WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

STATISCHE BERECHNUNG

A 065 / 25

Neubau Amtsgebäude Mittelangeln
Bahnhofstraße 1
24986 Mittelangeln
OT Satrup

Teil 3: **Decke und Balken**
LPH4 - Genehmigung

Bauherr: Amt Mittelangeln
Bahnhofstraße 1
24986 Mittelangeln
OT Satrup

Architekt: NPC Architekten
Konsul-Schmidt-Str. 8f
28217 Bremen

Inhaltsverzeichnis

Seite

Datierung der Dokumente / Revisionen **3**

Vorbemerkungen **3**

Allgemeines zu Decken und Balken **3**

Balkenbewehrung 8

Mindestbewehrung infolge Rissbreitenbeschränkung **9**

Stb.-Decke h=25cm 9
Stb.-Decke h=20cm (Dach) 10

Pos. 1-1 Decke über 1.OG – h=25cm **12**

System 13
Ergebnisse 24
Pos. 1-100 b/h=25/40 cm 43
Pos. 1-101 b/h=25/40 cm 43
Pos. 1-102 b/h=25/40 cm 43
Pos. 1-103 b/h=25/40 cm 43
Pos. 1-104 b/h=25/40 cm 44
Durchstanznachweise 50

Pos. E-1 Decke über EG – h=25cm **61**

System 62
Ergebnisse 74
Pos. E-100 b/h=25/69 cm 93
Pos. E-101 b/h=25/69 cm 93
Pos. E-102 b/h=25/163 cm 94
Pos. E-103 b/h=25/69 cm 104
Pos. E-104 b/h=25/69 cm 104
Pos. E-105 b/h=25/110 cm 105
Durchstanznachweise 116

Pos. U-1 Decke über UG – h=25cm **123**

System 124
Ergebnisse 134
Durchstanznachweise 154

Schlussseite **161**

Datierung der Dokumente / Revisionen

Revision	Datum	Bearbeiter	Änderungen / Anmerkungen
0	21.07.2026	Bonifazi	Erstellung des Dokuments
1	10.09.2026	Bonifazi	Bauherr angepasst

Vorbemerkungen

Allgemeines zu Decken und Balken

Nachweise

1) Schnittgrößenermittlung und Bemessung:

Die Bemessung erfolgt in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchs-tauglichkeit nach EC-2 auf dem Sicherheitskonzept nach EC-1.

Für die Decken wird für die Begrenzung der Rissbreite eine Mindestbewehrung gemäß EC-2 und unter der maßgebenden Einwirkungskombination nach EC-2 festgelegt.

Die Wahl der Bewehrung erfolgt unter Berücksichtigung der Mindestbewehrung nach dem entsprechenden Unterteil für alle Positionen eines Geschosses.

2) Lastannahmen:

Siehe Statik Teil 1 Allgemeines bzw. jeweilige Position.

3) Verformungen:

Die Berechnung der zu erwartenden endgültigen Verformungen erfolgt unter quasi-ständiger Einwirkungskombination (EC-2) für den Zeitpunkt $t = \infty$ mit Berücksichtigung der Faktoren Zustand II, Schwinden und Kriechen.

Die zulässigen Verformungen betragen nach EC-2 1/250 und bei nicht schubweichen Bauteilen (z.B. gemauerte Trennwände), die direkt über die Decke abgefangen werden, 1/500.

4) Brandschutz

Der Nachweis des konstruktiven Brandschutzes (REI 30) für die Stahlbetonbauteile wird nach DIN EN 1992-1-2 durch entsprechende Wahl der Betonquerschnitte und -deckungen implizit geführt. Die erforderlichen Betondeckungen sind im Abschnitt Betondeckung angegeben.

Der Nachweis des Brandschutz- und Rettungswegekonzeptes nach der Bauordnung und den bauordnungsrechtlichen Befreiungen erfolgt durch den Brandschutzplaner.

5) Arbeitsfugen Decke/Unterzug:

Sofern diese in der Statik nicht nachgewiesen wurden, wird davon ausgegangen, dass die Unterzüge zusammen mit den Decken monolithisch betoniert werden.

6) Betondeckung sowie Expositionsklassen

Siehe Statik Teil 1 Allgemeines bzw. jeweilige Position.

7) Rissbreitenbegrenzung der Stb-Decken

Grundlagen siehe Statik Teil 1 Allgemeines bzw. jeweilige Position.
Bemessung siehe EDV auf den folgenden Seiten.

8) Von der ausführenden Firma sind zu erbringen:

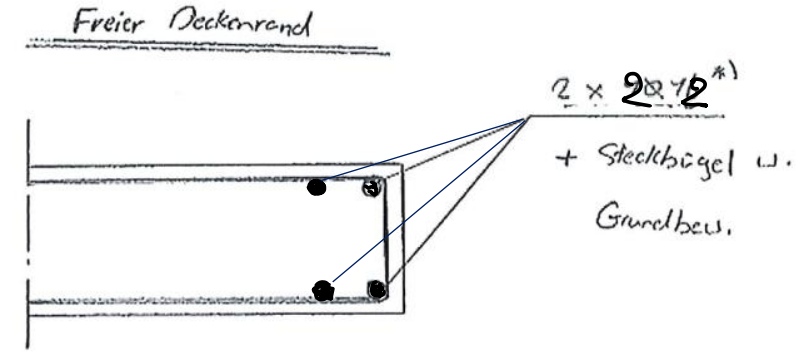
Von der ausführenden Firma sind zu erbringen:

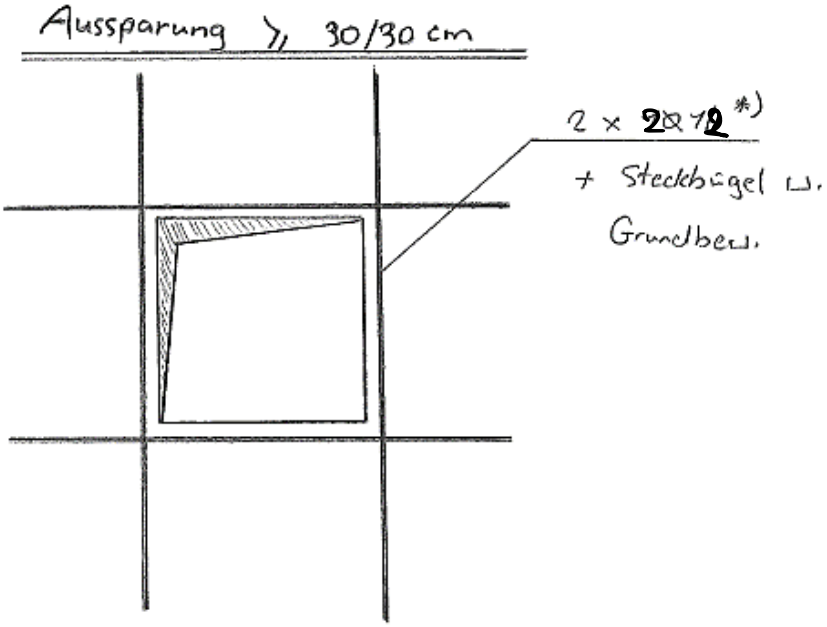
- die technische Bearbeitung einschließlich der statischen Nachweise der Baubehelfe und Bauzustände,
- die technische Bearbeitung, einschließlich der statischen Nachweise der Fassade und der Abfangung des Verblendmauerwerks des Gebäudes einschl. der Befestigungen an der Hinterkonstruktion,
- die technische Bearbeitung einschließlich der statischen Nachweise der Stahlbeton-Halbfertigteile und Stahlbeton-Fertigteile,
- der Nachweis der Anschlüsse und Knotenpunkte im Stahlbau und die Werkstattzeichnungen im Stahlbau,
- die technische Bearbeitung einschließlich der statischen Nachweise von statisch untergeordneten Bauteilen wie Brüstungen, Geländer, Absturz- und Anprallsicherungen,
- die technische Bearbeitung einschließlich der statischen Nachweise der Einbauteile sowie Ankerschienen in Stahlbeton-Bauteile.
- die technische Bearbeitung des Frischbetonverbundsystems.

9) Regeldetails Decke:

- Freie Plattenränder sind mit je 2∅12 oben und unten und Steckbügeln entsprechend der jeweiligen Grundbewehrung einzufassen.

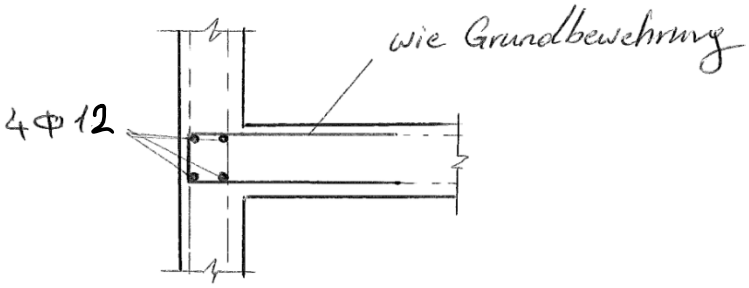
- Aussparungen ≥ 30/30 cm sind allseitig mindestens mit je 2∅12 oben und unten und Steckbügeln entsprechend der Grundbewehrung einzufassen. Bei in der Berechnung nicht berücksichtigten Durchbrüchen ist die entfallene Bewehrung seitlich einzulegen.



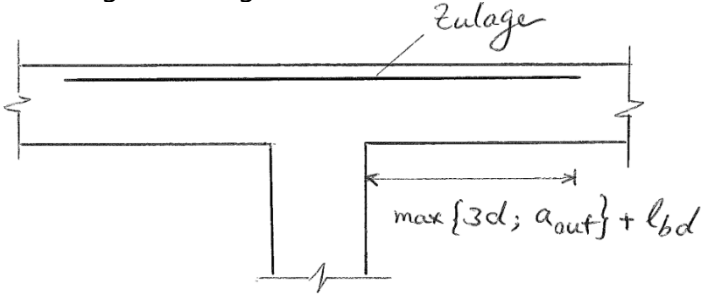


*) sofern gemäß Statik nicht höhere Bewehrung erforderlich ist.

- Anschluss Wand-Decke



- Anordnung von Zulagen in Durchstanzbereichen



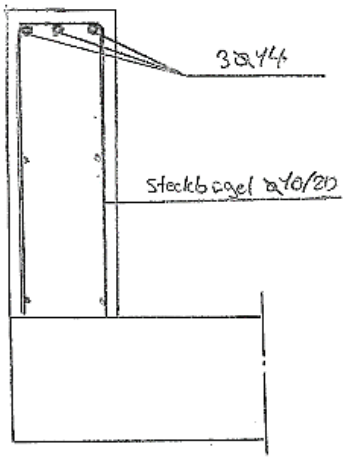
Zulagebewehrung wird (soweit nicht anders angegeben) zusammen mit der Grundbewehrung in der ersten und zweiten Lage verlegt. Im Durchstanzbereich ist die Zulagebewehrung entsprechend des äußeren Rundschnitts anzuordnen und zu verankern.
Über jeder Stütze ist eine Kollapsbewehrung gem. EC2 vorzusehen. Die erforderliche Bewehrung wird im Rahmen der Durchstanznachweise ermittelt.

Querkraftbewehrung

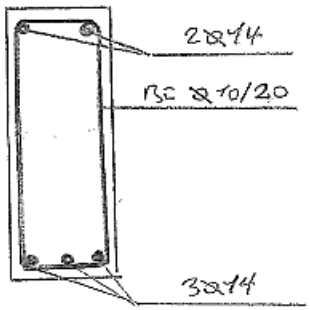
In allen Bereichen mit $V_{Ed} / V_{Rd,max} < 0{,}30$ darf die Querkraftbewehrung vollständig aus aufgebogenen Stäben bestehen. Für $V_{Ed} / V_{Rd,max} > 0{,}30$ sind geschlossene Bügel einzulegen. Dübelleisten sind entsprechend der geführten Durchstanznachweise einzulegen.

10) Mindestbewehrung Unter-/Überzüge sowie Attika und Ringbalken:

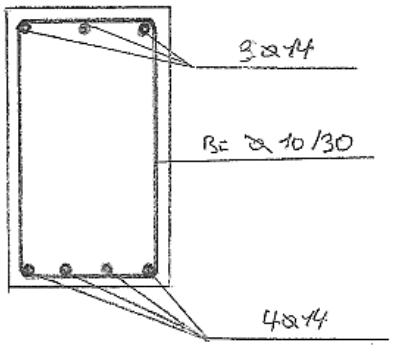
Attika b = 15 – 20 cm



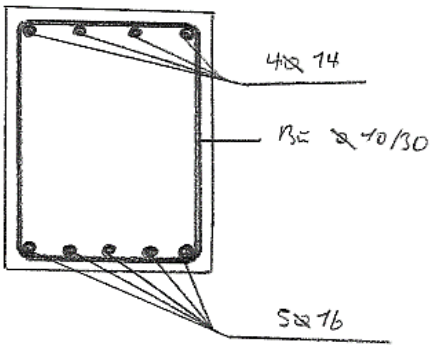
Balken b= 15-20 cm



Balken b ≥ 30 cm



Balken b ≥ 50 cm



Balkenbewehrung

Folgende konstruktive Bewehrungsgrundsätze sind zu beachten:

- Mindestlängsbewehrung gem. EC2
- Höchstbewehrung gem. EC2 ($A_{s,max}$ = 8% A_c)
- Mindestquerkraftbewehrung gem. EC2
- Max. Längsabstand der Bügel
  $V_{Ed} < 0{,}3\ V_{Rd,max}$ ->$s_{l,max}$ = 0,7*h bzw. 300mm
  $0{,}3\ V_{Rd,max} < V_{Ed} < 0{,}6\ V_{Rd,max}$ ->$s_{l,max}$ = 0,5*h bzw. 300mm
  $V_{Ed} > 0{,}6\ V_{Rd,max}$ ->$s_{l,max}$ = 0,25*h bzw. 200mm

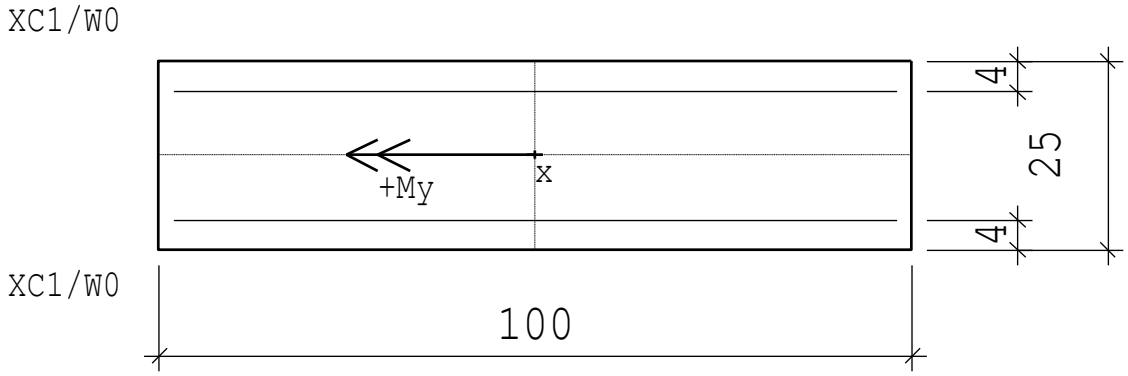
  Bei Balken mit h<200mm und $V_{Ed} < V_{Rd,c}$ muss der Bügelabstand nicht kleiner als 150mm sein.
- Max. Querabstand der Bügel
  $V_{Ed} < 0{,}3\ V_{Rd,max}$ ->$s_{t,max}$ = h bzw. 800mm
  $0{,}3\ V_{Rd,max} < V_{Ed} < V_{Rd,max}$ ->$s_{t,max}$ = h bzw. 600mm

- An indirekten Auflagern ist eine Aufhängebewehrung vorzusehen, die die wechselseitigen Auflagerreaktionen vollständig aufnehmen kann.

Mindestbewehrung infolge Rissbreitenbeschränkung

Stb.-Decke h=25cm

Rissbreitennachweis B11 (FRILO 2026-0-11)
Maßstab 1 : 10



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl	B500A	
Beton	C 30/37	
	t= 3 ... 5d (normale Erh.)	
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.65 (nutzerdef.)	fcteff= 1.88 N/mm2
E-Modul Beton	αE =1.00(Zuschlagstoffe)	
	kEc(t) = 0.86 (nutzerdef.)	Ecm= 28380 N/mm2

KRIECHZAHL
junger Beton ϕt=0.36(nutzerdefiniert)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff		W0		
Bewehrungskorrosion		XC1		
Mindestbetonklasse		C 16/20		
Längsbewehrung	$d_{s,l}$	= 10	mm	
Vorhaltemaß	Δc_{dev}	= 10	mm	
Längsbewehrung	$c_{min,l}$	= 10	mm	*5
Betondeckung	$c_{nom,l}$	= 20	mm	
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$	= 20	mm	
zul. Rissbreite	w_{max}	= 0.40	mm	

*5: Verbund maßgebend

QUERSCHNITT

Rechteck	bw=	100.0	cm	h =	25.0	cm
Bewehrung	dob =	4.0	cm	dun =	4.0	cm

NACHWEIS RISSBREITE

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang:
innerer Zwang, Dauerlast kt= 0.4
Rissschnittkräfte: vorgegebene Längskraft Ncr = 0.00 kN
fcteff= 1.88 N/mm2

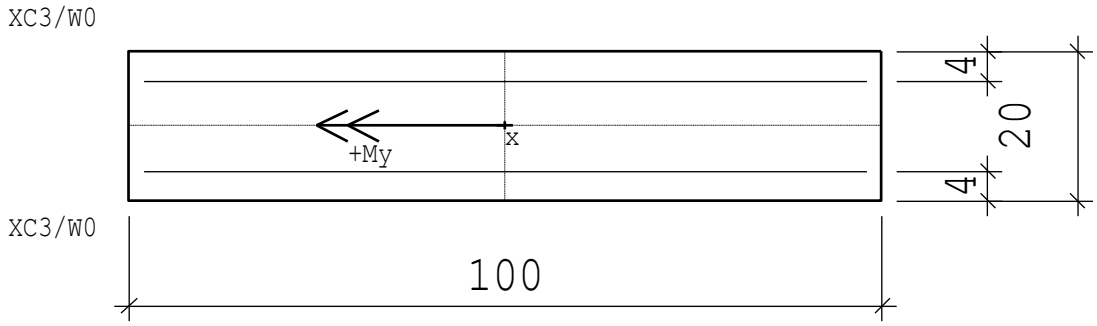
Teilquer-schnitt-	ds [mm]	w_{max} [mm]	σsheff [N/mm2]	As751a [cm]	kc [cm2]	As751b	As71 [cm2]	[cm2]
Steg ob+un	10	0.40	300.6	10.5	13.15	1.00	0.80	7.53	12.53

maßgebend: As= 12.53 cm2, je Seite As= 6.26 cm2

Gew. --> Ø10/12⁵cm #o.+u. = 6,28cm²/m

Stb.-Decke h=20cm (Dach)

Rissbreitennachweis B11 (FRILO 2026-0-11)
Maßstab 1 : 10



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl	B500A	
Beton	C 30/37	
	t= 3 ... 5d (normale Erh.)	
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.65 (nutzerdef.)	fcteff= 1.88 N/mm2
E-Modul Beton	αE =1.00(Zuschlagstoffe)	
	kEc(t) = 0.86 (nutzerdef.)	Ecm= 28380 N/mm2

KRIECHZAHL
junger Beton ϕt=0.36(nutzerdefiniert)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff		W0	
Bewehrungskorrosion		XC3	
Mindestbetonklasse		C 20/25	
Längsbewehrung	$d_{s,l}$	= 10	mm
Vorhaltemaß	Δc_{dev}	= 15	mm
reduziertes cmin		>=C 20/25	
Längsbewehrung	$c_{min,l}$	= 15	mm
Betondeckung	$c_{nom,l}$	= 30	mm
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$	= 30	mm
zul. Rissbreite	w_{max}	= 0.30	mm

QUERSCHNITT

Rechteck	bw=	100.0	cm	h =	20.0	cm
Bewehrung	dob =	4.0	cm	dun =	4.0	cm

NACHWEIS RISSBREITE

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang:
innerer Zwang, Dauerlast kt= 0.4
Rissschnittkräfte: vorgegebene Längskraft Ncr = 0.00 kN
fcteff= 1.88 N/mm2

Teilquer-schnitt-	ds [mm]	w_{max} [mm]	σsheff [N/mm2]	As751a [cm]	kck [cm2]	As751b	As71 [cm2]	[cm2]
Steg ob+un	10	0.30	260.3	10.0	14.46	1.00	0.80	6.02	11.57

maßgebend: As= 11.57 cm2, je Seite As= 5.79 cm2

Gew. --> Ø10/12^{5}cm #o.+u. = 6,28cm^{2}/m

Pos. 1-1 Decke über 1.OG – h=25cm

Bauteil: Stahlbetondecke (Ortbeton)

System: FE-Platte, Netzgröße ca. 50cm

Belastung:

ständig: Das Eigengewicht der Decke inkl. Unterzüge und Brüstungen wird über die EDV ermittelt

Ausbaulast $g = 2{,}5$ kN/m²

veränderlich: Nutzlast $q = 3{,}2$ kN/m²

Weitere Lasten: siehe EDV

Bemessung: siehe EDV

gewählt: **Stahlbetondecke, h=25cm, C30/37**
Expositionsklassen oben/unten: XC1, W0; XC1, W0
Betonstahl: B500 A (EN 1992)
Betondeckung oben/unten: c_{nom} = 3,0cm / 3,0cm

Grundbewehrung: **Ø10/12,5 #, o+u (= 6,28 cm²/m)**

Zulagebewehrung: gem. Programmausdruck

System

Platten mit finiten Elementen PLT (FRILO 2026-0-13)

System

Übersicht

Plattendicke	25.0	[cm]
Bettungsmodul	0	[kN/m³]
Systempunkte	54	
Wandzüge	10	
Stützen	16	
Unter-/Überzüge	7	
Brüstungen	2	
Aussparungen	2	

Material

Beton			C 30/37		
E-Modul			3300	[kN/cm²]	
Querdehnzahl			0.20		
Spezifisches Gewicht			25	[kN/m³]	
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05	[1/Grad]	
Bewehrungsstahl			B500A		
Bewehrungslagen, oben	d-1 :	3.5	d-2 :	4.5	[cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 :	3.5	d-2 :	4.5	[cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte

oben	as-1 :	6.28	as-2 :	6.28	[cm²/m]
unten	as-1 :	6.28	as-2 :	6.28	[cm²/m]

- Unter-/Überzüge

oben	4.0	[cm²]
unten	4.0	[cm²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) NEIN

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel	18.4	[Grad]
	Cotangens	3.0	[1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten		NEIN	
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007)		JA	

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel	18.4	[Grad]
	Cotangens	3.0	[1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten		NEIN	
Berücksichtigung von Torsion		JA	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen (Zustand II)

Belastungsalter	t0	28	[d]
Endkriechbeiwert	ϕ	2.56	[-]
Schwinddehnung	εcs	-0.49	[1/1000]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen	
Anzahl der Knoten	1998	
Anzahl der Elemente	1887	
Durchschnittliche Elementgröße	50	[cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	0.5	
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN	
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Element-Seiten	

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.082	-10.854	2	39.507	-10.854
3	39.507	-7.594	4	43.832	-7.594
5	43.832	0.396	6	4.407	0.396
7	4.407	-2.864	8	0.082	-2.864
9	19.447	-4.132	10	20.097	-4.132
11	20.097	-2.283	12	19.447	-2.283
13	5.082	-4.929	14	7.957	-4.929
15	7.957	-2.864	16	5.082	-2.864
17	3.707	-10.854	18	0.082	-10.026
19	7.007	-4.929	20	7.007	-2.864
21	0.082	0.396	22	5.355	0.396
23	19.332	0.396	24	26.307	0.396
25	39.004	-7.594	26	39.004	-6.854
27	37.369	-6.854	28	37.369	-10.854
29	43.832	-10.854	30	36.107	-10.854
31	38.769	-10.854	32	41.082	0.396
33	43.832	-4.275	34	6.765	0.396
35	10.526	0.396	36	0.082	-3.354
37	0.082	-7.004	38	0.082	-5.954
39	15.082	-6.854	40	20.082	-6.854
41	25.082	-6.854	42	30.082	-6.854
43	35.082	-6.854	44	10.082	-10.854
45	15.082	-10.854	46	20.082	-10.854
47	25.082	-10.854	48	30.082	-10.854
49	30.082	0.396	50	35.082	0.396
51	10.082	-6.854	52	35.082	-10.854
53	5.082	-10.854	54	15.057	0.396

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			
7	7	8			
8	8	1			

Aussparungen

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	13	14			
	2	14	15			
	3	15	16			
	4	16	13			
3	1	9	10			
	2	10	11			
	3	11	12			
	4	12	9			

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1	25.0	3.625	17	1				C 30/37
2	25.0	0.828	1	18				C 30/37
3.3	30.0	2.065	13	16				C 30/37
3.4	25.0	2.065	19	20				C 30/37
3.5	30.0	2.875	13	14				C 30/37
3.6	25.0	2.875	16	15				C 30/37
4	25.0	5.272	21	22				C 30/37
5.1	25.0	2.750	32	5				C 30/37
5.2	25.0	4.672	5	33				C 30/37
6	25.0	6.975	23	24				C 30/37
7.1	25.0	3.260	29	4				C 30/37
7.2	25.0	4.828	4	25				C 30/37
7.3	25.0	1.262	30	28				C 30/37
7.4	25.0	1.635	26	27				C 30/37
7.5	25.0	0.740	25	26				C 30/37
7.6	25.0	4.000	27	28				C 30/37
7.7	25.0	5.063	31	29				C 30/37
8	25.0	3.761	34	35				C 30/37
9.1	25.0	3.750	36	21				C 30/37
9.2	25.0	5.000	8	16				C 30/37
10	25.0	1.050	37	38				C 30/37

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1	NEIN	2455357	frei	frei
2	NEIN	2455357	frei	frei
3.3	NEIN	2946429	frei	frei
3.4	NEIN	2455357	frei	frei

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
3.5	NEIN	2946429	frei	frei
3.6	NEIN	2455357	frei	frei
4	NEIN	2455357	frei	frei
5.1	NEIN	2455357	frei	frei
5.2	NEIN	2455357	frei	frei
6	NEIN	2455357	frei	frei
7.1	NEIN	2455357	frei	frei
7.2	NEIN	2455357	frei	frei
7.3	NEIN	2455357	frei	frei
7.4	NEIN	2455357	frei	frei
7.5	NEIN	2455357	frei	frei
7.6	NEIN	2455357	frei	frei
7.7	NEIN	2455357	frei	frei
8	NEIN	2455357	frei	frei
9.1	NEIN	2455357	frei	frei
9.2	NEIN	2455357	frei	frei
10	NEIN	2455357	frei	frei

Stützen

Eigenschaften

Nummer	Punkt	Form	b [cm]	d [cm]	bi [cm]	di [cm]	Material
1	39	Kreis		25.0			C 30/37
2	40	Kreis		25.0			C 30/37
3	41	Kreis		25.0			C 30/37
4	42	Kreis		25.0			C 30/37
5	43	Kreis		25.0			C 30/37
6	44	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
7	45	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
8	46	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
9	47	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
10	48	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
11	49	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
12	50	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
14	54	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
15	51	Kreis		25.0			C 30/37
17	52	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
18	53	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37

Lagerbedingungen

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
1	NEIN	0.0	482108	frei	frei
2	NEIN	0.0	482108	frei	frei
3	NEIN	0.0	482108	frei	frei
4	NEIN	0.0	482108	frei	frei
5	NEIN	0.0	482108	frei	frei
6	NEIN	0.0	491071	frei	frei
7	NEIN	0.0	491071	frei	frei
8	NEIN	0.0	491071	frei	frei
9	NEIN	0.0	491071	frei	frei
10	NEIN	0.0	491071	frei	frei
11	NEIN	0.0	491071	frei	frei
12	NEIN	0.0	491071	frei	frei

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
14	NEIN	0.0	491071	frei	frei
15	NEIN	0.0	482108	frei	frei
17	NEIN	0.0	491071	frei	frei
18	NEIN	0.0	491071	frei	frei

Unter-/Überzüge

Geometrie

Nummer	Achse	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
U1	1	32.400	17	30			
U2	1	14.775	24	32			
U3	1	8.807	35	23			
U4	1	6.672	18	36			
U5	1	3.318	4	33			
U6	1	1.400	28	31			
U7	1	1.410	22	34			

Querschnitte

Nummer	Typ	bm [cm]	dp [cm]	b0 [cm]	d0 [cm]	Faktor Biegung [1]	Faktor Torsion [1]
U1	Unterzug	25.0	25.0	25.0	40.0	1.00	0.30
U2	Unterzug	25.0	25.0	25.0	40.0	1.00	0.30
U3	Unterzug	25.0	25.0	25.0	40.0	1.00	0.30
U4	Unterzug	25.0	25.0	25.0	40.0	1.00	0.30
U5	Unterzug	25.0	25.0	25.0	40.0	1.00	0.30
U6	Unterzug	25.0	25.0	25.0	40.0	1.00	0.30
U7	Unterzug	25.0	25.0	25.0	40.0	1.00	0.30

Eigenschaften

Nummer	Material	Bewehrungslage oben [cm]	unten [cm]
U1	C 30/37	4.0	4.0
U2	C 30/37	4.0	4.0
U3	C 30/37	4.0	4.0
U4	C 30/37	4.0	4.0
U5	C 30/37	4.0	4.0
U6	C 30/37	4.0	4.0
U7	C 30/37	4.0	4.0

Brüstungen

Geometrie

Nummer	Achse	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
B1	1	21	5			
B2	1	1	29			

Querschnitte, Material

Nummer	Typ	Breite [cm]	Höhe [cm]	Material
B1	aufgesetzt	25.0	103.0	C 30/37
B2	aufgesetzt	25.0	103.0	C 30/37

Lastfall 1 "Lastfall G"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	4	
Punktlasten	0	
Linienlasten	0	
Flächenlasten	1	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	1142	[kN]
Anteil auf der Platte		
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	3427	[kN]
Summe aller Lasten	4570	[kN]
Summe der Auflagerkräfte	4570	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	4	
Punktlasten	0	
Linienlasten	0	
Flächenlasten	1	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	1462	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	1462	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Fassade Keramikfliesen + Treppen"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	14	
Punktlasten	0	
Linienlasten	9	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	719	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	719	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Treppen Q"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	8	
Punktlasten	0	
Linienlasten	4	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	59	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	59	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 5 "Lastfall GU"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	36	
Punktlasten	20	
Linienlasten	12	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	4724	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	4724	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 6 "Lastfall QU"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	36	
Punktlasten	20	
Linienlasten	12	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	1810	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	1810	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Einwirkung Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	Fassade Keramik...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Treppen Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
5	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
6	Lastfall QU	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	Fassade Keramik...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Treppen Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
5	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
6	Lastfall QU	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit sup	Teilsicherheit inf	Kombination leitend	Kombination nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70

Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte
Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Übersicht

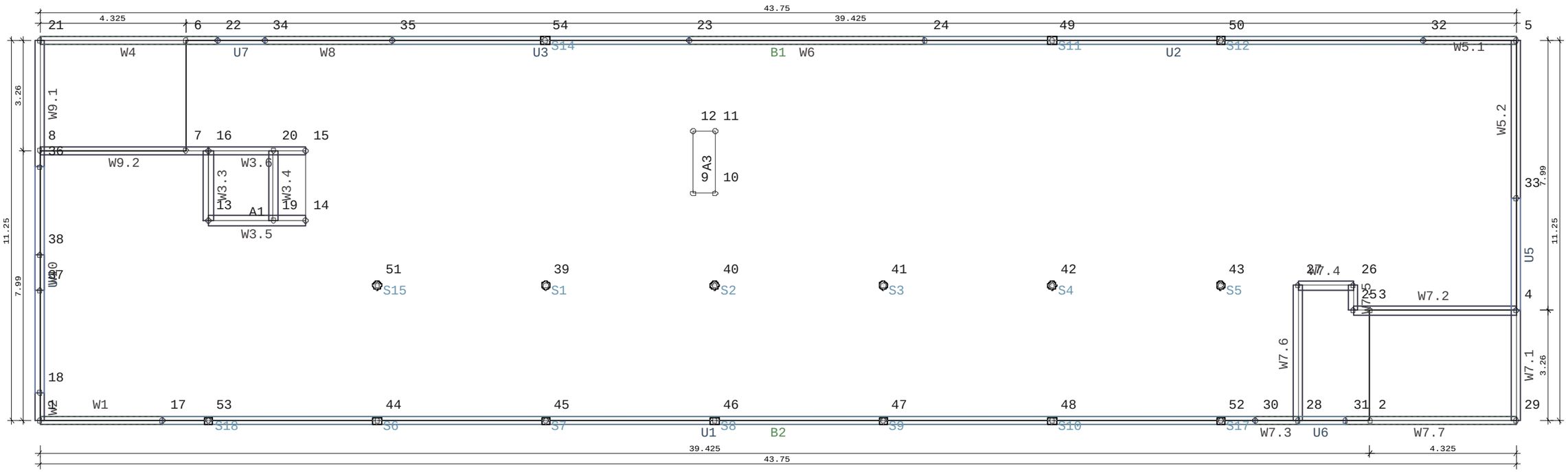
Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	Fassade Keramik...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Treppen Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
5	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
6	Lastfall QU	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit sup	Teilsicherheit inf	Kombination
1	g	ständig	ständig	1.00	1.00	1.00
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig	1.00	0.00	0.30

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter
Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte
ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

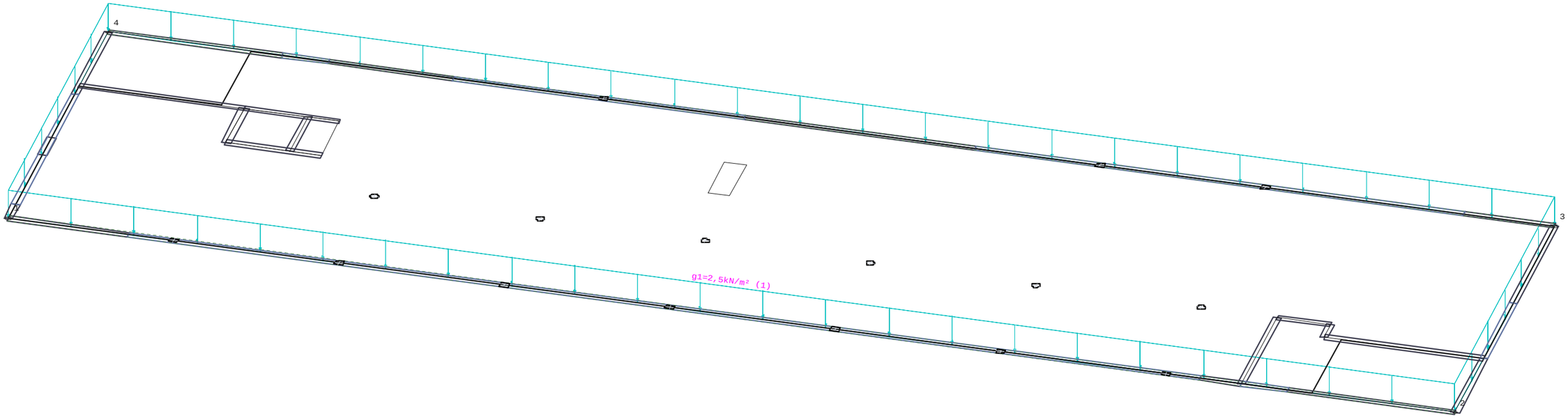
System

Grundriss

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

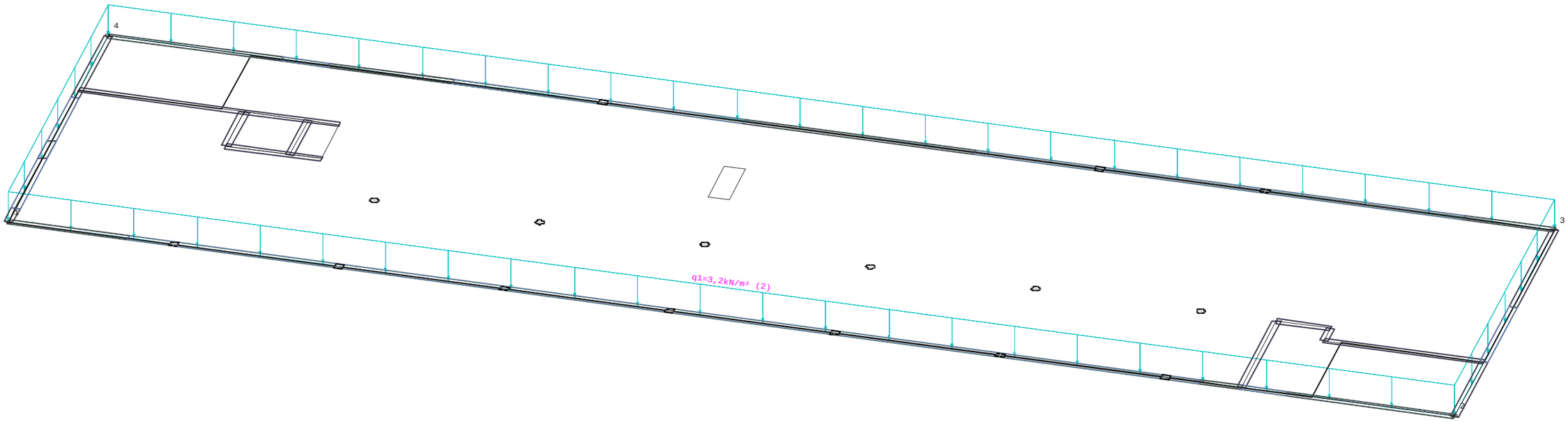
Lastfall 1 "Lastfall G"

Lasten

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

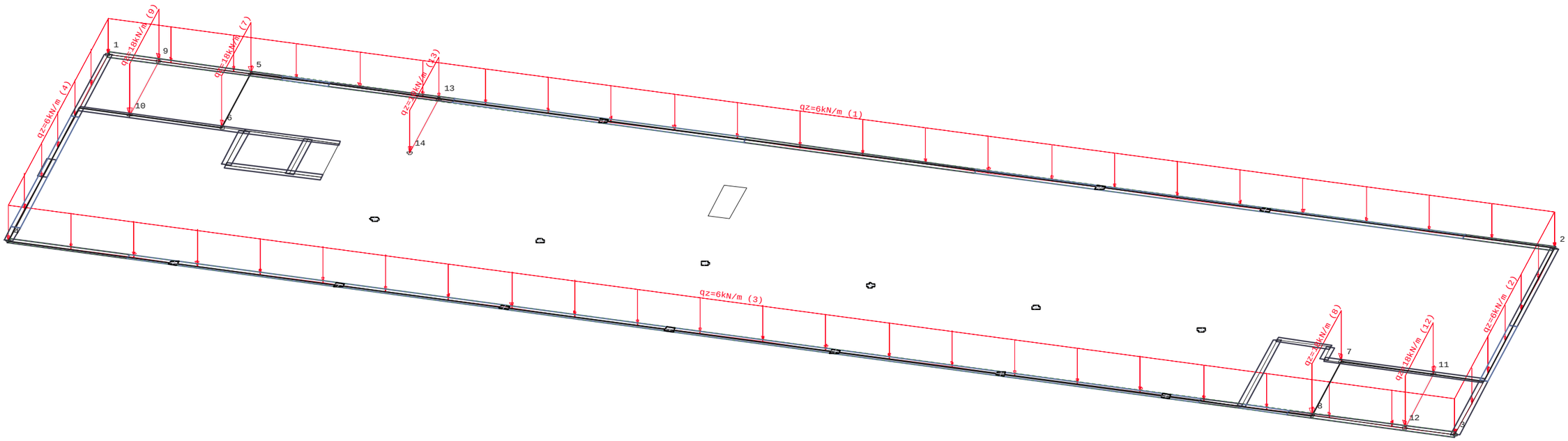
Lastfall 2 "Lastfall Q"

Lasten

Position: 1-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

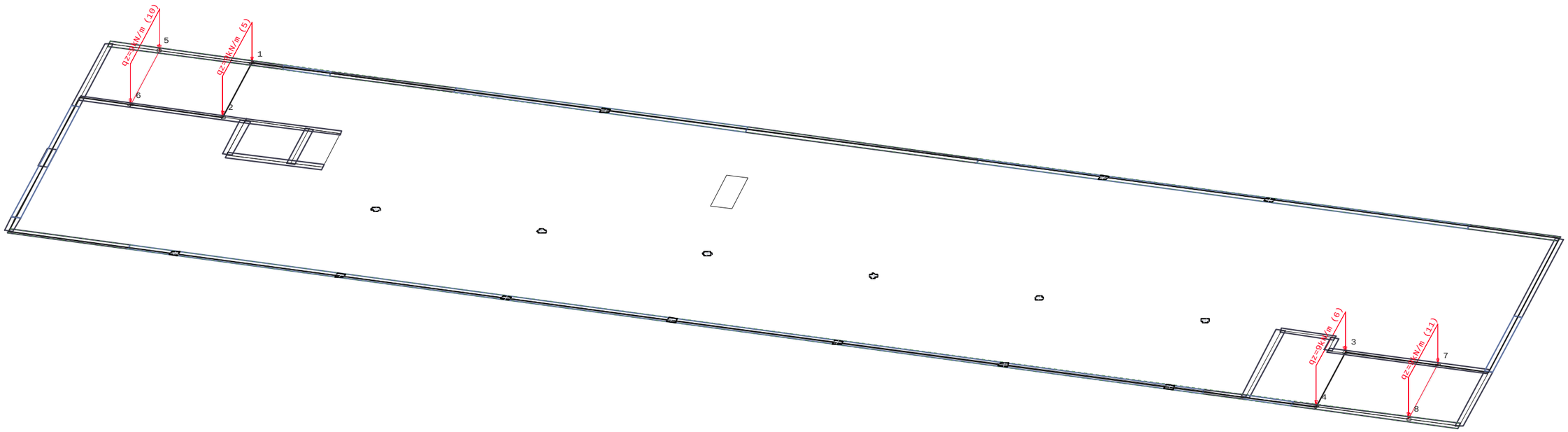
Lastfall 3 "Fassade Keramikfliesen + Treppen"

Lasten

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

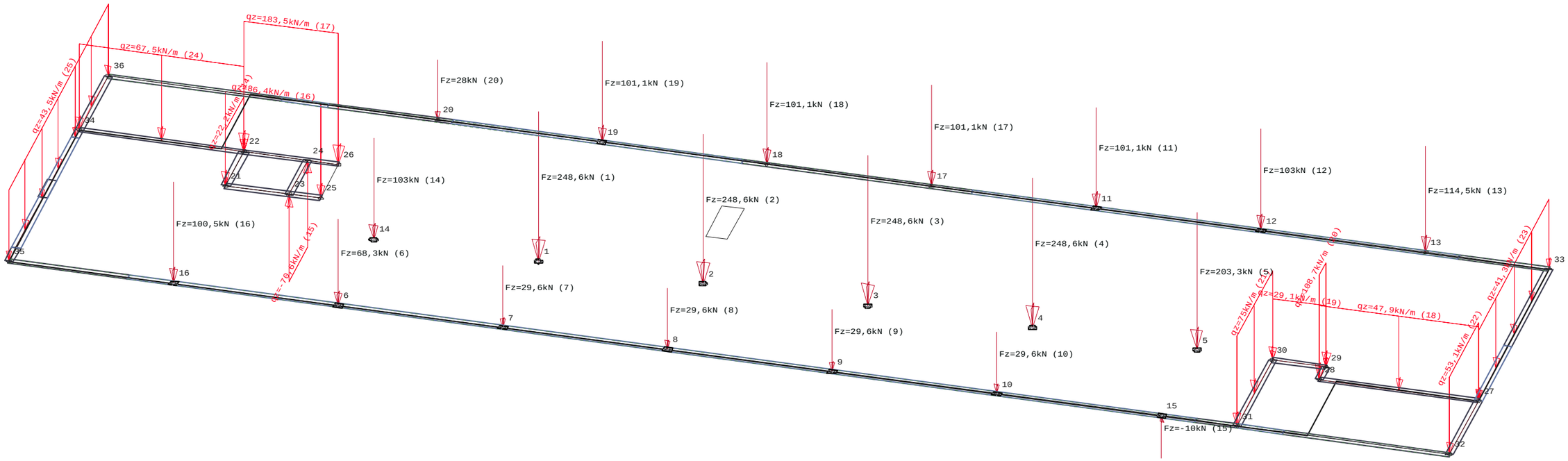
Lastfall 4 "Treppen Q"

Lasten

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

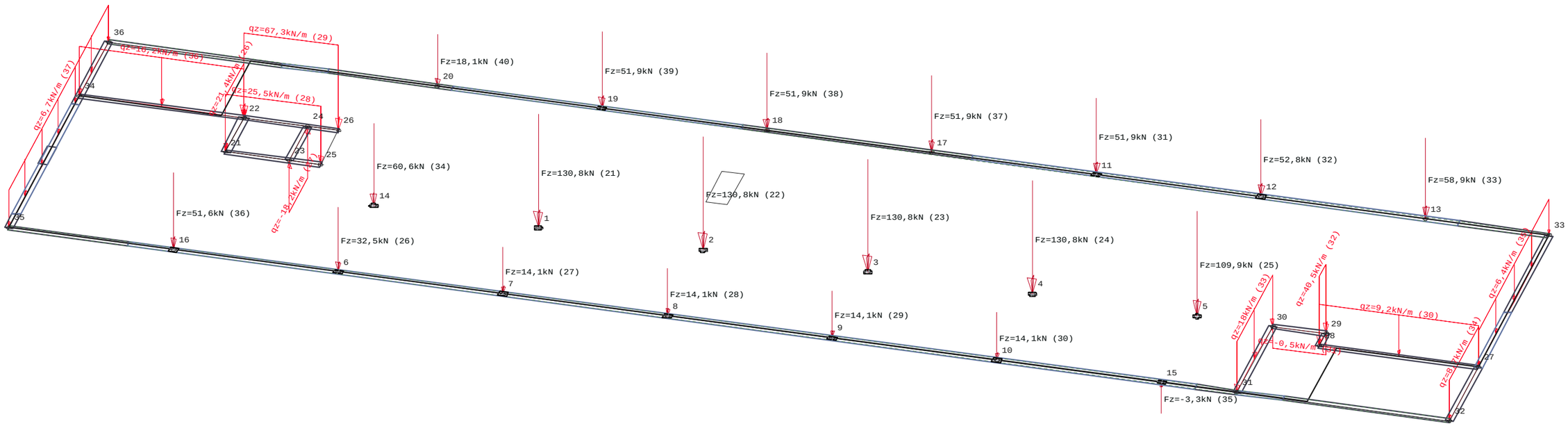
Lastfall 5 "Lastfall GU"

Lasten

Position: 1-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

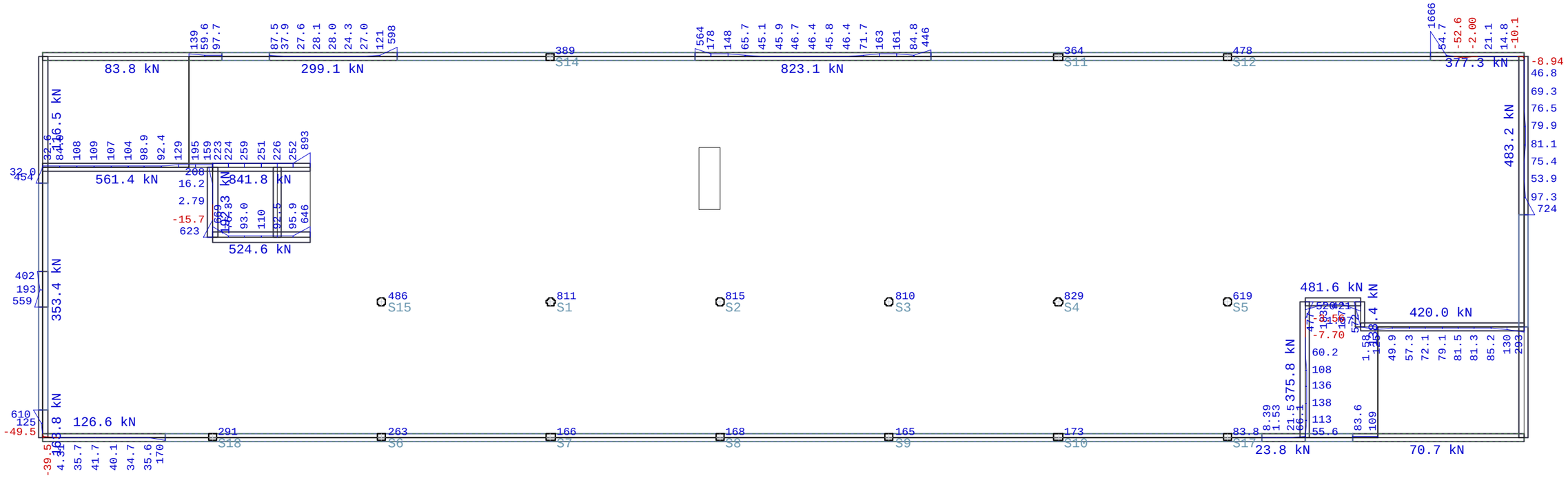
Lastfall 6 "Lastfall QU"

Lasten

Position: 1-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

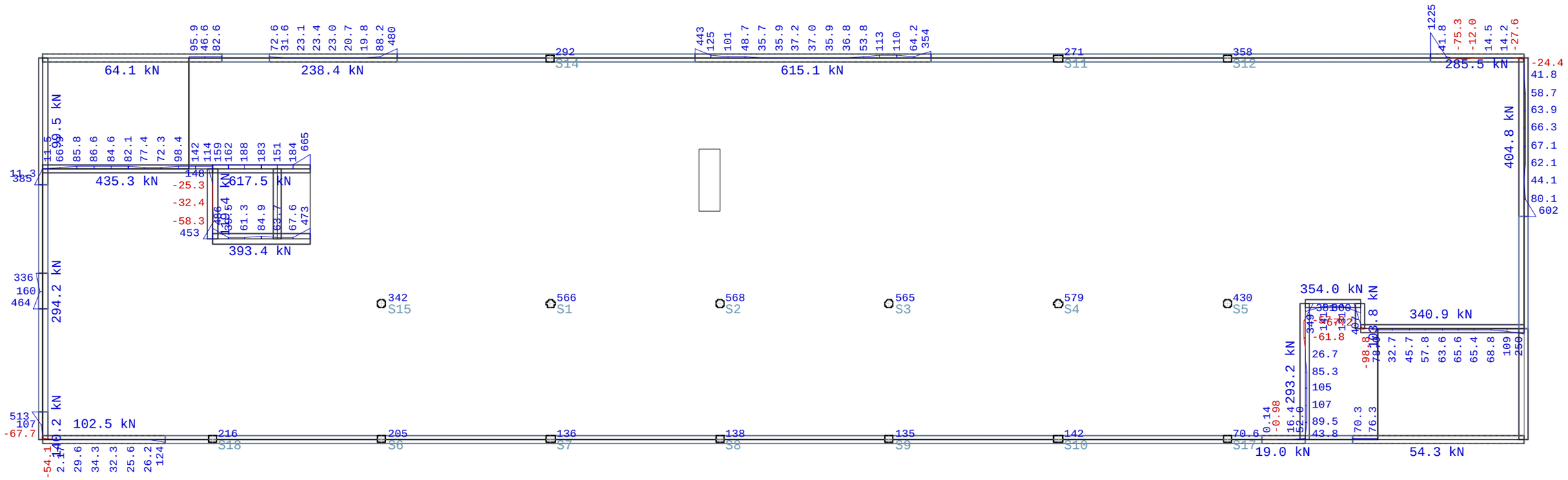
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

Position: 1-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

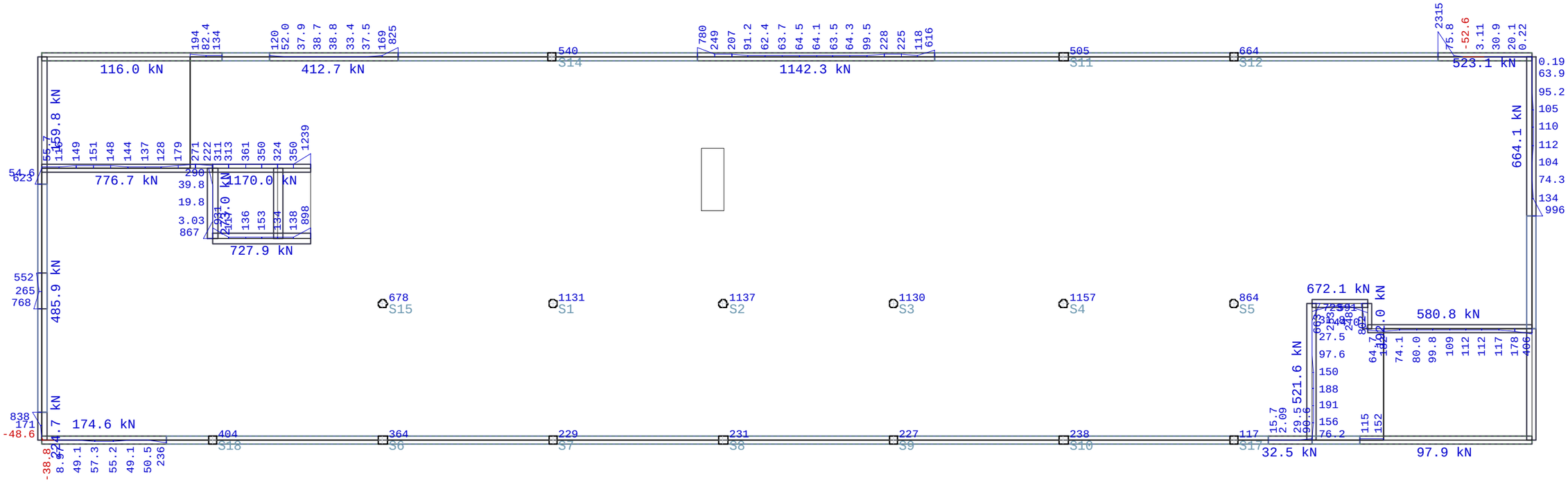
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

Position: 1-1

Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

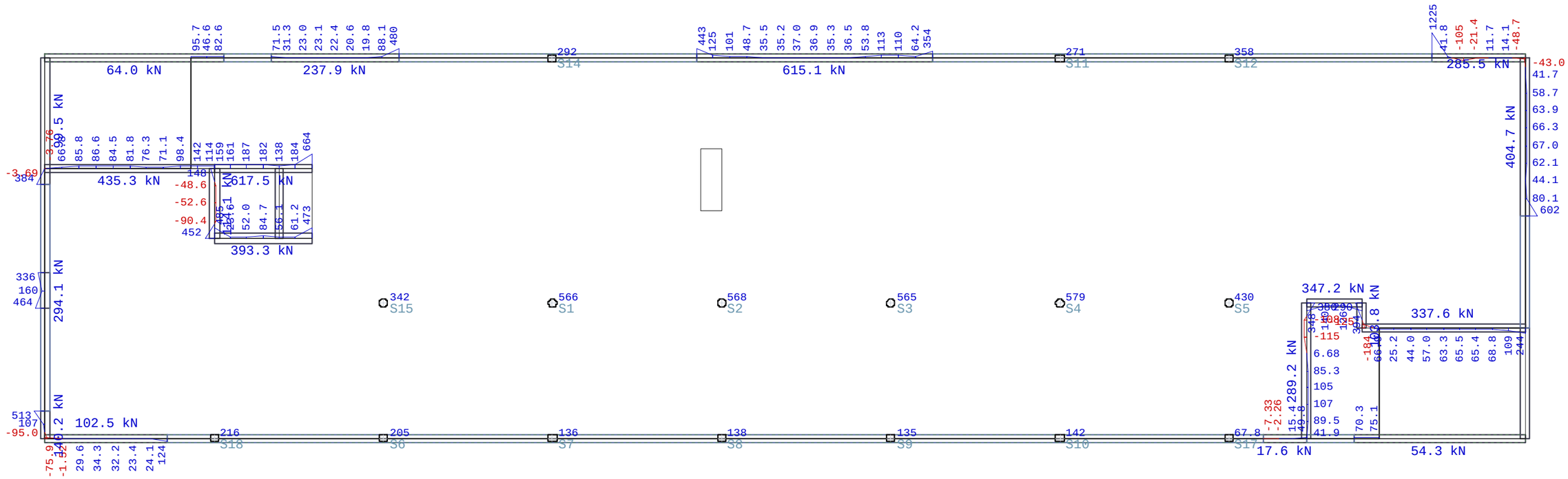
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

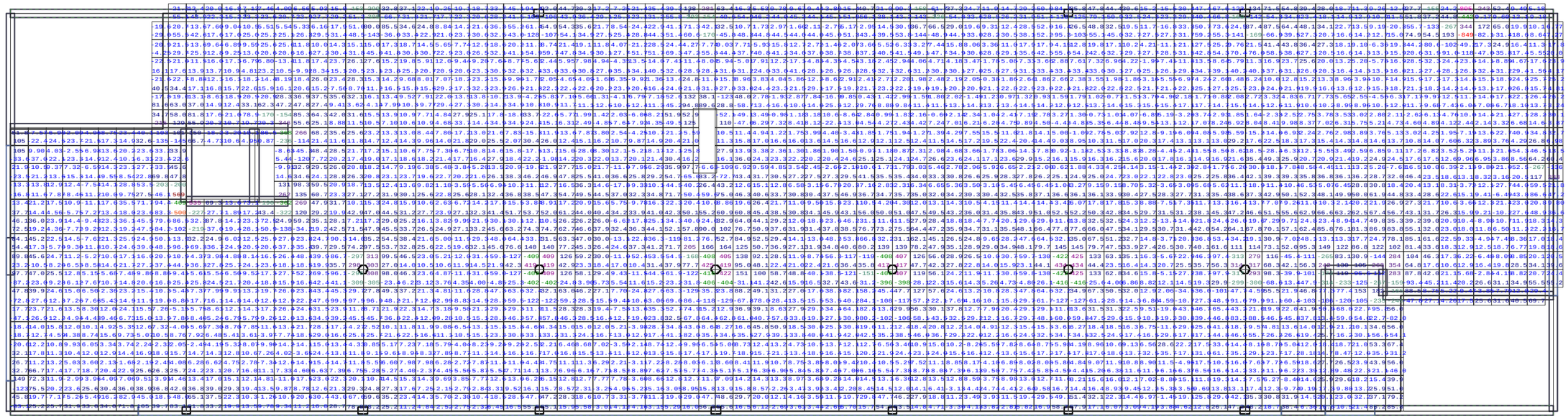
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

Position: 1-1

Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2

1

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

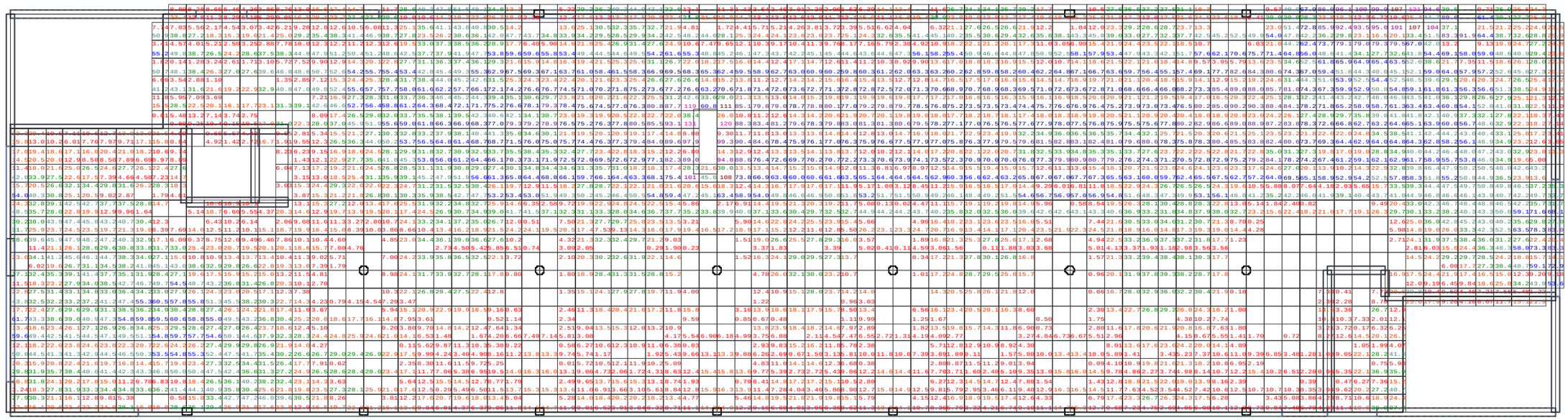
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Querkräfte - q-1z, q-2z [kN/m]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2

1

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

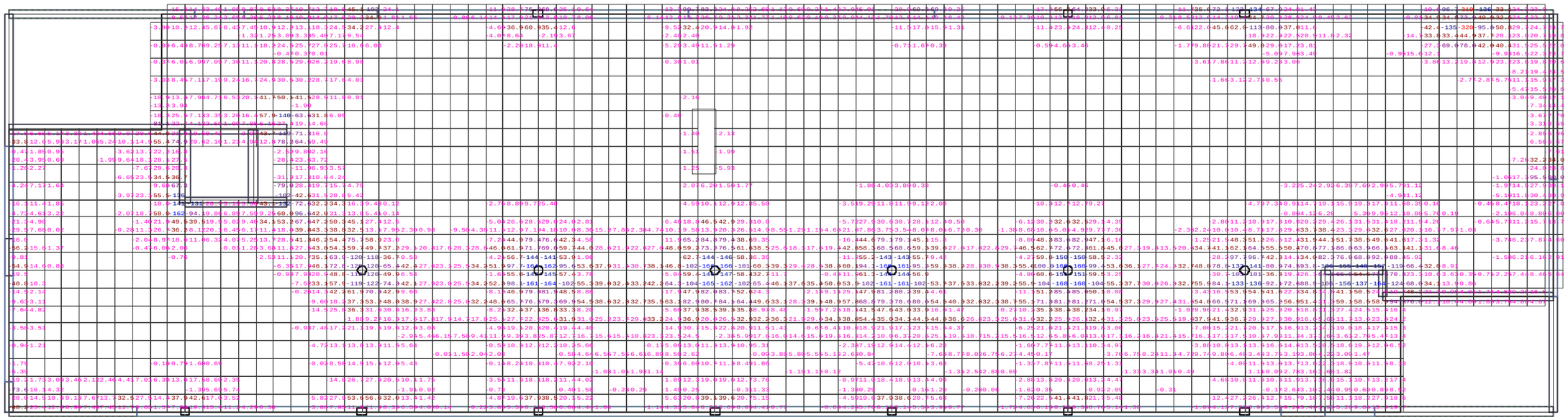
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bemessungsmomente, unten - mB-1, mB-2 [kNm/m]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

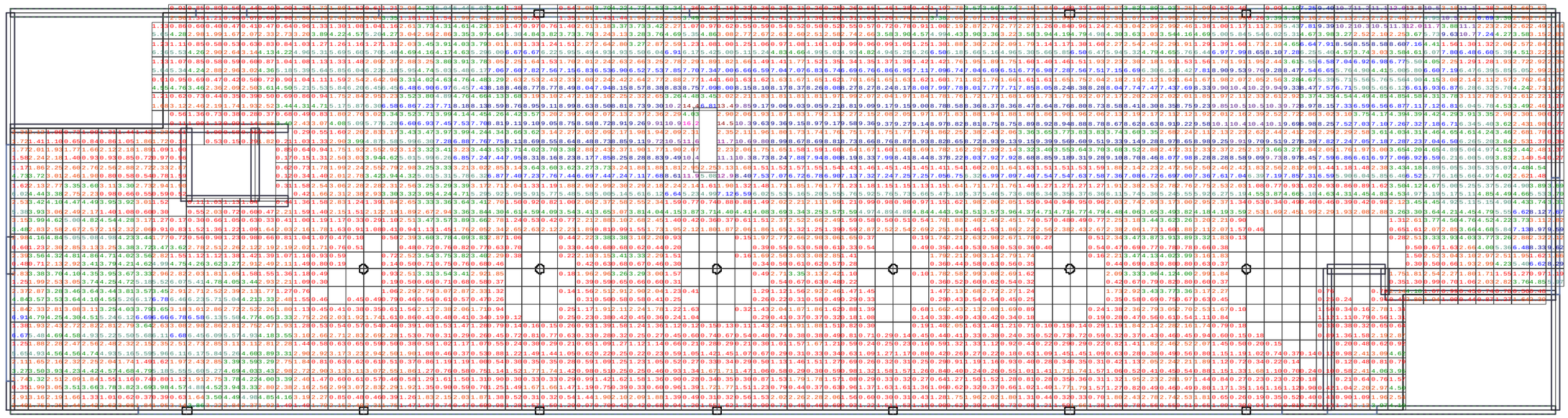
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bemessungsmomente, oben - mB-1, mB-2 [kNm/m]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



max as-1: 13.8 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 16.2 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

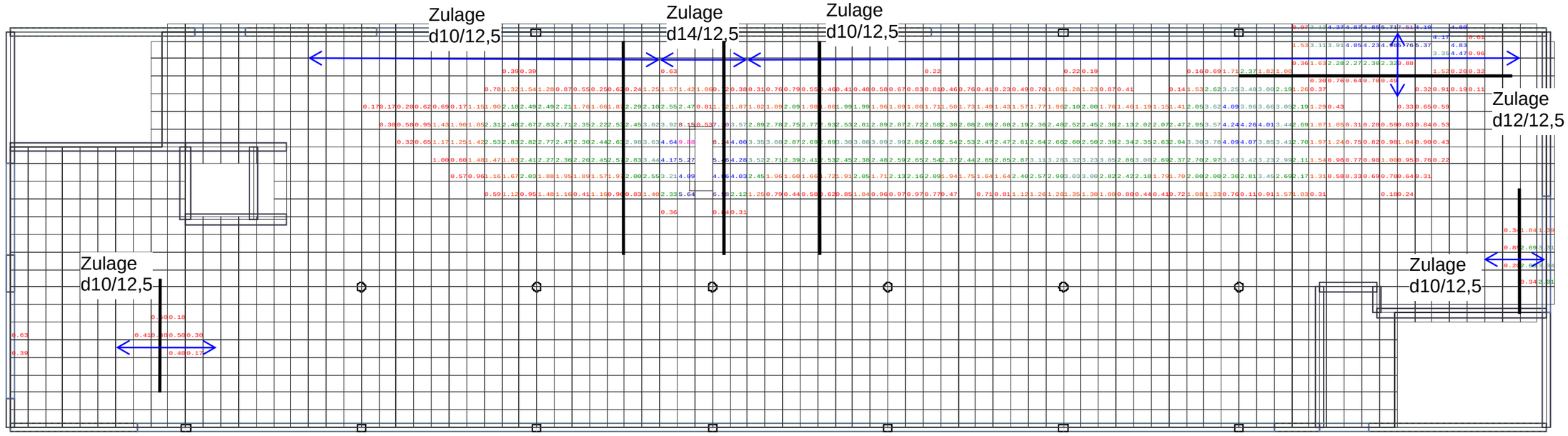
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: 1-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2
max as-1: 7.51 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 9.88 [cm²/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
1
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Kollapsbewehrung siehe Durchstanznachweise

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

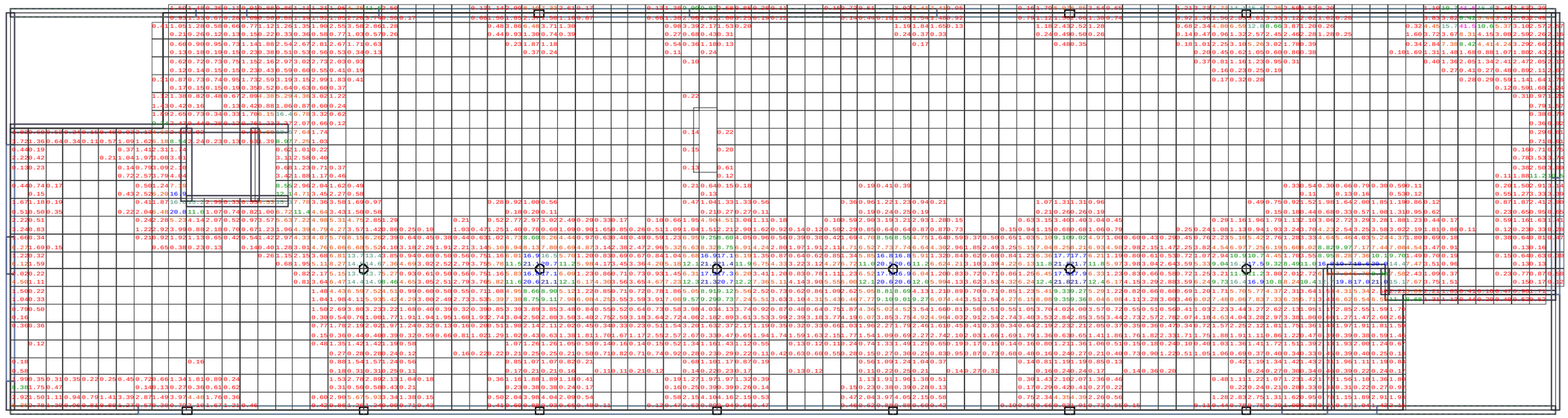
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, unten: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



max as-1: 41.5 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 21.8 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
  oben as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
  unten as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

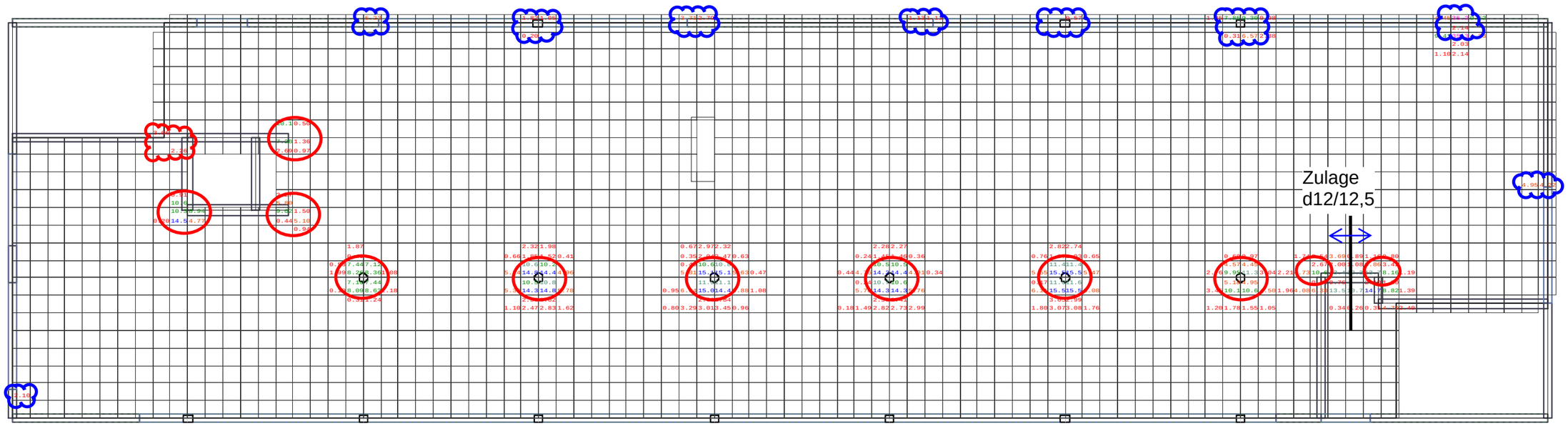
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2

1

max as-1: 35.3 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 15.5 [cm²/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Siehe Durchstanznachweis

Singularität

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

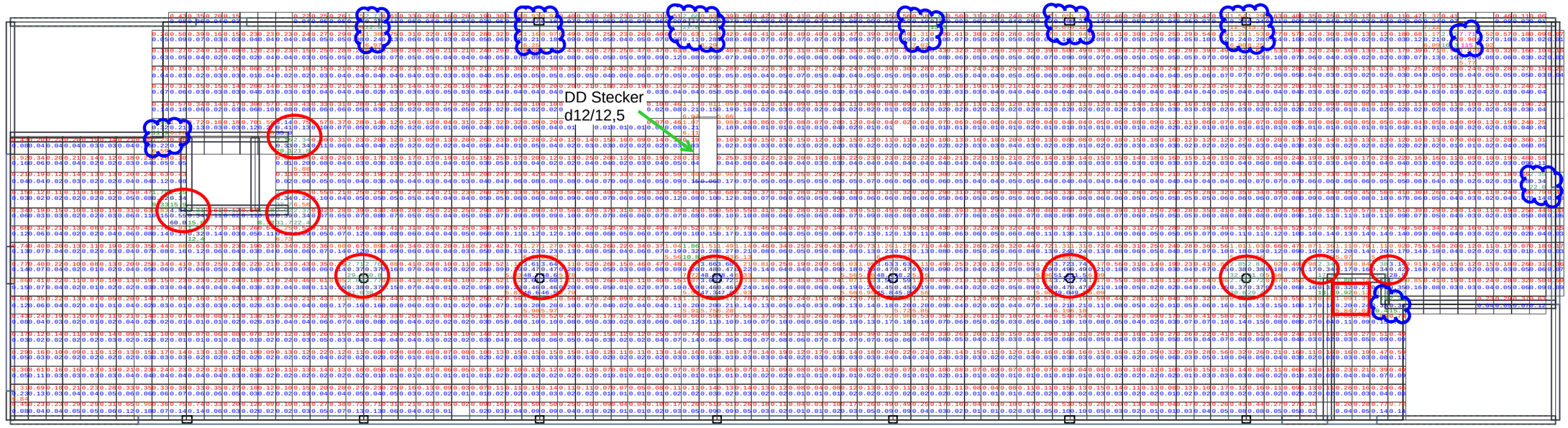
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, oben: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



max as-B: 115 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Siehe Durchstanznachweis

auflagernahe / modellbedingte Einzelwerte nicht bemessungsrelavant

Abstandhalter
S-Haken als Schubzulage
d8/20cm/25cm --> As =10 cm²/m²

Allgemein Abstandhalter
gem. DBV-Merkblatt

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VEd / VRd,c, VEd / VRd,max, Schub-Bewehrung [cm²/m²]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125

Pos. 1-100 b/h=25/40 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$= 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$= 3,0 cm

Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV

Pos. 1-101 b/h=25/40 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$= 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$= 3,0 cm

Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV

Pos. 1-102 b/h=25/40 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$= 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$= 3,0 cm

Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV

Pos. 1-103 b/h=25/40 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$= 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$= 3,0 cm

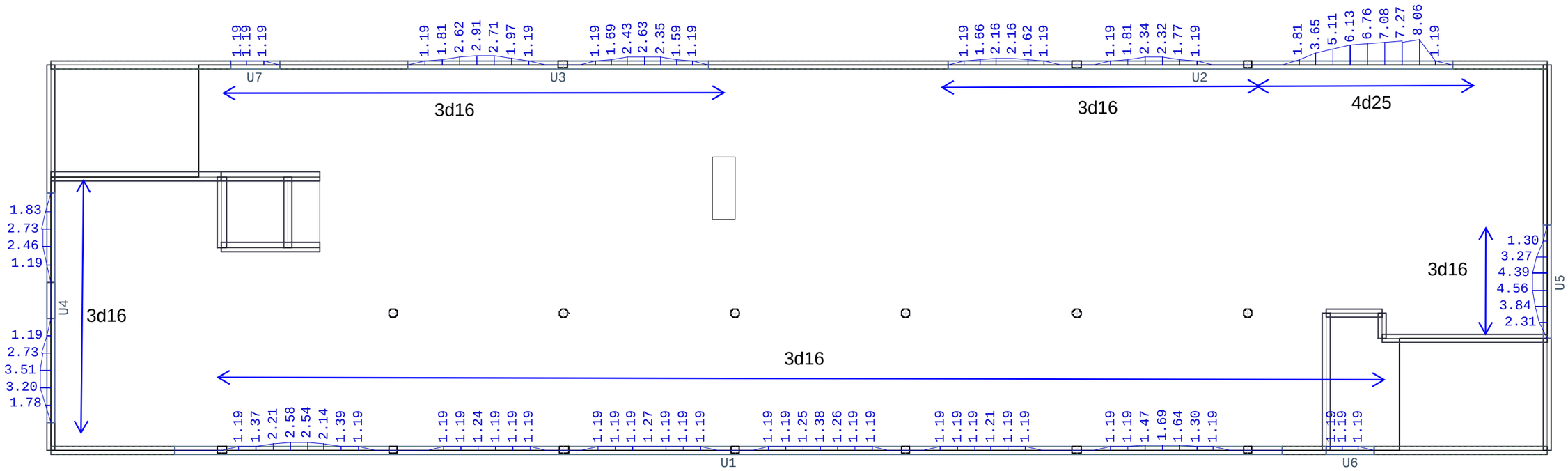
Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV

Pos. 1-104 b/h=25/40 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$ = 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$ = 3,0 cm

Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

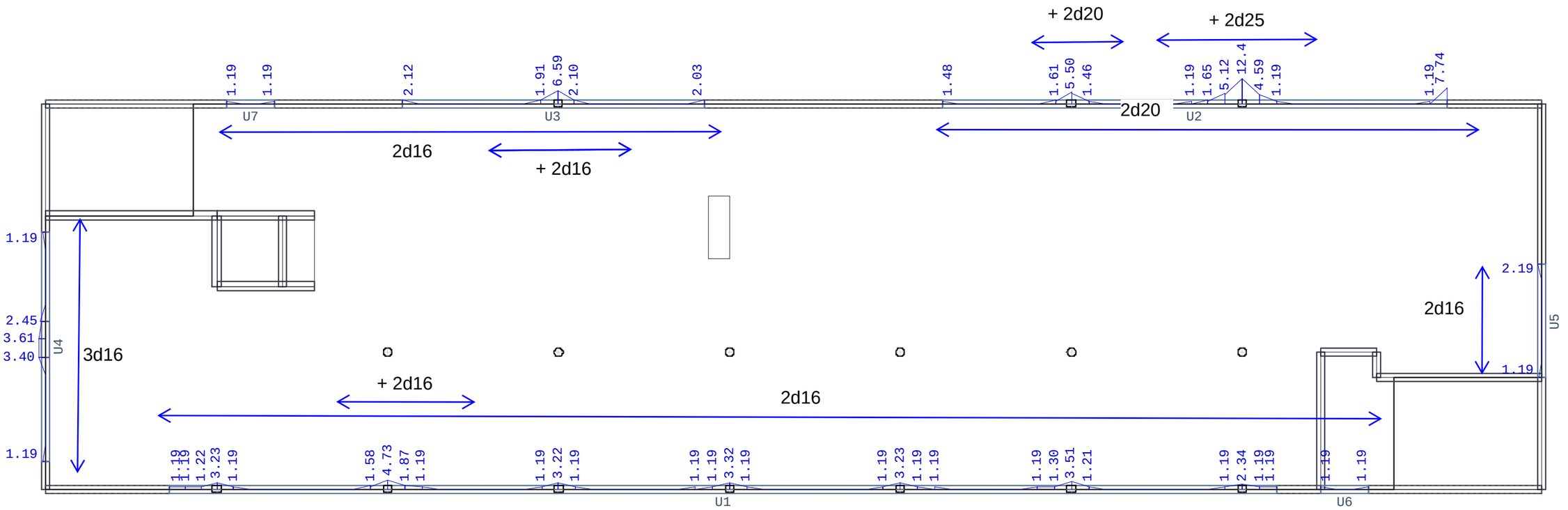
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, unten [cm²]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

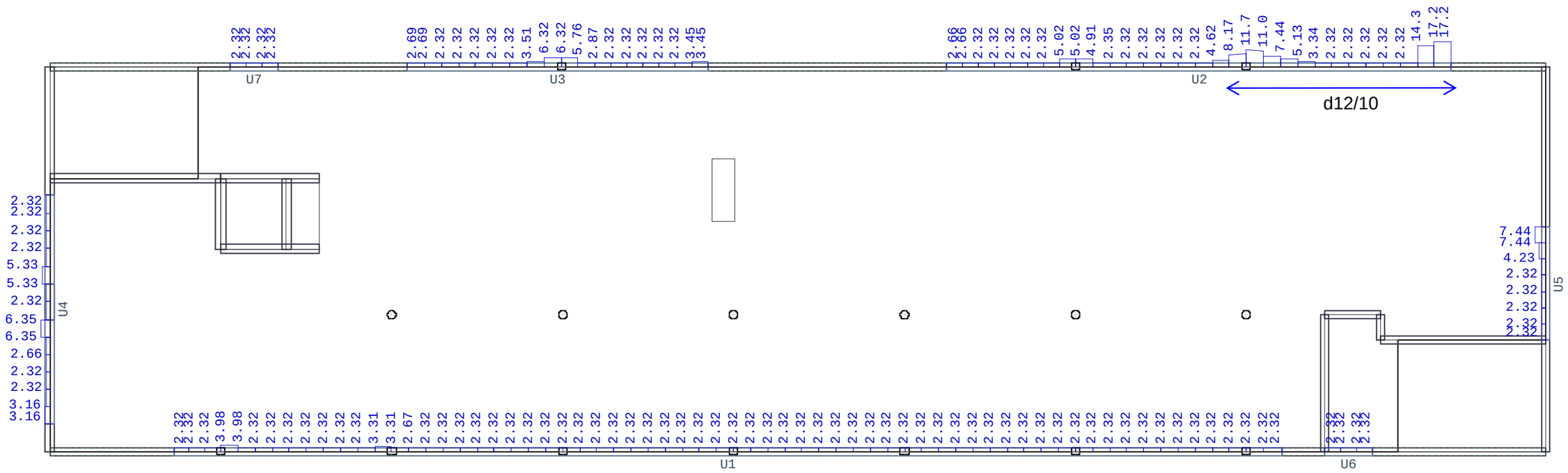
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, oben [cm²]

Position: 1-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Bügel: d10/15

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Schub-Bewehrung infolge Querkraft und Torsion [cm²/m]

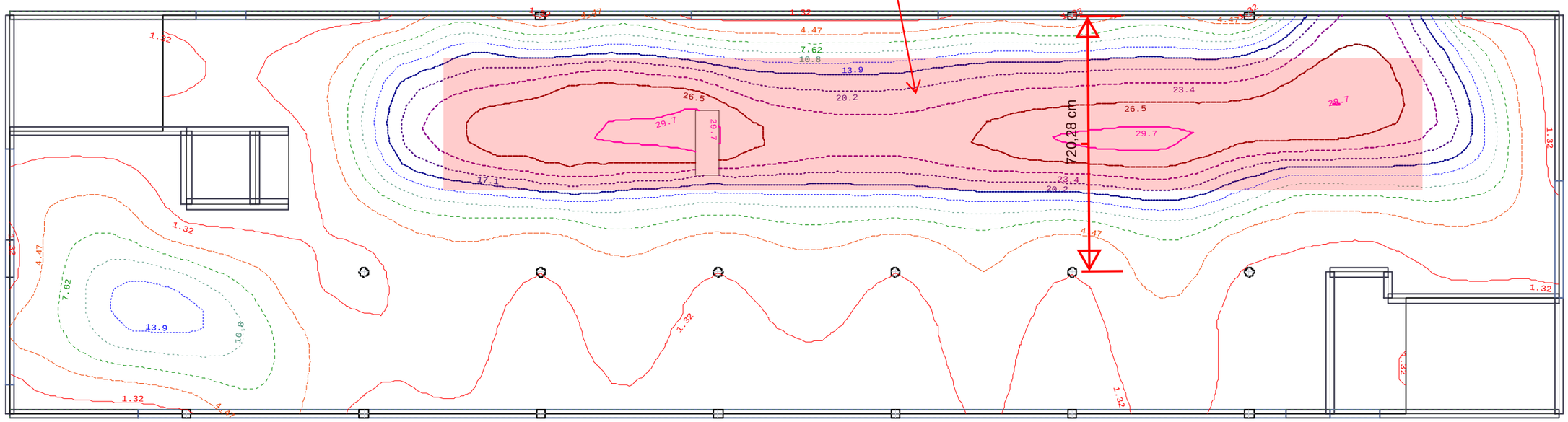
Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125

f max = 29,7mm > f zul (28,8mm)
Decke Überhöhung 15mm erf.
29,7-15= 14,7mm < 28,8mm

Decke Überhöhung
15mm erf. (rot)



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

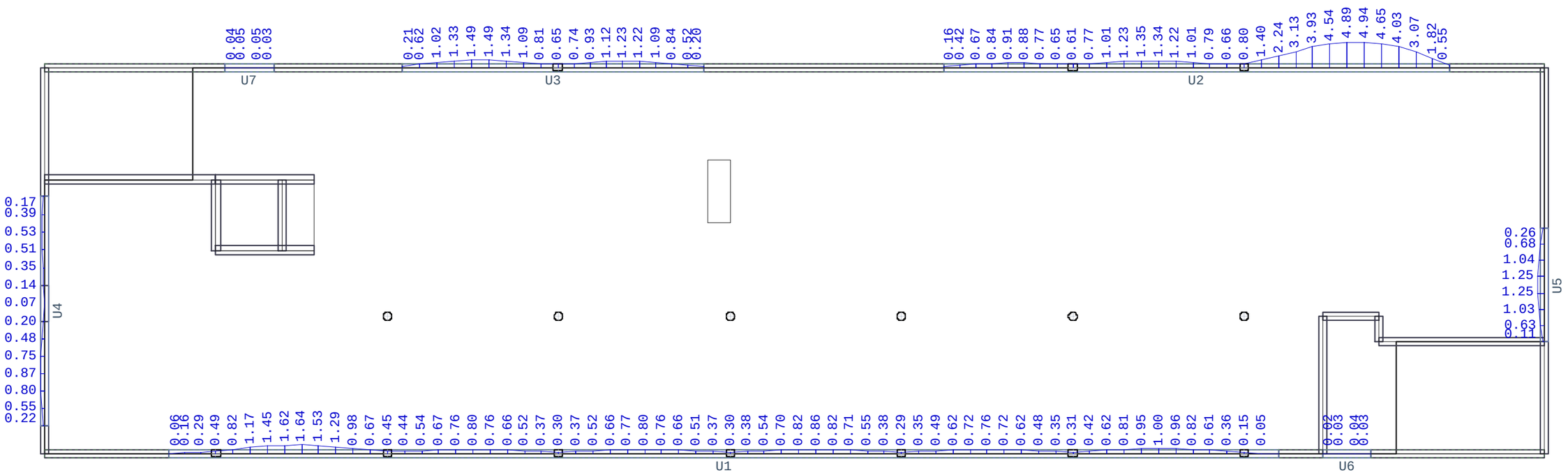
Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Durchbiegung (Zustand II) [mm]

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

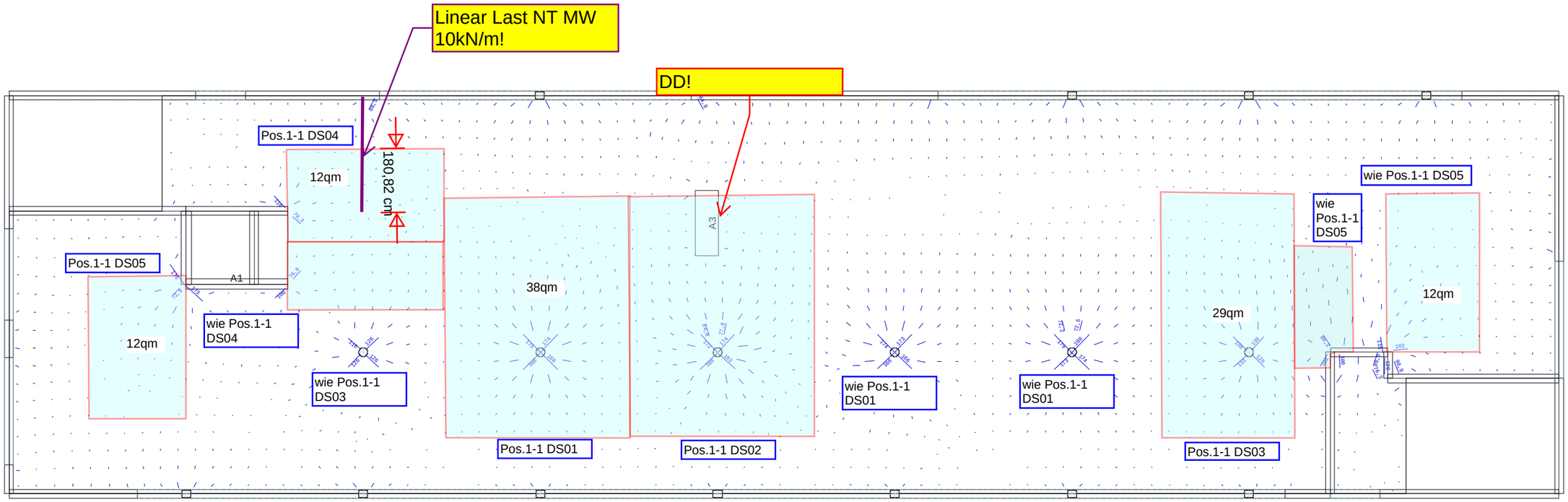
Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Durchbiegung [mm] - MAX

Position: 1-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Lasten
G=8,75 kN/qm
Q=3,2 kN/qm

Innenstütze:
Pos. 1-1 DS01
Pos. 1-1 DS02
Pos. 1-1 DS03

Wandende:
Pos. 1-1 DS04

Wandecke:
Pos. 1-1 DS05

Ved DS01 = 650kN

Ved DS02 = 650kN

Ved DS03 = 485kN

Ved DS04 = 250kN

Ved DS05 = 200kN

Kollapsbewehrung 1.OG

Stütze Pos.	Stützentyp	V_{Ed}	V_{Ek}	erf A_s	gewählt je Richtung:			vorh. A_s
		[kN]	[kN]	[cm²]				[cm²]
DS01	Innenstütze	650	591	11,8	2	∅	14	12,32
DS02	Innenstütze	650	591	11,8	2	∅	14	12,32
DS03	Innenstütze	485	441	8,8	2	∅	14	12,32
DS04	Wandende	250	185	3,7	2	∅	14	9,24
DS05	Wandecke	200	167	3,3	2	∅	14	6,16

Projekt: A 065-25 Decken und Balken
Position: 1-1
Lastfall 1 "Lastfall G"
Hauptquerkräfte [kN/m]

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: 14/12,5+10/12,5

Durchstanznachweis für Rundstütze im Innenbereich (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	650,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Stützendurchmesser	Ø	=	25 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

Öffnungen [cm]:

n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
1	15	25	113	41

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	3,7
u_1		=	324,7 cm
$k = min\ \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,116
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	691,81 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\ \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 462{,}7\ kN < 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 906{,}9\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out,\,req} = 582{,}1\ cm < 643{,}3\ cm = u_{out,\,prov}$
$l_{s,\,req} = 52{,}9\ cm < 63\ cm = l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max\ \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d)) ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	596,26 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max\ \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 790{,}2\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	15	11	9	6	4

Gewählt:		
	innen :	HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben
	außen :	HDB-12/195-3/420, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C= 8 Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 782{,}1\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta\ (\eta = 1{,}01)$

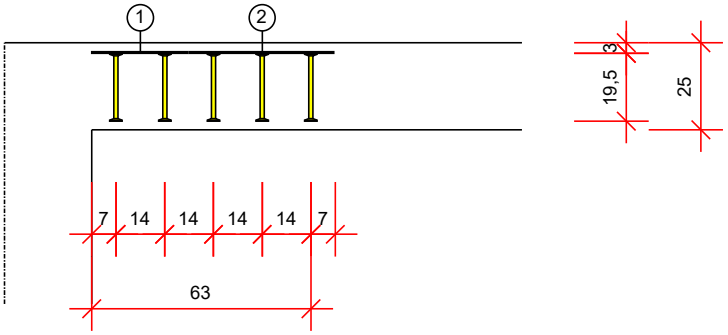
Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Elementabstand innen / außen = 25,3 cm / 57,8 cm

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 9{,}3$ cm²

Verlegebereich

Schnitt M 1:21

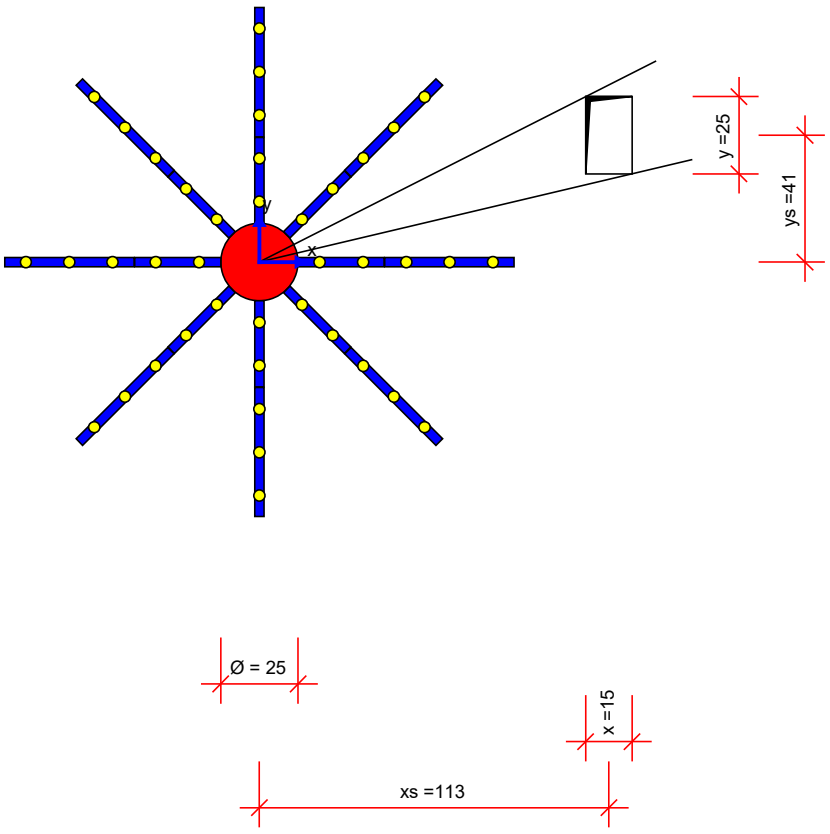


① 8x 1x HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben

② 8x 1x HDB-12/195-3/420, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:24



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 254$ cm $+ 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 254$ cm $+ 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: 14/12,5+10/12,5

Durchstanznachweis für Rundstütze im Innenbereich (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	650,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Stützendurchmesser	Ø	=	25 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

Öffnungen [cm]:

n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
1	65	185	-30	364

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	3,6
u_1		=	316,4 cm
$k = min\ \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,115
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	685,12 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\ \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 446{,}5\ kN < 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 875{,}2\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out,\,req} = 582{,}1\ cm < 626{,}9\ cm = u_{out,\,prov}$
$l_{s,\,req} = 55{,}4\ cm < 63\ cm = l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max\ \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d)) ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	596,26 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max\ \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 770{,}0\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	15	11	9	6	4

Gewählt:		
	innen :	HDB-14/195-2/280, Montageleiste oben
	außen :	HDB-14/195-3/420, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C= 7 Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 931{,}4\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta\ (\eta = 1{,}01)$

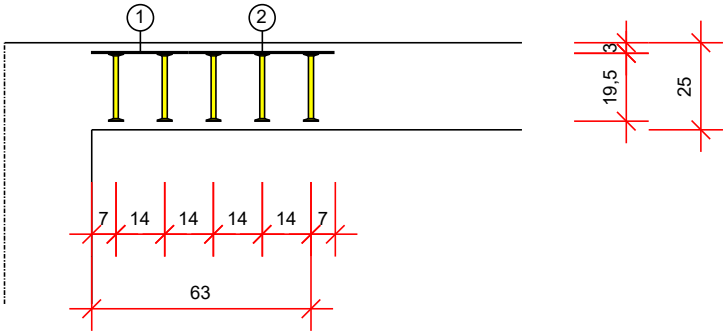
Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Elementabstand innen / außen = 25,3 cm / 57,8 cm

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 9{,}3$ cm²

Verlegebereich

Schnitt M 1:21

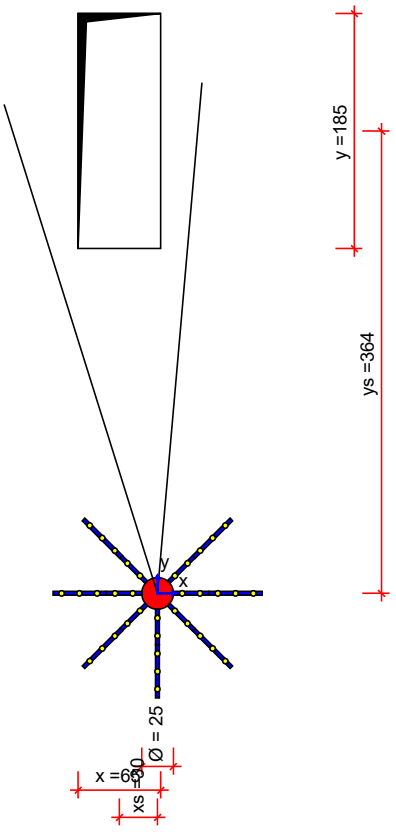


① 7x 1x HDB-14/195-2/280, Montageleiste oben

② 7x 1x HDB-14/195-3/420, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:58



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 254$ cm + 2 · l_{bd}; $l_{bar,min,y} = 254$ cm + 2 · l_{bd}; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: 14/12,5+10/12,5

Durchstanznachweis für Rundstütze im Innenbereich (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	485,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Stützendurchmesser	Ø	=	25 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	3,8
u_1		=	337,4 cm
$k = min\ \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,118
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	702,1 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\ \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 488{,}0\ kN < 533{,}5\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 956{,}5\ kN > 533{,}5\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out,\,req} = 434{,}3\ cm < 492{,}6\ cm = u_{out,\,prov}$
$l_{s,\,req} = 25{,}7\ cm < 35\ cm = l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max\ \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d))\ ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	596,26 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max\ \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 605{,}1\ kN > 533{,}5\ kN = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	11	9	7	4	3

Gewählt:	innen :	HDB-12/195-3/420, Montageleiste oben
	außen :	--, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C= 8 Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 782{,}1\ kN > 533{,}5\ kN = V_{Ed} \cdot \beta\ (\eta = 1{,}01)$

Elementabstand innen / außen = 25,3 cm / 36,4 cm

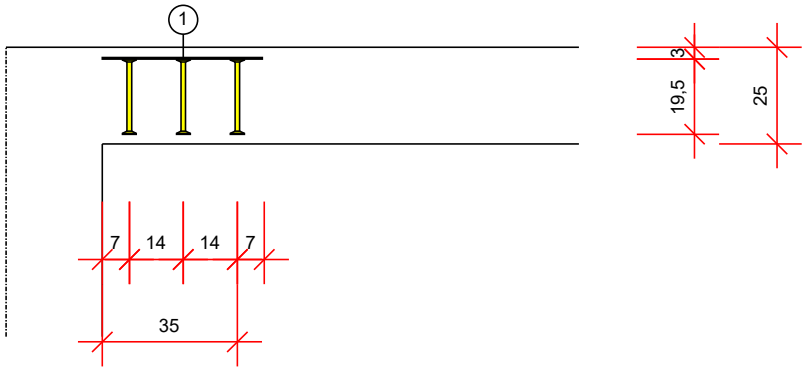
Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 6{,}9$ cm²

Verlegebereich

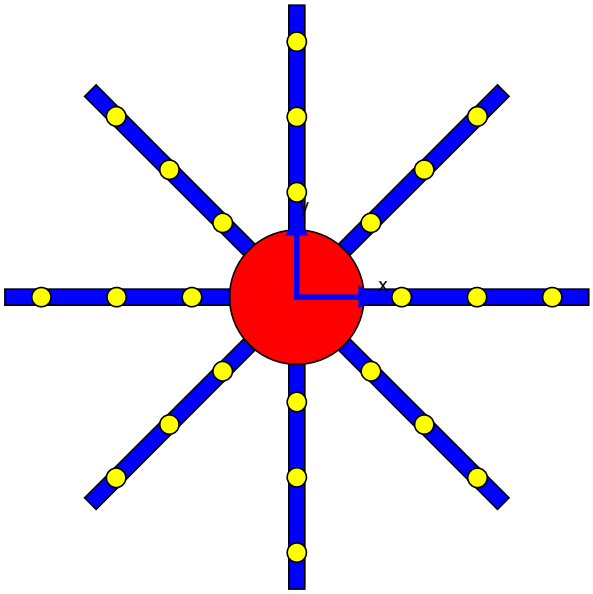
Schnitt M 1:19

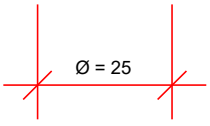


(1) 8x 1x HDB-12/195-3/420, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:14





Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 198$ cm $+ 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 198$ cm $+ 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: 14/12,5+10/12,5

Durchstanznachweis für Wandende (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	250,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,35
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Einflussbreite	a	=	25 cm
Wanddicke	b	=	25 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

Öffnungen [cm]:

n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
1	179	50	-103	24

am kritischen Rundschnitt u_1

Rundschnittführung analog Innenstütze			
bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	3,5
u_1		=	177,4 cm
$k = min\ \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	715,51 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\ \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 261{,}5\ kN < 337{,}5\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 512{,}6\ kN > 337{,}5\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out,\,req} = 223{,}9\ cm < 248{,}5\ cm = u_{out,\,prov}$: Rundschnittführung analog Innenstütze
$l_{s,\,req} = 26{,}5\ cm < 35\ cm = l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max\ \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d)) ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	596,26 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max\ \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 305{,}2\ kN > 275{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	7	6	4	3	2

Gewählt:	innen :	HDB-12/195-3/420, Montageleiste oben
	außen :	--, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C = 4 Anzahl der Stützen = 1

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

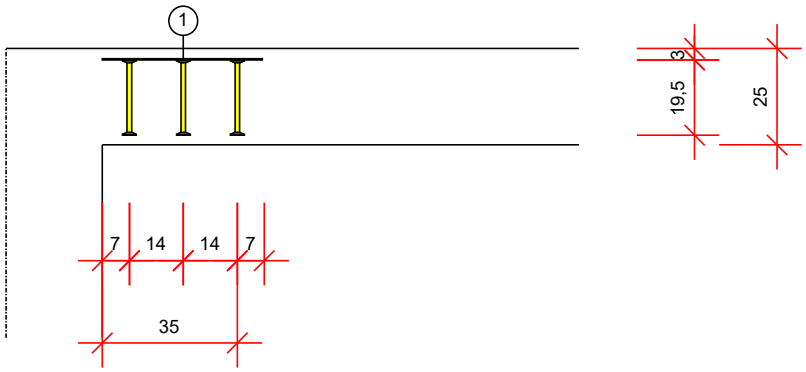
$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 391{,}0\ kN > 337{,}5\ kN = V_{Ed} \cdot \beta\ (\eta = 1{,}01)$

Elementabstand innen / außen = 27,7 cm / 38,6 cm

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 3{,}6\ cm^2$

Verlegebereich

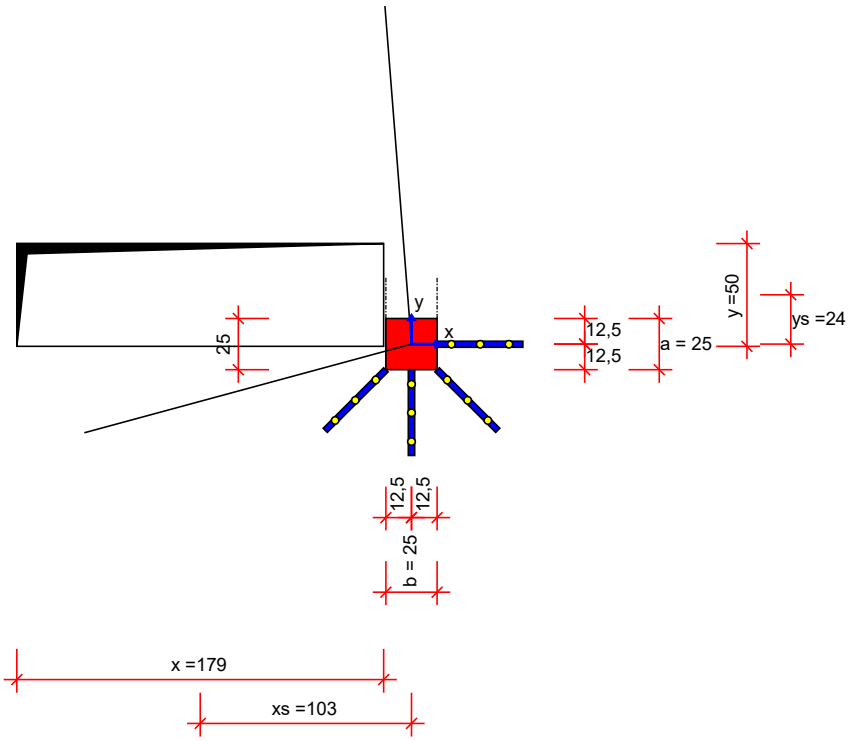
Schnitt M 1:19



(1) 4x 1x HDB-12/195-3/420, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:36



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 198\ cm + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 111{,}5\ cm + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.
In y-Richtung sind die Stäbe vom Anschnitt der Wand beginnend 86,5 cm + l_{bd} in die Platte zu führen.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: 14/12,5+10/12,5

Durchstanznachweis für Innenecke (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	200,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,20
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Wanddicke	b	=	25 cm
Einflussbreite	a	=	30,9 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

Öffnungen [cm]:

n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
1	190	190	-105	105

am kritischen Rundschnitt u_1

Rundschnittführung analog Innenstütze			
bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	4,6
u_1		=	126,5 cm
$k = min\ \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	715,51 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\ \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 186{,}5\ kN < 240{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 365{,}5\ kN > 240{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out,\,req} = 179{,}1\ cm < 187{,}3\ cm = u_{out,\,prov}$: Rundschnittführung analog Innenstütze
$l_{s,\,req} = 43{,}8\ cm < 49\ cm = l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max\ \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d)) ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	596,26 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max\ \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 230{,}1\ kN > 220{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	5	4	3	2	2

Gewählt:	innen :	HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben
	außen :	HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C = 3 Anzahl der Stützen = 1

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

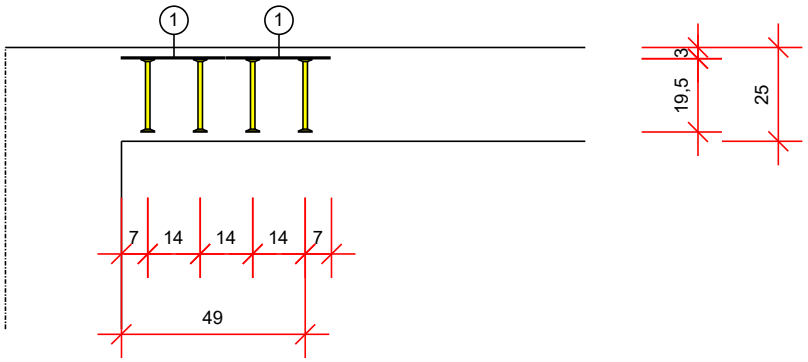
$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 293{,}3\ kN > 240{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta\ (\eta = 1{,}01)$

Elementabstand innen / außen = 30,6 cm / 52,1 cm

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 2{,}9\ cm^2$

Verlegebereich

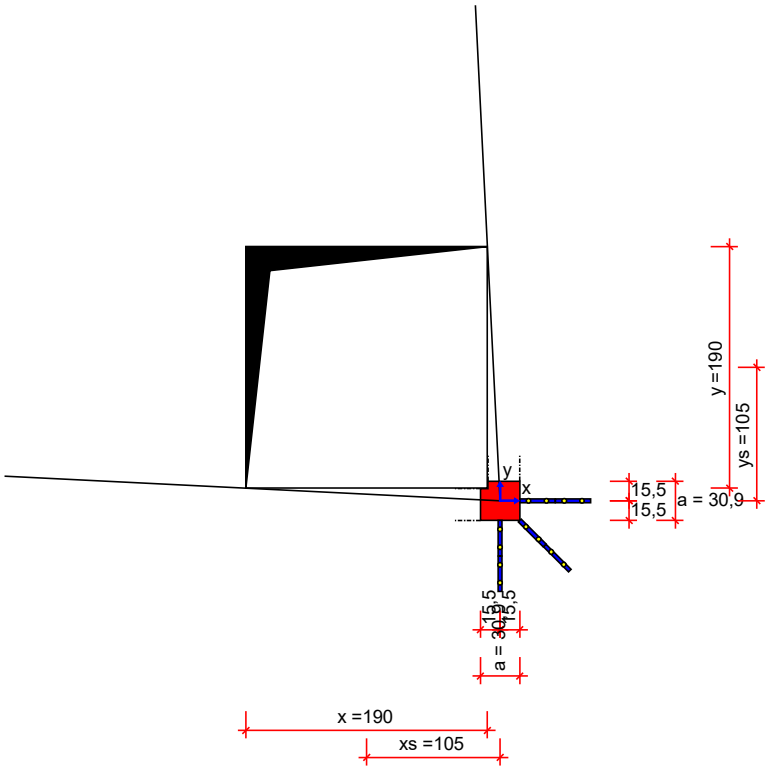
Schnitt M 1:19



(1) 3x 2x HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:58



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 131{,}4\ cm + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 131{,}4\ cm + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.
Die Stäbe sind beginnend vom Anschnitt der Wand mindestens 100,5 cm + l_{bd} in die Platte zu führen.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Pos. E-1 Decke über EG – h=25cm

Bauteil: Stahlbetondecke (Ortbeton)

System: FE-Platte, Netzgröße ca. 50cm

Belastung:

ständig: Das Eigengewicht der Decke inkl. Unterzüge und Brüstungen wird über die EDV ermittelt

Ausbaulast $g = 2{,}5$ kN/m²

veränderlich: Nutzlast $q = 3{,}2$ kN/m²

Weitere Lasten: siehe EDV

Bemessung: siehe EDV

gewählt: **Stahlbetondecke, h=25cm, C30/37**
Expositionsklassen oben/unten: XC1, W0; XC1, W0
Betonstahl: B500 A (EN 1992)
Betondeckung oben/unten: c_{nom} = 3,0cm / 3,0cm

Grundbewehrung: **Ø10/12,5 #, o+u (= 6,28 cm²/m)**

Zulagebewehrung: gem. Programmausdruck

System

Platten mit finiten Elementen PLT (FRILO 2026-0-13)

System

Übersicht

Plattendicke	25.0	[cm]
Bettungsmodul	0	[kN/m³]
Systempunkte	58	
Wandzüge	11	
Stützen	17	
Unter-/Überzüge	8	
Brüstungen	4	
Aussparungen	2	

Material

Beton			C 30/37		
E-Modul			3300	[kN/cm²]	
Querdehnzahl			0.20		
Spezifisches Gewicht			25	[kN/m³]	
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05	[1/Grad]	
Bewehrungsstahl			B500A		
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 3.5	d-2 :	4.5	[cm]	
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 3.5	d-2 :	4.5	[cm]	

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte

oben	as-1 : 6.28	as-2 : 6.28	[cm²/m]	
unten	as-1 : 6.28	as-2 : 6.28	[cm²/m]	

- Unter-/Überzüge

oben	6.0	[cm²]
unten	6.0	[cm²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) NEIN

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel	18.4	[Grad]
	Cotangens	3.0	[1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten		NEIN	
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007)		JA	

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel	18.4	[Grad]
	Cotangens	3.0	[1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten		NEIN	
Berücksichtigung von Torsion		JA	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen (Zustand II)

Belastungsalter	t0	28	[d]
Endkriechbeiwert	ϕ	2.56	[-]
Schwinddehnung	εcs	-0.49	[1/1000]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen	
Anzahl der Knoten	1994	
Anzahl der Elemente	1886	
Durchschnittliche Elementgröße	50	[cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	0.5	
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN	
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Element-Seiten	

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.082	-10.854	2	39.507	-10.854
3	39.507	-7.594	4	43.832	-7.594
5	43.832	0.396	6	4.407	0.396
7	4.407	-2.864	8	0.082	-2.864
9	19.447	-4.132	10	20.097	-4.132
11	20.097	-2.283	12	19.447	-2.283
13	5.082	-4.929	14	7.957	-4.929
15	7.957	-2.864	16	5.082	-2.864
17	3.707	-10.854	18	0.082	-10.026
19	7.007	-4.929	20	7.007	-2.864
21	0.082	0.396	22	5.355	0.396
23	10.082	-0.924	24	10.082	-0.543
25	7.244	0.396	26	19.332	0.396
27	26.307	0.396	28	39.004	-7.594
29	39.004	-6.854	30	37.369	-6.854
31	37.369	-10.854	32	43.832	-10.854
33	33.857	-10.854	34	38.769	-10.854
35	0.082	-5.079	36	8.707	-10.854
37	4.734	-10.854	38	43.832	-3.354
39	6.765	0.396	40	15.082	-6.854
41	20.082	-6.854	42	25.082	-6.854
43	31.032	-6.854	44	35.082	-6.854
45	10.082	-10.854	46	15.082	-10.854
47	20.082	-10.854	48	25.082	-10.854
49	30.082	-10.854	50	30.082	0.396
51	35.082	0.396	52	41.082	0.396
53	10.082	-6.854	54	0.082	-6.854
55	15.057	-0.829	56	15.057	0.396

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
57	43.832	-4.275	58	0.082	-3.354

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			
7	7	8			
8	8	1			

Aussparungen

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	13	14			
	2	14	15			
	3	15	16			
	4	16	13			
3	1	9	10			
	2	10	11			
	3	11	12			
	4	12	9			

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1	25.0	3.625	17	1				C 30/37
2	25.0	0.828	1	18				C 30/37
3.3	30.0	2.065	13	16				C 30/37
3.4	25.0	2.065	19	20				C 30/37
3.5	30.0	2.875	13	14				C 30/37
3.6	25.0	2.875	16	15				C 30/37
4	25.0	5.272	21	22				C 30/37
5.1	25.0	2.990	25	24				C 30/37
5.2	25.0	0.380	23	24				C 30/37
6	25.0	6.975	26	27				C 30/37
7.1	25.0	3.260	32	4				C 30/37
7.2	25.0	4.828	4	28				C 30/37
7.3	25.0	3.512	33	31				C 30/37
7.4	25.0	1.635	29	30				C 30/37
7.5	25.0	0.740	28	29				C 30/37
7.6	25.0	4.000	30	31				C 30/37
7.7	25.0	5.063	34	32				C 30/37
8.1	25.0	5.475	35	21				C 30/37
8.2	25.0	5.000	8	16				C 30/37
9	25.0	3.973	36	37				C 30/37
10	25.0	4.240	4	38				C 30/37
11	25.0	0.479	39	25				C 30/37

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1	NEIN	2272727	frei	frei
2	NEIN	2272727	frei	frei
3.3	NEIN	2727273	frei	frei
3.4	NEIN	2272727	frei	frei
3.5	NEIN	2727273	frei	frei
3.6	NEIN	2272727	frei	frei
4	NEIN	2272727	frei	frei
5.1	NEIN	2272727	frei	frei
5.2	NEIN	2272727	frei	frei
6	NEIN	2272727	frei	frei
7.1	NEIN	2272727	frei	frei
7.2	NEIN	2272727	frei	frei
7.3	NEIN	2272727	frei	frei
7.4	NEIN	2272727	frei	frei
7.5	NEIN	2272727	frei	frei
7.6	NEIN	2272727	frei	frei
7.7	NEIN	2272727	frei	frei
8.1	NEIN	2272727	frei	frei
8.2	NEIN	2272727	frei	frei
9	NEIN	2272727	frei	frei
10	NEIN	2272727	frei	frei
11	NEIN	2272727	frei	frei

Stützen

Eigenschaften

Nummer	Punkt	Form	b [cm]	d [cm]	bi [cm]	di [cm]	Material
1	40	Rechteck	35.0	25.0			C 30/37
2	41	Kreis		25.0			C 30/37
3	42	Rechteck	35.0	25.0			C 30/37
4	43	Rechteck	35.0	25.0			C 30/37
5	44	Rechteck	35.0	25.0			C 30/37
6	45	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
7	46	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
8	47	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
9	48	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
10	49	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
11	50	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
12	51	Rechteck	25.0	20.0			C 30/37
14	52	Rechteck	30.0	20.0			C 30/37
15	53	Rechteck	35.0	25.0			C 30/37
16	54	Rechteck	20.0	25.0			C 30/37
17	55	Rechteck	20.0	20.0			C 30/37
18	56	Rechteck	20.0	20.0			C 30/37

Lagerbedingungen

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
1	NEIN	0.0	795455	frei	frei
2	NEIN	0.0	446249	frei	frei
3	NEIN	0.0	795455	frei	frei
4	NEIN	0.0	795455	frei	frei
5	NEIN	0.0	795455	frei	frei

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
6	NEIN	0.0	454545	frei	frei
7	NEIN	0.0	454545	frei	frei
8	NEIN	0.0	454545	frei	frei
9	NEIN	0.0	454545	frei	frei
10	NEIN	0.0	454545	frei	frei
11	NEIN	0.0	454545	frei	frei
12	NEIN	0.0	454545	frei	frei
14	NEIN	0.0	545455	frei	frei
15	NEIN	0.0	795455	frei	frei
16	NEIN	0.0	454545	frei	frei
17	NEIN	0.0	363636	frei	frei
18	NEIN	0.0	363636	frei	frei

Unter-/Überzüge

Geometrie

Nummer	Achse	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
U1	1	25.150	36	33			
U2	1	17.525	27	5			
U3	1	13.978	22	26			
U4	1	4.947	18	35			
U5	1	7.990	4	5			
U6	1	1.027	17	37			
U7	1	1.400	31	34			
U8	1	5.950	42	43			

Querschnitte

Nummer	Typ	bm [cm]	dp [cm]	b0 [cm]	d0 [cm]	Faktor Biegung [1]	Faktor Torsion [1]
U1	Unterzug	25.0	25.0	25.0	69.0	1.00	0.30
U2	Unterzug	25.0	25.0	25.0	163.0	1.00	0.30
U3	Überzug	25.0	25.0	25.0	119.0	1.00	0.30
U4	Unterzug	25.0	25.0	25.0	69.0	1.00	0.30
U5	Unterzug	25.0	25.0	25.0	163.0	1.00	0.30
U6	Unterzug	25.0	25.0	25.0	69.0	1.00	0.30
U7	Unterzug	25.0	25.0	25.0	69.0	1.00	0.30
U8	Unterzug	25.0	25.0	25.0	110.0	1.00	0.30

Eigenschaften

Nummer	Material	Bewehrungslage oben [cm]	unten [cm]
U1	C 30/37	6.0	6.0
U2	C 30/37	6.0	6.0
U3	C 30/37	6.0	6.0
U4	C 30/37	6.0	6.0
U5	C 30/37	6.0	6.0
U6	C 30/37	6.0	6.0
U7	C 30/37	6.0	6.0
U8	C 30/37	7.0	7.0

Brüstungen

Geometrie

Nummer	Achse	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
B1	1	17	34			
B2	1	4	57			
B4	1	18	58			
B5	1	56	26			

Querschnitte, Material

Nummer	Typ	Breite [cm]	Höhe [cm]	Material
B1	aufgesetzt	25.0	94.0	C 30/37
B2	aufgesetzt	25.0	94.0	C 30/37
B4	aufgesetzt	25.0	94.0	C 30/37
B5	aufgesetzt	25.0	94.0	C 30/37

Lastfall 1 "Lastfall G"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	4	
Punktlasten	0	
Linienlasten	0	
Flächenlasten	1	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	1142	[kN]
Anteil auf der Platte		
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	3568	[kN]
Summe aller Lasten	4710	[kN]
Summe der Auflagerkräfte	4710	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	4	
Punktlasten	0	
Linienlasten	0	
Flächenlasten	1	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	1462	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	1462	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Fassade Keramikfliesen + Treppen"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	8	
Punktlasten	0	
Linienlasten	6	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	497	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	497	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Treppen Q"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	6	
Punktlasten	0	
Linienlasten	3	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	91	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	91	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 5 "Lastfall GU"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	46	
Punktlasten	16	
Linienlasten	21	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	11122	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	11122	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 6 "Lastfall QU"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	46	
Punktlasten	16	
Linienlasten	21	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	3366	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	3366	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Einwirkung Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	Fassade Keramik...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Treppen Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
5	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
6	Lastfall QU	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	Fassade Keramik...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Treppen Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
5	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
6	Lastfall QU	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit sup	Teilsicherheit inf	Kombination leitend	Kombination nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70

Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte
Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Übersicht

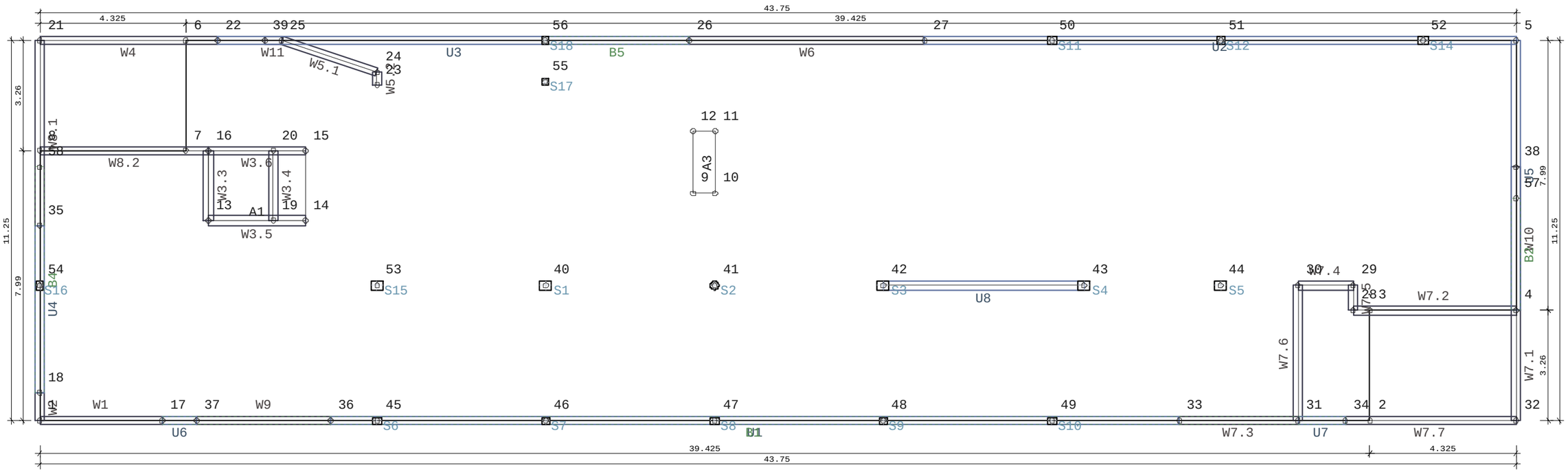
Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	Fassade Keramik...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Treppen Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
5	Lastfall GU	ständig	nein	g	ständig	-
6	Lastfall QU	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit sup	Teilsicherheit inf	Kombination
1	g	ständig	ständig	1.00	1.00	1.00
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig	1.00	0.00	0.30

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter
Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte
ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

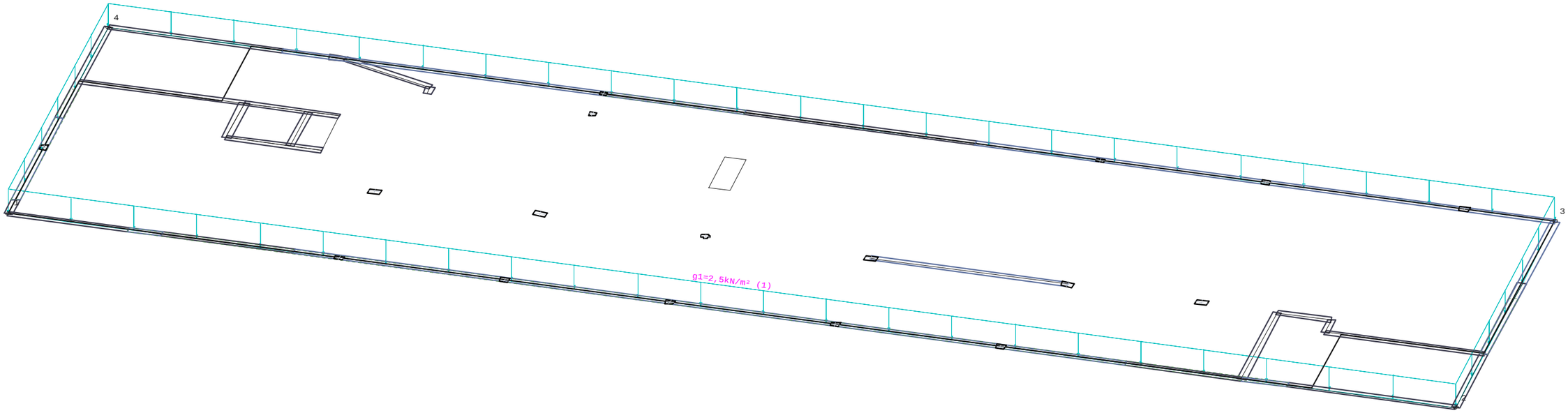
System

Grundriss

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

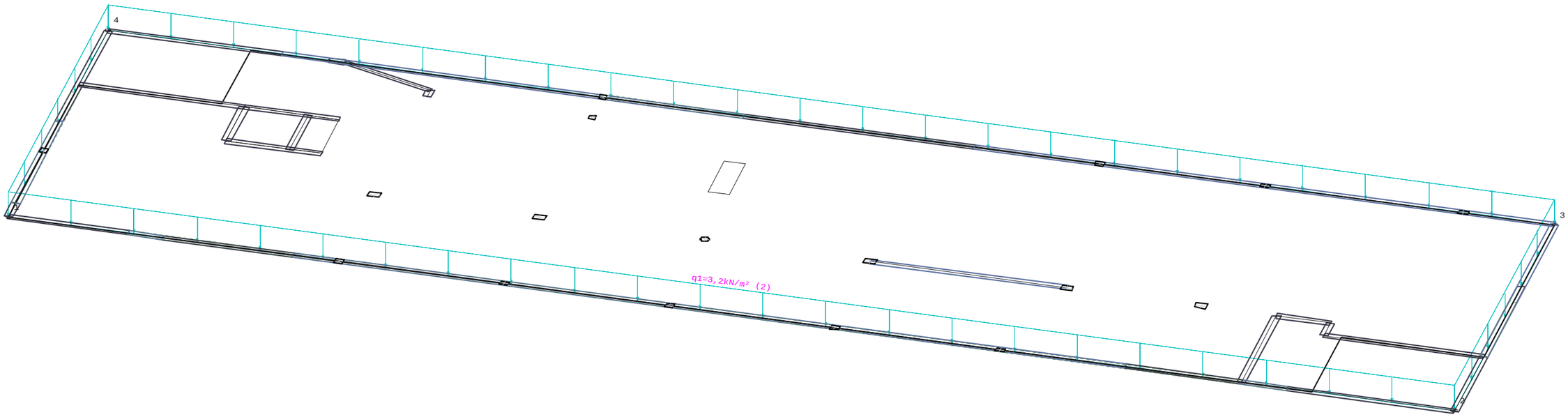
Lastfall 1 "Lastfall G"

Lasten

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

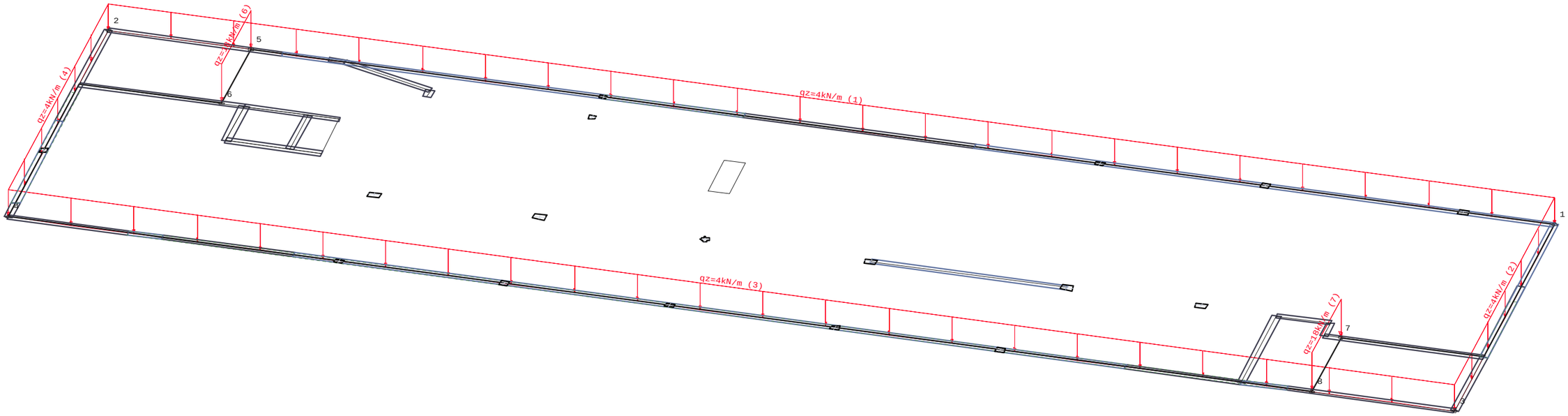
Lastfall 2 "Lastfall Q"

Lasten

Position: E-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

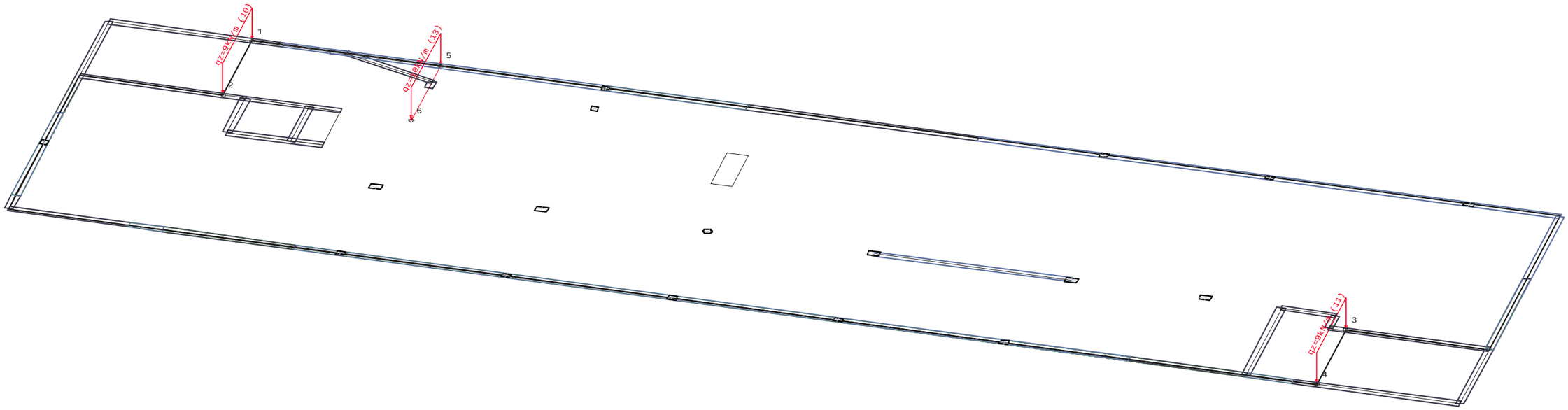
Lastfall 3 "Fassade Keramikfliesen + Treppen"

Lasten

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

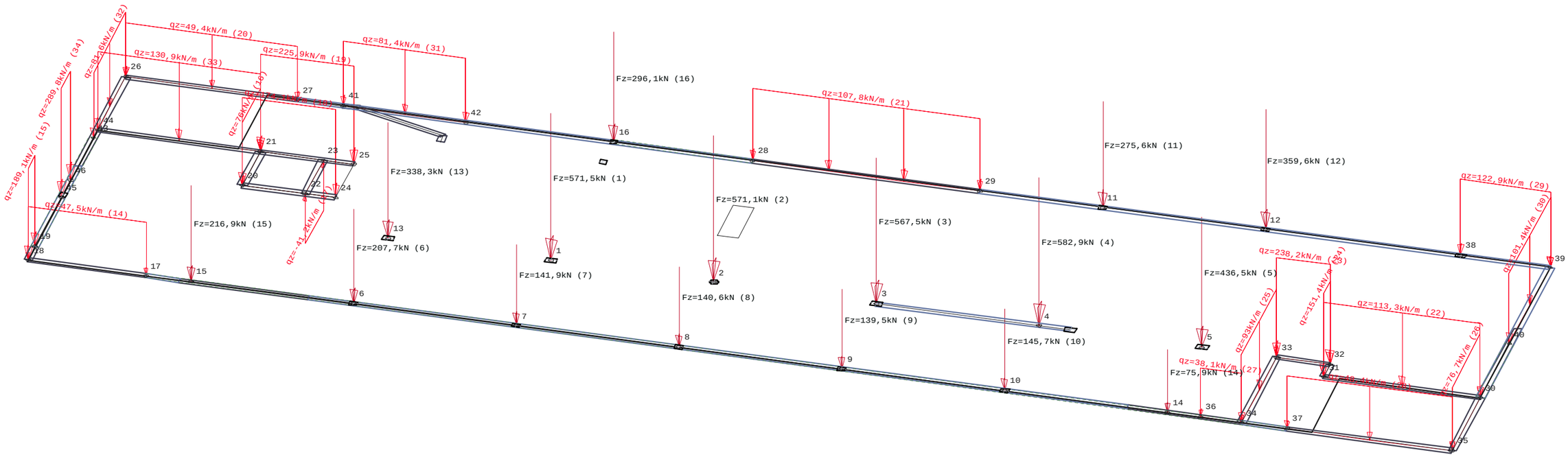
Lastfall 4 "Treppen Q"

Lasten

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

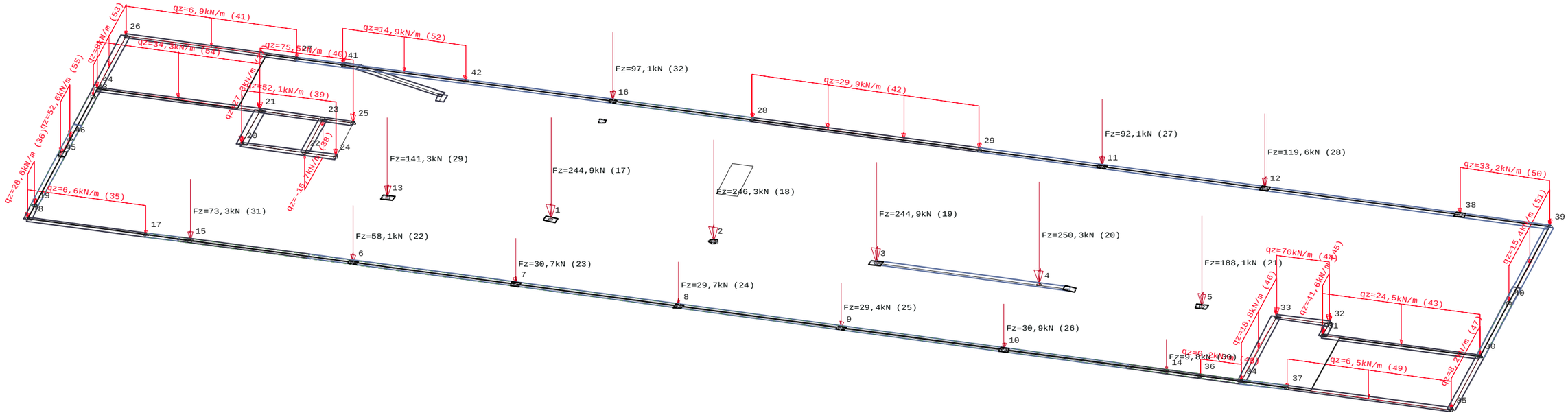
Lastfall 5 "Lastfall GU"

Lasten

Position: E-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

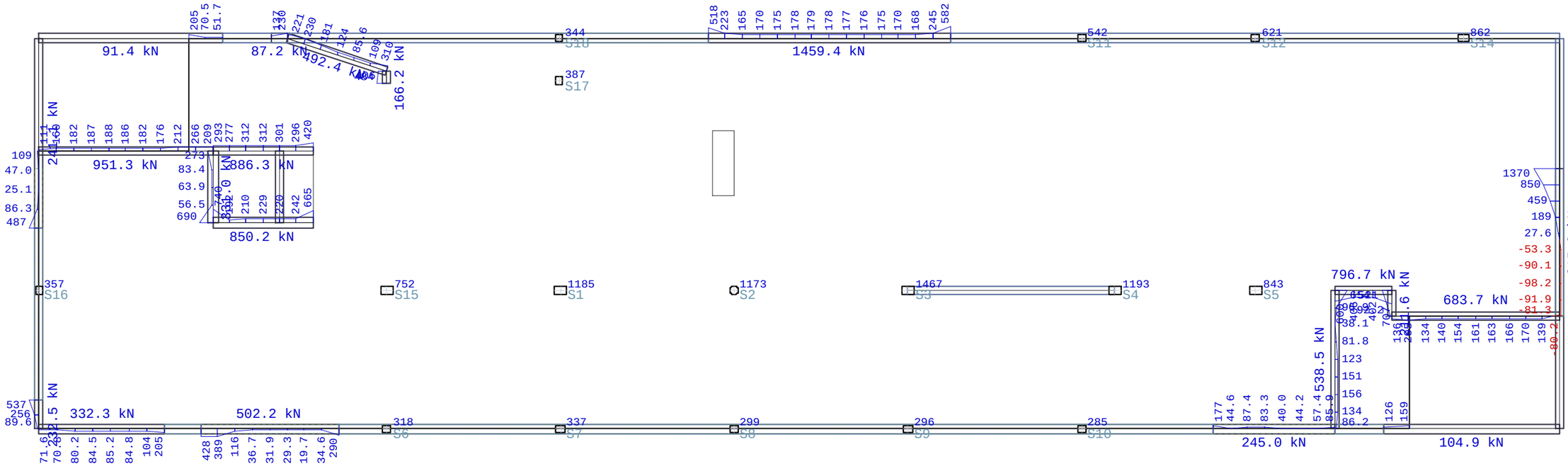
Lastfall 6 "Lastfall QU"

Lasten

Position: E-1

Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

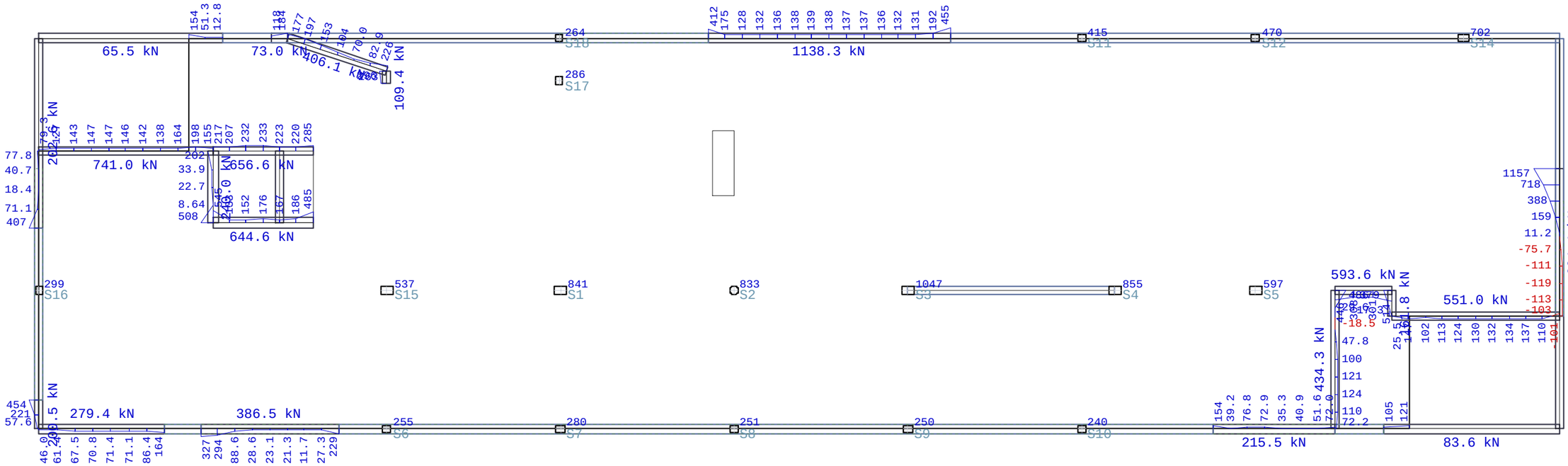
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

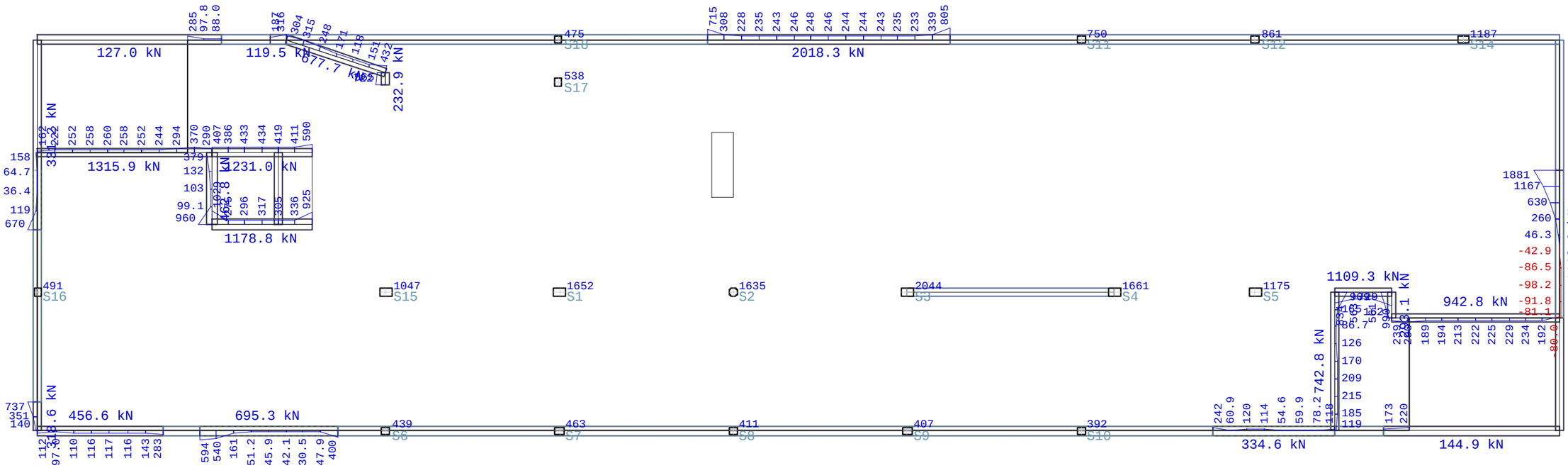
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

Position: E-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

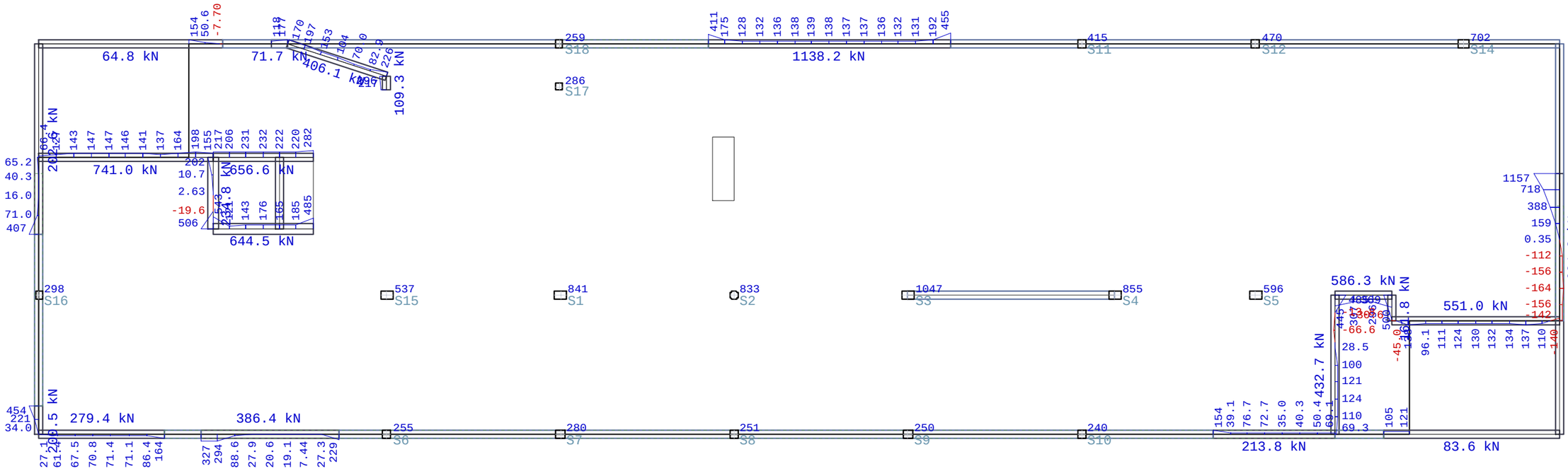
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

Position: E-1

Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

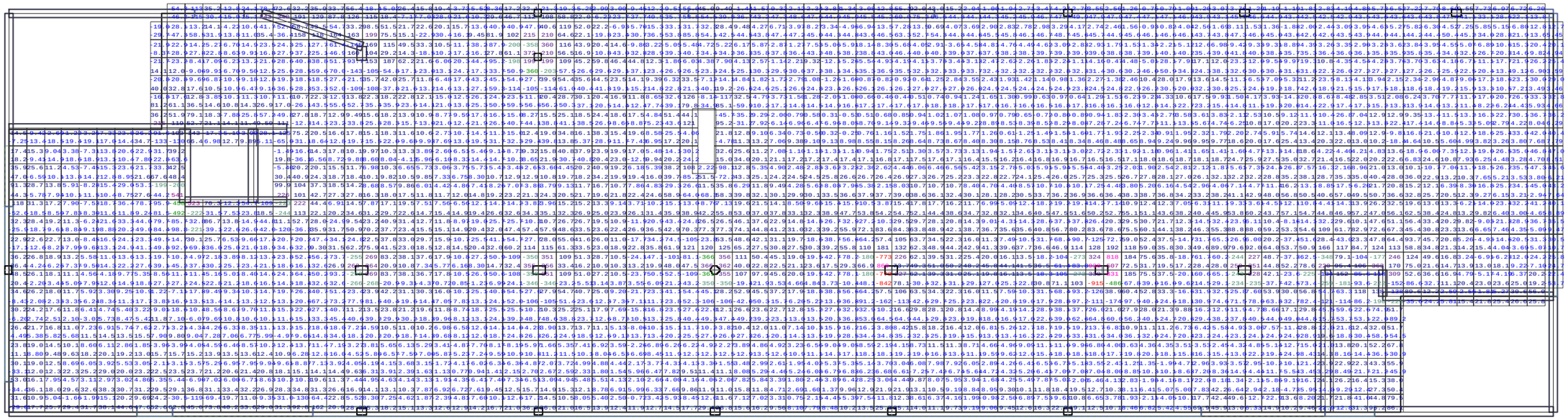
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

Position: E-1

Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2

1

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

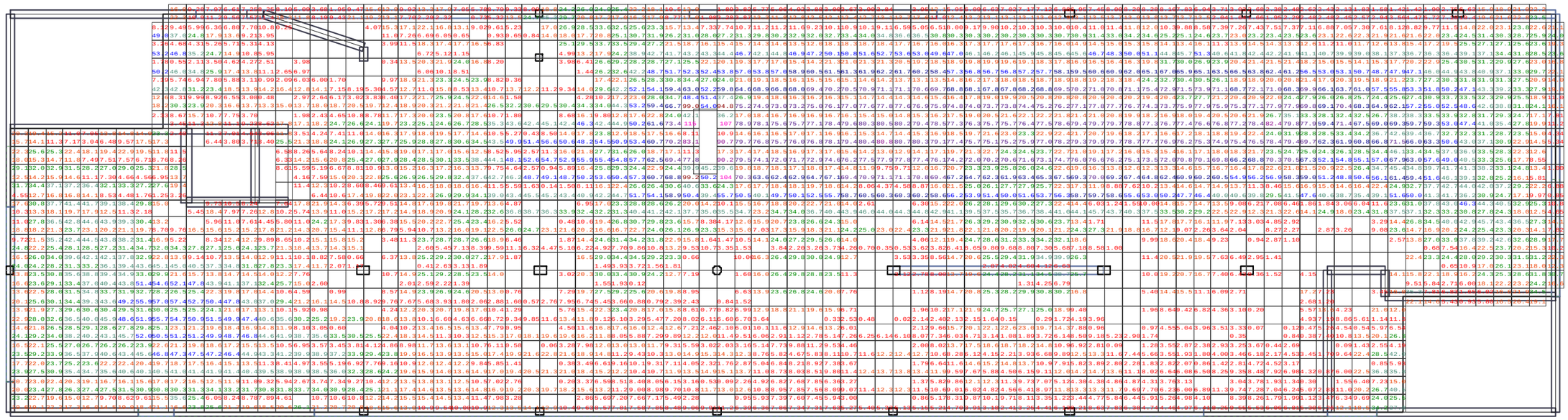
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Querkräfte - q-1z, q-2z [kN/m]

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2

1

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

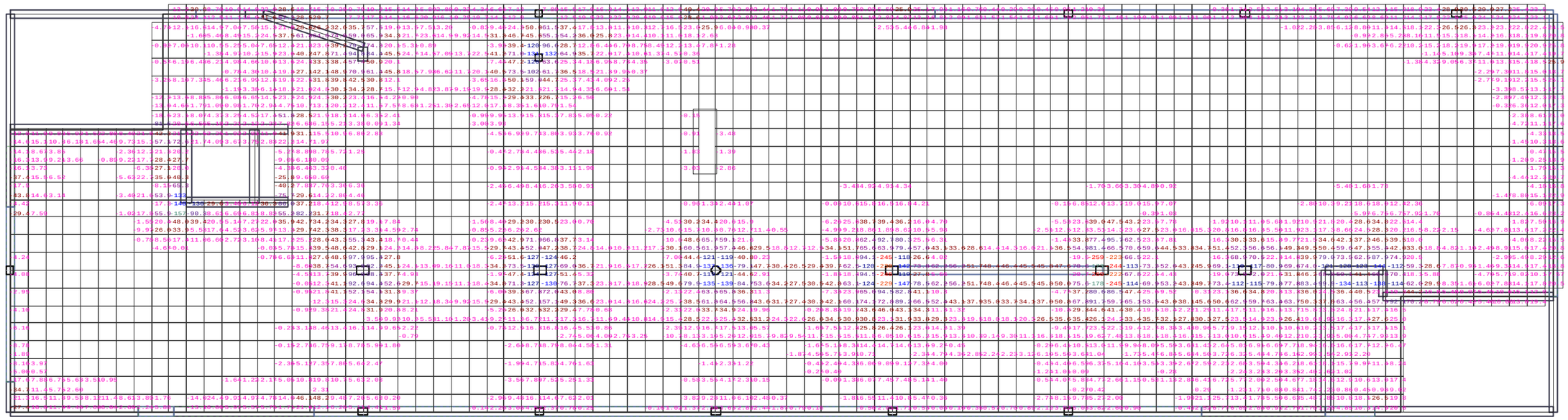
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bemessungsmomente, unten - mB-1, mB-2 [kNm/m]

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2

1

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

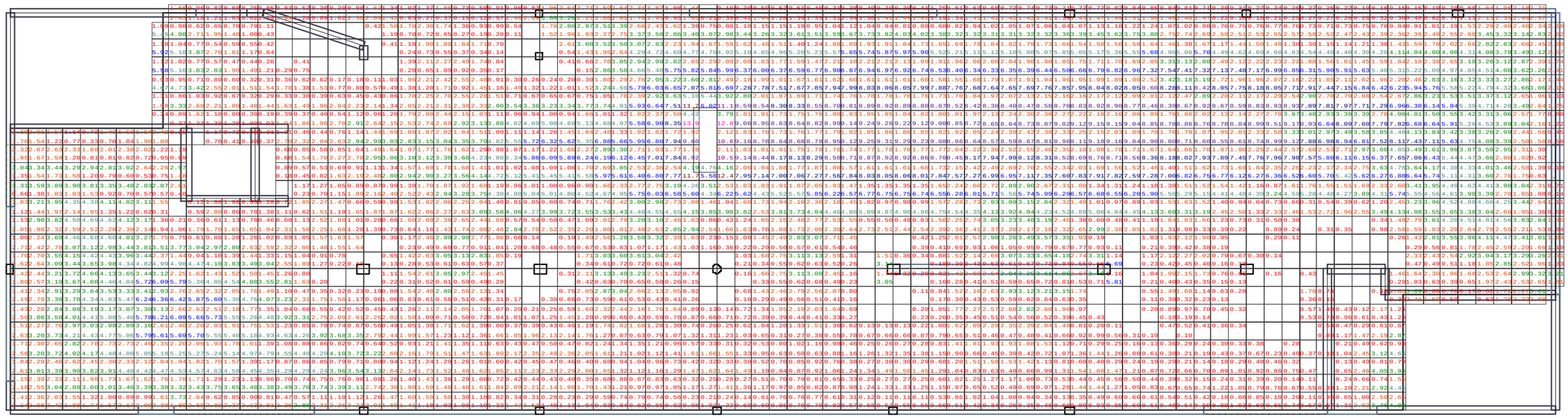
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bemessungsmomente, oben - mB-1, mB-2 [kNm/m]

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



max as-1: 5.44 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 13.9 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

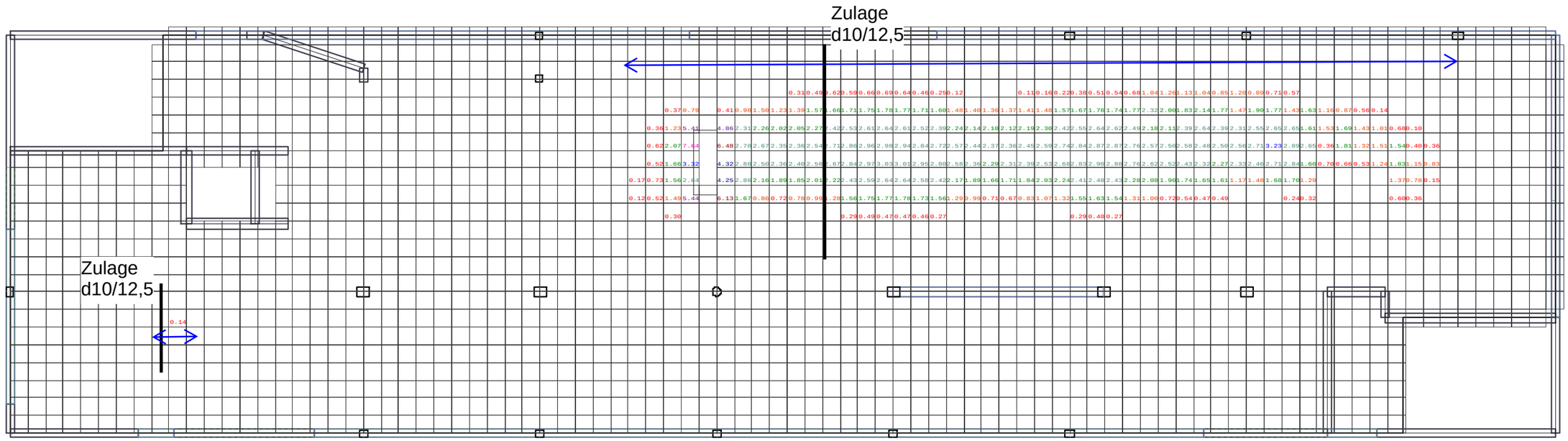
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: E-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2
1

max as-1: 0 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 7.64 [cm²/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
  oben as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
  unten as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Kollapsbewehrung siehe Durchstanznachweise

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

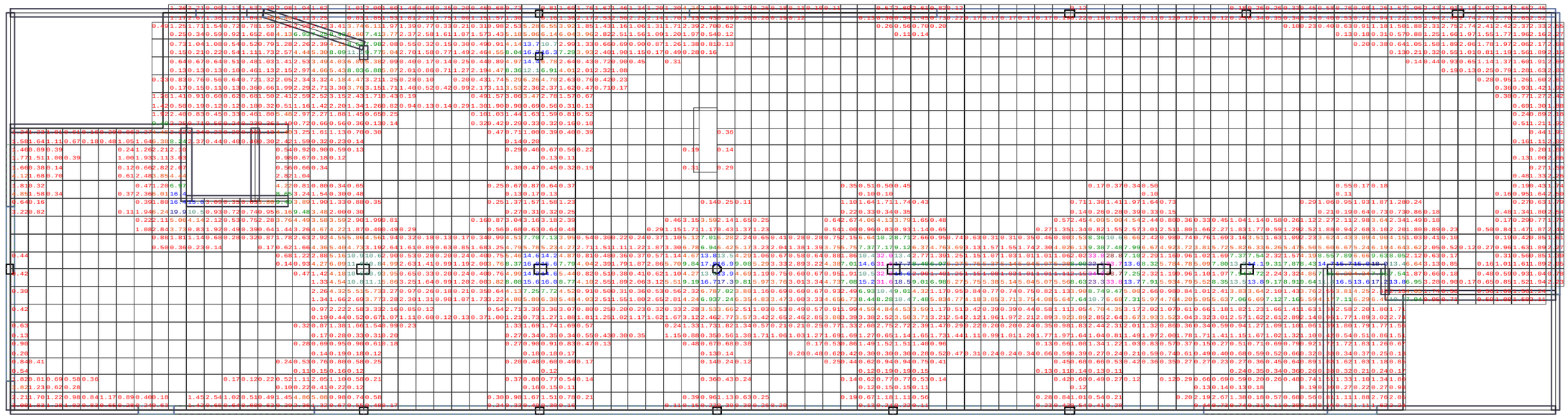
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, unten: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2

1

max as-1: 34.0 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 33.8 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
  oben as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
  unten as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

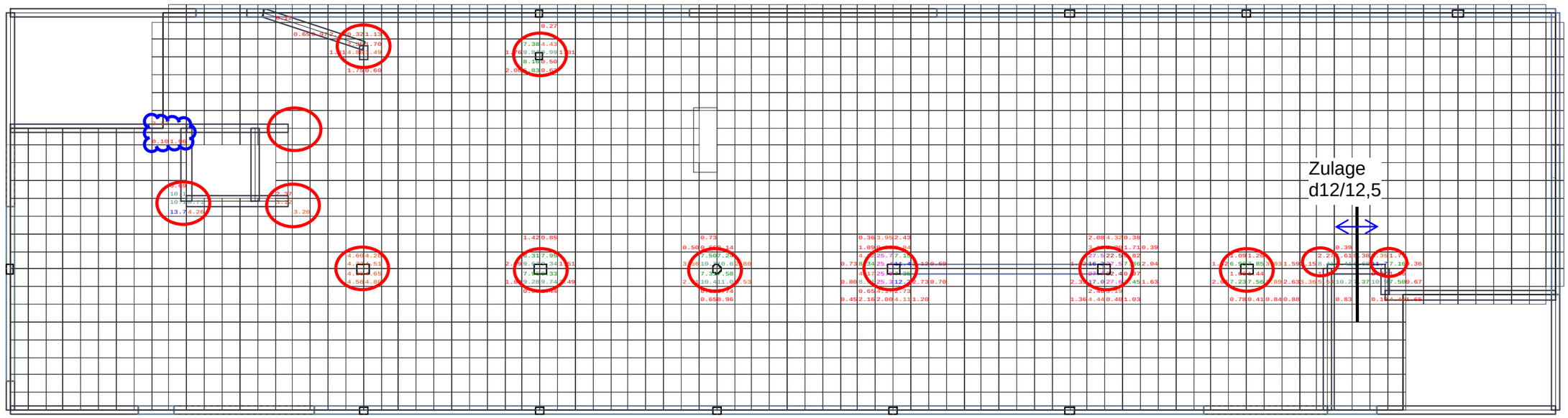
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2
1

max as-1: 27.7 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 27.6 [cm²/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Siehe Durchstanznachweis

Singularität

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

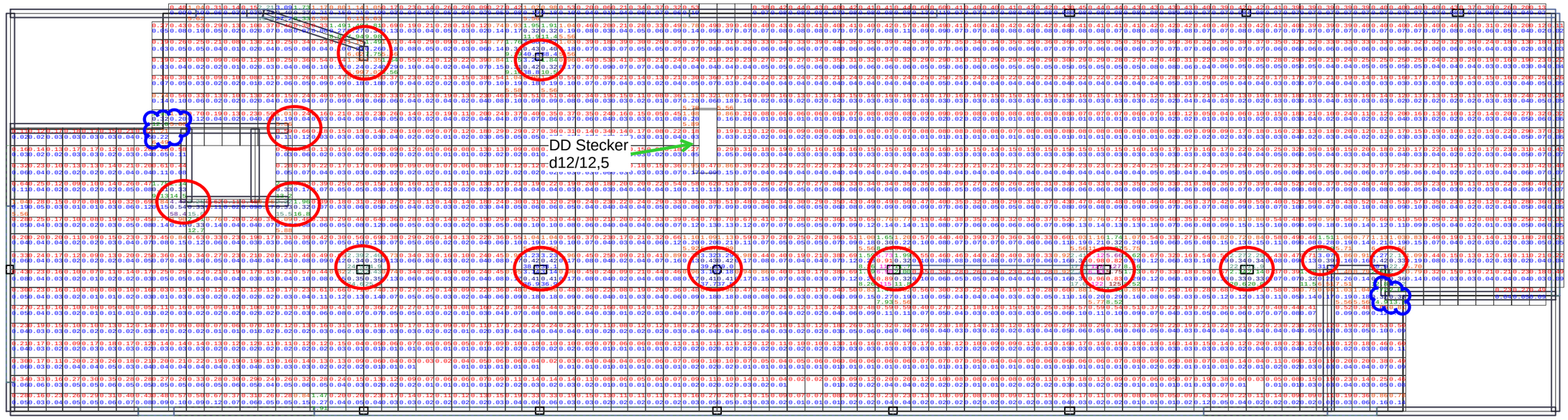
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, oben: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



2
1

max as-B: 127 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Siehe Durchstanznachweis

auflagernahe / modellbedingte Einzelwerte nicht bemessungsrelavant

Abstandhalter
S-Haken als Schubzulage
d8/20cm/25cm --> As =10 cm²/m²

Allgemein Abstandhalter
gem. DBV-Merkblatt

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VEd / VRd,c, VEd / VRd,max, Schub-Bewehrung [cm²/m²]

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125

Pos. E-100 b/h=25/69 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$ = 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$ = 3,0 cm

Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV

Pos. E-101 b/h=25/69 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$ = 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$ = 3,0 cm

Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV

Pos. E-102 b/h=25/163 cm

Baustoffe:

Beton: C 30/37
Betonstahl: BSt500 M(A) und S (A)
Expositionsklasse:

oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$ = 3,0 cm
unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$ = 3,0 cm

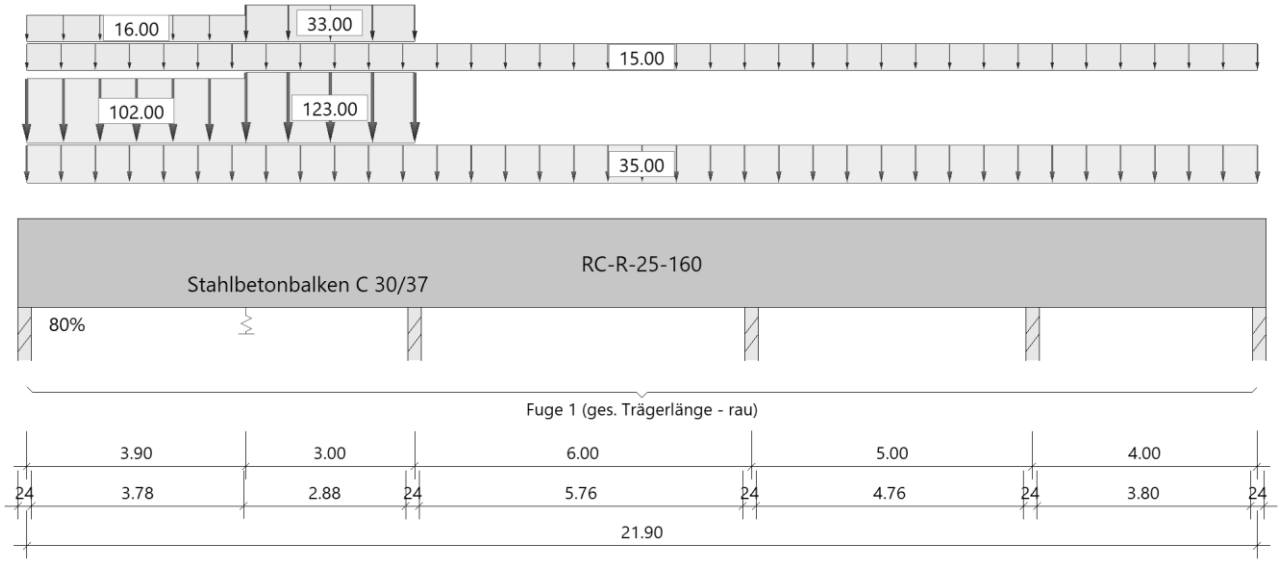
Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-13)

Grundparameter

Stahlbetonbalken über 5 Felder E = 33000 N/mm²
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Material

Materialauswahl

Beton C 30/37	f_{ck} =	30.00	N/mm²	E_{cm} =	33000	N/mm²	
Betonstahl B500B	f_{yk} =	500.00	N/mm²	E_s =	200000	N/mm²	
	$k(f_t/f_y)$ =	1.08		ε_{uk} =	50.0	‰	(Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Rechteck			25.0	160.0		

Folgende Felder: Feld 1, Feld 2, Feld 3, Feld 4 und Feld 5 müssen ggf. zusätzlich als Scheibe nachgewiesen werden.

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1	3.90	RC-R-25-160 (konstant über gesamte Trägerlänge)
2	3.00	
3	6.00	
4	5.00	
5	4.00	

Verbundfugen

Fuge	xa [m]	xe [m]	a links [cm]	a rechts [cm]	Art
1	0.00	21.90	0.0	0.0	rau

Auflager (Lagerbedingungen)

				Verdrehungen*)		
Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	11552820.5	0.0
2	3.90	-1	0.10	0.0	0.0	0.0
3	6.90	-1	-1	0.0	0.0	0.0
4	12.90	-1	-1	0.0	0.0	0.0
5	17.90	-1	-1	0.0	0.0	0.0
6	21.90	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*)-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Stützeneinspannung an den Endauflagern

links : 80.0 % rechts : 0.0 %

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		21.90		35.00		Nein	ständig		
	2	GL		21.90		15.00		Ja	Kat. B		
Feld 1	3	GL		3.90		102.00		Nein	ständig		
	4	GL		3.90		16.00		Nein	Kat. B		
Feld 2	5	GL		3.00		123.00		Nein	ständig		
	6	GL		3.00		33.00		Nein	Kat. B		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
EG : Lasteinwirkung
Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
Alt : Alternativgruppe

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	aus Pos. E-1
2	aus Pos. E-1
3	GU
4	QU
5	GU
6	QU

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 21900 kg mit Gamma = 25.00 kN/m^{3}berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2= 0.5 für Schnee (AE)	:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben		unten	
Betonangriff	X0		X0	
Bewehrungskorrosion	XC1		XC1	
Mindestbetonklasse	C 16/20		C 16/20	
Bügel	$d_{s,b}$ = 8 mm			
Längsbewehrung	$d_{s,l}$ = 14 mm		$d_{s,l}$ = 12 mm	
Vorhaltemaß	Δc_{dev} = 10 mm		Δc_{dev} = 10 mm	
Bügel	$c_{min,b}$ = 10 mm		$c_{min,b}$ = 10 mm	
Betondeckung	$c_{nom,b}$ = 20 mm		$c_{nom,b}$ = 20 mm	
Längsbewehrung	$c_{min,l}$ = 14 mm	*5	$c_{min,l}$ = 12 mm	*5
Betondeckung	$c_{nom,l}$ = 28 mm	*1	$c_{nom,l}$ = 28 mm	*1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$ = 20 mm		$c_{v,b}$ = 20 mm	
zul. Rissbreite	w_{max} = 0.40 mm		w_{max} = 0.40 mm	

*1: mit cmin,b
*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

wirksame Bauteildicke	h_0 = 22.5	cm		
Luftfeuchte	LU = 40	%	Zement	Typ SL
Normalbeton	f_{ck} = 30	N/mm2		
Belastungsalter	t_0 = 28	Tage	t= unendlich	
Kriechzahl	$\phi(t_0,t)$ = 2.60			
Schwindmaß	$\varepsilon_{cs}(t)$ = -0.39	‰		

Betondeckung

Betondeckung	unten = 3.0 cm		oben = 3.0 cm	
	links = 3.0 cm		rechts = 3.0 cm	
Bewehrungslagen	unten = 6.0 cm		oben = 6.6 cm	

Abminderung der Stützmomente <= 15 %

Bemessungseinstellungen

- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Grenze kx < .45 wird eingehalten.
- Mitwirkende Plattenbreite wird bei der Bemessung berücksichtigt.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.
- Verankerung am Endauflager von VEd an VK Endauflager mal cot(Theta)/2.

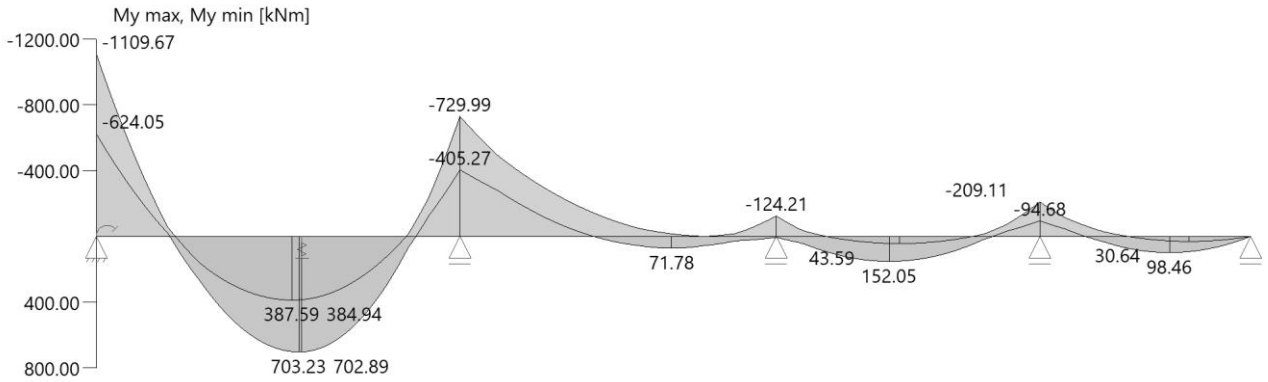
Auflagerbedingungen

- Lager Nr. 1 direkt Beton mit Mindeststützmoment b = 24.0 cm
- Lager Nr. 2 direkt Schneide b = 0.0 cm
- Lager Nr. 3 direkt Beton mit Mindeststützmoment b = 24.0 cm
- Lager Nr. 4 direkt Beton mit Mindeststützmoment b = 24.0 cm
- Lager Nr. 5 direkt Beton mit Mindeststützmoment b = 24.0 cm
- Lager Nr. 6 direkt Beton mit Mindeststützmoment b = 24.0 cm

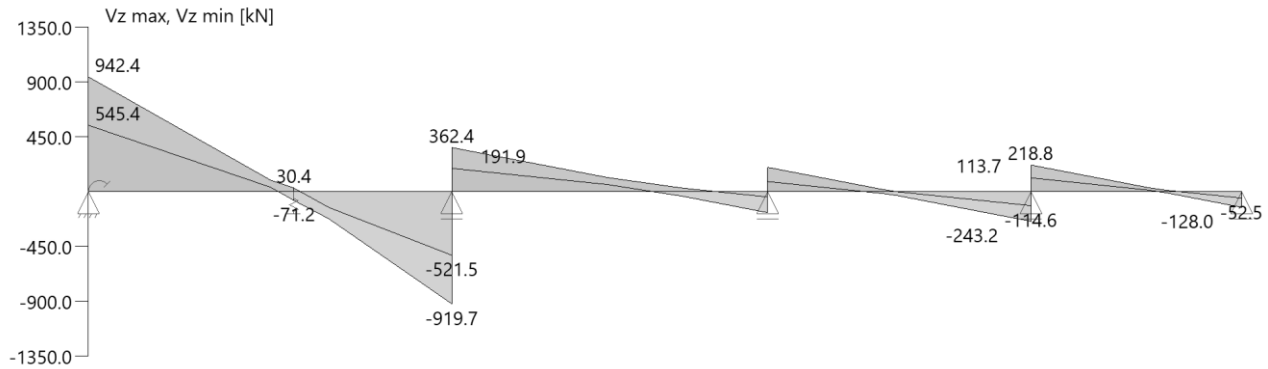
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Schnittgrößen

Feld	x_{rel} [m]	x [m]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{z,Ed}$ [kN]	Lk
Feld 1	0.00	0.00	-624.05	545.4	1
	0.00	0.00	-1109.67	942.4	2
	3.85	3.85	703.23	0.0	2
	3.90	3.90	702.89	-12.9	2
	3.90	3.90	384.94	-27.9	1
	3.90	3.90	591.25	-71.2	3

Feld	x_{rel} [m]	x [m]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{z,Ed}$ [kN]	Lk
	3.90	3.90	496.58	30.4	4
Feld 2	3.00	6.90	-729.99	-919.7	5
	3.00	6.90	-405.27	-521.5	6
Feld 3	0.00	6.90	-405.27	191.9	6
	0.00	6.90	-729.99	362.4	5
	4.01	10.91	71.78	0.0	7
	6.00	12.90	5.90	-43.3	9
	6.00	12.90	-124.21	-172.0	10
Feld 4	0.00	12.90	5.90	83.4	9
	0.00	12.90	-124.21	200.2	10
	2.14	15.04	152.05	0.0	2
	5.00	17.90	-209.11	-243.2	12
	5.00	17.90	-94.68	-114.6	11
Feld 5	0.00	17.90	-94.68	113.7	11
	0.00	17.90	-209.11	218.8	12
	2.46	20.36	98.46	0.0	7
	4.00	21.90	0.00	-52.5	8
	4.00	21.90	0.00	-128.0	7

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm²]
25.0/160.0	308.96	4.5	-308.96	4.5

Plattenbreite wurde für die Berechnung von Wy auf 3 * b0 begrenzt.

Feldbewehrung

Feld	x_{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	min Myd [kNm]	d [cm]	kx	Asu [cm²]	Aso [cm²]		Lk
Feld 1	0.28	0.28	-859.77	-859.77	153.4	0.11	0.0	12.9		2
	3.71	3.71	700.75	700.75	154.0	0.10	10.4	0.0		2
	3.85	3.85	703.23	703.23	154.0	0.10	10.4	0.0		2
Feld 2	0.00	3.90	702.89	702.89	154.0	0.10	10.4	0.0		2
	0.01	3.91	702.82	702.82	154.0	0.10	10.4	0.0		2
	2.16	6.06	2.26	2.26	154.0	0.00	4.5	0.0	1)	4
	2.17	6.07	-94.38	-94.38	153.4	0.03	0.0	4.5	1)	3
	2.74	6.64	-496.75	-496.75	153.4	0.08	0.0	7.3		5
Feld 3	0.41	7.31	-588.41	-588.41	153.4	0.09	0.0	8.7		5
	2.54	9.44	0.32	0.32	154.0	0.00	4.5	0.0	1)	1
	4.02	10.92	71.78	71.78	154.0	0.03	4.5	0.0	1)	7
	5.59	12.49	19.85	19.85	154.0	0.01	4.5	0.0	1)	9
Feld 4	0.13	13.03	15.97	15.97	154.0	0.01	4.5	0.0	1)	9
	0.36	13.26	-57.54	-57.54	153.4	0.02	0.0	4.5	1)	10
	2.15	15.05	152.05	152.05	154.0	0.04	4.5	0.0	1)	2
	4.11	17.01	0.40	0.40	154.0	0.00	4.5	0.0	1)	14
	4.11	17.01	-36.05	-36.05	153.4	0.02	0.0	4.5	1)	13
Feld 5	0.32	18.22	-144.33	-144.33	153.4	0.04	0.0	4.5	1)	12
	0.87	18.77	0.50	0.50	154.0	0.00	4.5	0.0	1)	1
	2.46	20.36	98.46	98.46	154.0	0.03	4.5	0.0	1)	7
	3.73	21.63	32.06	32.06	154.0	0.02	4.5	0.0	1)	7

Am ersten Auflager sind mindestens 25.6 cm²zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 4.5 cm²zu verankern.
Querkraft VK-Lager ist mit F = V,Ed * cot(Theta) / 2 berücksichtigt.

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

Stützbewehrung

Stütze [Nr]		x_{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	Mydx [kNm]	Bem. Myd [kNm]	Umlag. [%]	d [cm]	kx	Asu [cm²]	Aso [cm²]	Lk
1	rechts	0.12	0.12	-1109.67	-998.35	-998.35		153.4	0.13		15.1	2
2	links	0.00	3.90	702.89	702.89	702.89		154.0	0.10	10.4		2
	rechts	0.00	3.90	702.89	702.89	702.89		154.0	0.10	10.4		2
3	links	0.12	6.78	-729.99	-621.77	-783.93 1)		153.4	0.11		11.7	5
	rechts	0.12	7.02	-729.99	-687.10	-584.03	15.0	153.4	0.08		8.6	5
4	links	0.12	12.78	-124.21	-104.17	-149.59 1)		153.4	0.04		4.5 2)	10
	rechts	0.12	13.02	-124.21	-100.79	-102.16 1)		153.4	0.03		4.5 2)	10
5	links	0.12	17.78	-209.11	-180.53	-162.01	10.3	153.4	0.04		4.5 2)	12
	rechts	0.12	18.02	-209.11	-183.46	-155.94	15.0	153.4	0.04		4.5 2)	12
6	links	0.00	21.90	0.00	0.00	0.00			0.00			8

Mydx : Moment an Stelle x ohne Umlagerung (für gelenkige Auflager bereits über die Stützenbreite ausgerundet).

1 : Mindeststützmoment
2 : Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		x_{rel} [m]	x [m]	kz	VEd [kN]	θ [°]	VRd,c [kN]	VRd,max [kN]	a max [cm]	asw [cm²/m]	Lk
1	rechts	0.08	0.08	0.94	922.8	30.5	121.4	2018.8	VRd,max > VEd		
	rechts	1.61	1.61	0.96	547.1	22.6	110.5	1661.9	30.0	3.55	2
	*	1.95	1.95	0.96	464.8	22.6	110.5	1661.9	30.0	3.02	2
2	links	0.00	3.90	0.96	-71.2	18.4	110.5	1407.6	VRd,max > VEd		
	links	1.54	2.36	0.96	364.3	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	2
	*	1.95	1.95	0.96	464.8	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.42	2
	rechts	0.00	3.90	0.96	-71.2	18.4	110.5	1407.6	VRd,max > VEd		
	rechts	1.50	5.40	0.96	-471.5	19.2	110.5	1457.5	30.0	2.57	5
	*	1.50	5.40	0.96	-471.5	19.2	110.5	1457.5	30.0	2.57	5
3	links	0.12	6.78	0.96	-883.9	29.9	121.4	2020.4	VRd,max > VEd		
	links	1.50	5.40	0.96	-471.5	19.2	110.5	1457.5	30.0	2.57	5
	*	1.50	5.40	0.96	-471.5	19.2	110.5	1457.5	30.0	2.57	5
	rechts	0.12	7.02	0.96	352.4	18.4	121.4	1401.9	VRd,max > VEd		
	rechts	1.65	8.55	0.96	224.7	18.4	121.4	1401.9	30.0	2.32 1)	5
	*	3.00	9.90	0.96	113.6	18.4	121.4	1401.9	30.0	2.32 1)	13
4	links	0.12	12.78	0.96	-162.0	18.4	121.4	1401.9	VRd,max > VEd		
	links	1.65	11.25	0.96	-35.0	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	14
	*	3.00	9.90	0.96	113.6	18.4	121.7	1407.3	30.0	2.32 1)	13
	rechts	0.12	13.02	0.96	190.2	18.4	121.4	1401.9	VRd,max > VEd		
	rechts	1.65	14.55	0.96	62.5	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	10
	*	2.50	15.40	0.96	-35.0	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	12
5	links	0.12	17.78	0.96	-233.2	18.4	121.4	1401.9	VRd,max > VEd		
	links	1.65	16.25	0.96	-105.5	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	12
	*	2.50	15.40	0.96	-35.0	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	12
	rechts	0.12	18.02	0.96	208.8	18.4	121.4	1401.9	VRd,max > VEd		
	rechts	1.65	19.55	0.96	81.1	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	12
	*	2.00	19.90	0.96	52.3	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	12
6	links	0.08	21.82	0.96	-121.4	18.4	110.5	1407.6	VRd,max > VEd		
	links	1.62	20.28	0.96	23.8	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	2
	*	2.00	19.90	0.96	52.3	18.4	110.5	1407.6	30.0	2.32 1)	12

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie
Der max. Bügelabstand wird mitθ>= 40° ermittelt (Heft 525 DAfStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Fugenbewehrung Fuge 1 (rau)

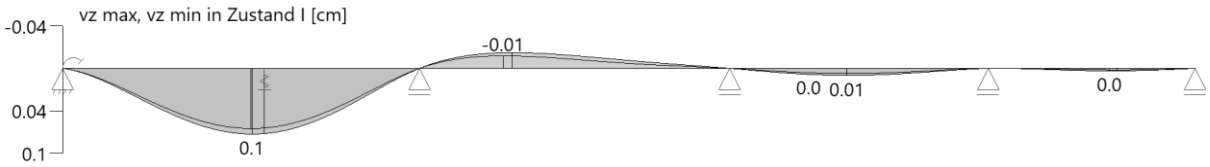
Stütze	x rel [m]	x [m]	kz	VEd [kN]	bw [cm]	vEd [kN/m²]	vRdj [kN/m²]	vRdmax [kN/m²]	asw [cm²/m]
1 re	0.00	0.00	0.94	942.2	25.0	2615	460	4250	
	1.62	1.62	0.96	545.3	25.0	1482	460	4250	7.00
2 li	0.00	3.90	0.97	-70.9	25.0	191	460	4250	
	1.54	2.36	0.96	364.6	25.0	991	460	4250	3.64
2 re	0.00	3.90	0.97	-71.4	25.0	192	460	4250	
3 li	0.00	6.90	0.96	-919.4	25.0	2509	460	4250	
3 re	0.00	6.90	0.96	362.3	25.0	989	460	4250	
	1.66	8.56	0.96	224.1	25.0	611	460	4250	1.04
	2.66	9.56	0.96	140.9	25.0	384	460	4250	
4 li	0.00	12.90	0.96	-171.9	25.0	469	460	4250	
	1.66	11.24	0.99	-34.5	25.0	93	460	4250	
	2.66	10.24	0.96	93.0	25.0	254	460	4250	
4 re	0.00	12.90	0.96	200.1	25.0	546	460	4250	
	1.66	14.56	0.99	61.9	25.0	167	460	4250	
5 li	0.00	17.90	0.96	-243.1	25.0	663	460	4250	
	1.66	16.24	0.96	-104.9	25.0	285	460	4250	
5 re	0.00	17.90	0.96	218.7	25.0	597	460	4250	
	1.66	19.56	0.99	80.5	25.0	217	460	4250	
6 li	0.00	21.90	0.96	-128.0	25.0	348	460	4250	
	1.62	20.28	0.99	23.9	25.0	64	460	4250	

cj = 0.40μ= 0.70v= 0.50 (rau)
In der Fuge evtl. vorhandene Zugspannung ist nicht berücksichtigt !

Gebrauchstauglichkeit

Grafik Verformungen

Umhüllende der Verformungen - Gebrauchstauglichkeit



Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination quasi-ständig

Durchbiegungen Zustand I

Baugruppe	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	Lfk
Feld 1	3.69	0.0	0.1	15
Feld 2	0.00	0.0	0.1	15
Feld 3	1.89	0.0	-0.01	15
Feld 4	2.37	0.0	0.01	15
Feld 5	2.38	0.0	0.0	16

Spannungsbegrenzung

Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination

Nachweis der Rissbreite: XC1/X0-- > zul wk = 0.40 mm
nach EN2 7.2(3) sC = 0.45 * fck = 13.50 N/mm²

Feld	x [m]	My [kNm]	Asu [cm²]	Aso [cm²]	σS(t=∞) [N/mm²]	σC(t=0) [N/mm²]	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	Lfk
Feld 1	0.00	-691.53	12.1	16.1	305.67	-11.40	16	45	15
	0.08	-644.61	12.1	16.1	284.93	-10.70	16	49	15
	0.21	-573.07	12.1	16.1	253.31	-9.47	16	57	15
	3.79	433.89	12.1	16.1	250.78	-7.79	16	49	15
	3.90	433.03	12.1	16.1	250.28	-7.78	16	49	15
Feld 2	3.90	433.03	12.1	16.1	250.28	-7.78	16	49	15
	4.06	428.16	12.1	16.1	247.46	-7.69	16	50	15
	4.22	418.74	12.1	16.1	242.02	-7.52	16	51	15
	6.78	-380.43	12.1	16.1	168.19	-6.29	16	99	17
Feld 3	6.90	-421.36	12.1	16.1	186.29	-6.96	16	86	17
	7.02	-421.36	12.1	16.1	186.29	-6.96	16	86	17
	7.22	-381.06	12.1	16.1	168.47	-6.30	16	99	17
	7.53	-320.05	12.1	16.1	141.50	-5.29	16	100	17
	12.78	-42.05	12.1	16.1	18.56	-0.70	16	100	18
Feld 4	13.02	-39.10	12.1	16.1	17.26	-0.65	16	100	18
	15.07	81.67	12.1	16.1	47.19	-1.47	16	100	15
	15.27	80.73	12.1	16.1	46.64	-1.45	16	100	15
	17.78	-103.90	12.1	16.1	45.92	-1.72	16	100	19
Feld 5	17.90	-120.46	12.1	16.1	53.24	-1.99	16	100	19
	18.02	-105.33	12.1	16.1	46.56	-1.74	16	100	19
	18.11	-94.38	12.1	16.1	41.71	-1.56	16	100	19
	18.32	-70.49	12.1	16.1	31.15	-1.17	16	100	19
	21.82	5.57	12.1	16.1	3.18	-0.10	16	100	16

Biegebewehrung unten

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.,unten}$ [cm²]	$\Sigma A_{s,vorh.,unten}$ [cm²]	Summe [cm²]	$A_{s,vorh.,unten}$ [Anz. Ø mm]
0,00	3,90	3,90	10,4	12,1	12,1	6Ø16[1)]
3,90	6,90	3,00	10,4	12,1	12,1	6Ø16[1)]
6,90	12,90	6,00	4,5	12,1	12,1	6Ø16[1)]
12,90	17,90	5,00	4,5	12,1	12,1	6Ø16[1)]
17,90	21,90	4,00	4,5	12,1	12,1	6Ø16[1)]

1 : erste Lage durchlaufend

Biegebewehrung oben

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.,oben}$ [cm²]	$\Sigma A_{s,vorh.,oben}$ [cm²]	Summe [cm²]	$A_{s,vorh.,oben}$ [Anz. Ø mm]
0,00	2,46	2,46	15,1	16,1	16,1	8Ø16[1)]
2,46	5,01	2,55	15,1	16,1	16,1	8Ø16[1)]
5,01	9,43	4,42	15,1	16,1	16,1	8Ø16[1)]
9,43	15,79	6,36	15,1	16,1	16,1	8Ø16[1)]
15,79	20,33	4,54	15,1	16,1	16,1	8Ø16[1)]
20,33	21,90	1,57	15,1	16,1	16,1	8Ø16[1)]

1 : erste Lage durchlaufend

Schubbewehrung

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.}$ [cm²/m]	$A_{s,vorh.}$ [cm²/m]	$A_{s,vorh.}$ [Anz. Ø mm / cm]
-0,12	2,58	2,70	7,0	10,5	Ø10/15
2,63	4,88	2,25	3,6	10,5	Ø10/15
4,95	5,85	0,90	2,6	10,5	Ø10/15
5,97	8,82	2,85	2,6	10,5	Ø10/15
8,93	10,88	1,95	2,3	10,5	Ø10/15
10,94	14,54	3,60	2,3	10,5	Ø10/15
14,58	16,23	1,65	2,3	10,5	Ø10/15
16,31	19,16	2,85	2,3	10,5	Ø10/15
19,29	21,99	2,70	2,3	10,5	Ø10/15

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig	554.3	554.3	-643.28	-643.28
		Kat. B: Bürogebäude	-6.0	129.4	-160.83	12.82
2	3.90	ständig	0.0	0.0		
3	6.90	ständig	720.5	720.5		
		Kat. B: Bürogebäude	-4.7	206.3		
4	12.90	ständig	171.0	171.0		
		Kat. B: Bürogebäude	-29.6	94.2		
5	17.90	ständig	243.5	243.5		
		Kat. B: Bürogebäude	-10.2	88.8		
6	21.90	ständig	63.1	63.1		
		Kat. B: Bürogebäude	-7.0	28.6		

Maßgebliche Kombinationen

In der folgende Tabelle sind die Lasten mit der internen Nummer angegeben. Die anschließende Tabelle der maßgeblichen Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

generierte Last	Feld	Ewg	orig. Last	W1	W2	A [m]	L [m]
L 1	*	ständig	1	35.00	35.00	0.00	21.90
L 2	2	ständig	5	123.00	123.00	0.00	3.00
L 3	2	Kat. B	6	33.00	33.00	0.00	3.00
			2	15.00	15.00	0.00	3.00
L 4	1	ständig	3	102.00	102.00	0.00	3.90
L 5	1	Kat. B	4	16.00	16.00	0.00	3.90
			2	15.00	15.00	0.00	3.90
L 6	3	Kat. B	2	15.00	15.00	0.00	6.00
L 7	4	Kat. B	2	15.00	15.00	0.00	5.00
L 8	5	Kat. B	2	15.00	15.00	0.00	4.00

Teil 1/3 - maßgebliche Kombinationen

gen. Last	Lk 1	Lk 2	Lk 3	Lk 4	Lk 5	Lk 6	Lk 7	Lk 8
L 1	1.00	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
L 2	1.00	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
L 3		**1.50**		**1.50**	**1.50**			**1.50**
L 4	1.00	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
L 5		**1.50**	**1.50**		**1.50**			**1.50**
L 6	**1.50**		**1.50**		**1.50**		**1.50**	
L 7		**1.50**		**1.50**		**1.50**		**1.50**
L 8	**1.50**		**1.50**		**1.50**		**1.50**	

gen. Last	Lk 1	Lk 2	Lk 3	Lk 4	Lk 5	Lk 6	Lk 7	Lk 8
Eigengewicht	1.00	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00

Teil 2/3 - maßgebliche Kombinationen

gen. Last	Lk 9	Lk 10	Lk 11	Lk 12	Lk 13	Lk 14	Lk 15	Lk 16
L 1	1.00	1.35	1.00	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00
L 2	1.00	1.35	1.00	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00
L 3	**1.50**			**1.50**	**1.50**		0.30	
L 4	1.00	1.35	1.00	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00
L 5	**1.50**			**1.50**	**1.50**		0.30	
L 6		**1.50**	**1.50**			**1.50**		0.30
L 7		**1.50**		**1.50**		**1.50**	0.30	
L 8	**1.50**			**1.50**	**1.50**			0.30
Eigengewicht	1.00	1.35	1.00	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00

Teil 3/3 - maßgebliche Kombinationen

gen. Last	Lk 17	Lk 18	Lk 19
L 1	1.00	1.00	1.00
L 2	1.00	1.00	1.00
L 3	0.30		0.30
L 4	1.00	1.00	1.00
L 5	0.30		0.30
L 6	0.30	0.30	
L 7		0.30	0.30
L 8	0.30		0.30
Eigengewicht	1.00	1.00	1.00

Pos. E-103 b/h=25/69 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$ = 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$ = 3,0 cm

Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV

Pos. E-104 b/h=25/69 cm

Baustoffe:

Beton:		C 30/37	
Betonstahl:		BSt500 M(A) und S (A)	
Expositionsklasse:			
	oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$ = 3,0 cm
	unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$ = 3,0 cm

Belastung, Schnittgrößen und Bemessung siehe EDV

Pos. E-105 b/h=25/110 cm

Baustoffe:

Beton: C 30/37
Betonstahl: BSt500 M(A) und S (A)
Expositionsklasse:

oben:	XC1, W0	$c_{nom,o}$ = 3,0 cm
unten:	XC1, W0	$c_{nom,u}$ = 3,0 cm

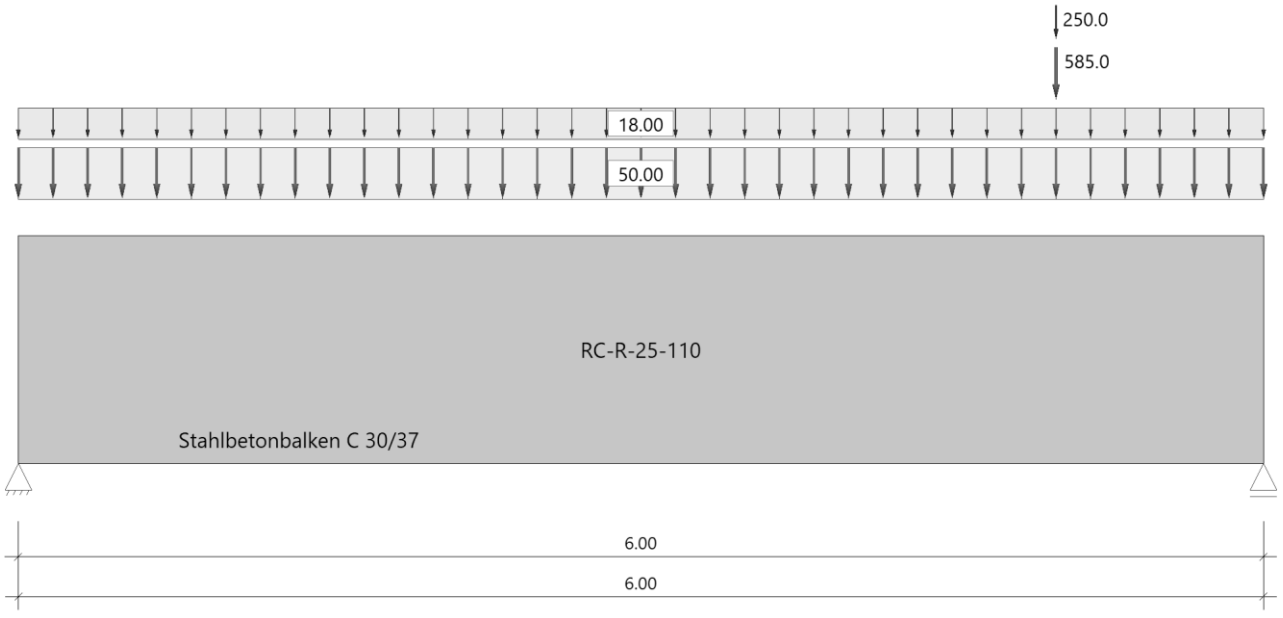
Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-12)

Grundparameter

Stahlbetonbalken E = 33000 N/mm²
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Material

Materialauswahl

Beton C 30/37	f_{ck}	=	30.00	N/mm²	E_{cm}	=	33000	N/mm²
Betonstahl B500A	f_{yk}	=	500.00	N/mm²	E_s	=	200000	N/mm²
	$k(f_t/f_y)$	=	1.05		ε_{uk}	=	25.0	°/₀₀ (Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
5	Rechteck	25.0	0.0	25.0	110.0		

Auflager (Lagerbedingungen)

				Verdrehungen*)		
Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	795450.00	-1	-1	0.0	0.0
2	6.00	795450.00	-1	0.0	0.0	0.0

*)-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W [ ]	EG	Zus	Alt
System	1	kraft	5.00	585.0 kN	ständig		
	2	kraft	5.00	250.0 kN	Kat. B		

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	3	GL		6.00		50.00		Nein	ständig		
	4	GL		6.00		18.00		Ja	Kat. B		

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 4125 kg mit Gamma = 25.00 kN/m³berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2= 0.5 für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit$\gamma_{G,sup}$und$\gamma_{G,inf}$
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0		
Bewehrungskorrosion	XC1		
Mindestbetonklasse	C 16/20		
Bügel	$d_{s,b}$	= 8	mm
Längsbewehrung	$d_{s,l}$	= 12	mm
Vorhaltemaß	Δc_{dev}	= 10	mm
Bügel	$c_{min,b}$	= 10	mm

Betondeckung	$c_{nom,b}$	=	20	mm	
Längsbewehrung	$c_{min,l}$	=	12	mm	*5
Betondeckung	$c_{nom,l}$	=	28	mm	*1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$	=	20	mm	
zul. Rissbreite	w_{max}	=	0.40	mm	

*1: mit cmin,b
*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU	=	50	%	Zement Typ N,R
Normalbeton	f_{ck}	=	30	N/mm2	
Belastungsalter	t_0	=	28	Tage	t= unendlich
Kriechzahl	$\phi(t_0,t)$	=	2.35		
Schwindmaß	$\varepsilon_{cs}(t)$	=	-0.46	‰	

Die Kriechzahl wurde in Folge nichtlineares Kriechens erhöht!
Kriechzahl, nichtlinear $\phi_{nl}(t_0,t)$ = 2.05; resultiert aus effektiver Kriechzahl ϕ_{eff} = 1.37 und dem Erhöhungsfaktor 1.49

Betondeckung

Betondeckung	unten	=	3.0 cm	oben	=	3.0 cm
	links	=	3.0 cm	rechts	=	3.0 cm
Bewehrungslagen	unten	=	9.6 cm	oben	=	5.3 cm

Abminderung der Stützmomente <= 15 %

Bemessungseinstellungen

- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Abminderung von auflagernahen Einzellasten ist deaktiviert.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VEd an VK Endauflager.

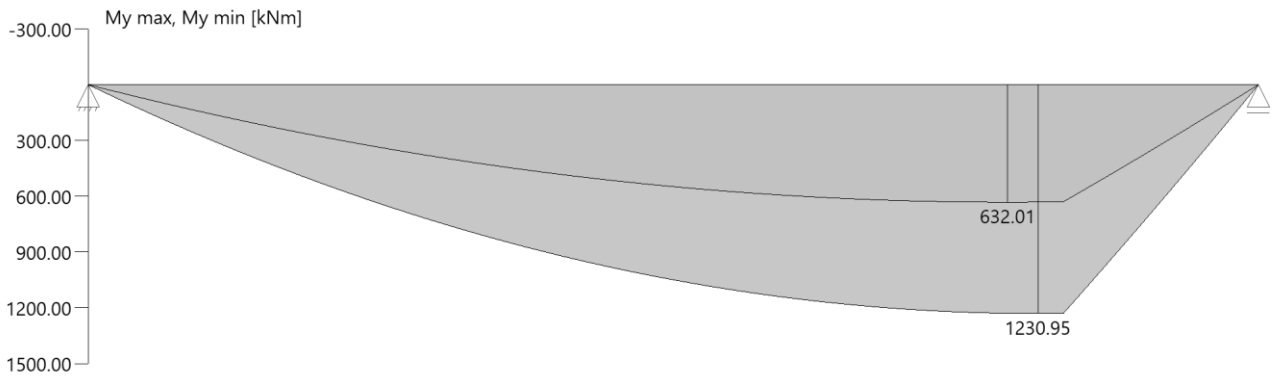
Auflagerbedingungen

Alle Auflager gleich : Schneide b = 0.0 cm

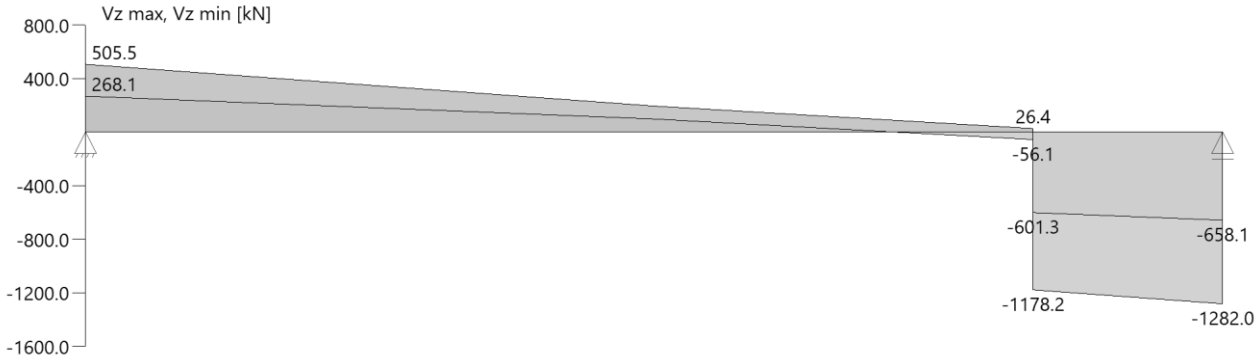
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm²]
25.0/110.0	146.03	3.2	-146.03	3.1

Plattenbreite wurde für die Berechnung von Wy auf 3 * b0 begrenzt.

Feldbewehrung

Feld	x_{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	min Myd [kNm]	d [cm]	kx	Asu [cm²]	Aso [cm²]	Lk
Feld 1	4.87	4.87	1230.95	1230.95	100.4	0.43	34.2	0.0	1
	5.70	5.70	386.17	386.17	100.4	0.12	8.9	0.0	1

Am ersten Auflager sind mindestens 9.8 cm²zu verankern.
Am letzten Auflager sind mindestens 27.9 cm²zu verankern.
Die Querkraft VK-Lager ist mit 50% berücksichtigt.

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		x_{rel} [m]	x [m]	kz	VEd [kN]	θ [°]	VRd,c [kN]	VRd,max [kN]	a max [cm]	asw [cm²/m]	Lk
1	rechts	0.00	0.00	0.93	505.5	28.6	130.9	1254.3	VRd,max > VEd		
	rechts	1.00	1.00	0.93	401.3	25.2	130.9	1149.9	30.0	4.64	1
	*	2.01	2.01	0.89	297.1	25.2	130.9	1099.8	30.0	3.60	1
2	links	0.00	6.00	0.93	-1282.0	35.8	130.9	1414.5	VRd,max > VEd		
	links	1.00	5.00	0.82	-1178.3	38.0	130.9	1273.4	20.0	25.71	1
	links	1.00	5.00	0.91	-55.8	31.0	130.9	1286.1	30.0	2.32[1)]	4
	*	2.01	3.99	0.84	110.9	31.0	130.9	1188.9	30.0	2.32[1)]	3

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie
Der max. Bügelabstand wird mitθ>= 40° ermittelt (Heft 525 DAfStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Schulterschub

Feld	xa [cm]	xe [cm]	Mli [kNm]	Mre [kNm]	av [cm]	beff [cm]	dFcd [kN]	vEd [kN/m²]	vEd,zul [kN/m²]	asf [cm²/m]
Feld 1	0.5	243.3	2.51	922.51	242.8	25.0	0.0	NaN	6278.15	0.00
	243.3	486.0	922.51	1230.94	242.8	25.0	0.0	NaN	6278.15	0.00
	486.0	543.0	1230.94	713.83	57.0	25.0	0.0	NaN	6278.15	0.00
	543.0	600.0	713.83	6.40	57.0	25.0	0.0	NaN	6278.15	0.00

Gebrauchstauglichkeit

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Durchbiegungen Zustand I

Baugruppe	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	Lfk
Feld 1	3.16	0.0	0.3	5

Durchbiegungen Zustand II

Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und nichtlinearer Kriechzahl: $\phi_{nl}(t_0,t)$ = 2.05 εcs = -0.46 ‰Resultierend aus effektiver Kriechzahl ϕ_{eff} = 1.37 und dem Erhöhungsfaktor 1.49Kombination charakteristisch, Zugversteifung wird angesetztMit Nachweis der relativen Grenzverformung (l_{eff} / 300)

Feld	x [m]	fEIIz,g [cm]	fEIIz,g / l_{eff}	fEIIz,$\phi\varepsilon$ [cm]	fEIIz,$\phi\varepsilon$/ l_{eff}	fEII,$\phi\varepsilon$ [cm]	η
Feld 1	3.33	0.5	1/1306	1.1	1/542	1.1	0.55

Spannungsbegrenzung

Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination

Nachweis der Rissbreite: XC1/X0-- > zul wk = 0.40 mm
nach EN2 7.2(3) sC = 0.45 * fck = 13.50 N/mm²

Feld	x [m]	My [kNm]	Asu [cm²]	Aso [cm²]	σS(t=∞) [N/mm²]	$\phi_{nl}(t_0,t)$	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	Lfk
Feld 1	0.00				0.00	2.05	0	0	6
	4.42	703.67	39.3	6.2	213.02	2.05	25	100	7
	4.77	707.39	39.3	6.2	214.15	2.05	25	100	7
	5.00	705.74	39.3	6.2	213.65	2.05	25	100	7
	6.00				69.50	2.05	25	100	7

In Folge nichtlinearen Kriechen wurde nach EN1992-1-1, 3.1.4(4), Gl. 3.7 die Kriechzahl erhöht.

Biegebewehrung unten

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.,unten}$ [cm²]	$\Sigma A_{s,vorh.,unten}$ [cm²]	Summe [cm²]	$A_{s,vorh.,unten}$ [Anz. Ø mm]
0,03	5,97	5,94	34,2	39,3	39,3	8Ø25[1)]

1 : erste Lage durchlaufend

Biegebewehrung oben

von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.,oben}$ [cm²]	$\Sigma A_{s,vorh.,oben}$ [cm²]	Summe [cm²]	$A_{s,vorh.,oben}$ [Anz. Ø mm]
0,03	3,03	3,00	0,0	6,2	6,2	4Ø14[1)]
3,03	5,97	2,95	0,0	6,2	6,2	4Ø14[1)]

1 : erste Lage durchlaufend

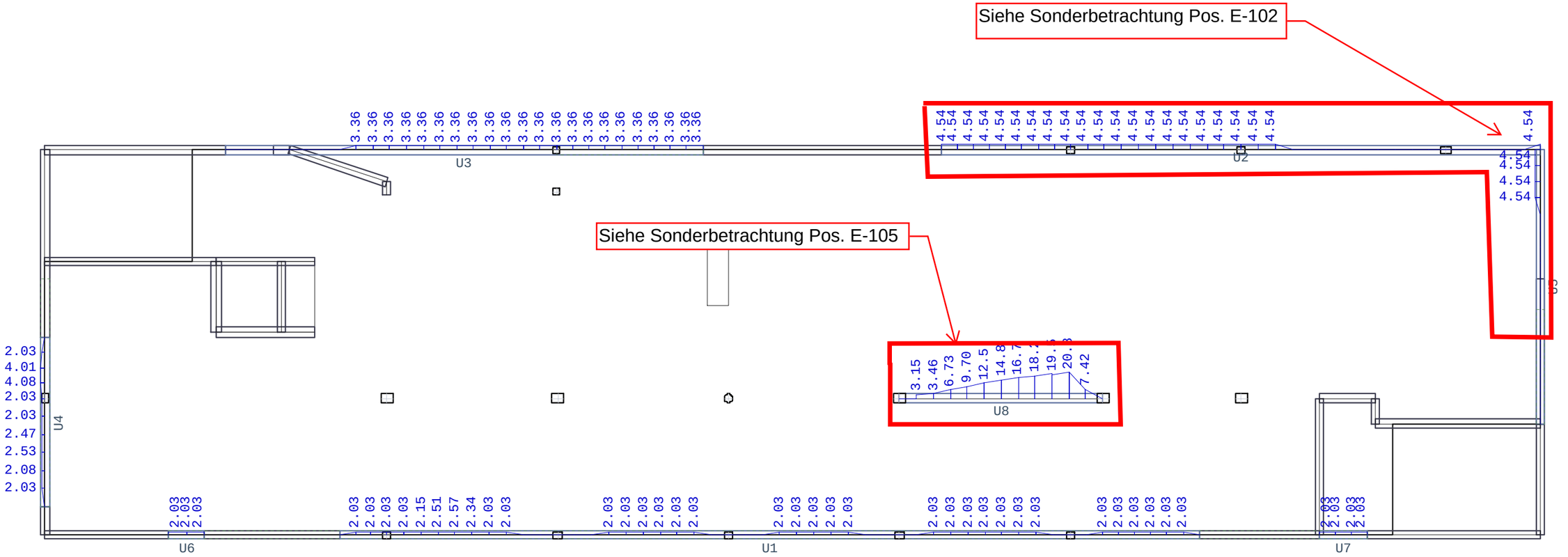
Schubbewehrung

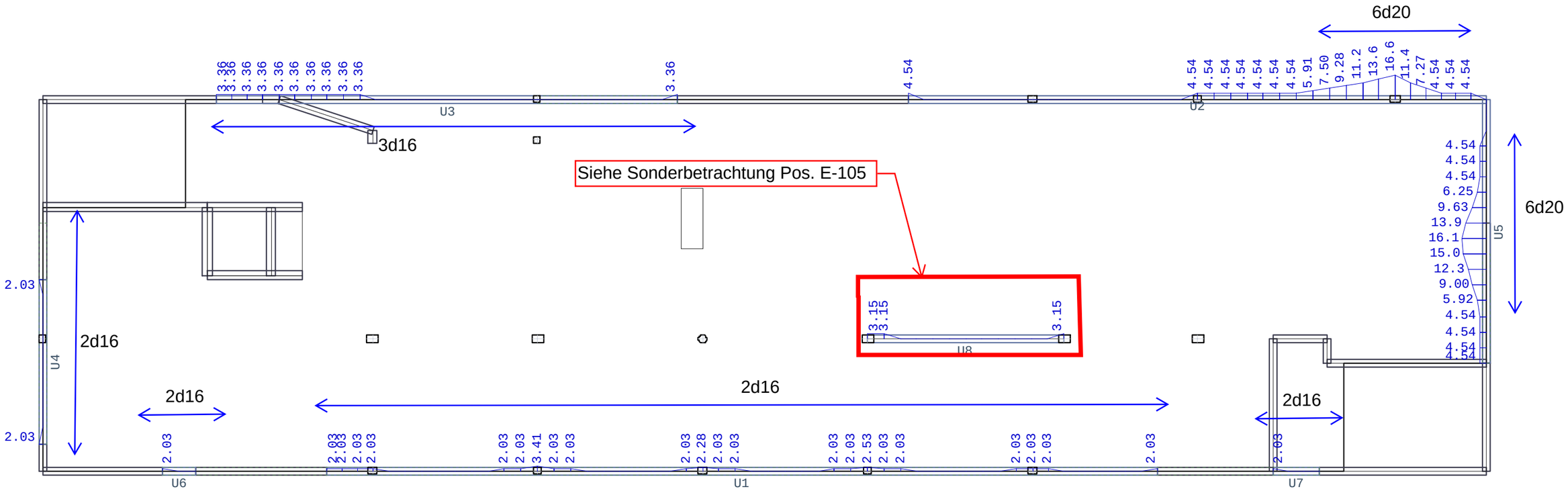
von [m]	bis [m]	Länge [m]	$A_{s,erf.}$ [cm²/m]	$A_{s,vorh.}$ [cm²/m]	$A_{s,vorh.}$ [Anz. Ø mm / cm]
0,01	4,62	4,60	4,6	15,7	Ø10/10
4,64	5,99	1,35	25,7	31,4	Ø10/5

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig	268.1	268.1		
		Kat. B: Bürogebäude		95.7		
2	6.00	ständig	658.1	658.1		
		Kat. B: Bürogebäude		262.3		


Siehe Sonderbetrachtung Pos. E-102
Siehe Sonderbetrachtung Pos. E-105
U3
U2
U8
U4
U6
U1
U7
3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36 3.36
4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54 4.54
4.54 4.54 4.54 4.54
2.03 4.01 4.08 2.03 2.03 2.47 2.53 2.08 2.03
3.15 3.46 6.73 9.70 12.5 14.8
2.03 2.03 2.03 2.03 2.03 2.15 2.51 2.57 2.34 2.03 2.03 2.03 2.03



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

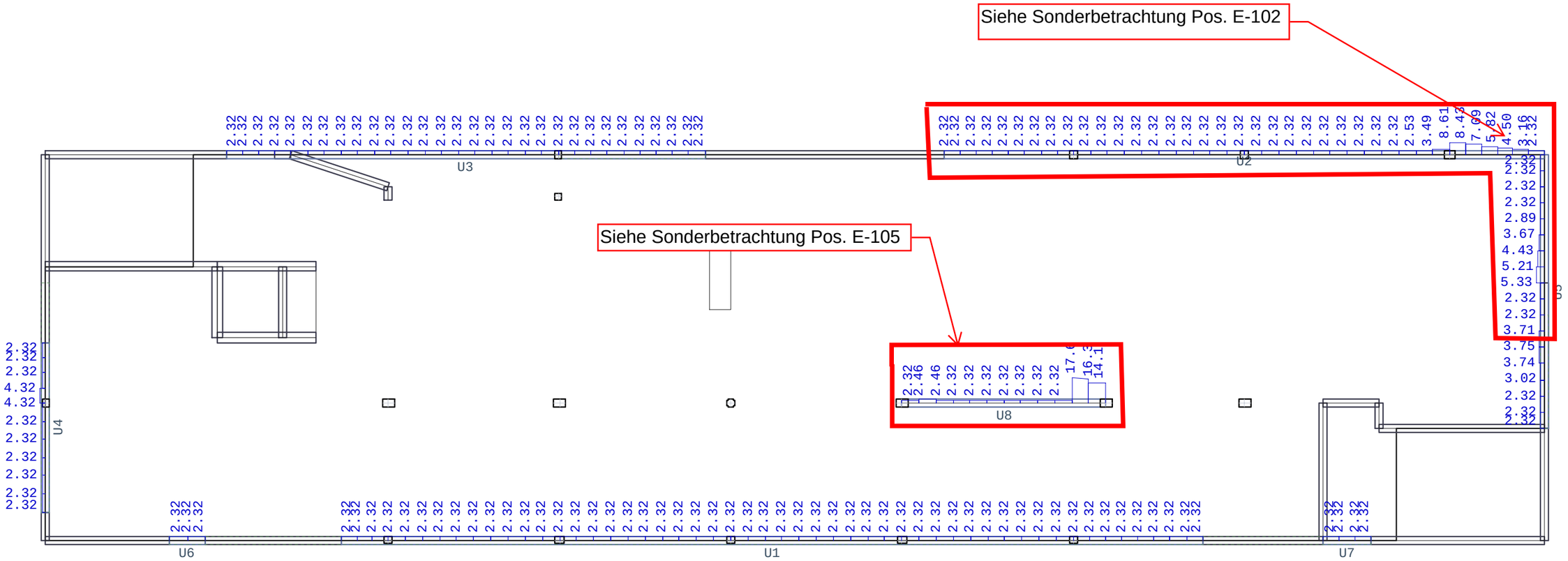
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, oben [cm²]

Position: E-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Bügel: d10/15

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Schub-Bewehrung infolge Querkraft und Torsion [cm²/m]

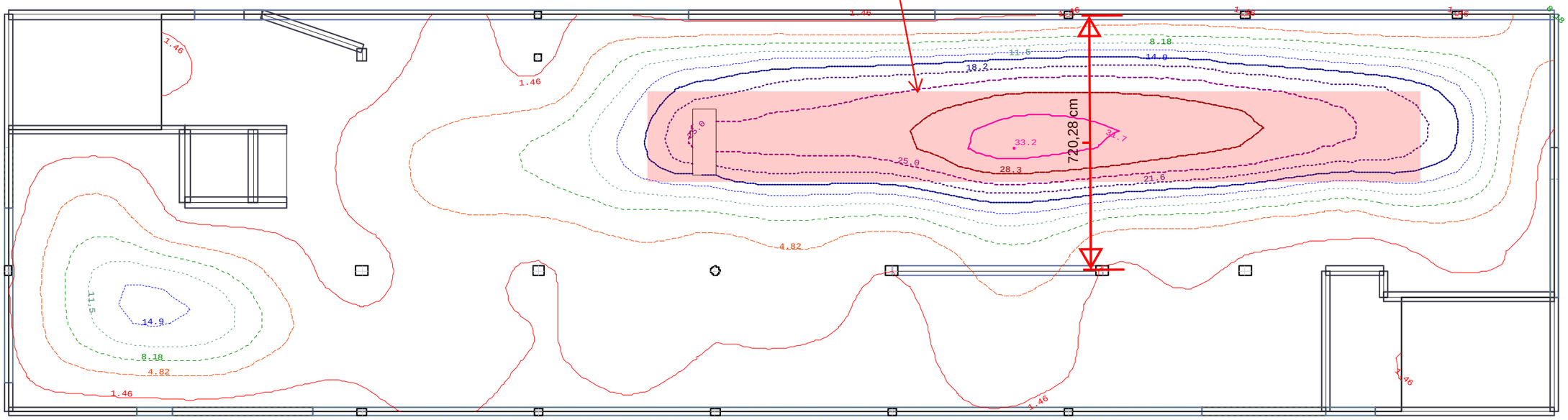
Position: E-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125

f max = 33,1mm > f zul (28,8mm)
Decke Überhöhung 15mm erf.
33,1-15= 18,1mm < 28,8mm

Decke Überhöhung
15mm erf. (rot)



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

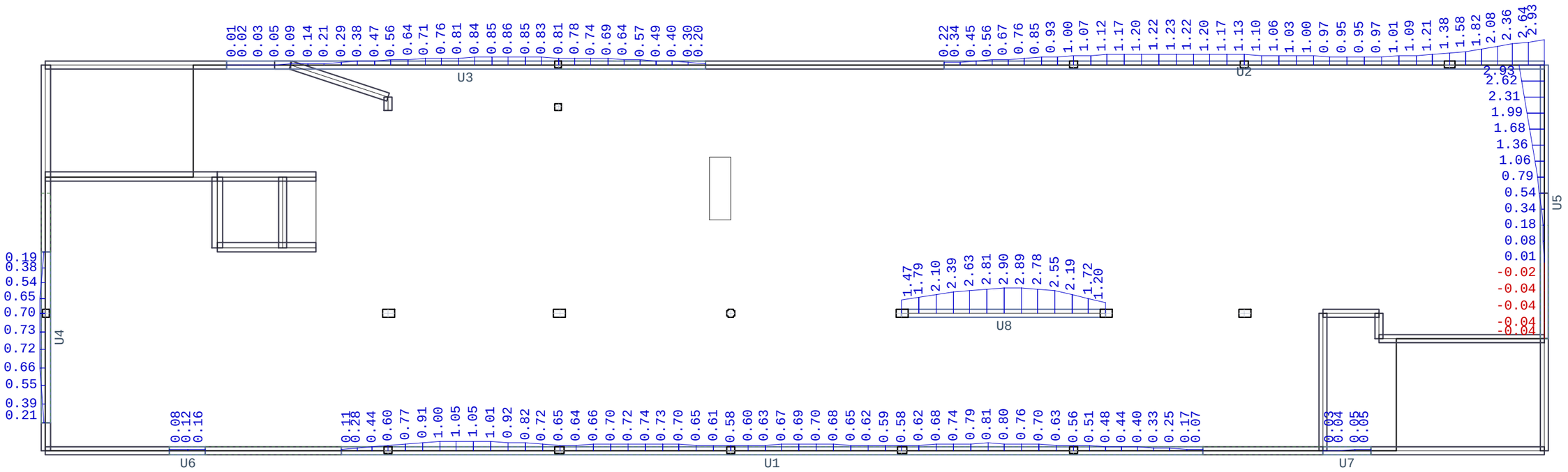
Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Durchbiegung (Zustand II) [mm]

Position: E-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

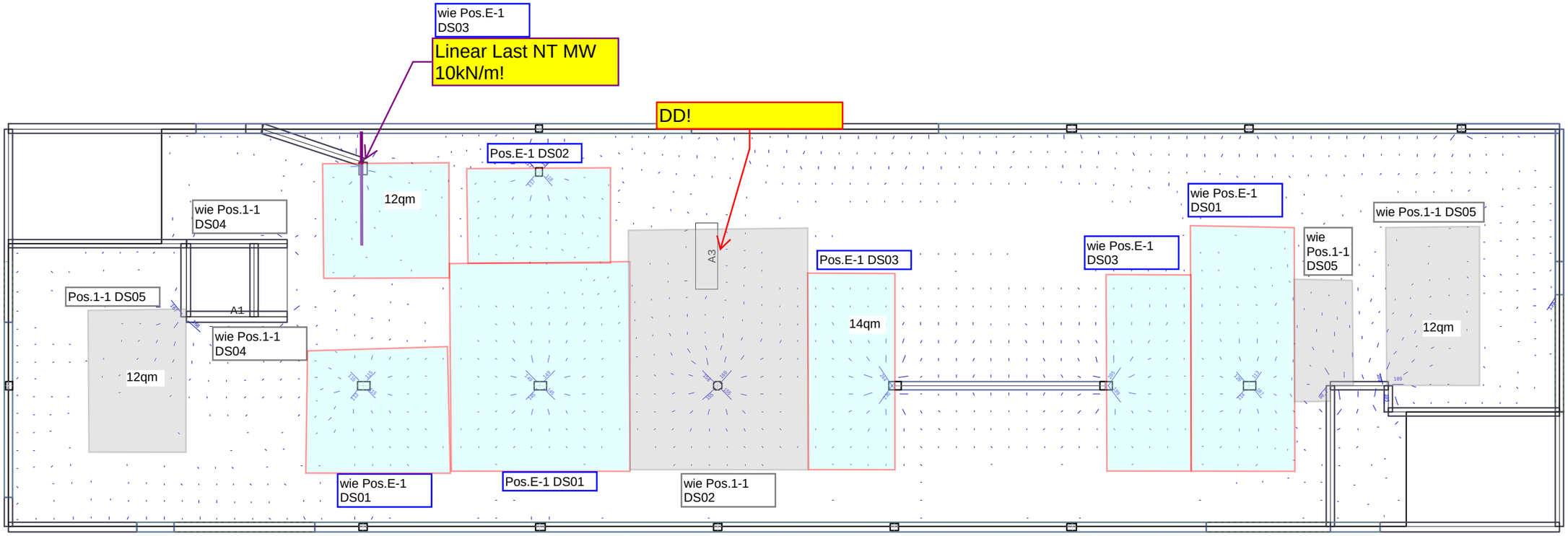
Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Durchbiegung [mm] - MAX

Position: E-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 125



Lasten
G=8,75 kN/qm
Q=3,2 kN/qm

Innenstütze:
Pos. 1-1 DS01

Wandende:
Pos. 1-1 DS02
Pos. 1-1 DS03

Ved DS01 = 550 kN

Ved DS02 = 200 kN

Ved DS03 = 250 kN

Kollapsbewehrung EG

Stütze Pos.	Stützentyp	V_{Ed}	V_{Ek}	erf A_s	gewählt je Richtung:			vorh. A_s
		[kN]	[kN]	[cm²]				[cm²]
DS01	Innenstütze	550	500	10,0	2	∅	14	12,32
DS02	Wandende	200	148	3,0	2	∅	14	9,24
DS03	Wandende	250	208	4,2	2	∅	14	9,24

Projekt: A 065-25 Decken und Balken
Position: E-1
Lastfall 1 "Lastfall G"
Hauptquerkräfte [kN/m]

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: d14/12,5cm+d10/12,5cm

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	550,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Stützenbreite	b	=	35 cm
Stützenbreite	a	=	25 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	5,8
u_1		=	378,9 cm
$k = min\ \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	715,51 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\ \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 558{,}4\ kN < 605{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 1094{,}5\ kN > 605{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out,\,req} = 492{,}6\ cm < 534{,}1\ cm = u_{out,\,prov}$
$l_{s,\,req} = 28{,}4\ cm < 35\ cm = l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max\ \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d))\ ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	596,26 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max\ \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 656{,}0\ kN > 605{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	13	10	7	5	3

Gewählt:	innen :	HDB-12/195-3/420, Montageleiste oben
	außen :	--, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C= 8 Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 782{,}1\ kN > 605{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta\ (\eta = 1{,}01)$

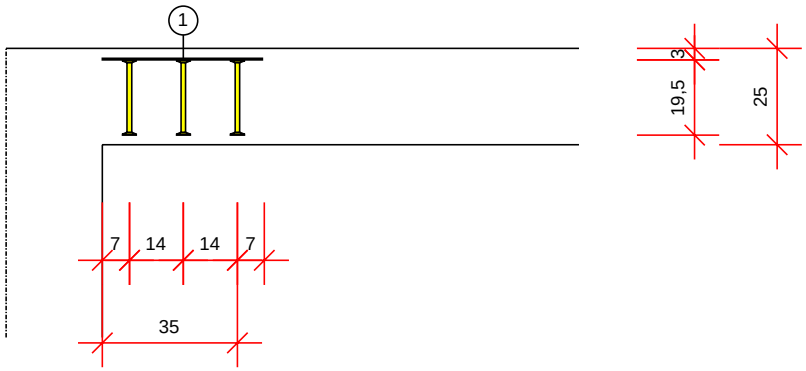
Elementabstand innen / außen = 32,6 cm / 43,5 cm

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 7{,}9\ cm^2$

Verlegebereich

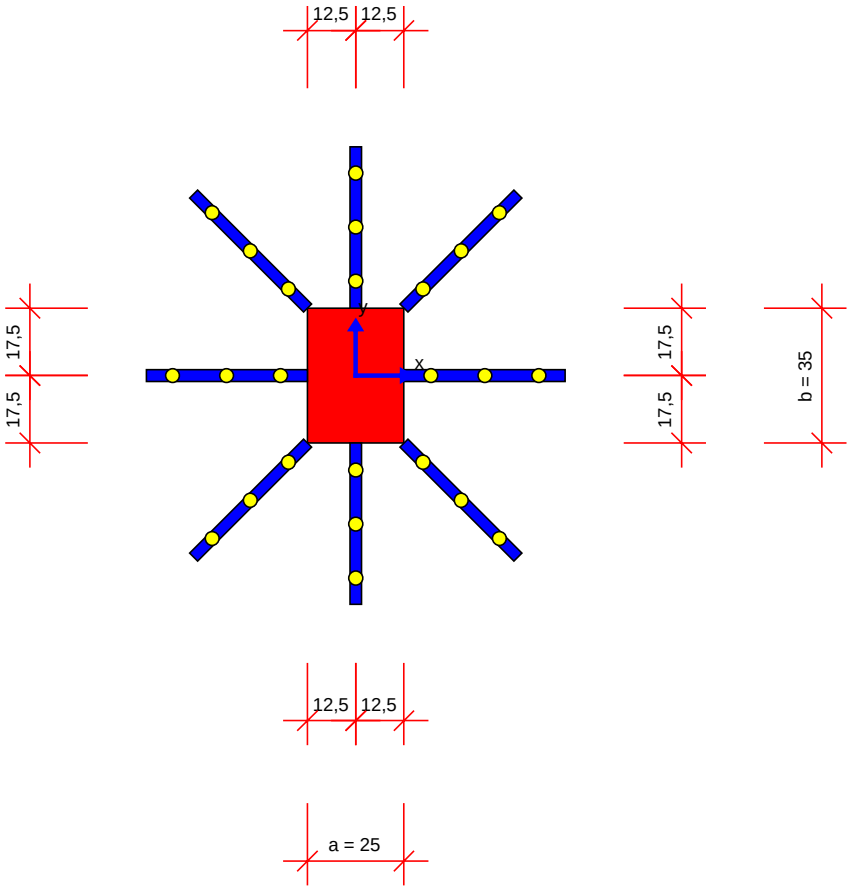
Schnitt M 1:19



1 8x 1x HDB-12/195-3/420, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:19



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 198\ cm + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 208\ cm + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: d14/12,5cm+d10/12,5cm

Durchstanznachweis für Wandende (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	200,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,35
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Einflussbreite	a	=	25 cm
Wanddicke	b	=	25 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1

Rundschnittführung analog Innenstütze			
bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	4,9
u_1		=	204,4 cm
$k = min\ \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	715,51 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\ \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 301{,}3\ kN > 270{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 2{,}9$ cm²

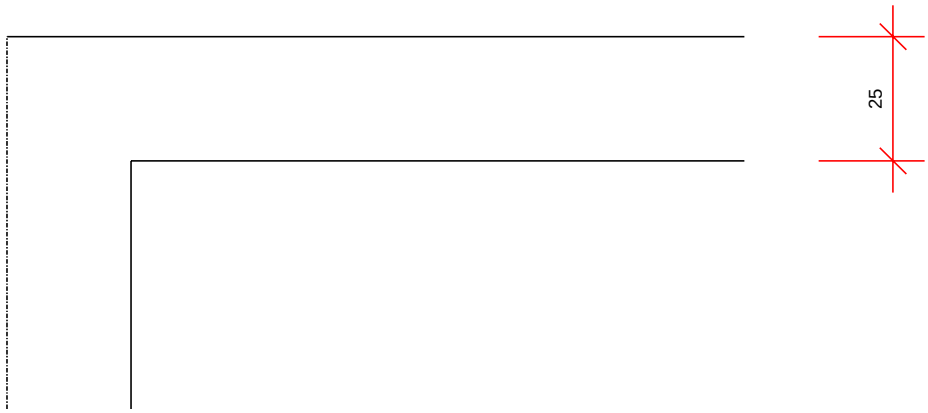
Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

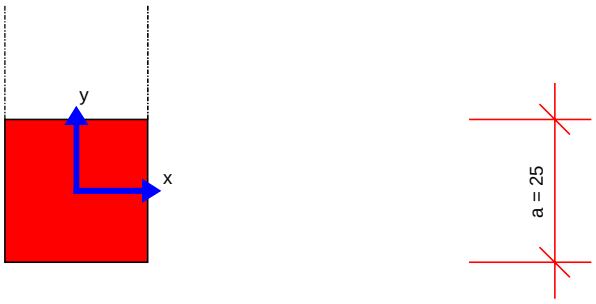
Verlegebereich

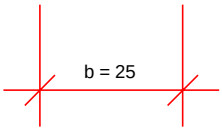
Schnitt M 1:15



[cm]

Grundriss M 1:13





Mindeststablängen: $l_{bar,min,x}$ = 148,6 cm + 2 · l_{bd}; $l_{bar,min,y}$ = 86,8 cm + 2 · l_{bd}; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.
In y-Richtung sind die Stäbe vom Anschnitt der Wand beginnend 61,8 cm + l_{bd} in die Platte zu führen.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: d20/12,5cm

Durchstanznachweis für Wandende (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	270,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,35
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20 cm
Einflussbreite	a	=	25 cm
Wanddicke	b	=	25 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	25,13 cm²/m (ρ_x = 1,26 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	25,13 cm²/m (ρ_y = 1,26 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	1,26 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1
Rundschnittführung analog Innenstütze

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	5
u_1		=	200,7 cm
$k = min \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]} ; 2 \}$		=	2,00
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	804,6 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	542,22 kN/m²

$V_{Rd,c} = max \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 322{,}9$ kN < 364,5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 632{,}9$ kN > 364,5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}
$u_{out,\,req} = 221{,}5$ cm < 235,2 cm = $u_{out,\,prov}$: Rundschnittführung analog Innenstütze
$l_{s,\,req} = 16{,}6$ cm < 21 cm = $l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d)) ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	670,5 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	542,22 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 315{,}4$ kN > 297,0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	8	6	5	3	2

Gewählt:	innen :	HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben
	außen :	--, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C= 5 Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 491{,}7$ kN > 364,5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$ (η = 1,00)

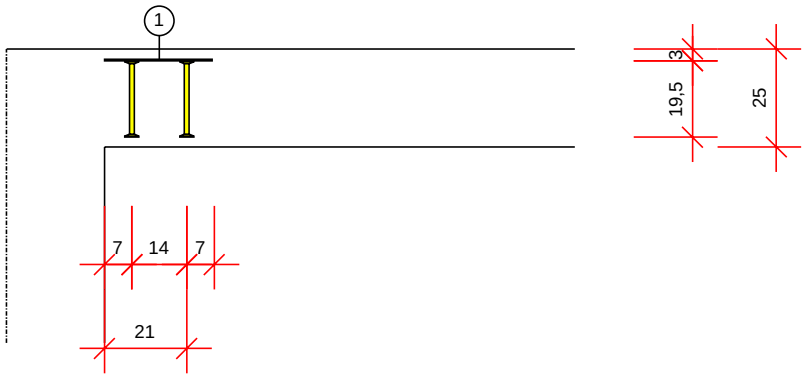
Elementabstand innen / außen = 27,3 cm / 28 cm

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 3{,}9$ cm²

Verlegebereich

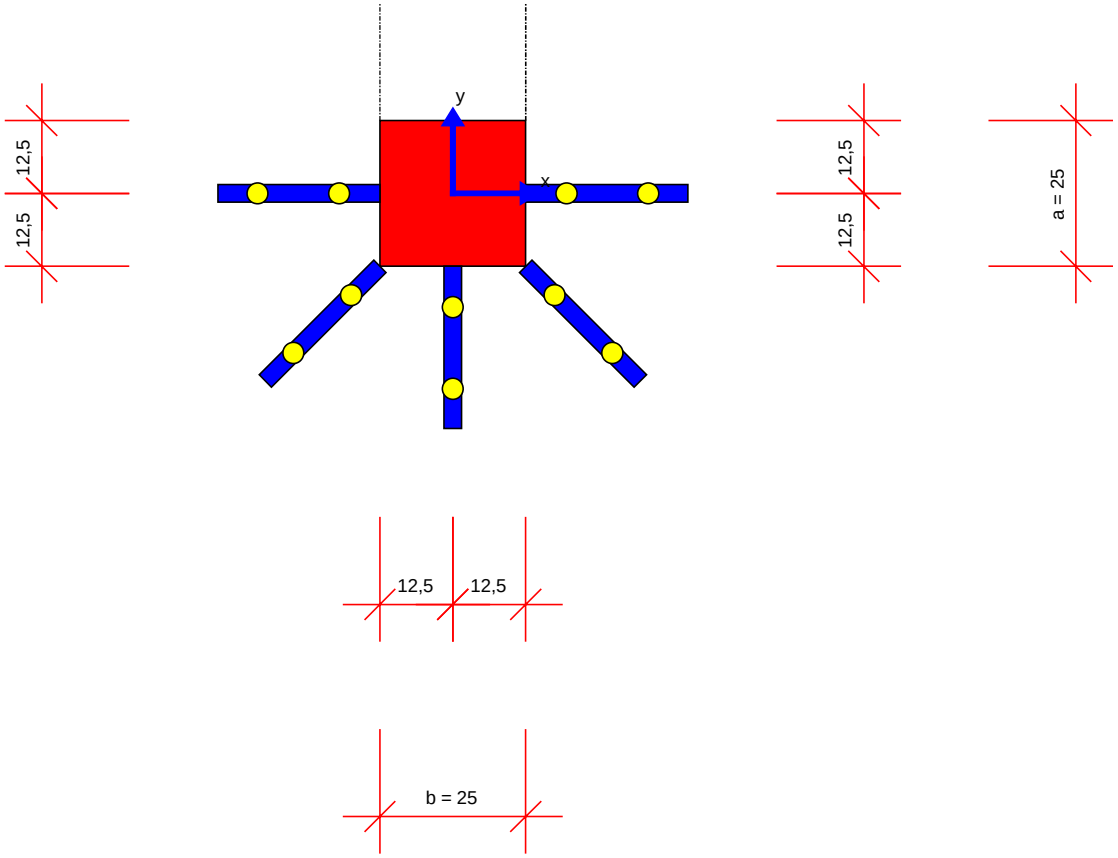
Schnitt M 1:19



1 5x 1x HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:13



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 167$ cm $+ 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 96$ cm $+ 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.
In y-Richtung sind die Stäbe vom Anschnitt der Wand beginnend 71 cm + l_{bd} in die Platte zu führen.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Pos. U-1 Decke über UG – h=25cm

Bauteil: Stahlbetondecke (Ortbeton)

System: FE-Platte, Netzgröße ca. 50cm

Belastung:

ständig: Das Eigengewicht der Decke inkl. Unterzüge und Brüstungen wird über die EDV ermittelt

Ausbaulast $g = 2{,}5$ kN/m²

veränderlich: Nutzlast $q = 5{,}0$ kN/m²

Weitere Lasten: siehe EDV

Bemessung: siehe EDV

gewählt: **Stahlbetondecke, h=25cm, C30/37**
Expositionsklassen oben/unten: XC1, W0; XC1, W0
Betonstahl: B500 A (EN 1992)
Betondeckung oben/unten: c_{nom} = 3,0cm / 3,0cm

Grundbewehrung: **Ø10/12,5 #, o+u (= 6,28 cm²/m)**

Zulagebewehrung: gem. Programmausdruck

System

Platten mit finiten Elementen PLT (FRILO 2026-0-12)

Übersicht

Plattendicke	25.0	[cm]
Bettungsmodul	0	[kN/m³]
Systempunkte	27	
Wandzüge	7	
Stützen	2	
Unter-/Überzüge	1	
Aussparungen	1	

Material

Beton			C 30/37		
E-Modul			3300	[kN/cm²]	
Querdehnzahl			0.20		
Spezifisches Gewicht			25	[kN/m³]	
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05	[1/Grad]	
Bewehrungsstahl			B500A		
Bewehrungslagen, oben	d-1 :	3.5	d-2 :	4.5	[cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 :	3.5	d-2 :	4.5	[cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte

oben	as-1 :	6.28	as-2 :	6.28	[cm²/m]
unten	as-1 :	6.28	as-2 :	6.28	[cm²/m]

- Unter-/Überzüge

oben	4.0	[cm²]
unten	4.0	[cm²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) NEIN

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus
- der global vorgegebenen Bewehrung
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel	18.4	[Grad]
	Cotangens	3.0	[1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten		NEIN	
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007)		JA	

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit			
dem jeweils maximalen Wert aus			
- der global vorgegebenen Bewehrung			
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung			
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf	Winkel	18.4	[Grad]
	Cotangens	3.0	[1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten		NEIN	
Berücksichtigung von Torsion		JA	

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Durchbiegungen (Zustand II)

Belastungsalter	t0	28	[d]
Endkriechbeiwert	ϕ	2.56	[-]
Schwinddehnung	εcs	-0.49	[1/1000]
Berücksichtigung der Längsbewehrung mit			
dem jeweils maximalen Wert aus			
- der global vorgegebenen Bewehrung			
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung			

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente	
	mit dreieckigen Übergangselementen	
Anzahl der Knoten	873	
Anzahl der Elemente	803	
Durchschnittliche Elementgröße	50	[cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	0.5	
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN	
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Element-Seiten	

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.082	-10.854	2	20.082	-10.854
3	20.082	-4.132	4	19.447	-4.132
5	19.447	-2.283	6	20.082	-2.283
7	20.082	0.396	8	15.057	0.396
9	15.057	-0.829	10	10.946	-0.829
11	7.244	0.396	12	3.557	0.396
13	3.557	-2.864	14	0.082	-2.864
15	5.082	-4.929	16	7.957	-4.929
17	7.957	-2.864	18	5.082	-2.864
19	0.082	0.396	20	7.007	-4.929
21	7.007	-2.864	22	3.557	-4.929
23	10.082	-0.543	24	10.082	-0.924
25	1.607	-2.864	26	15.082	-6.854
27	10.082	-6.854			

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			
7	7	8			
8	8	9			
9	9	10			

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
10	10	11			
11	11	12			
12	12	13			
13	13	14			
14	14	1			

Aussparungen

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	15	16			
	2	16	17			
	3	17	18			
	4	18	15			

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1.1	30.0	20.000	2	1				C 30/37
1.2	30.0	11.250	2	7				C 30/37
1.4	30.0	5.025	8	7				C 30/37
2	30.0	11.250	1	19				C 30/37
3.1	25.0	1.525	15	22				C 30/37
3.2	25.0	2.875	18	17				C 30/37
3.3	30.0	2.065	15	18				C 30/37
3.4	25.0	2.065	20	21				C 30/37
3.5	30.0	2.875	15	16				C 30/37
3.6	25.0	2.065	13	22				C 30/37
4	30.0	7.162	19	11				C 30/37
5.1	30.0	3.899	11	10				C 30/37
5.2	30.0	0.380	23	24				C 30/37
6.1	30.0	4.111	10	9				C 30/37
6.2	30.0	1.225	9	8				C 30/37
7	25.0	1.525	25	14				C 20/25

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1.1	NEIN	3219512	frei	frei
1.2	NEIN	3219512	frei	frei
1.4	NEIN	3219512	frei	frei
2	NEIN	3219512	frei	frei
3.1	NEIN	2682927	frei	frei
3.2	NEIN	2682927	frei	frei
3.3	NEIN	3219512	frei	frei
3.4	NEIN	2682927	frei	frei
3.5	NEIN	3219512	frei	frei
3.6	NEIN	2682927	frei	frei
4	NEIN	3219512	frei	frei
5.1	NEIN	3219512	frei	frei
5.2	NEIN	3300000	frei	frei
6.1	NEIN	3219512	frei	frei
6.2	NEIN	3219512	frei	frei
7	NEIN	2439024	frei	frei

Stützen

Eigenschaften

Nummer	Punkt	Form	b [cm]	d [cm]	bi [cm]	di [cm]	Material
1	26	Rechteck	35.0	25.0			C 30/37
15	27	Rechteck	35.0	25.0			C 30/37

Lagerbedingungen

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Richtung 1 [Grad]	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Achse 1 [kNm/rad]	Verdrehung Um Achse 2 [kNm/rad]
1	NEIN	0.0	939024	frei	frei
15	NEIN	0.0	939024	frei	frei

Unter-/Überzüge

Geometrie

Nummer	Achse	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
U1	1	5.000	14	18			

Querschnitte

Nummer	Typ	bm [cm]	dp [cm]	b0 [cm]	d0 [cm]	Faktor Biegung [1]	Faktor Torsion [1]
U1	Überzug	100.0	25.0	25.0	363.0	1.00	0.30

Eigenschaften

Nummer	Material	Bewehrungslage oben [cm]	unten [cm]
U1	C 30/37	4.0	4.0

Lastfall 1 "Lastfall G"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	14	
Punktlasten	0	
Linienlasten	0	
Flächenlasten	1	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	498	[kN]
Anteil auf der Platte		
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	1351	[kN]
Summe aller Lasten	1849	[kN]
Summe der Auflagerkräfte	1849	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	14	
Punktlasten	0	
Linienlasten	0	
Flächenlasten	1	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	996	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	996	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "G - Fassade Keramikfliesen + Treppen"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	10	
Punktlasten	0	
Linienlasten	8	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	242	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	242	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Q - Treppen"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	2	
Punktlasten	0	
Linienlasten	1	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	29	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	29	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 5 "Lastfall GU"

Übersicht

Art	ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	ständig	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	32	
Punktlasten	9	
Linienlasten	16	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	8602	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	8602	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 6 "Lastfall QU"

Übersicht

Art	nicht ständig	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN	
Einwirkung	Kat. B: Bürogebäude	
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50	
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15	
Lastpunkte	32	
Punktlasten	9	
Linienlasten	16	
Flächenlasten	0	
Temperaturlasten	0	
Summe der eingegebenen Lasten	2442	[kN]
Anteil auf der Platte		
Summe der Auflagerkräfte	2442	[kN]

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Einwirkung Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	G - Fassade Ker...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Q - Treppen	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	G - Fassade Ker...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Q - Treppen	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit sup	Teilsicherheit inf	Kombination leitend	Kombination nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70

Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte
Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Übersicht

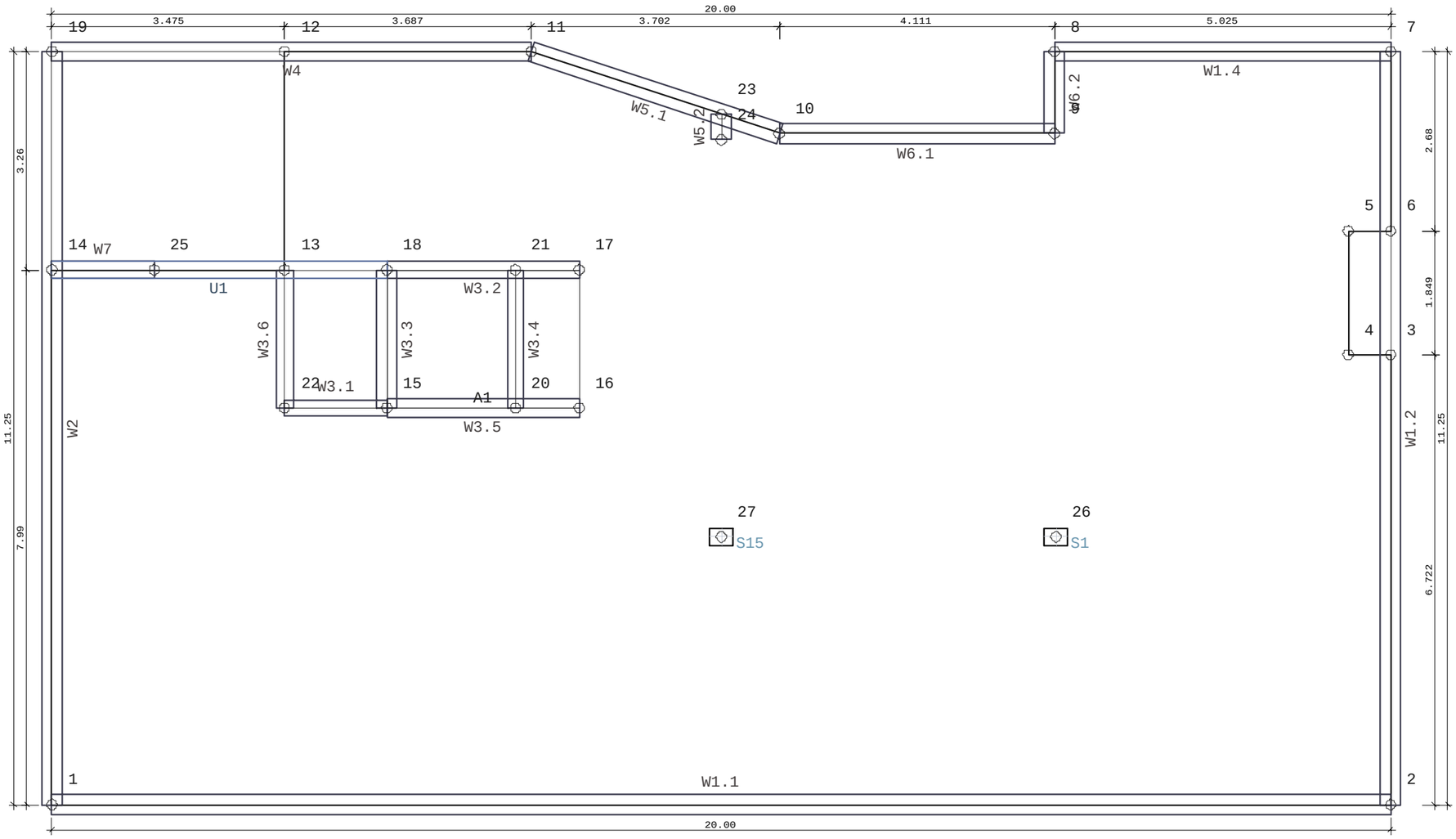
Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Einwirkung Kurz Bezeichnung	Einwirkung Name	Alternativgruppe
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0
3	G - Fassade Ker...	ständig	nein	g	ständig	-
4	Q - Treppen	nicht ständig	nein	2	Kat. B: Bürogebäude	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit sup	Teilsicherheit inf	Kombination
1	g	ständig	ständig	1.00	1.00	1.00
2	2	Kat. B: Bürogebäude	nicht ständig	1.00	0.00	0.30

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter
Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte
ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

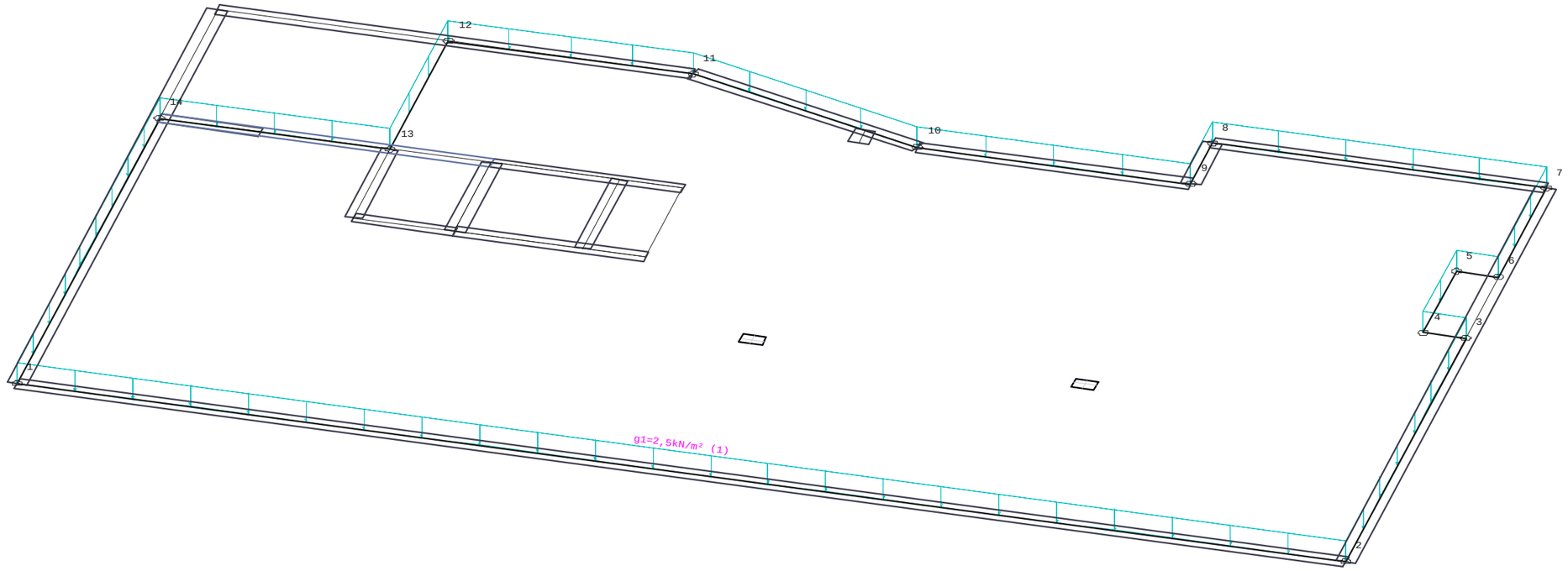
System

Grundriss

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

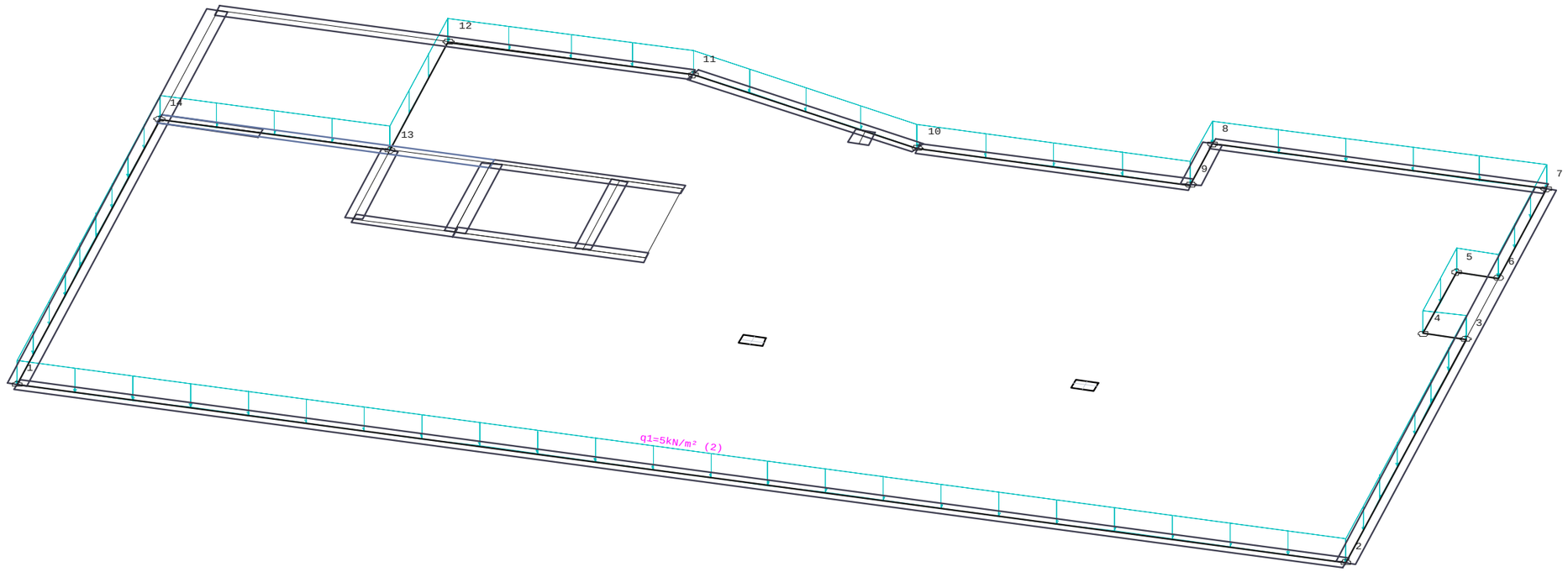
Lastfall 1 "Lastfall G"

Lasten

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

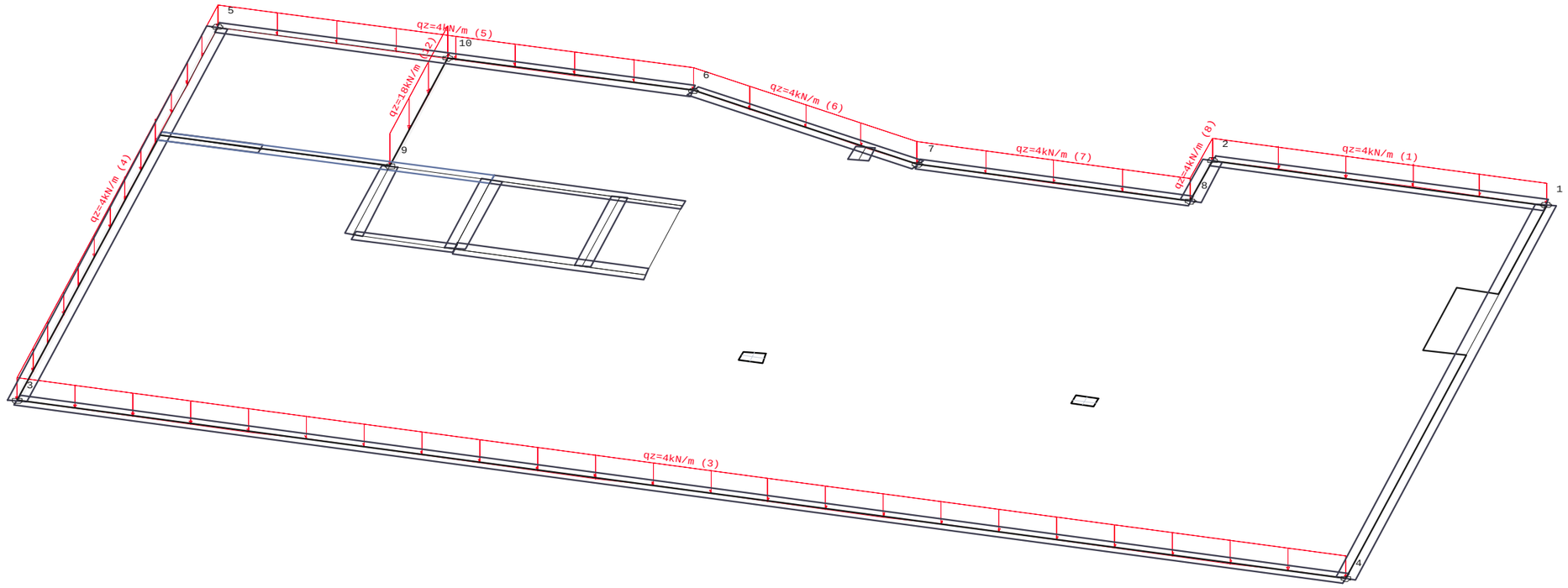
Lastfall 2 "Lastfall Q"

Lasten

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

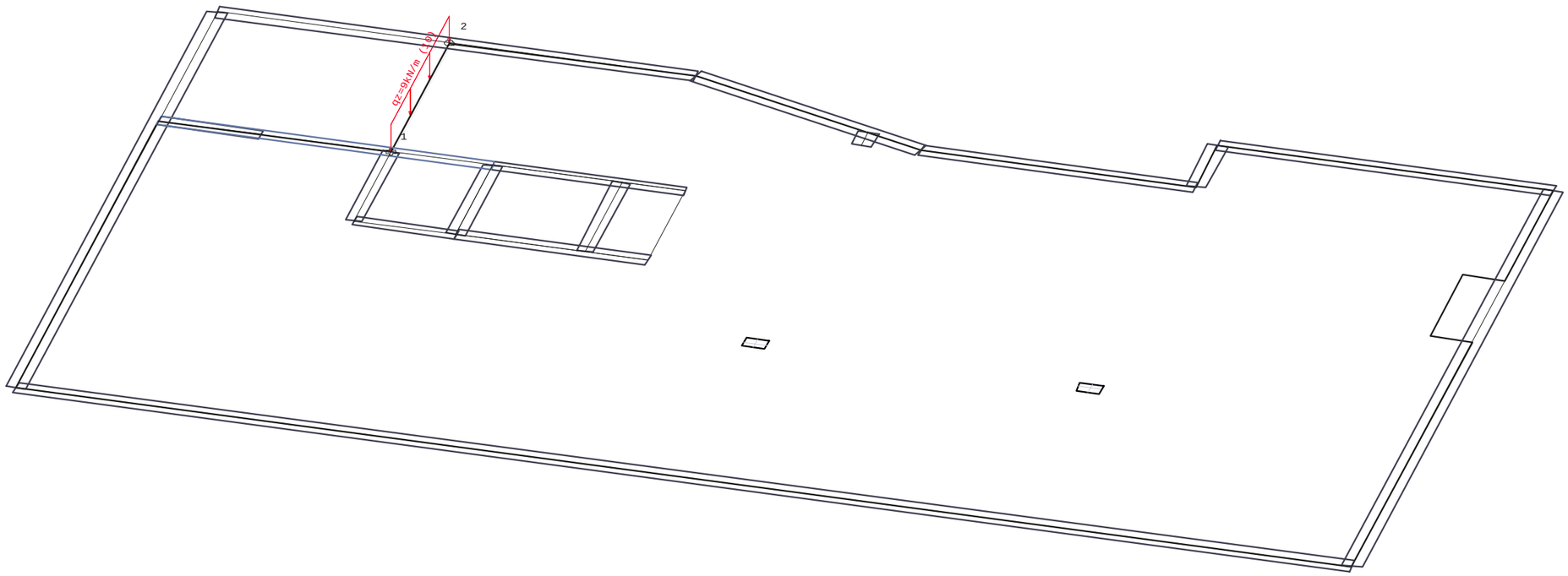
Lastfall 3 "G - Fassade Keramikfliesen + Treppen"

Lasten

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

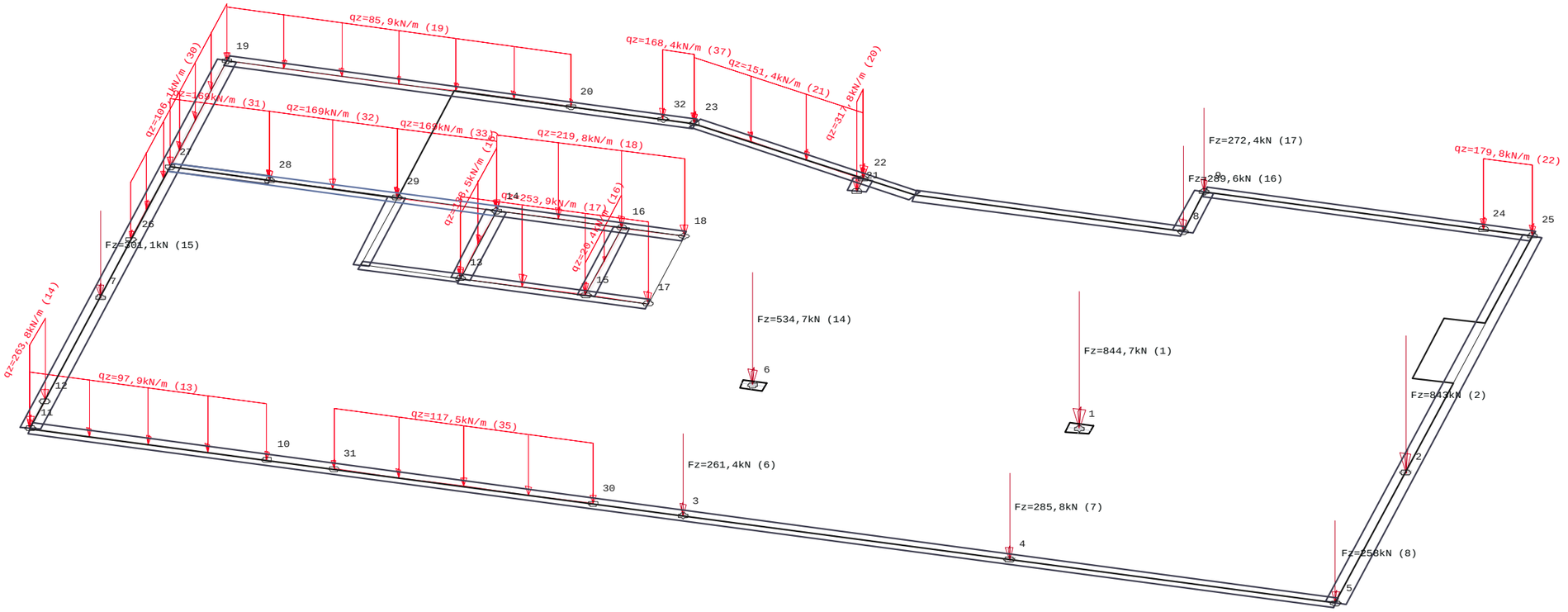
Lastfall 4 "Q - Treppen"

Lasten

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

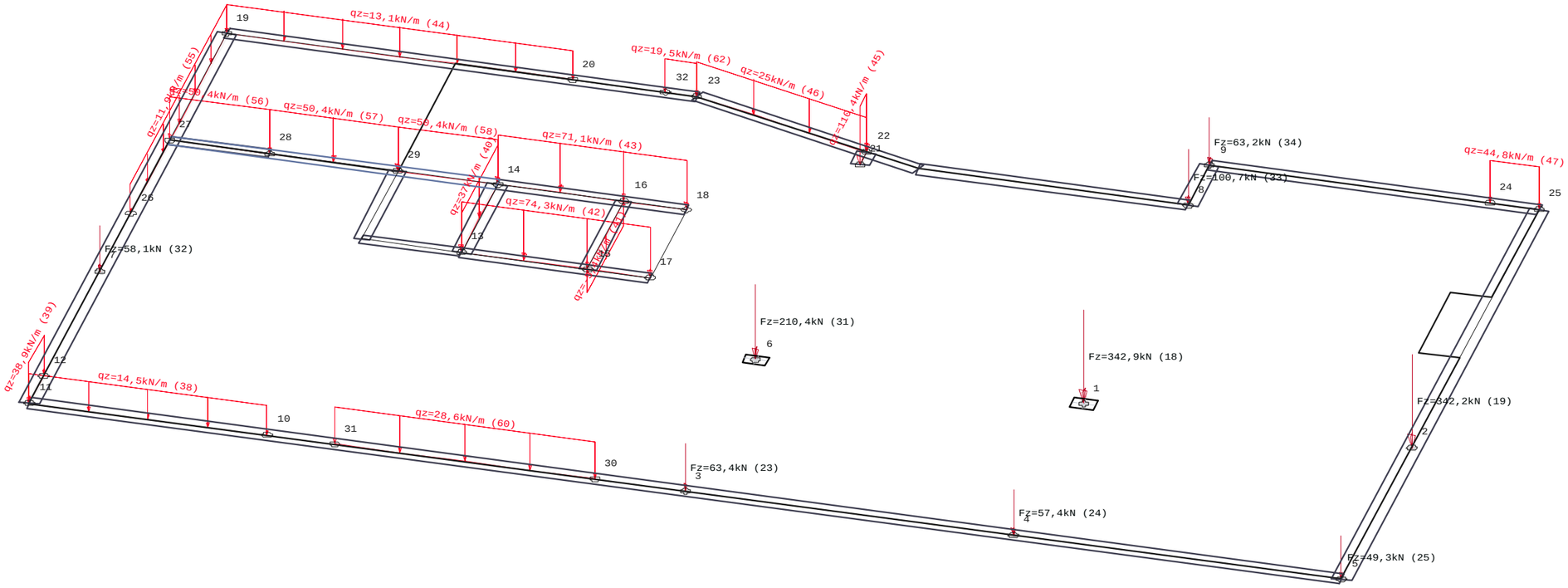
Lastfall 5 "Lastfall GU"

Lasten

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

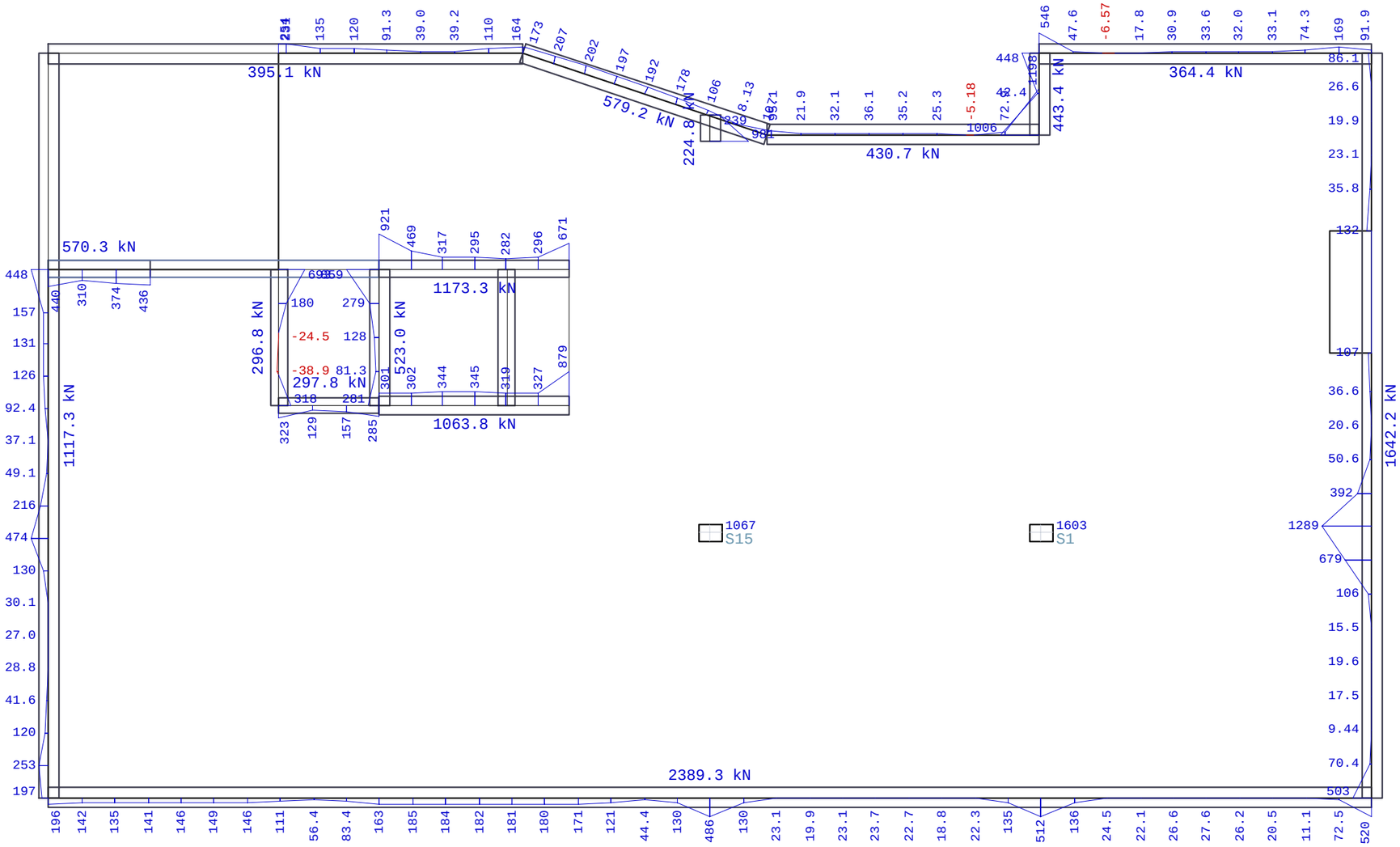
Lastfall 6 "Lastfall QU"

Lasten

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

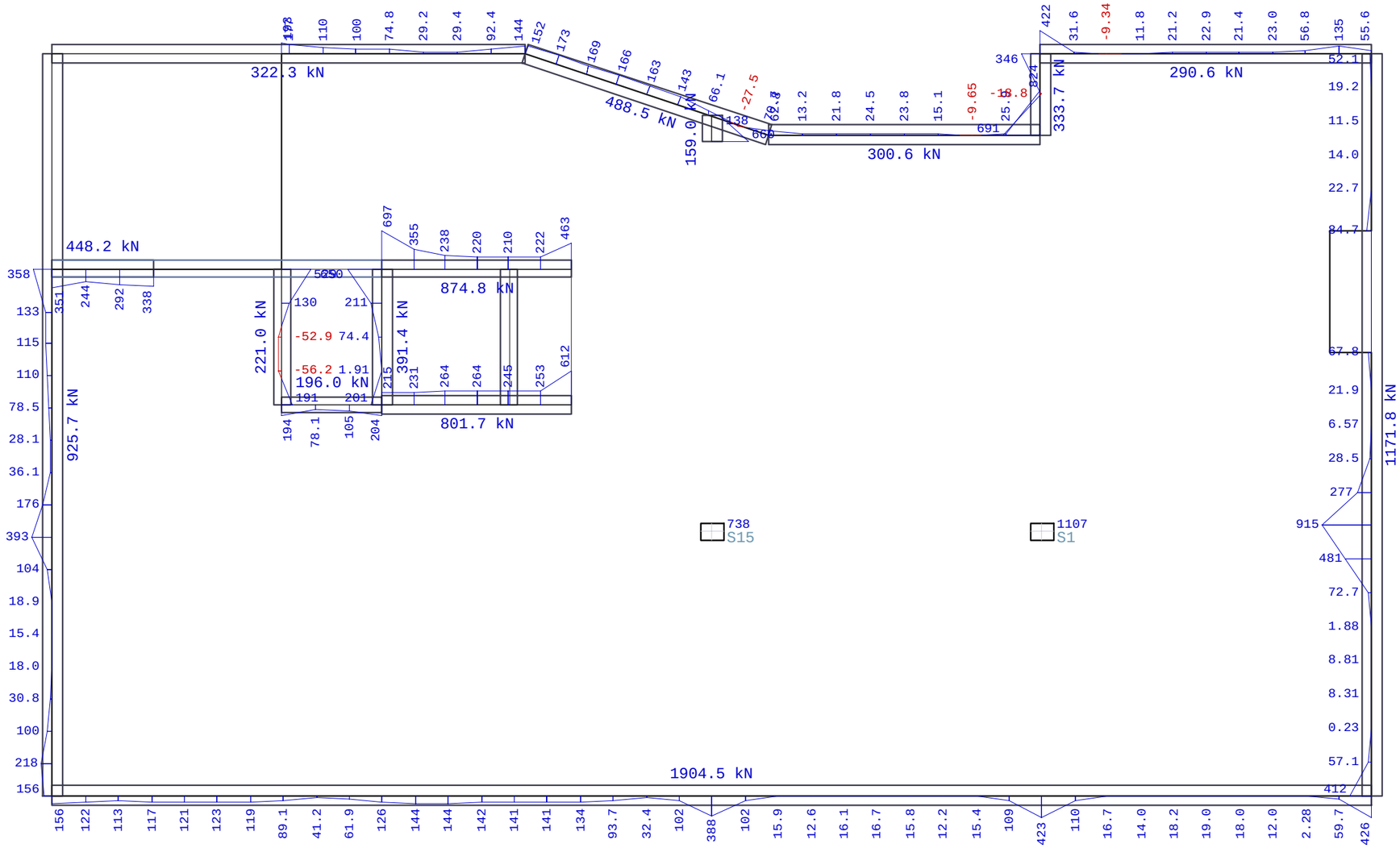
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

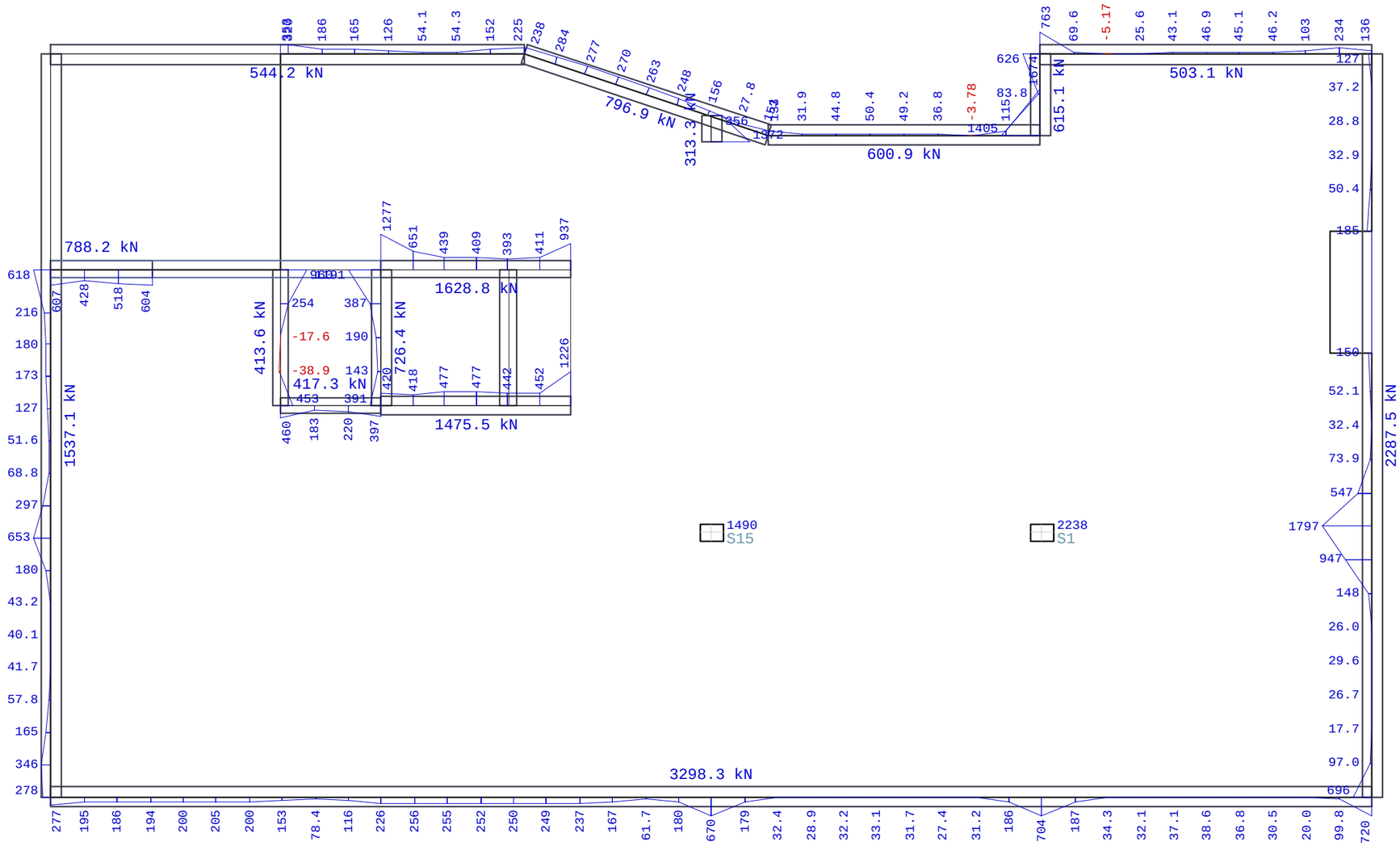
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

Position: U-1

Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

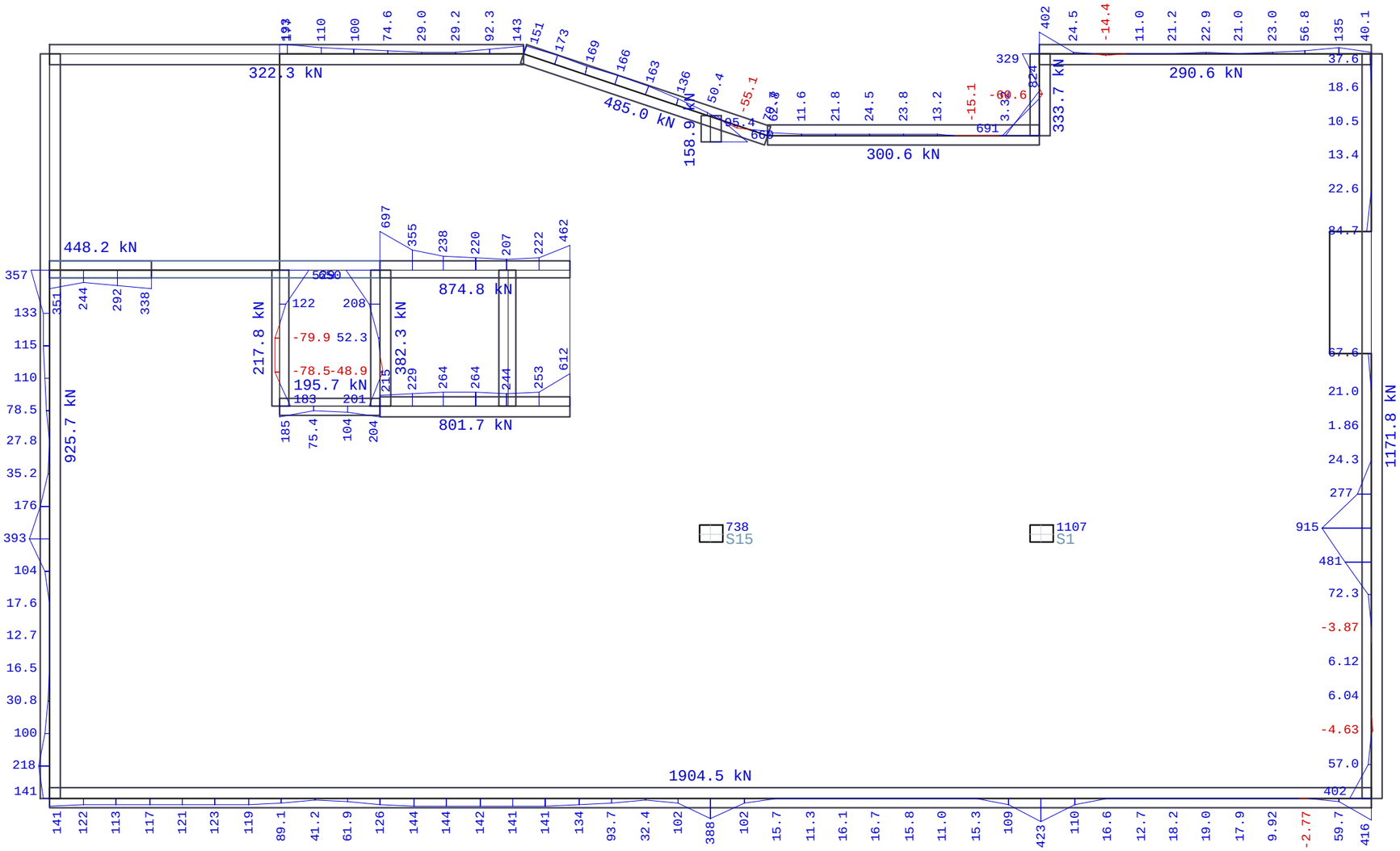
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

Position: U-1

Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

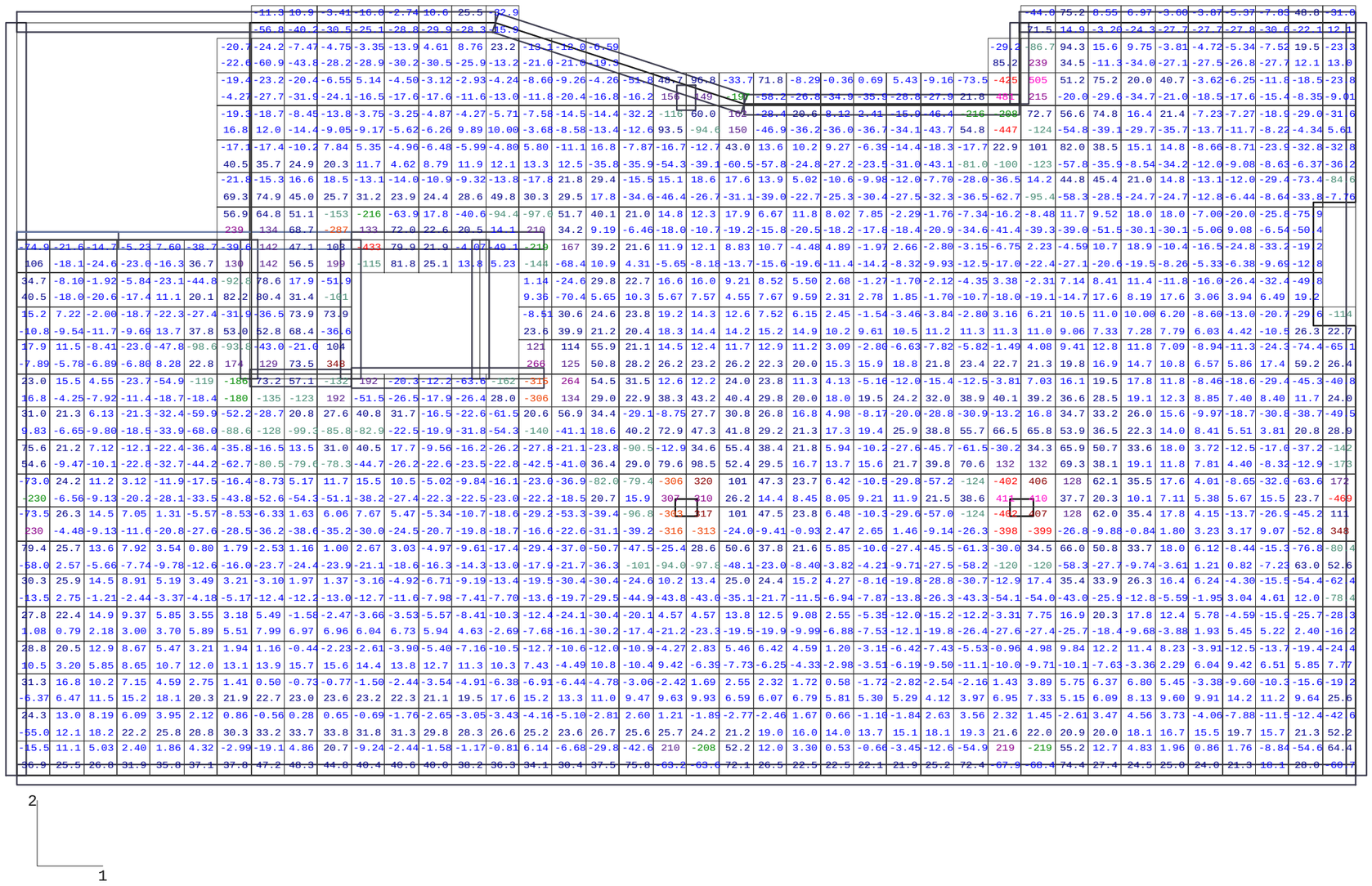
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

Position: U-1

Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

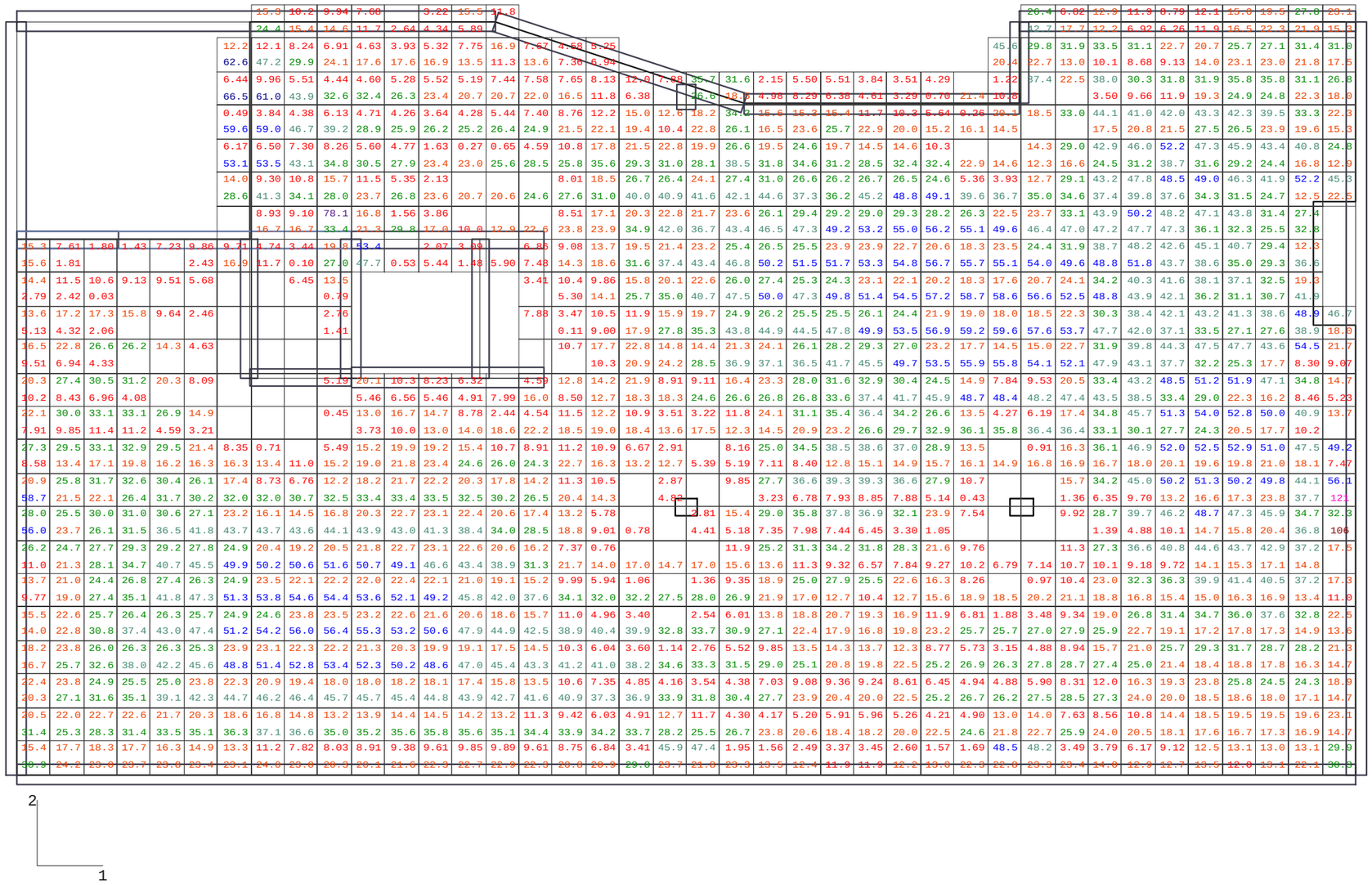
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Querkräfte - q-1z, q-2z [kN/m]

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

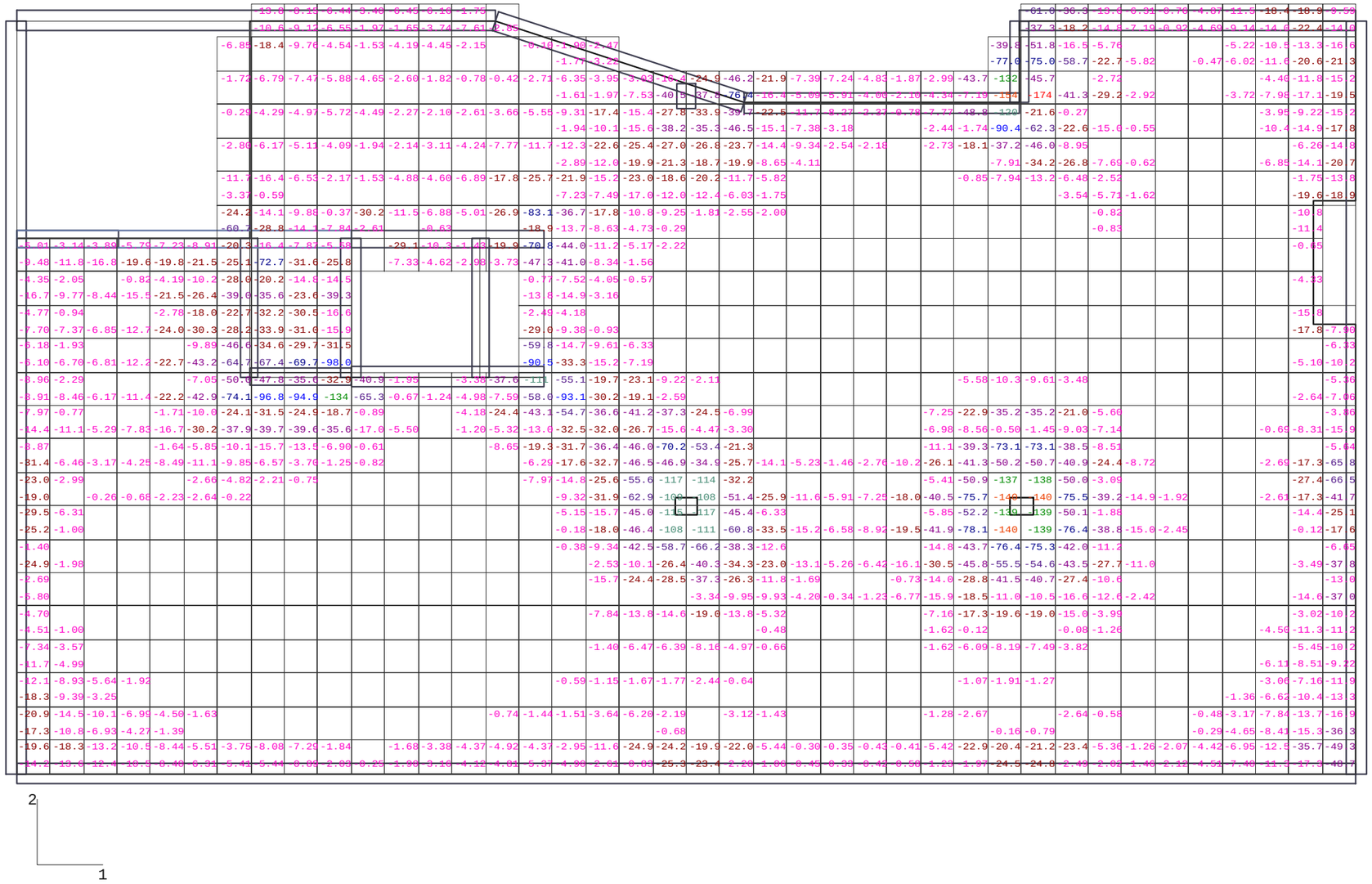
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bemessungsmomente, unten - mB-1, mB-2 [kNm/m]

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Projekt: A 065-25 Decken und Balken

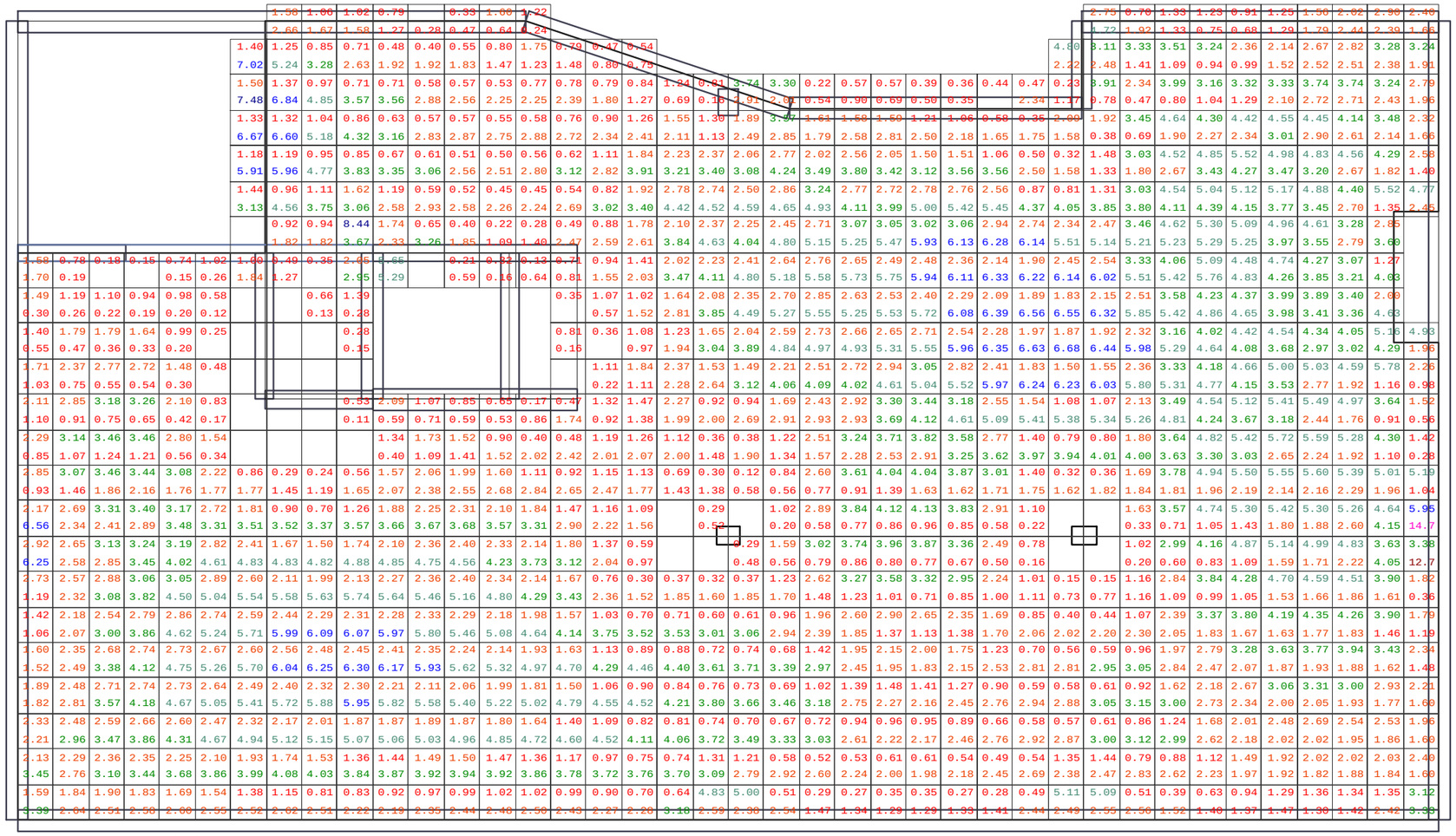
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bemessungsmomente, oben - mB-1, mB-2 [kNm/m]

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



2

1

max as-1: 8.44 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 14.7 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
  oben as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
  unten as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

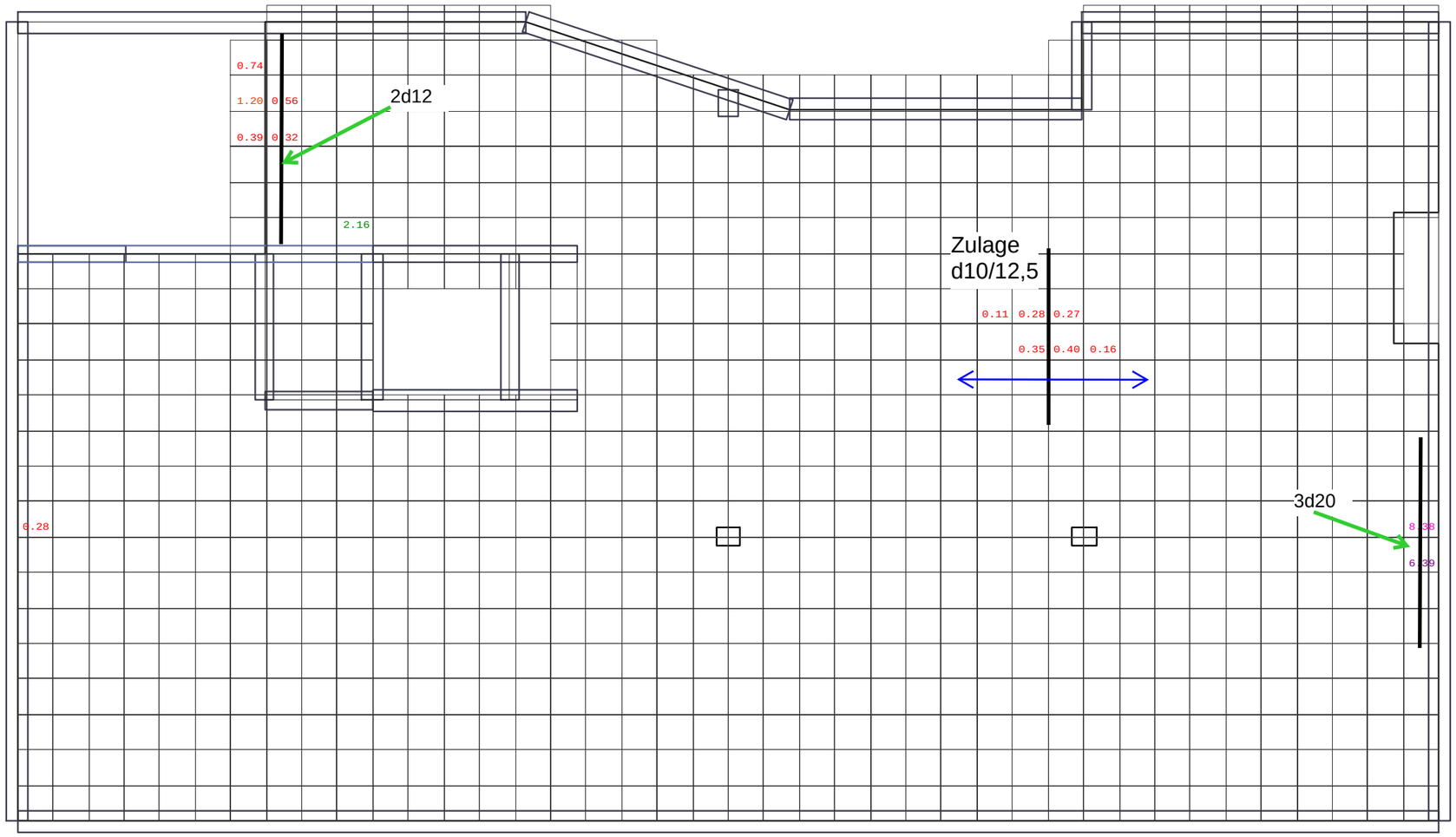
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



2

max as-1: 2.16 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 8.38 [cm²/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
  oben as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]
  unten as-1: 6.28 [cm²/m]
        as-2: 6.28 [cm²/m]

1 wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Kollapsbewehrung siehe Durchstanznachweise

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

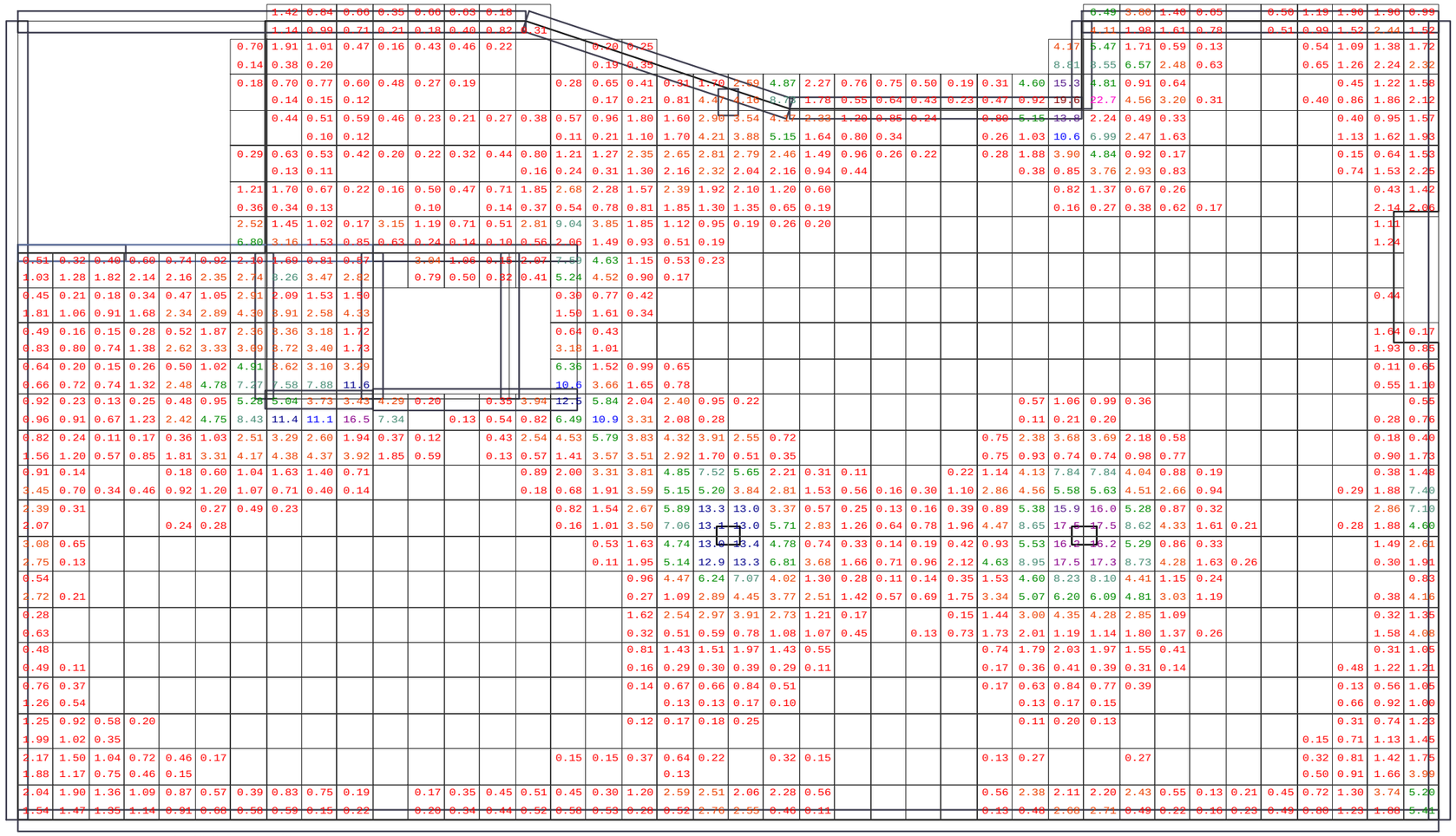
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, unten: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



2
1

max as-1: 16.2 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 22.7 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

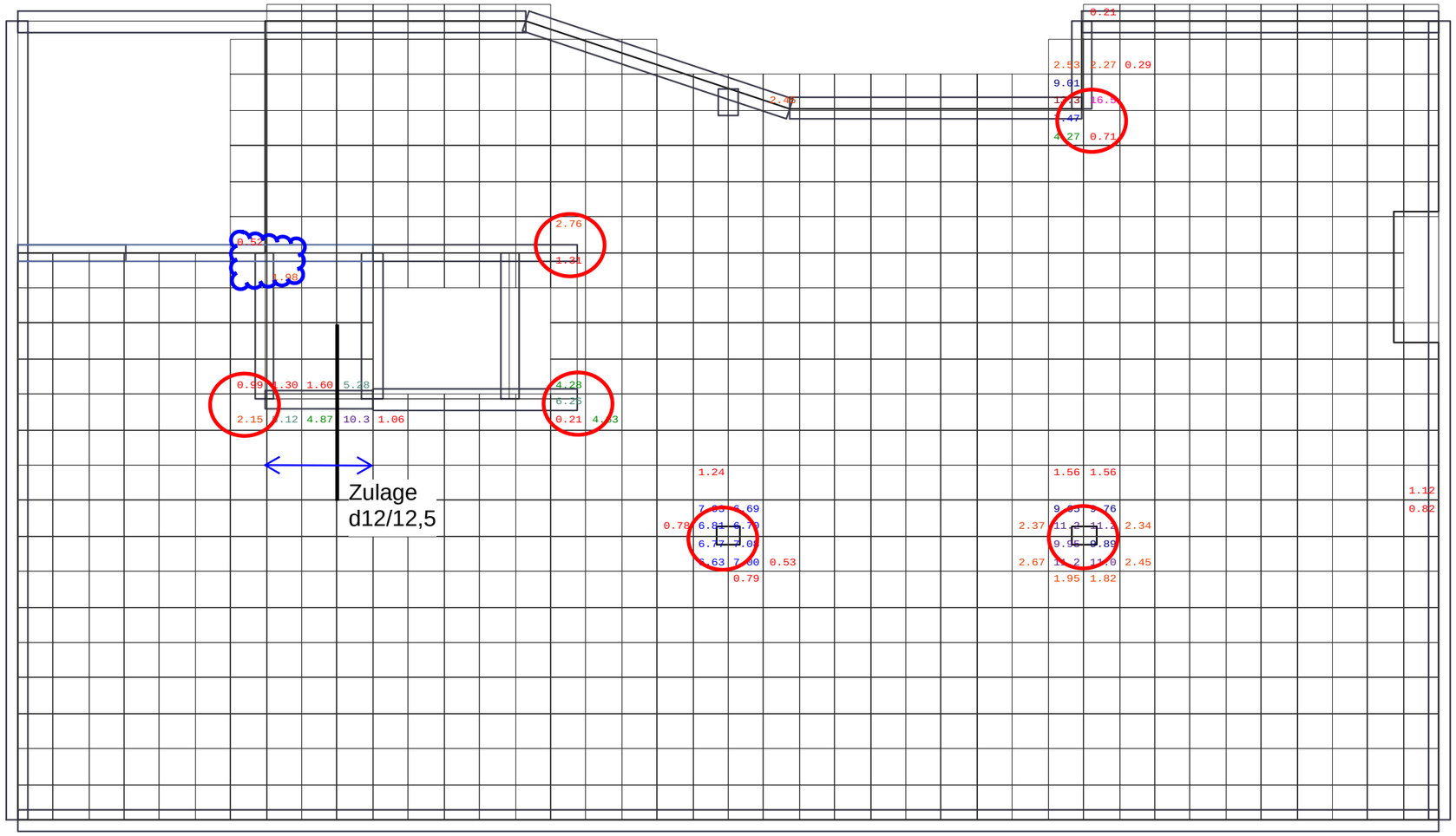
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: U-1

Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



max as-1: 9.95 [cm²/m] (Differenz)
max as-2: 16.5 [cm²/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]
unten as-1: 6.28 [cm²/m]
as-2: 6.28 [cm²/m]

2
1 wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
- Ermittlung Durchbiegung (Zustand II)

Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Siehe Durchstanznachweis

Singularität

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

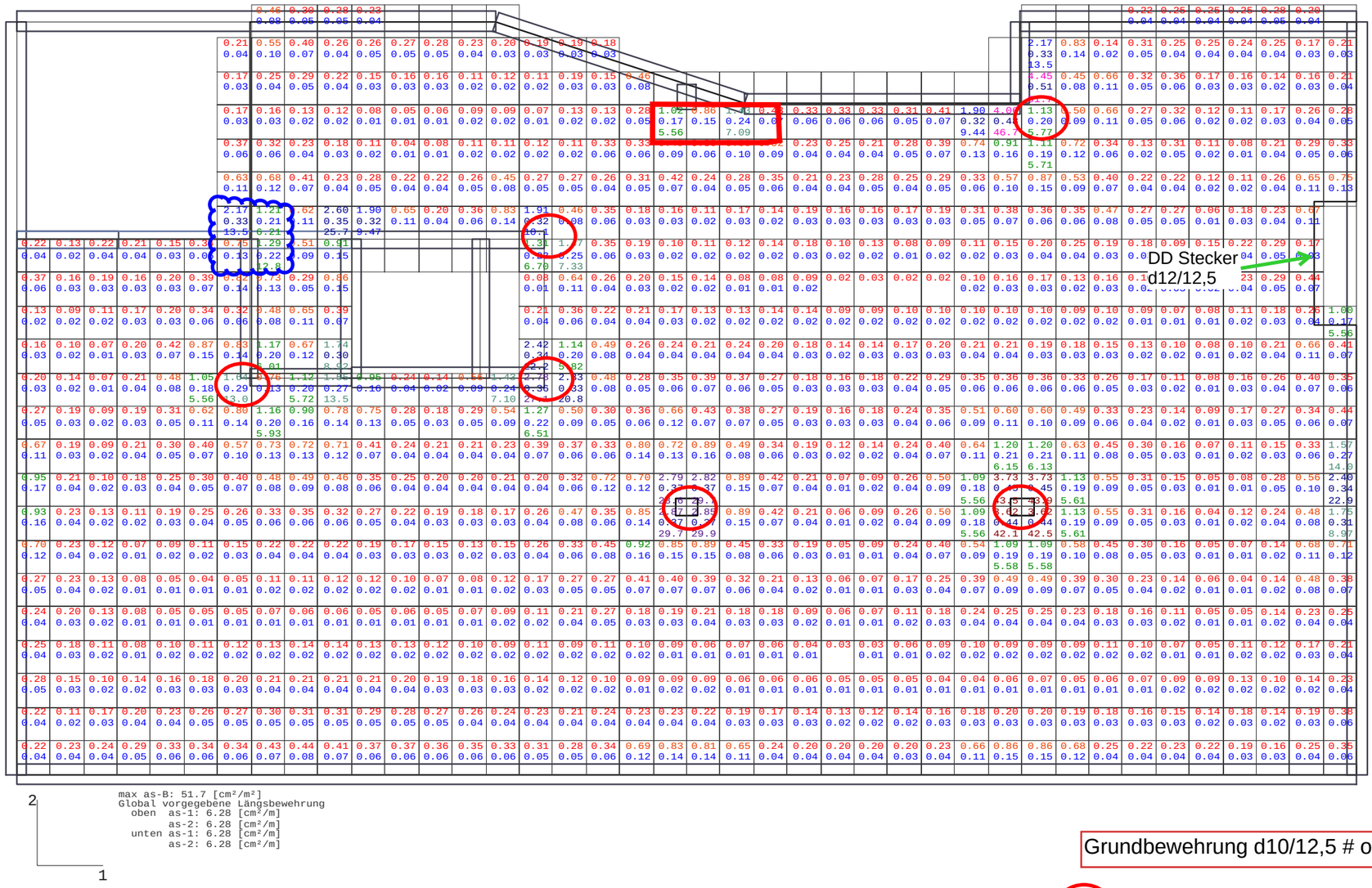
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Bewehrung, oben: Differenz - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Position: U-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Grundbewehrung d10/12,5 # o+u (6,28cm²/m)

Siehe Durchstanznachweis

auflagernahe / modellbedingte Einzelwerte nicht bemessungsrelavant

Abstandhalter
S-Haken als Schubzulage
d8/20cm/25cm --> As =10 cm²/m²

Allgemein Abstandhalter
gem. DBV-Merkblatt

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

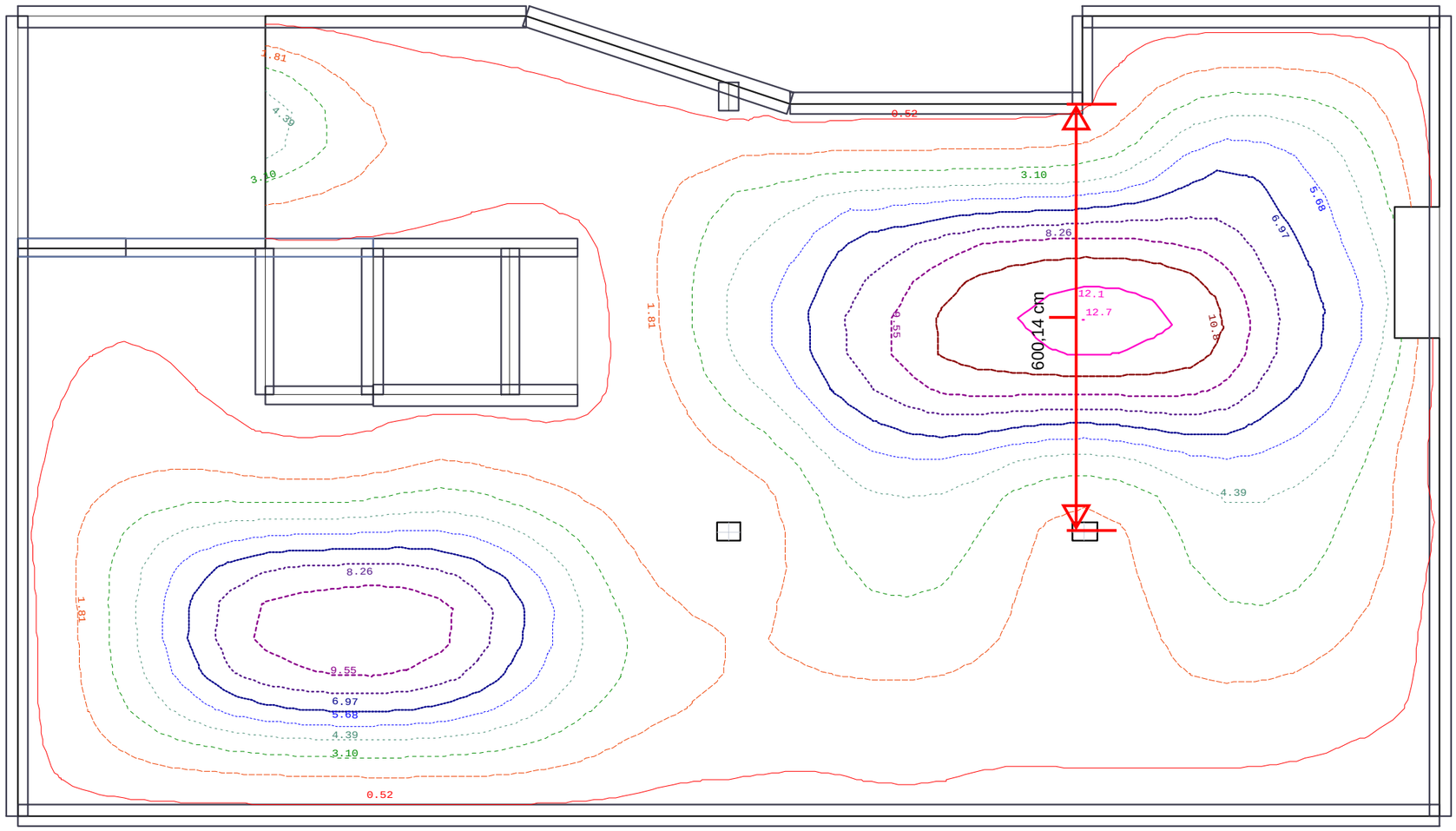
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehen

Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VEd / VRd,c, VEd / VRd,max, Schub-Bewehrung [cm²/m²]

Position: U-1

WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



f max = 12,7mm < f zul (24mm)

Projekt: A 065-25 Decken und Balken

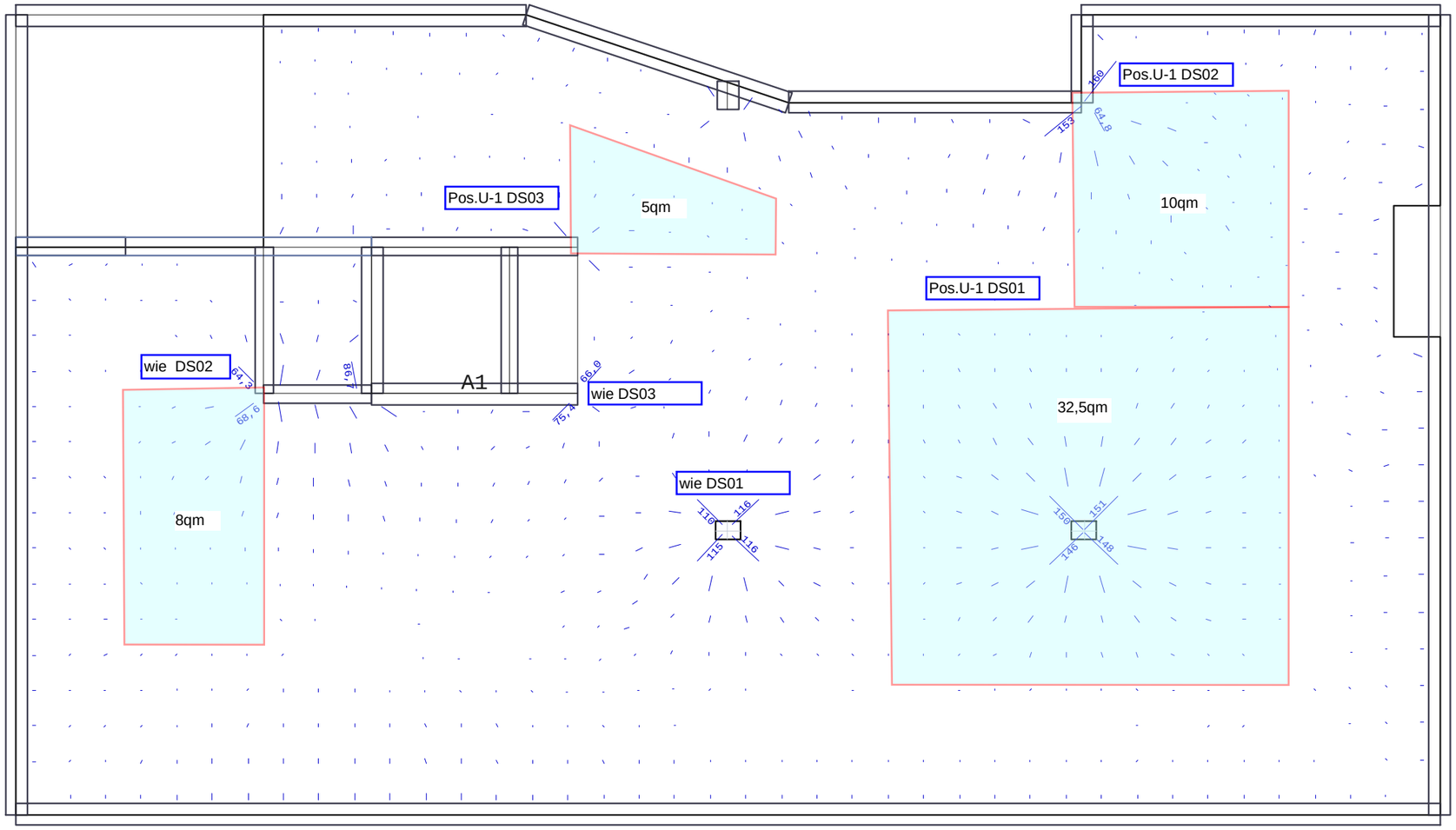
Überlagerung 3 "GZG Quasi-Ständig"

Durchbiegung (Zustand II) [mm]

Position: U-1

WP Ingenieure
Partnerschaft
Beratender Ingenieure mbB
Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme

1 : 75



Lasten
G=8,75 kN/qm
Q=5,0 kN/qm

Innenstütze:
Pos. U-1 DS01

Wandecke:
Pos. U-1 DS02

Wandende:
Pos. U-1 DS03

Ved DS01 = 650 kN

Ved DS02 = 200 kN

Ved DS02 = 100 kN

Kollapsbewehrung UG

Stütze Pos.	Stützentyp	V_{Ed}	V_{Ek}	erf A_s	gewählt je Richtung:			vorh. A_s
		[kN]	[kN]	[cm²]				[cm²]
DS01	Innenstütze	650	591	11,8	2	∅	14	12,32
DS02	Wandecke	200	167	3,3	2	∅	14	6,16
DS03	Wandende	100	83	1,7	2	∅	14	9,24

Projekt: A 065-25 Decken und Balken
Position: U-1
Lastfall 1 "Lastfall G"
Hauptquerkräfte [kN/m]

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: d14/12,5cm+d10/12,5cm

Durchstanznachweis für Rechteckstütze im Innenbereich (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	650,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,10
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Stützenbreite	b	=	35 cm
Stützenbreite	a	=	25 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	5,8
u_1		=	378,9 cm
$k = min\ \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	715,51 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\ \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 558{,}4\ kN < 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 1094{,}5\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}

$u_{out,\,req} = 582{,}1\ cm < 622\ cm = u_{out,\,prov}$
$l_{s,\,req} = 42{,}6\ cm < 49\ cm = l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max\ \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d))\ ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	596,26 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max\ \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 764{,}0\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	15	11	9	6	4

Gewählt:		
	innen :	HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben
	außen :	HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C= 8 Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 782{,}1\ kN > 715{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta\ (\eta = 1{,}01)$

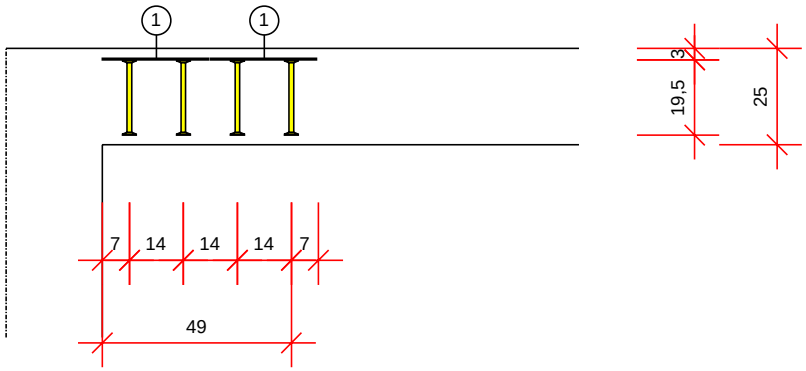
Elementabstand innen / außen = 32,6 cm / 54,1 cm

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 9{,}3\ cm^2$

Verlegebereich

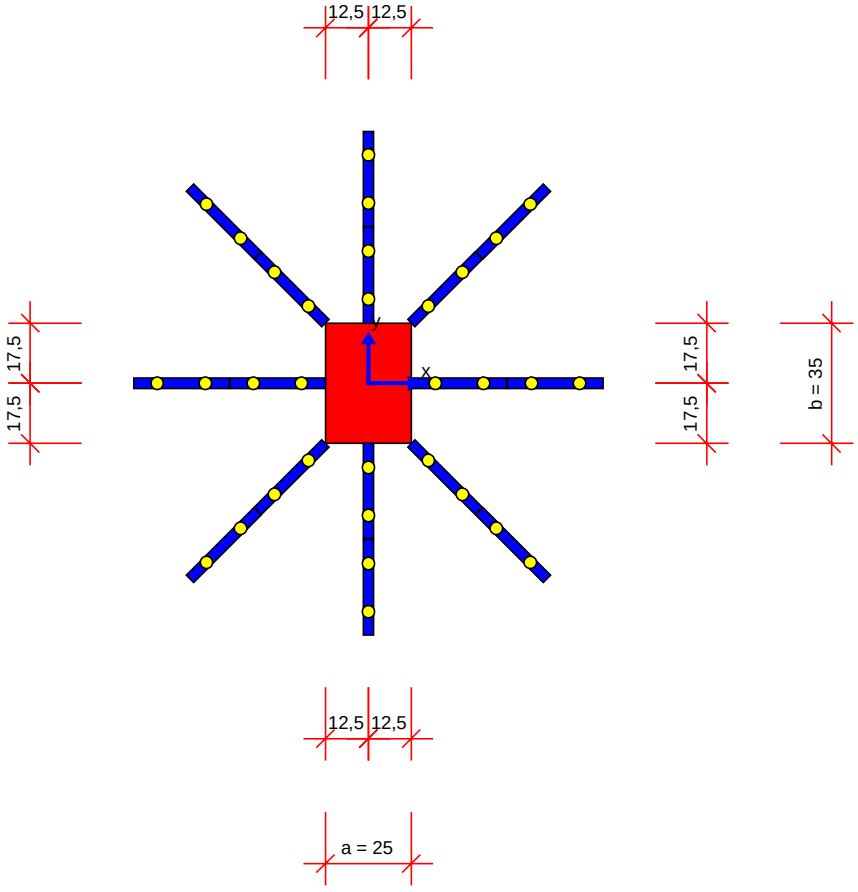
Schnitt M 1:19



(1) 8x 2x HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:22



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 226\ cm + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 236\ cm + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: d14/12,5cm+d10/12,5cm

Durchstanznachweis für Innenecke (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	200,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,20
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Wanddicke	b	=	25 cm
Einflussbreite	a	=	30,9 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	18,6 cm²/m (ρ_x = 0,90 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	18,6 cm²/m (ρ_y = 0,90 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,90 % < 1,95 %

am kritischen Rundschnitt u_1
Rundschnittführung analog Innenstütze

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	6
u_1		=	126,5 cm
$k = min \{ 1 + \sqrt{200/d[mm]} ; 2 \}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	715,51 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max \{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 186{,}5 \text{ kN} < 240{,}0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$
$V_{Rd,max} = 1{,}96 \cdot V_{Rd,c} = 365{,}5 \text{ kN} > 240{,}0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

am äußeren Rundschnitt u_{out}
$u_{out,\,req} = 179{,}1 \text{ cm} < 187{,}3 \text{ cm} = u_{out,\,prov}$: Rundschnittführung analog Innenstütze
$l_{s,\,req} = 43{,}8 \text{ cm} < 49 \text{ cm} = l_{s,\,prov}$

$\beta_{red} = max \{ \beta / (1{,}2 + \beta \cdot l_{s,\,prov}/(40 \cdot d)) ; 1{,}1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	596,26 kN/m²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c,out} = max \{v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2}\} \cdot u_{out,\,prov} \cdot d = 230{,}1 \text{ kN} > 220{,}0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ankerdurchmesser d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	5	4	3	2	2

Gewählt:	innen :	HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben
	außen :	HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben

Anzahl der Kombinationen pro Stütze m_C= 3 Anzahl der Stützen = 1

$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd}/\eta = 293{,}3 \text{ kN} > 240{,}0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ (η = 1,01)

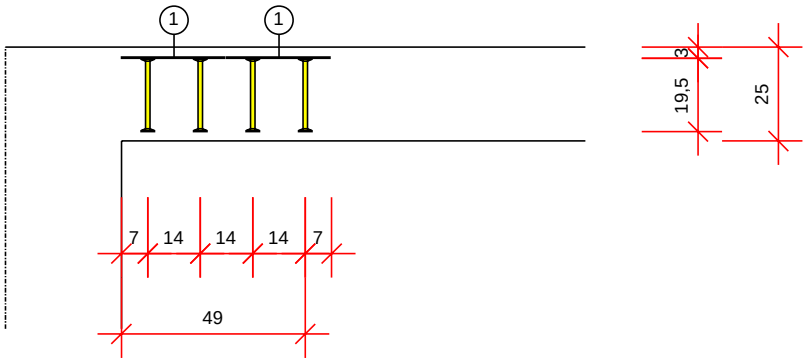
Elementabstand innen / außen = 30,6 cm / 52,1 cm

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 2{,}9$ cm²

Verlegebereich

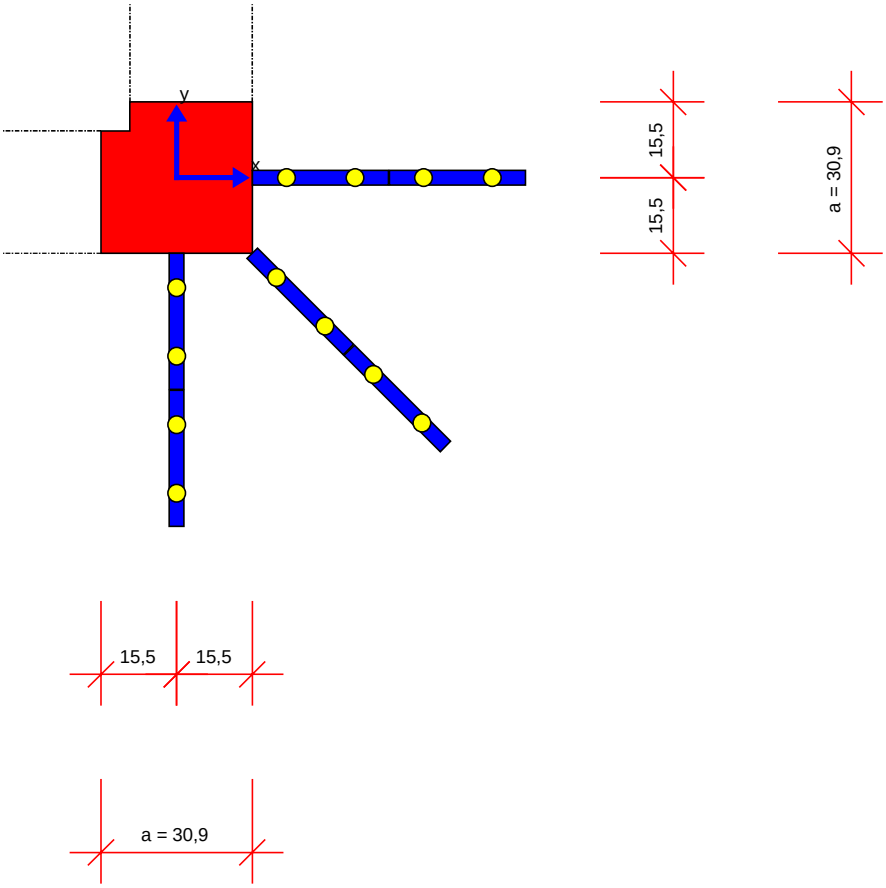
Schnitt M 1:19



(1) 3x 2x HDB-12/195-2/280, Montageleiste oben

[cm]

Grundriss M 1:15



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x} = 131{,}4$ cm $+ 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 131{,}4$ cm $+ 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.
Die Stäbe sind beginnend vom Anschnitt der Wand mindestens 100,5 cm + l_{bd} in die Platte zu führen.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

Bemerkung: d10/12,5cm+d10/12,5cm

Durchstanznachweis für Wandende (**Ortbetonplatte**)

Bemessungswert Durchstanzlast	V_{Ed}	=	100,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	β	=	1,35
Plattendicke	h	=	25 cm
statische Nutzhöhe	d	=	20,6 cm
Einflussbreite	a	=	30,9 cm
Wanddicke	b	=	30,9 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o}$ / $c_{nom,u}$	=	3 cm / 3 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
Flächenbewehrung	a_{sx}	=	12,56 cm²/m (ρ_x = 0,61 %)
Flächenbewehrung	a_{sy}	=	12,56 cm²/m (ρ_y = 0,61 %)
Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0,61 % < 1,95 %

Öffnungen [cm]:

n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
1	180	85	-107	43

am kritischen Rundschnitt u_1
Rundschnittführung analog Innenstütze

bezogener Stützenumfang	u_0 / d	=	4,6
u_1		=	203,6 cm
$k = min\{1 + \sqrt{200/d[mm]}\ ; 2\}$		=	1,99
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	627,81 kN/m²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0{,}0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	536,26 kN/m²

$V_{Rd,c} = max\{v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2}\} \cdot u_1 \cdot d = 263{,}4\ kN > 135{,}0\ kN = V_{Ed} \cdot \beta$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich

Hinweis: Für die Abreißbewehrung ist DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu berücksichtigen:
$A_s = V_{Ed}/(1{,}4 \cdot f_{yk}) = 1{,}4$ cm²

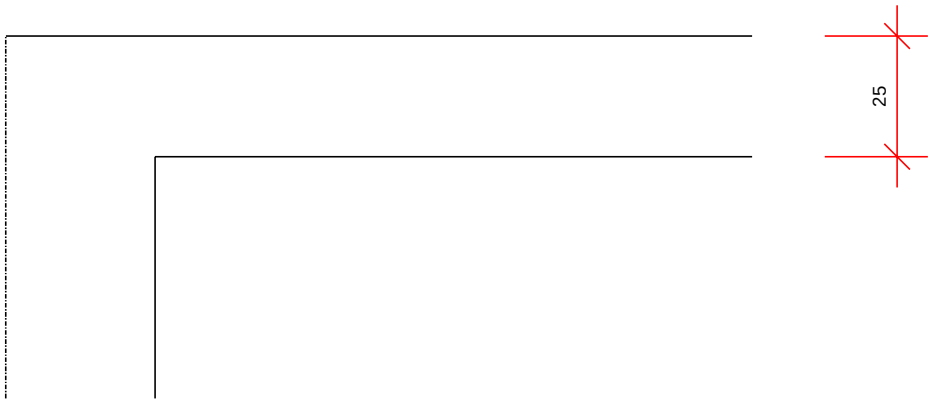
Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Halfen HDB Durchstanzbewehrung gemäß Europäisch technischer Bewertung ETA-12/0454 und Leviat Leistungserklärung H-09-12/0454-1/1.
Halfen Bemessungsprogramm HDB, Version 13.80 – Bemessungsgrundlagen: Eurocode 2 sowie ergänzende Regelungen des EOTA TR 060. (Deutschland: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04+A1:2015-12)

Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene Halfen-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

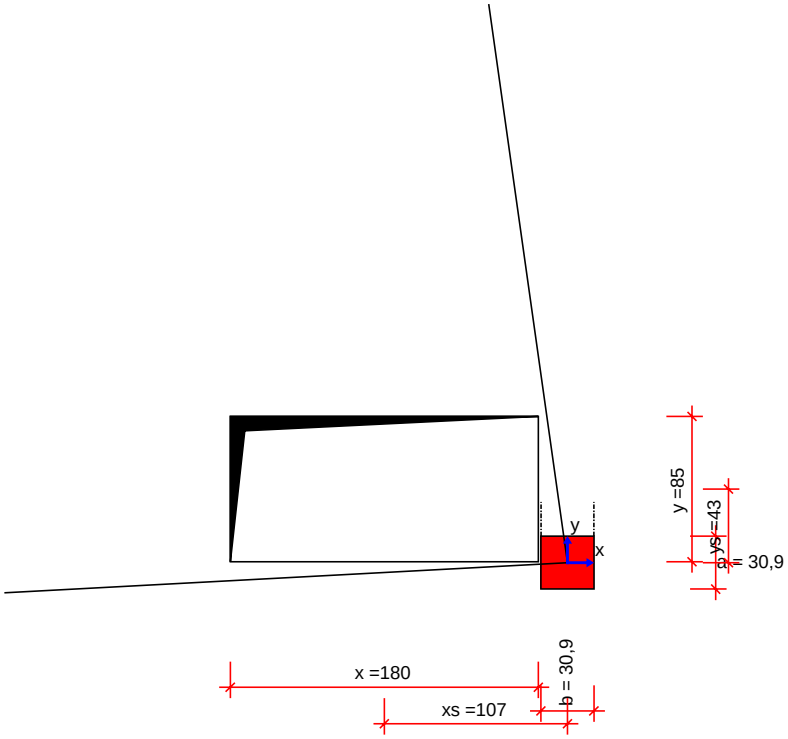
Verlegebereich

Schnitt M 1:15



[cm]

Grundriss M 1:43



Mindeststablängen: $l_{bar,min,x}$ = 154,5 cm + 2 · l_{bd}; $l_{bar,min,y}$ = 92,7 cm + 2 · l_{bd}; l_{bd} Bemessungswert Verankerungslänge
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.
Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.
In y-Richtung sind die Stäbe vom Anschnitt der Wand beginnend 61,8 cm + l_{bd} in die Platte zu führen.

Leviat GmbH, Liebigstr. 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970 0, Fax: +49 2173 970 123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Schlussseite

Die statische Berechnung Teil 3 – Decken und Balken umfasst die Seiten 1 bis 161.

aufgestellt:



i.A. Andrea Bonifazi M.Sc.
040 - 2 71 55 - 224
a.bonifazi@wp-ingenieure.de

Hamburg, den 21.07.2026



Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB Meyer · Brenne · Feldmann · Pramme