/m2)	vRdi (kN/m2)	erfas (cm2/m)	vRdi (kN/m2)	erfas (cm2/m)
1 re	0.00	1.00	29.5	179.1	350.7		175.4	
	0.29	0.98	25.9	159.8	350.7	0.0	175.4	0.0
	1.29	0.95	13.2	84.2	350.7	0.0	175.4	0.0
	2.29	0.94	0.5	3.5	350.7	0.0	175.4	0.0
2 li	0.00	0.99	-31.8	184.3	350.7		175.4	
	0.22	0.99	-29.0	176.8	350.7	0.0	175.4	0.0
	1.22	0.96	-16.3	103.2	350.7	0.0	175.4	0.0
	2.22	0.94	-3.6	23.4	350.7	0.0	175.4	0.0
In der Fuge evtl. vorhandene Zugspannung ist nicht berücksichtigt !								

As – Linie:



Pos. N9.1: Deckenstreifen Zwischendecke Vorbau Südostseite

System:



Deckenstreifen Zwischendecke mit Last aus Abseitenwand (Pos. N4); $b_{eff,m} = 3,00 \text{ m}$ (gewählt)

Stahlbetonplatte C20/25 E = 30000 N/mm ² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12					
System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)
1	4.84	konstant	100.0	20.0	66666.7

Stützeinspannung an den Endauflagern		
links	:	0.0 %
rechts	:	15.0 %

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	aus POS	Phi
1	1	N		0.50	3.50	1.00			(P+B)+q2	
	1	J		2.40	1.20	1.00			N4 g+s	
	1	I		0.00	0.20	1.00			N4 w	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma	=	25.0 kN/m ³ berücksichtigt.
--	---	--

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
N	8	sonstige veränderliche Lasten	0.80	0.70	0.50	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.	
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K _{FI} = 1.0 Tab. B3	

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 2.33	34.72	0.00	-5.62	29.81	-32.14

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	29.81	29.81	18.40
2	-5.62	0.00	-32.14	0.00	32.14	19.83

Auflagerkräfte							(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	18.40	11.41	0.00	29.81	29.81	18.40	
2	19.83	12.30	0.00	32.14	32.14	19.83	
Summe:	38.24	23.72	0.00	61.95	61.95	38.24	

Auflagerkräfte					(kN)	
EG	Stütze 1		Stütze 2			
	max	min	max	min		
g	18.4	18.4	19.8	19.8		
I	0.5	0.0	0.5	0.0		
J	2.8	0.0	3.0	0.0		
N	8.2	0.0	8.8	0.0		
Sum	29.8	18.4	32.1	19.8		

Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{FI} = 1.35$ über Trägerlänge konstant
EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 2.33	46.10	0.00	-7.46	39.59	-42.67

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	39.59	39.59	18.40
2	-7.46	0.00	-42.67	0.00	42.67	19.83

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.142

C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: $o/u = 2.0 / 3.0$ cm $erfo/u = 2.0 / 2.0$ cm

Bewehrungslage: $do = 2.5$ cm $dB = 0$ $dS = 10$

$du = 3.5$ cm $dB = 0$ $dS = 10$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15 \epsilon_{cs} = 0.41$ ‰ $h_0 = 22.50$ cm

Auflagerbedingungen			
Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	36.0	Mauer	direkt
2	17.5	Mauer	direkt

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$					
Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	14.74	1.98	-14.74	1.87	100.0/20.0

Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	2.33	46.1		16.5	0.20	6.84	0.0

Am ersten Auflager sind mindestens 3.4 cm² zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 3.4 cm² zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

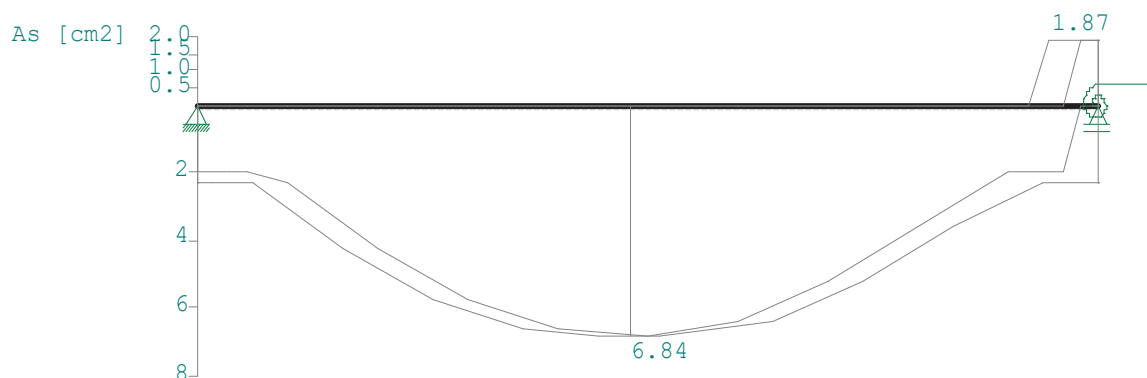
Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5							
Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.00	-7.5	-5.7	17.5	0.04	0.0	1.9 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraft-Verbund				rau			glatt	
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	vEd (kN/m ²)	vRdi (kN/m ²)	erfas (cm ² /m)	vRdi (kN/m ²)	erfas (cm ² /m)
1 re	0.00	1.00	39.6	240.1	350.7		175.4	
	0.29	0.98	34.7	215.2	350.7	0.0	175.4	1.3
	1.29	0.93	17.7	115.0	350.7	0.0	175.4	0.0
	2.29	0.92	0.7	4.9	350.7	0.0	175.4	0.0
2 li	0.00	0.98	-42.7	247.7	350.7		175.4	
	0.22	0.99	-38.9	237.3	350.7	0.0	175.4	2.0
	1.22	0.94	-21.9	140.4	350.7	0.0	175.4	0.0
	2.22	0.92	-4.9	32.2	350.7	0.0	175.4	0.0

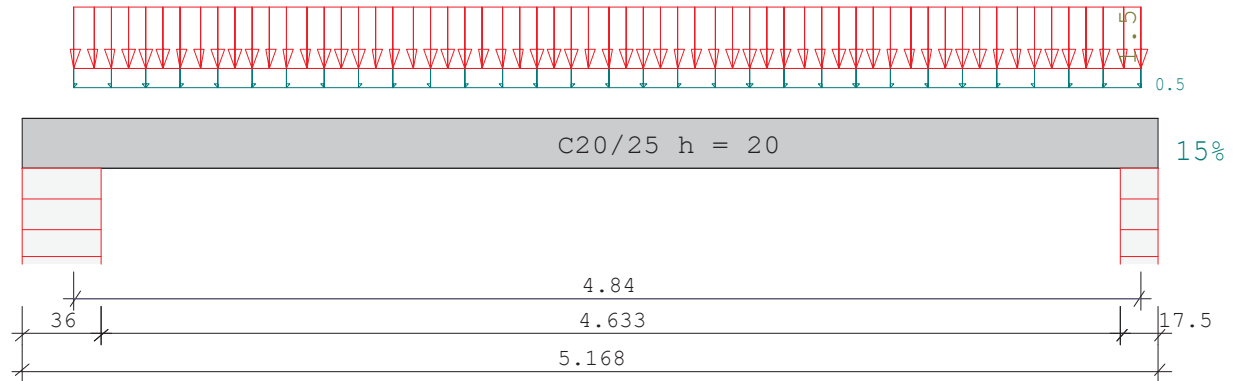
In der Fuge evtl. vorhandene Zugspannung ist nicht berücksichtigt !

As – Linie:



Pos. N10: Deckenstreifen Zwischendecke Vorbau Südostseite

System:



Stahlbetonplatte C20/25 E = 30000 N/mm ² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12					
System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)
1	4.84	konstant	100.0	20.0	66666.7

Stützeinspannung an den Endauflagern		
links :	0.0	%
rechts :	15.0	%

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _{l/r}	q _{l/r}	Faktor	Abstand	Länge	aus POS	Phi
1	1	N		0.50	1.50	1.00			(P+B)+q1	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr Kl Bezeichnung			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
N 8	sonstige veränderliche Lasten		0.80	0.70	0.50	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi}= 1.0 Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 2.33	18.99	0.00	-3.07	16.30	-17.58

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	16.30	16.30	12.81
2	-3.07	0.00	-17.58	0.00	17.58	13.81

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	12.81	3.49	0.00	16.30	16.30	12.81
2	13.81	3.77	0.00	17.58	17.58	13.81
Summe:	26.62	7.26	0.00	33.88	33.88	26.62

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	12.8	12.8	13.8	13.8
N	3.5	0.0	3.8	0.0
Sum	16.3	12.8	17.6	13.8

Ergebnisse für y-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)						
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 2.33	26.25	0.00	-4.25	22.54	-24.29

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	22.54	22.54	12.81
2	-4.25	0.00	-24.29	0.00	24.29	13.81

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.142

C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: o / u = 2.0 / 3.0 cm erfo / u = 2.0 / 2.0 cm

Bewehrungslage: do = 2.5 cm dB = 0 dS = 10

du = 3.5 cm dB = 0 dS = 10

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15 \epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$ h0 = 22.50 cm

Auflagerbedingungen

Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	36.0	Mauer	direkt
2	17.5	Mauer	direkt

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	14.74	1.98	-14.74	1.87	100.0/20.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	2.33	26.2		16.5	0.11	3.65	0.0

Am ersten Auflager sind mindestens 2.0 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 2.0 cm² zu verankern.

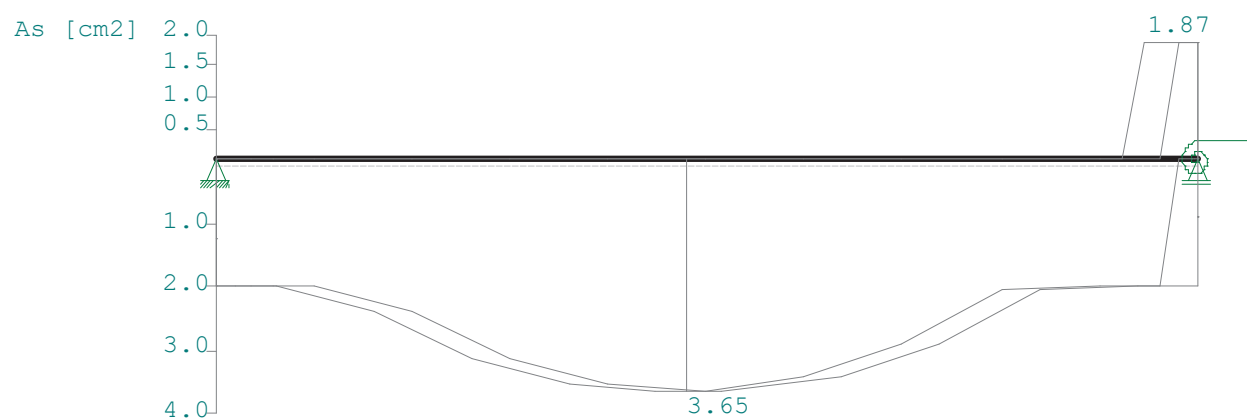
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5								
Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)	
1 re	0.00	0.0						
2 li	0.00	-4.2	-3.2	17.5	0.03	0.0	1.9	*

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

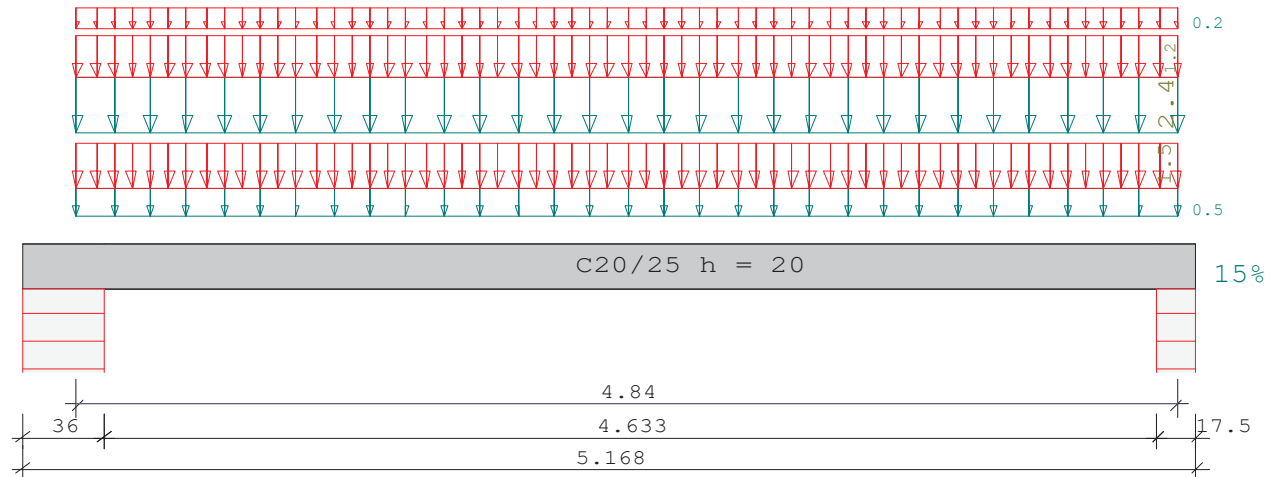
Es ist keine Verbundbewehrung erforderlich.

A_s – Linie:



Pos. N10.1: Deckenstreifen Zwischendecke Vorbau Südostseite

System:



Deckenstreifen Zwischendecke mit Last aus Abseitenwand (Pos. N4); $b_{eff,m} = 3,00$ m (gewählt)

Stahlbetonplatte C20/25 E = 30000 N/mm² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12					
System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I (cm⁴)
1	4.84	konstant	100.0	20.0	66666.7

Stützeinspannung an den Endauflagern		
links :	0.0	%
rechts :	15.0	%

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a							
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b							
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L							
Feld	Typ	EG	Gr	g _L /r	q _L /r	Faktor	Abstand	Länge	aus POS	Phi	
1	1	N		0.50	1.50	1.00				(P+B)+q1	
	1	J		2.40	1.20	1.00				N4 g+s	
	1	I		0.00	0.20	1.00				N4 w	

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 25.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
N	8	sonstige veränderliche Lasten	0.80	0.70	0.50	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feld	x0	Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 2.33	29.30	0.00	-4.74	25.16	-27.12

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	25.16	25.16	18.40
2	-4.74	0.00	-27.12	0.00	27.12	19.83

Auflagerkräfte					(kN)	
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	18.40	6.75	0.00	25.16	25.16	18.40
2	19.83	7.28	0.00	27.12	27.12	19.83
Summe:	38.24	14.04	0.00	52.27	52.27	38.24

Auflagerkräfte					(kN)	
EG	Stütze 1		Stütze 2			
	max	min	max	min		
g	18.4	18.4	19.8	19.8		
I	0.5	0.0	0.5	0.0		
J	2.8	0.0	3.0	0.0		
N	3.5	0.0	3.8	0.0		
Sum	25.2	18.4	27.1	19.8		

Ergebnisse für y-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant
EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum					(kNm , kN)	
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 2.33	39.18	0.00	-6.34	33.65	-36.27

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	33.65	33.65	18.40
2	-6.34	0.00	-36.27	0.00	36.27	19.83

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.142
C20/25 B500A normalduktil

Betondeckung: $o/u = 2.0 / 3.0$ cm $erfo/u = 2.0 / 2.0$ cm
Bewehrungslage: $do = 2.5$ cm $dB = 0$ $dS = 10$
 $du = 3.5$ cm $dB = 0$ $dS = 10$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15 \epsilon_{cs} = 0.41$ ‰ $h0 = 22.50$ cm

Auflagerbedingungen			
Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	36.0	Mauer	direkt
2	17.5	Mauer	direkt

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21$ N/mm ²				
Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)
1	14.74	1.98	-14.74	1.87
	100.0/20.0			

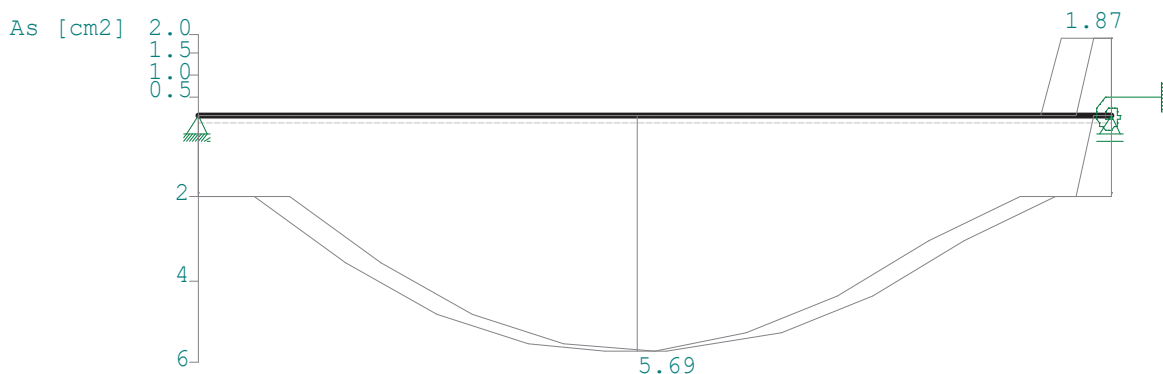
Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm2)	Aso (cm2)
1	2.33	39.2		16.5	0.17	5.69	0.0
Am ersten Auflager sind mindestens 2.8 cm2 zu verankern. Am letzten Auflager sind mindestens 2.8 cm2 zu verankern. Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.							

*

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5							
Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm2)	Aso (cm2)
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.00	-6.3	-4.8	17.5	0.04	0.0	1.9 *
* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)							

Querkraft-Verbund			rau				glatt	
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	vEd (kN/m2)	vRdi (kN/m2)	erfas (cm2/m)	vRdi (kN/m2)	erfas (cm2/m)
1 re	0.00	1.00	33.6	204.1	350.7		175.4	
	0.29	0.98	29.5	182.5	350.7	0.0	175.4	0.2
	1.29	0.94	15.1	96.7	350.7	0.0	175.4	0.0
	2.29	0.93	0.6	4.1	350.7	0.0	175.4	0.0
2 li	0.00	0.99	-36.3	210.2	350.7		175.4	
	0.22	0.99	-33.0	201.5	350.7	0.0	175.4	0.8
	1.22	0.95	-18.6	118.3	350.7	0.0	175.4	0.0
	2.22	0.93	-4.1	26.9	350.7	0.0	175.4	0.0
In der Fuge evtl. vorhandene Zugspannung ist nicht berücksichtigt !								

As – Linie:



* Beachte:

Es wird die gleiche Bewehrung eingebaut, wie sie sich in Pos. N9.1 ergeben hatte

=> erf $a_{s,u} = 6,84 \text{ cm}^2/\text{m}$ (auf $b_m = 3,00 \text{ m}$)

Pos. N11: Überzug unter Giebelinnenwand Technikebene

Geometrische Randbedingungen:

Höhe [h]:	45 cm
Breite [b]:	24,0 cm

Belastungen:

		g	q ₂	s	w	
- aus Eigenlast:	≈ 0,24 m x 25,0 KN/m ³ x 0,50 m	≈ 3,00				KN/m
- aus Decke II:	≈ (5,50 / 3,50) KN/m ² x 1,0 m	≈ 5,50	3,50			KN/m
- aus Pos. N5:	≈ 0,24 m x 25,0 KN/m ³ x 0,245 m	≈ 1,50				KN/m
- aus Pos. N5:	≈ 1,50 KN/m x 1,50 m	≈ 2,25				KN
- aus Giebelwand:	≈ [0,24 m x 6,5,KN/m ³ + 0,44] x 0,84 m	≈ 1,70				KN/m
- aus Giebelwand:	≈ [0,24 m x 6,5,KN/m ³ + 0,44] x 2,56 m	≈ 5,20				KN/m
- aus Giebelwand:	≈ [0,24 m x 6,5,KN/m ³ + 0,44] x 4,17 m	≈ 8,40				KN/m
- aus Pos. N3 B:	≈ (28,6 / 12,1 / 2,0) KN / 4,50 m	≈ 6,40	-	2,70	0,50	KN/m

Anforderungen an das Stahlbetonbauteil:

Expositionsklasse:	XC1/WO unten
gewählte Betondruckfestigkeit:	C20/25 - Überwachungsklasse 1
erf. Feuerwiderstandsklasse:	R 90 (erf a = 35 mm; erf a _{sd} = 45 mm)
gewählte Betondeckung:	30 mm
Rechenwert der Rissbreite w _k	0,4 mm

Bemessung:

=> mit EDV, siehe folgende Seiten!

Gewählte Bewehrung:

Oben:	3 Ø 14 (1. Lage; durchgehend) 2 Ø 14 (2. Lage; über der Stütze B)
Unten:	3 Ø 14 (1. Lage; durchgehend) 2 Ø 14 (2. Lage; in Feld 1)
Verbügelung:	Bü Ø 8 / a = 20 cm

Verankerung untere Bewehrung über Auflager A und E:

$$- l_{bd} = \alpha_1 \times \alpha_4 \times \alpha_5 \times l_{b,rqd} \times (\text{erf } A_{s,u} / \text{vorh } A_{s,u})$$

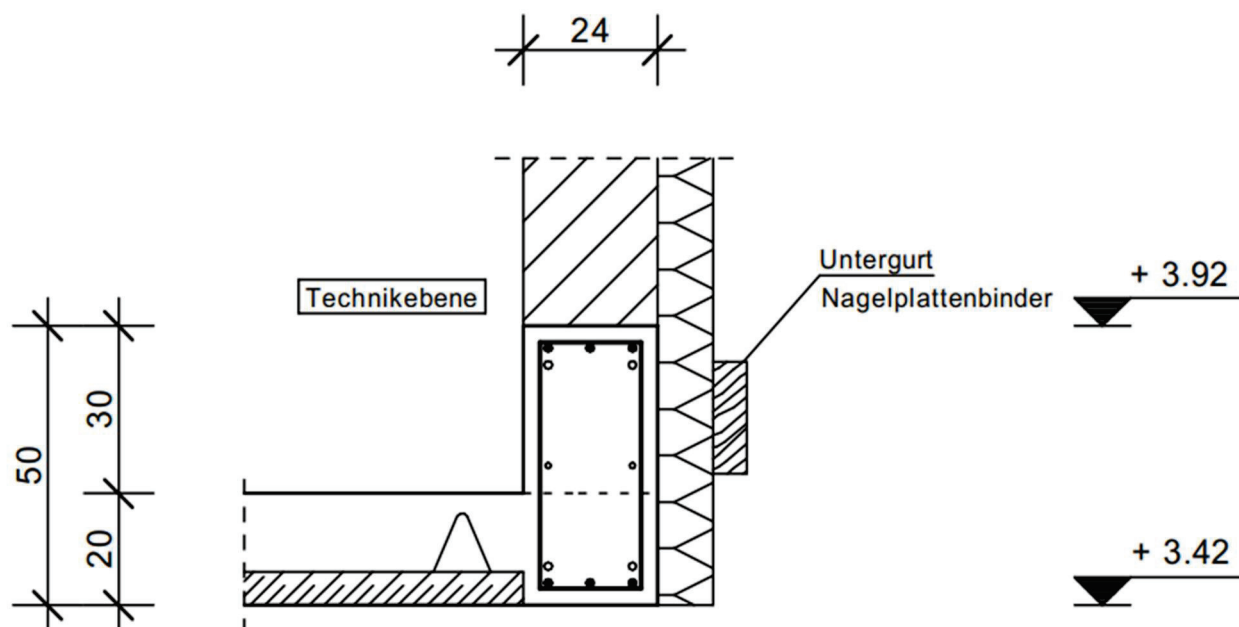
$$\begin{aligned} - \text{mit: } & \cdot \alpha_1 = 1,0 \text{ (gerades Stabende); } \alpha_4 = 1,0; \alpha_5 = 1,00 \\ & \cdot l_{b,rqd} = 66 \text{ cm } (\text{Ø } 14) \\ & \cdot \text{erf } A_{s,u} = 1,8 \text{ cm}^2; \text{vor } A_{s,u} = 7,7 \text{ cm}^2 \text{ (5 Ø } 14) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow l_{bd} = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 66 \text{ cm} \times (1,8 / 7,7) = 15,4 \text{ cm} < 19,8 \text{ cm} = 0,3 \times 66 = l_{b,min}$$

$$- l_{bd,dir} = 2/3 \times l_{bd} = 2/3 \times 19,8 \text{ cm} = \mathbf{13,2 \text{ cm}} \geq 9,38 \text{ cm} = 6,7 \times 1,4$$

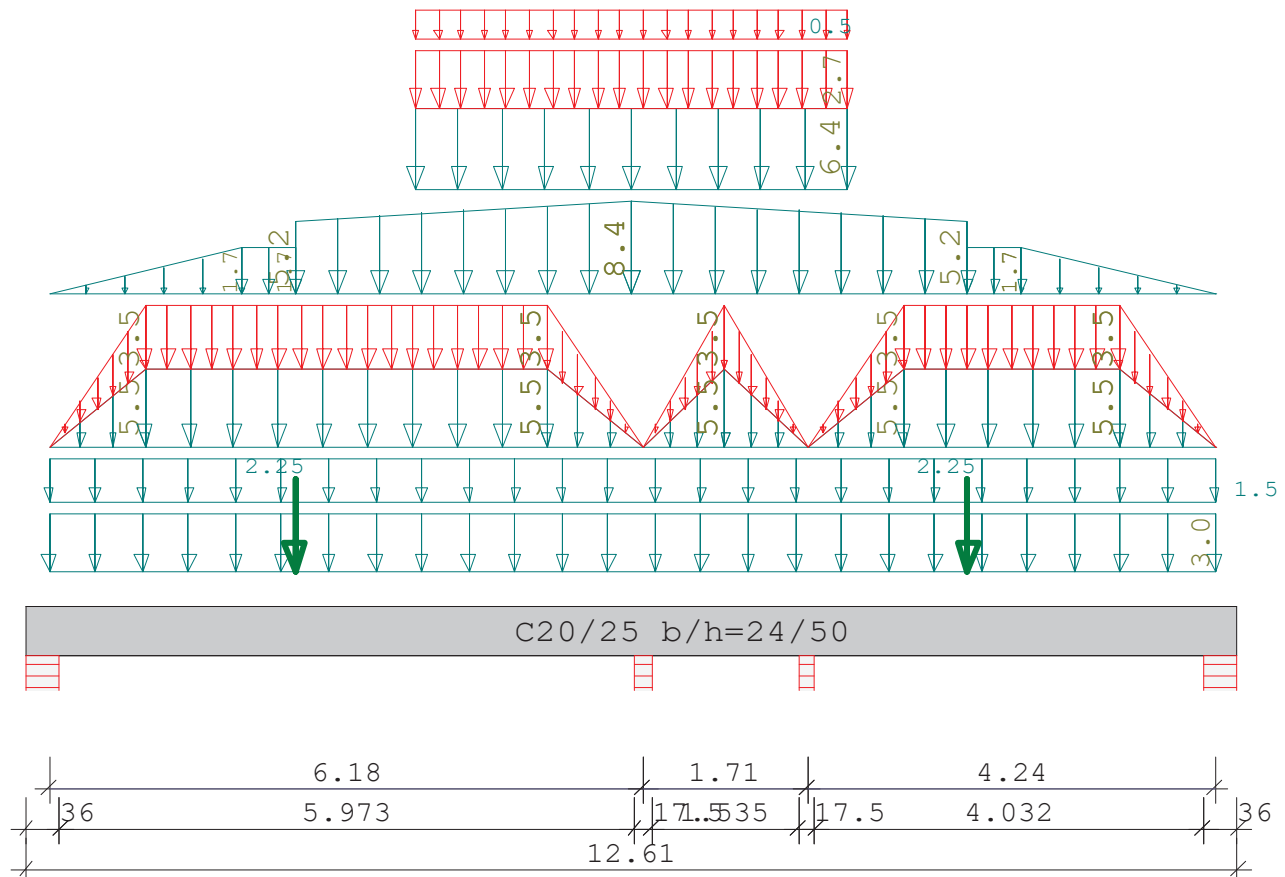
$$- \text{gewählte Auflagertiefe über Außenwänden (D = 24 cm): } l_{bd,dir} \geq \mathbf{15 \text{ cm}}$$

Querschnitt:



Pos. N11: Überzug unter Giebelinnenwand Technikebene

System:



Stahlbetonträger über 3 Felder C20/25 E = 30000 N/mm ² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12							
System	Länge		Querschnittswerte				
Feld	L (m)		bo	ho	b0	h0	bu
1	6.18	konstant			24.0	50.0	
2	1.71	konstant			24.0	50.0	
3	4.24	konstant			24.0	50.0	

Trägerbezogene Lasten (kN,m)								
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L			
Typ EG Gr	VK	g _L /r	q _L /r	Fak.	Abst. Lb/Lc	aus POS	Phi	
1 N		3.00	0.00	1.00		Eigengewicht		
1 J		1.50	0.00	1.00		N5 RB		
4 N	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	Decke II	
		5.50	3.50					
4 N	0.00	5.50	3.50	1.00	1.00	4.18	Decke II	
		5.50	3.50					
4 N	0.00	5.50	3.50	1.00	5.18	1.00	Decke II	
		0.00	0.00					
4 N	0.00	0.00	0.00	1.00	6.18	0.86	Decke II	
		5.50	3.50					
4 N	0.00	5.50	3.50	1.00	7.04	0.86	Decke II	

Trägerbezogene Lasten (kN,m)								
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L			
Typ EG Gr	VK	g_l/r	q_l/r	Fak.	Abst. Lb/Lc	aus POS	Phi	
4 N	0.00	0.00	0.00	1.00	7.89	1.00	Decke II	
4 N	0.00	5.50	3.50	1.00	8.89	2.24	Decke II	
4 N	0.00	5.50	3.50	1.00	11.13	1.00	Decke II	
4 J	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	Mw Giebel	
4 J	0.00	1.70	0.00	1.00	2.00	0.57	Mw Giebel	
4 J	0.00	5.20	0.00	1.00	2.57	3.50	Mw Giebel	
4 J	0.00	8.40	0.00	1.00	6.07	3.50	Mw Giebel	
4 J	0.00	1.70	0.00	1.00	9.57	0.57	Mw Giebel	
4 I	0.00	1.70	0.00	1.00	10.13	2.00	Mw Giebel	
2 J	0.00	2.25	0.00	1.00	2.57		N5 RB	
2 I	0.00	2.25	0.00	1.00	9.57		N5 RB	
4 J	0.00	6.40	2.70	1.00	3.82	4.50	N3 Bg+s	
4 I	0.00	0.00	0.50	1.00	3.82	4.50	N3 Bw	

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
I 4		Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J 3		Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
N 8		sonstige veränderliche Lasten	0.80	0.70	0.50	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum				(kNm , kN)			
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	
1	x0 = 2.73	61.24	0.00	-82.68	38.10	-88.71	
2	x0 = 1.71	-12.12	-83.25	-12.12	59.92	23.73	
3	x0 = 2.21	28.57	-17.44	0.00	42.63	-24.60	

Stützmomente Maximum						
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	38.10	38.10	30.23
2	-83.62	-83.62	-88.86	64.06	152.92	115.61
3	-20.44	-20.44	4.38	43.33	38.95	10.68
4	0.00	0.00	-24.60	0.00	24.60	19.41

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	30.29	7.81	-0.06	38.04	38.10	30.23
2	119.15	33.77	-3.54	149.38	152.92	115.61
3	22.85	16.10	-12.16	26.79	38.95	10.68
4	19.53	5.07	-0.12	24.48	24.60	19.41
Summe:	191.82	62.75	-15.89	238.68	254.57	175.93

Auflagerkräfte (kN)								
EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		Stütze 4	
	max	min	max	min	max	min	max	min
g	30.3	30.3	119.1	119.1	22.8	22.8	19.5	19.5
I	0.1	0.0	2.0	0.0	0.7	-0.5	0.0	0.0
J	0.6	0.0	10.7	-0.1	3.6	-2.8	0.2	-0.1
N	7.1	0.0	21.1	-3.4	11.8	-8.9	4.9	0.0
Sum	38.1	30.2	152.9	115.6	39.0	10.7	24.6	19.4

Ergebnisse für y-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant
EN 1991-1-1:2002 3.3.1 2(P) ist berücksichtigt.

Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1	x0 =	2.71	83.17	0.00	-110.76	52.10	-117.44
2	x0 =	1.71	-11.36	-88.53	-11.36	63.44	27.25
3	x0 =	2.22	39.21	-24.32	0.00	57.83	-33.83

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	52.10	52.10	30.21
2	-112.00	-112.00	-117.65	84.63	204.00*	113.93*
3	-28.12	-28.12	6.86	58.73	51.86	6.98
4	0.00	0.00	-33.83	0.00	33.83	19.37

* -> Wert für F kommt aus einer anderen Kombination.

Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.142

C20/25 B500B hochduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
Bewehrungslage: $d_o = 4.5 \text{ cm}$ $d_B = 8$ $d_S = 14$
 $d_u = 4.5 \text{ cm}$ $d_B = 8$ $d_S = 14$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf A_s enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 3.15 \epsilon_{cs} = 0.41 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Auflagerbedingungen			
Stütze	Breite (cm)	Lager	Art
1	36.0	Mauer	direkt
2	17.5	Mauer	direkt
3	17.5	Mauer	direkt
4	36.0	Mauer	direkt

Abminderung der Stützmomente $\leq 30 \text{ ‰}$

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.21 \text{ N/mm}^2$					
Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	22.10	1.08	-22.10	1.08	24.0/50.0

Feldbewehrung							
Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	2.71	83.2		45.5	0.20	4.47	0.0
2	1.71	-11.4		45.5			
	0.86	-39.7	-39.7	45.5	0.10	0.0	2.0
3	2.22	39.2		45.5	0.10	1.96	0.0
Am ersten Auflager sind mindestens 1.8 cm ² zu verankern.							
Am letzten Auflager sind mindestens 1.1 cm ² zu verankern.							
Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.							

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5							
Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.00	-110.8	-105.7	45.5	0.26	0.0	5.89
2 re	0.00	-112.0	-88.2	45.5	0.21	0.0	4.78
3 li	0.00	-28.1	-20.4	45.5	0.06	0.0	1.10 *
3 re	0.00	-24.3	-21.9	45.5	0.06	0.0	1.10 *
4 li	0.00	0.0					
* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)							

Stützbewehrung:Nachweis EN 1992-1 5.6.3							
Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Myd' (kNm)	Myd,Bem (kNm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
2	0.00	-112.0	-110.9	-106.5	0.26	0.0	5.9
3	0.00	-28.1	-24.5	-23.4	0.07	2.0	1.2

Stütze Nr.	Myd,l,el (kNm)	Myd,r,el (kNm)	Myd,pl (kNm)	Vd,l,el (kN)	Vd,l,pl (kN)	Vd,r,el (kN)	Vd,r,pl (kN)
1	0.0	0.0	0.0	0	0	52	52
2	-112.0	-112.0	-110.9	-118	-117	85	67
3	-28.1	-28.1	-24.5	7	9	59	58
4	0.0	0.0	0.0	-34	-34	0	0

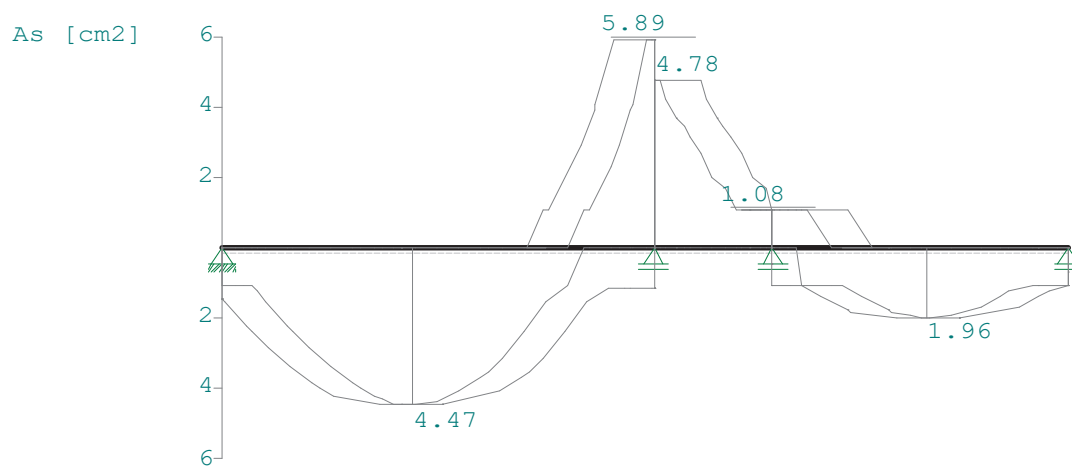
Stützbewehrung:Nachweis der Rotationsfähigkeit EN 1992-1 5.6.3							
Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Myd' (kNm)	Myd,Bem (kNm)	$\Theta_{vorh.}$ (rad*1000)	Θ_{zul}	k_x
2	0.00	-112.00	-110.88	-106.47	1.47	9.04	0.26
3	0.00	-28.12	-24.46	-23.39	0.00	5.58	0.07

Querkraftbewehrung B500B DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2								
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	0.58	0.85	46.3	18.4	36.7	236.8	30.0	1.7~
1 *	1.03	0.85	38.5	18.4	36.7	236.8	30.0	1.7~
2 li	0.54	0.85	-100.5	18.4	40.1	236.8	30.0	2.0
2 *	1.00	0.85	-83.4	18.4	40.1	236.8	30.0	1.7~
2 re	0.54	0.85	67.2	18.4	37.4	236.8	30.0	1.7~
2 *	0.86	0.85	55.5	18.4	37.4	236.8	30.0	1.7~

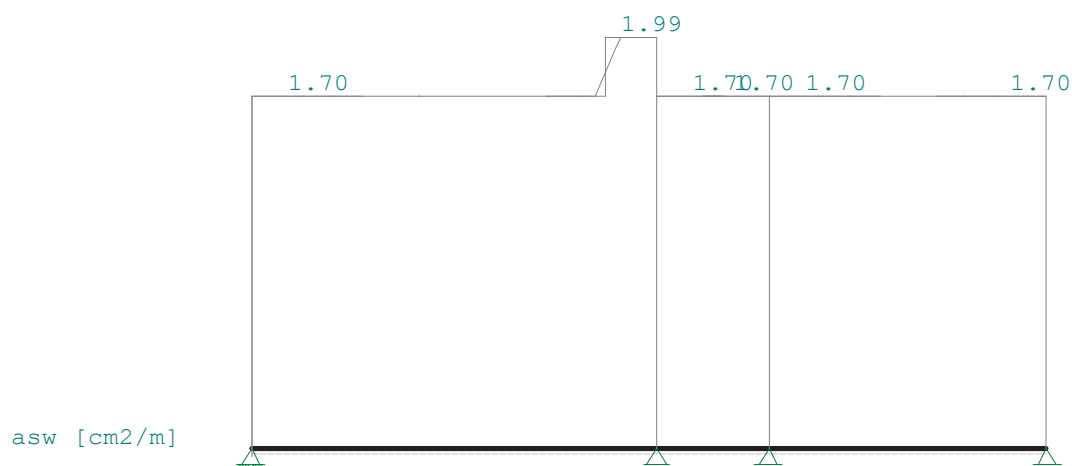
Querkraftbewehrung B500B DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2									
Stütze Nr.		Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
3	li	0.54	0.85	45.9	18.4	36.7	236.8	30.0	1.7~
3	*	0.86	0.85	55.5	18.4	36.7	236.8	30.0	1.7~
3	re	0.54	0.85	44.1	18.4	36.7	236.8	30.0	1.7~
3	*	1.00	0.85	33.2	18.4	36.7	236.8	30.0	1.7~
4	li	0.58	0.85	-28.1	18.4	36.7	236.8	30.0	1.7~
4	*	1.03	0.85	-20.3	18.4	36.7	236.8	30.0	1.7~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung
Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

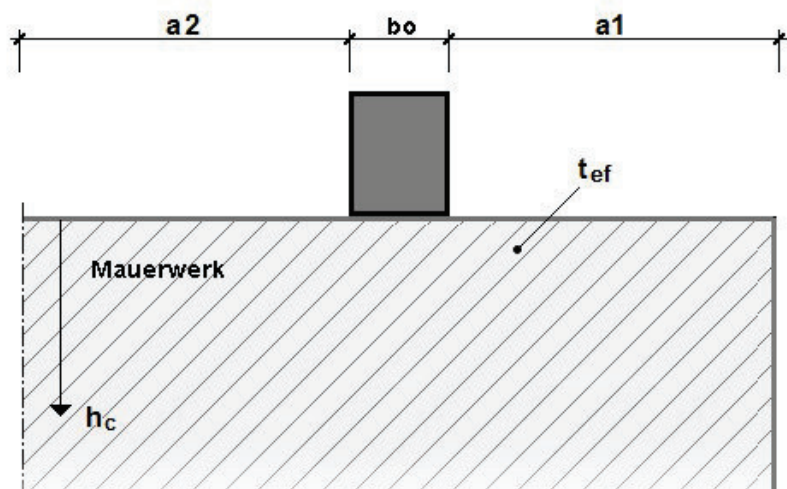
A_s – Linie:



τ – Linie:



Pos. N11.1: Bemessung Auflagerkissen unter Lager B



Systemwerte:

-> Zwischenauflager

Auflagertiefe l_o =	17,5 cm
Auflagerbreite b_o =	24,0 cm
Wanddicke t_{ef} =	17,5 cm
Höhe h_c =	350,0 cm
Randabstand a_1 =	100,0 cm
Randabstand a_2 =	100,0 cm
max.zul. l_{efm} =	200,0 cm
Mauerwerk (Normalbereich) =	SFK 12/DM (KS-Plansteine KS-P mit Dünnbettmörtel)
Druckfestigkeit f_k =	6,98 MN/m ²
γ_{M} =	1,50 [-] für Mauerwerk
Beiwert ζ =	0,85 [-] für Druckfestigkeit f_d Betonpolster
Mauerwerk Gruppe 1 nach EC6-1-1, 3.1.1	

Auflagerkraft F_d = 204,000 kN aus Position: N11 B

Ergebnisse / Nachweise :

Es ist **keine** Verstärkung erforderlich!

Ausnutzung Mauerwerk ohne Verstärkung: $\eta = 0,88 < 1,00$

$f_{d,oben} = 3,96 \text{ MN/m}^2$ (Druckfestigkeit Mauerwerk)

Beiwert $\beta = 1,4$ [-]

$N_{Ed,oben} = 204,0 \text{ kN}$

$N_{Rdc,oben} = 231,4 \text{ kN}$

4. Zusammenfassung

Das Ingenieurbüro . übernimmt nur für die im Vorstehenden von ihm entsprechend den dort benannten Voraussetzungen bzw. Bauteile die Verantwortung. Sofern sich Änderungen bzw. Unstimmigkeiten ergeben, wird um Benachrichtigung gebeten.

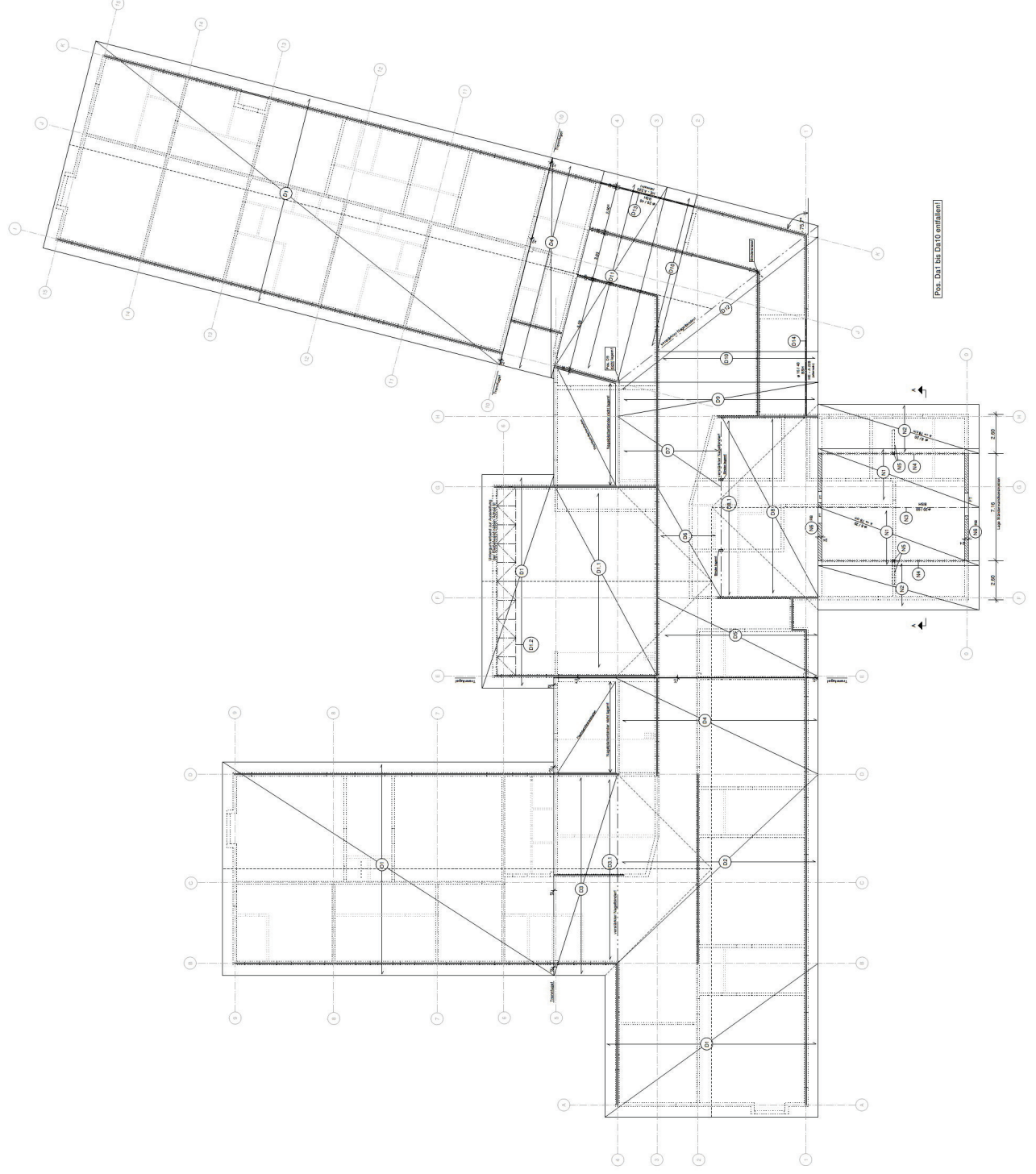
Aufgestellt:

Saarbrücken, 28.11.2025

5. Anhang

1. Nachtrag zur Genehmigungsplanung Tragwerk - Positionsplan Dachkonstruktion

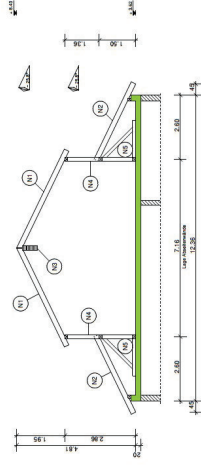
M. 1 : 100



Pos. Da 1 bis Da 10 einfügen!

Schnitt A - A

M. 1 : 75



Positionsplan Dachkonstruktion

- Tragende Außen- und Innenwand Technikabene:
 - D = 24 cm (innen + außen)
 - Ylong PP 6 - 0.05 mit Dämmbündel
- Linienlagerung Nagelplattenbinder
- Punktlagerung Nagelplattenbinder
- Spannrichtungen Stahldachkonstruktionen

1. Nachtrag zur Genehmigungsplanung Tragwerk - Positionsplan Erdgeschoss

M. 1 : 100

