



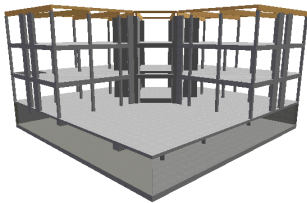
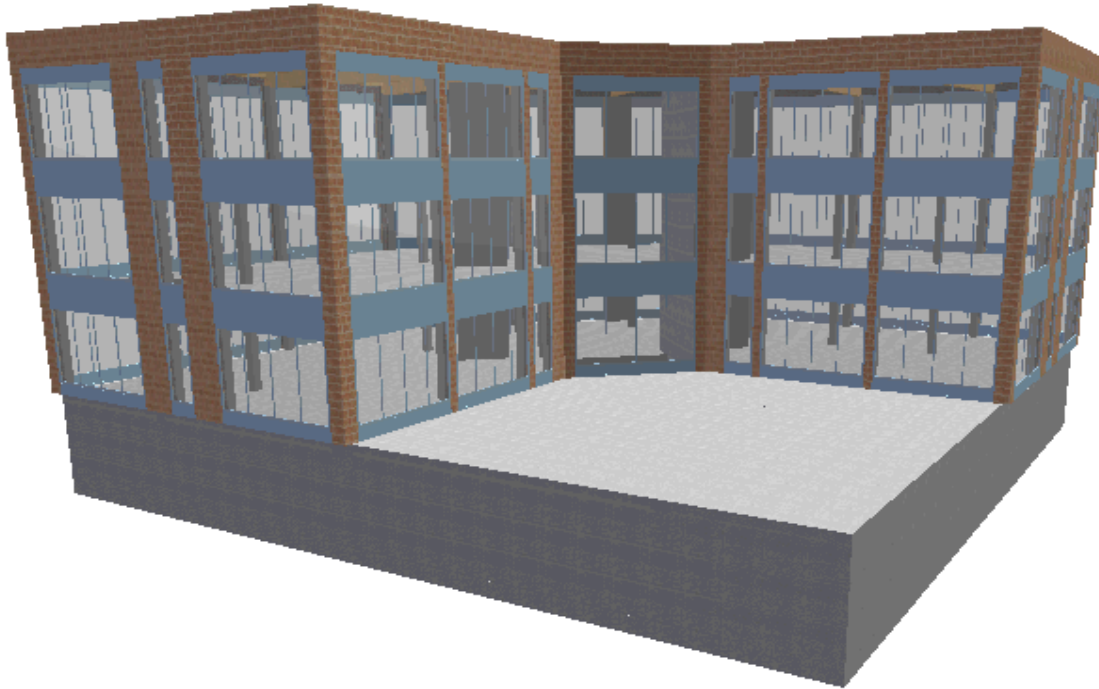
**Diplomarbeit:**

Verfasser: Marc Brun

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. B. Büsse

Dipl.-Ing. R. Fiene

# **Tragwerksplanung für ein Bürogebäude mit Tiefgarage**

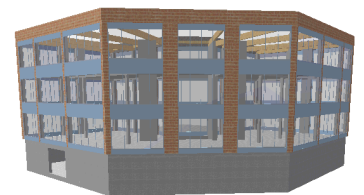


## **Baubeschreibung:**

Das vorliegende Bürogebäude besteht aus einer dreigeschossigen Bebauung. Alle Etagen sind per Lift von der Tiefgarage aus erreichbar.

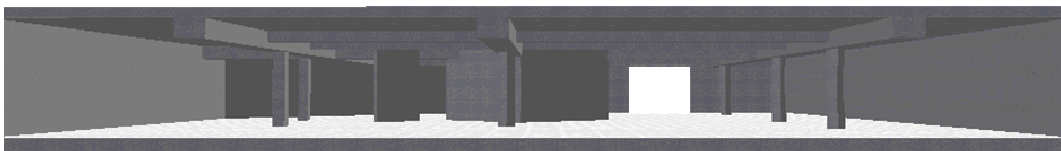
Im Erdgeschoß sind der Eingangsbereich der Büroeinheiten sowie große Besprechungsräume.

Die Büroeinheiten befinden sich im 1. und 2. Obergeschoß. Im Untergeschoß befindet sich eine Tiefgarage mit 20 Stellplätzen. Die Tiefgarage ist als weiße Wanne ausgebildet, da der höchste Grundwasserstand bei 1,20m über OK-Sohle liegt.



## **Informationen zur Tiefgarage:**

Die Decke der Tiefgarage wird durch ein Trägerrost aus Unterzügen, die als Haupt- und Nebenträger ausgebildet sind, gestützt. Die Hauptträger leiten ihre Lasten dann über Wände und Stützen in den Baugrund ab.





---

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Die wörtlich oder inhaltlich den im Literaturverzeichnis aufgeführten Quellen und Hilfsmitteln entnommenen Stellen sind in der Arbeit als Zitat kenntlich gemacht.

Heiden, 20.08.2005



---

## Inhaltsverzeichnis:

Literaturverzeichnis	5
Pos. A1 Aussteifung	6
A1.1 Vertikallasten	7
A1.2 Windlastansatz	8
A1.3 Nachweis der Seitensteifigkeit	49
Pos. L1 Lastweiterleitung	50
L1.1 Lastannahmen	50
L1.2 Lasteinzugsflächen	52
L1.3 Lastermittlung	54
Unterzüge 1.OG und EG mit ihren Belastungen	54
Unterzug U1;U11	57
Unterzug U2;U12 U5;U15	59
Unterzug U3;U13;U6;U16	62
Unterzug U4;U14	66
Unterzug U8;U18	68
L1.4 Kontrolle der Lasteinzugsflächen mittels FEM	70
L1.5 Lastzusammenstellung auf OK TG - Decke	80
L1.6 Lastbild auf OK TG - Decke	90
Tiefgarage	93
Pos. D3 Decke der Tiefgarage	94
D3.1 Deckenhöhe h	97
D3.2 FEM Berechnung	98
D3.3 Kontrolle der FEM Berechnung	262
D3.3 Querkraftbemessung	263
D3.4 Durchstanznachweise	264
D3.4.1 Durchstanznachweis Wand W2	264
D3.4.2 Durchstanznachweis Wand W4	266
D3.5 Begrenzung der Rissbreite	268
Pos. U21 Unterzug b/h = 80 / 80cm	269
Mitwirkende Plattenbreite:	269
Programm- Berechnung:	271
Indirekte Auflagerungen:	283
Pos. U22 Unterzug b/h = 80 / 80cm	285
Mitwirkende Plattenbreite:	285
Programm- Berechnung:	286
Indirekte Auflagerungen:	296
Pos. U23 Unterzug b/h = 80 / 80cm	297
Mitwirkende Plattenbreite:	297
Programm- Berechnung:	298
Indirekte Auflagerungen:	309




---

Pos. U24	Unterkzug b/h = 80 / 80cm	310
	Mitwirkende Plattenbreite:	310
	Programm- Berechnung:	311
Pos. U25	Unterkzug b/h = 80 / 80cm	320
	Mitwirkende Plattenbreite:	320
	Programm- Berechnung:	321
Pos. U26	Unterkzug b/h = 40 / 60cm	329
	Mitwirkende Plattenbreite:	329
	Programm- Berechnung:	330
	Kontrolle der Gurtbewehrung im Feld 1:	339
Pos. U27	Unterkzug b/h = 40 / 60cm	340
	Mitwirkende Plattenbreite:	340
	Programm- Berechnung:	341
Pos. U28	Unterkzug b/h = 80 / 80 cm	350
	Mitwirkende Plattenbreite:	350
	Programm- Berechnung:	351
	Indirekte Auflagerungen:	360
Pos. U29	Unterkzug b/h = 30 / 50 cm	361
	Mitwirkende Plattenbreite:	361
	Programm- Berechnung:	362
Pos. S7	Stütze b/h = 40/40cm	369
Pos. S7.1	Stütze b/h = 40/40cm	372
Pos. S7.2	Stütze b/h = 40/40cm	375
Pos. S8	Stütze b/h = 40/40cm	378
Pos. S9	Stütze b/h = 40/40cm	381
Pos. S10	Stütze b/h = 40/40cm	384
Pos. S11	Stütze b/h = 40/40cm	387
Pos. S11	Stütze b/h = 40/40cm Kontrolle	390
Pos. W2	Wand d = 30cm	391
	W2.1 Lastzusammenstellung:	391
	W2.2 Schlankheit	392
	W2.3 FEM - Berechnung	393
	W2.4 Kontrolle der FEM Berechnung	405
	W2.5 Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung	406
	W2.6 Auswahl der Bewehrung	406
Pos. W4.1	Wand d = 24cm	407
	W4.1a Lastzusammenstellung:	407
	W4.1b Schlankheit	409




---

W4.1c	Knicksicherheitsnachweis	409
W4.1d	FEM - Berechnung	410
W4.1e	Kontrolle der FEM Berechnung	422
W4.1f	Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung	423
W4.1g	Auswahl der Bewehrung	423
Pos. W4.2	Wand d = 24cm	424
W4.2a	Lastzusammenstellung:	424
W4.2b	Schlankheit	426
W4.2c	Knicksicherheitsnachweis	426
W4.2d	FEM - Berechnung	427
W4.2e	Kontrolle der FEM Berechnung	439
W4.2f	Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung	440
W4.2g	Auswahl der Bewehrung	440
Pos. W6	Wand d = 24cm	441
W6.1	Lastzusammenstellung:	441
W6.2	Schlankheit	441
W6.3	Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung	442
W6.4	Auswahl der Bewehrung	442
Pos. W7 - W11	TG-Außenwand d = 30cm	443
	Bemessung unter Wand W1 mit Programm:	443
	Bemessung ohne Wandauflast per Hand:	447
	Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung:	450
	Auswahl der Bewehrung:	450
Gründung		451
Pos. D4	Sohlplatte der Tiefgarage d =50 cm	452
D4.1	Belastung der Sohlplatte	452
D4.2	Lastbild auf OK Sohlplatte	458
D4.3	FEM-Berechnung	459
D4.4	Durchstanznachweise auf der Sohlplatte	482
	Durchstanznachweis Stütze S7	482
	Durchstanznachweis Stütze S7.1	486
	Durchstanznachweis Stütze S7.2	490
	Durchstanznachweis Stütze S8	492
	Durchstanznachweis Stütze S9	496
	Durchstanznachweis Stütze S10	498
	Durchstanznachweis Stütze S11	502
	Durchstanznachweis Wand W2	506
	Durchstanznachweis Wand W4	508
D4.5	Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite	510
	Berechnung der Rissbreite	511
D4.6	Sicherheit gegen Aufschwimmen	513
Schlussbemerkungen:		514

---

## Literaturverzeichnis

### 1. Vorschriften:

- [V1] DIN 1045 Teil1 : Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Ausg. 7.01
- [V2] DIN 1055 Teil4 : Verkehrslasten, Windlasten bei nicht schwingungsanfälligen Bauten; Ausg. 8.86

### 2. Fachliteratur:

- [1] Schneider: Bautabellen für Ingenieure, 15. Auflage
- [2] Wendehorst: Bautechnische Zahlentafeln, 29. Auflage
- [3] Goris: Stahlbetonbau Praxis nach DIN 1045 neu, Band 1 , 1. Auflage
- [4] Goris: Stahlbetonbau Praxis nach DIN 1045 neu, Band 2 , 1. Auflage
- [5] Goris / Avak: Stahlbetonbau Aktuell Praxishandbuch 2005 , 1. Auflage
- [6] Lohmeyer: Stahlbetonbau Bemessung - Konstruktion - Ausführung , 6. Auflage
- [7] Hirschfeld: Baustatik 1. und 2. Teil, 4. Auflage
- [8] Dierks / Schneider / Wormuth: Baukonstruktion, 5. Auflage
- [9] Lohmeyer / Ebeling: Weiße Wannen einfach und sicher
- [10] Hartmann / Katz: Statik mit finiten Elementen
- [11] DafStb - Hefte: Heft 240; Heft 525
- [12] DafStb - Richtlinie: Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU- Richtlinie)
- [13] Deutscher Beton- und Bautechnik- Verein E.V. / Bundesvereinigung der Prüfüngenieur  
für Bautechnik e.V. / Verband der Beratenden Ingenieure e.V. / Institut für Stahlbetonbewehrung e.V.:  
DIN 1045 - Kommentierte Kurzfassung, 1. Auflage 2004
- [14] Deutscher Beton- und Bautechnik- Verein E.V.:  
Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1 Band 1: Hochbau, 1. Auflage

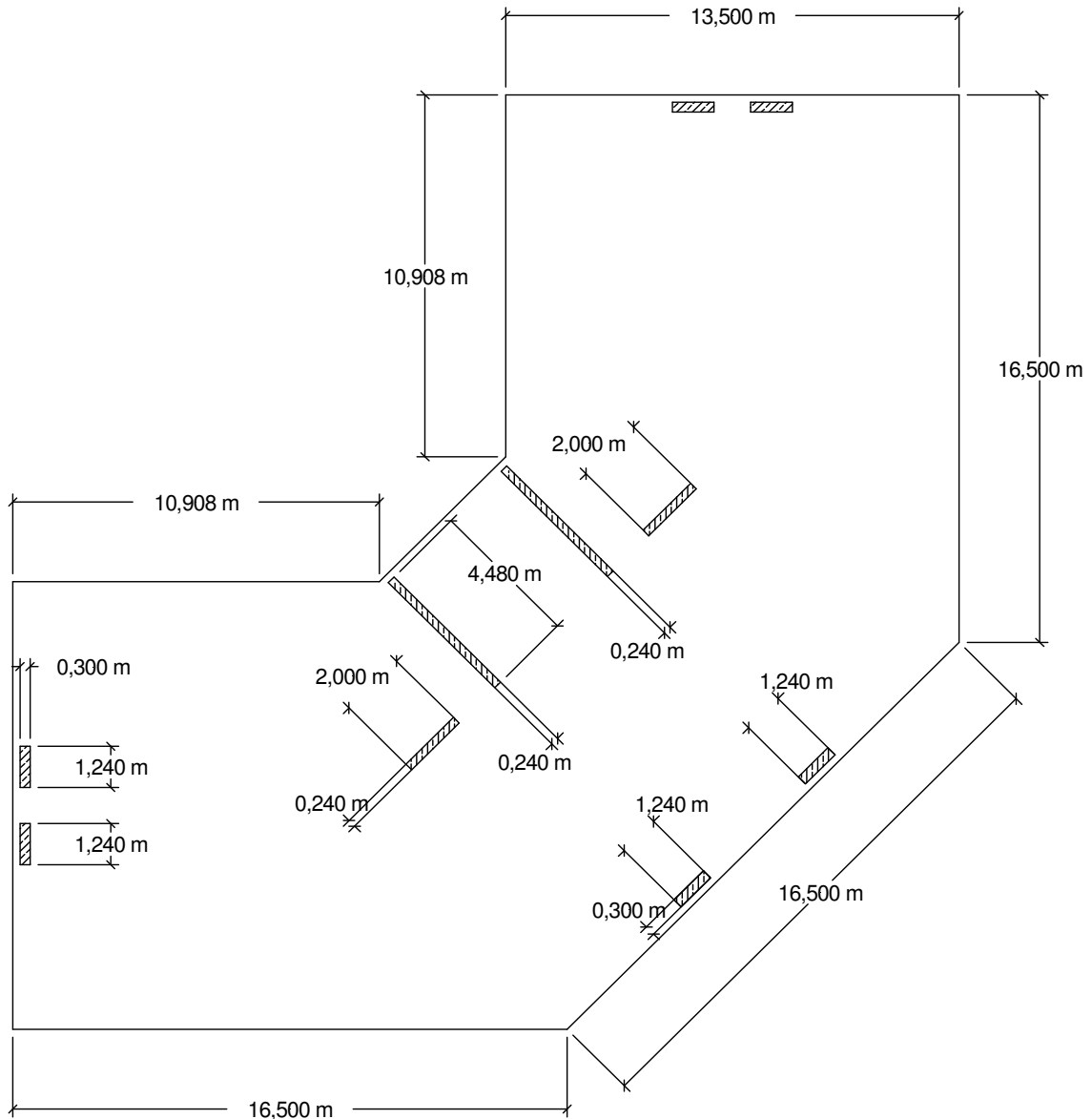
### 3. Programme:

- [P1] R- Stab, Demoversion; Dlubal Ing. - Software,
- [P2] Statikeditor BAUTEXT 2005; Veit Christoph Bau-Software- Haus
- [P3] DLT 10, Durchlaufträger ; Friedrich + Lochner GmbH
- [P4] WL, Windlasten ; Friedrich + Lochner GmbH
- [P5] Ing + 2005, Version 05.05; mb AEC Software GmbH
- [P6] Autosketch 9, Autodesk

## Pos. A1 Aussteifung

Da die Tiefgarage offensichtlich ausreichend ausgesteift ist darf sie als unverschieblich gehalten angesehen werden. [Stahlbetonbau Praxis nach DIN 1045 neu, Band 2]

In den oberen 3 Stockwerken werden folgende Wände zur Aussteifung herangezogen:



Aussteifende Bauteile sind annähernd symmetrisch angeordnet.

⇒ Nachweis der Seitensteifigkeit in beide Richtungen [DIN 1045-1 8.6.2 (5)]

$$\frac{1}{h_{ges}} \sqrt{\frac{E_{cm} I_c}{F_{ED}}} \geq 1/(0,2 + 0,1 m) \quad \text{für } m \leq 3$$

## A1.1 Vertikallasten

Ermittlung der Massen für die Summe aller Vertikallasten  $F_{ED}$  im Gebrauchszustand ( $\gamma_f = 1,0$ )

$$\text{Grundfläche } A = 500,00 \text{ m}^2$$

### 1. Dach u. Decken

$$\begin{aligned} \text{Dachaufbau } g &= 0,45 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Holzleimbinder } g &= 0,15 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Abg. Decke } g &= 0,25 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Schnee } S &= 0,75 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$q_{Da} = \underline{\underline{1,60 \text{ kN/m}^2}}$$

### Decken

$$\begin{aligned} \text{Fliesen } g &= 0,19 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Estrich (5cm) } g &= 1,10 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Decke (28cm) } g &= 7,00 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Abg. Decke } g &= 0,25 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Verkehrslast } p &= 2,00 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Leichtwandzuschlag } p &= 1,25 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$q_{De} = \underline{\underline{11,79 \text{ kN/m}^2}}$$

$$F_{ED1} = (q_{De} \cdot 2 + q_{Da}) \cdot A = \underline{\underline{12590,00 \text{ kN}}}$$

### 2. Wände u. Stützen

$$\begin{aligned} A &= 6 \cdot 1,24 \cdot 0,30 + 2 \cdot 4,50 \cdot 0,24 + 0,30^2 \cdot 28 = 6,91 \text{ m}^2 \\ h &= 12,00 \text{ m} \\ F_{ED2} &= A \cdot h \cdot 25 = \underline{\underline{2073,00 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

### 3. Unterzüge

$$\begin{aligned} L &= 140 \cdot 3 = 420,00 \text{ m} \\ A &= 0,30 \cdot 0,50 = 0,15 \text{ m}^2 \\ F_{ED3} &= A \cdot L \cdot 25 = \underline{\underline{1575,00 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

### 4. Verblendung u. Fenster

$$\begin{aligned} A &= 105 \cdot 12 = 1260,00 \text{ m}^2 \\ \text{Gewicht ca. } g &= 1,20 \text{ kN/m}^2 \\ F_{ED4} &= A \cdot g = \underline{\underline{1512,00 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

### 5. Treppenläufe

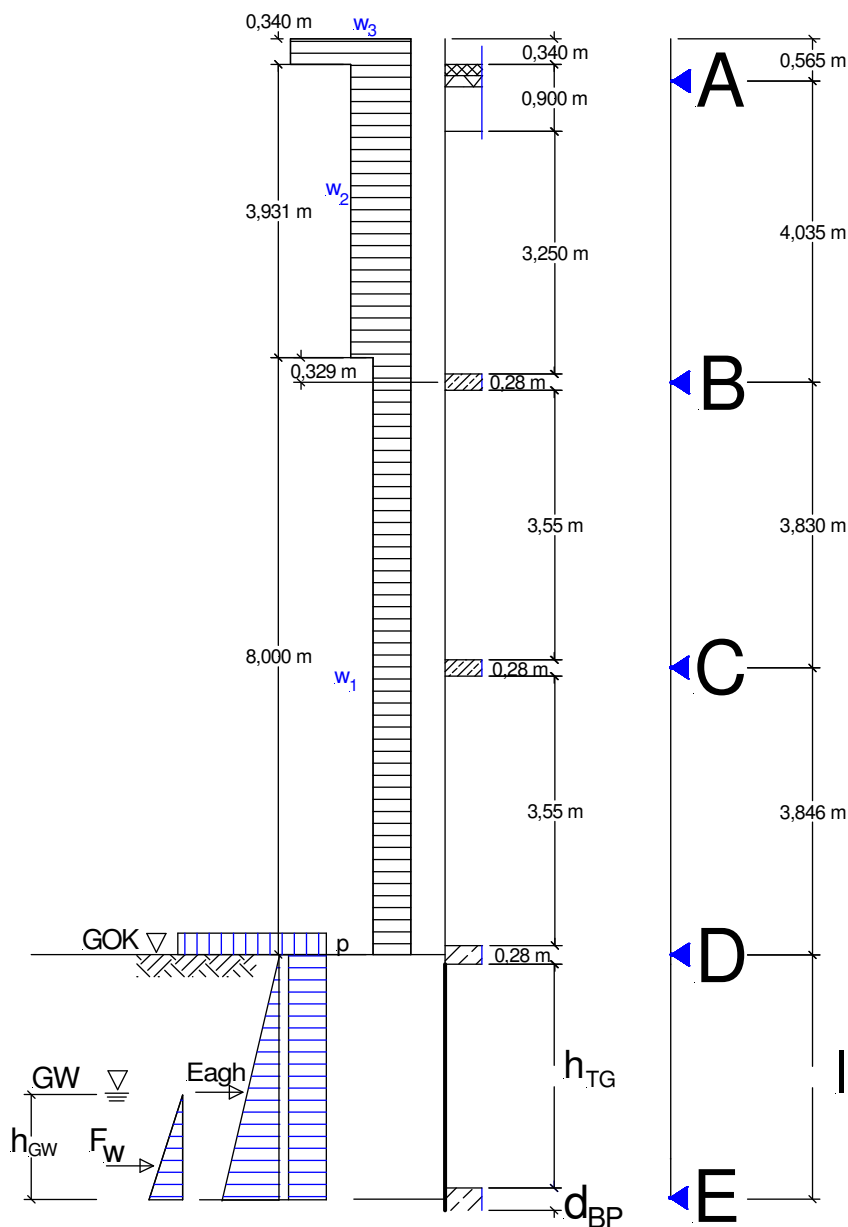
$$\begin{aligned} L &= 6,5 \cdot 3 \cdot 2 = 39,00 \text{ m} \\ \text{Gewicht ca. } g &= (0,2 + 0,18/2) \cdot 1,25 \cdot 25 = 9,06 \text{ kN/m} \\ \text{Verkehr } p &= L \cdot 1,25 \cdot 5 = 243,75 \text{ kN} \\ F_{ED5} &= L \cdot g + p = \underline{\underline{597,09 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

### Gesamtgewicht:

$$\begin{aligned} F_{ED} &= F_{ED5} + F_{ED4} + F_{ED3} + F_{ED2} + F_{ED1} = 18347,09 \text{ kN} \\ F_{ED} &= \underline{\underline{18,30 \text{ MN}}} \end{aligned}$$



## A1.2 Windlastansatz



Druckbeiwert $c_p =$	$0,8 + 0,5$	$=$	$1,30$
Staudruck $q_1 =$			$0,50 \text{ kN/m}^2$
Staudruck $q_2 =$			$0,80 \text{ kN/m}^2$
$w_3 =$	$2 * c_p * q_2$	$=$	$2,08 \text{ kN/m}^2$
$w_2 =$	$c_p * q_2$	$=$	$1,04 \text{ kN/m}^2$
$w_1 =$	$c_p * q_1$	$=$	$0,65 \text{ kN/m}^2$
$h_{GW} =$			$1,20 \text{ m}$
$h_{TG} =$			$3,00 \text{ m}$
$d_{BP} =$			$0,30 \text{ m}$
$l =$	$0,28 / 2 + h_{TG} + d_{BP} / 2$	$=$	$3,290 \text{ m}$

Bodenkenngrößen:

Bodenart: Sand, eng gestuft; Lagerung: mitteldicht; Wandbeschaffenheit: glatt

Wichte $\gamma$ =	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel $\phi$ =	32,50 °
Wandreibungswinkel $\delta$ =	0,00 °
Lotrechte Verkehrslast $p$ =	3,50 kN/m

⇒

Erddruckbeiwert $k_{agh}$ =	0,30
-----------------------------	------

Resultierende aus aktiven Erddruck:

$e_{agho}$ =	$p \cdot k_{agh}$	=	1,05 kN/m
$e_{aghu}$ =	$(\gamma \cdot l + p) \cdot k_{agh}$	=	18,82 kN/m
$E_{agh}$ =	$(e_{aghu} + e_{agho}) / 2 \cdot l$	=	32,69 kN
Hebelarm $h_{ED}$ =	$l / 3 \cdot (2 \cdot e_{agho} + e_{aghu}) / (e_{agho} + e_{aghu})$	=	1,15 m

Resultierende aus Wasserdruck:

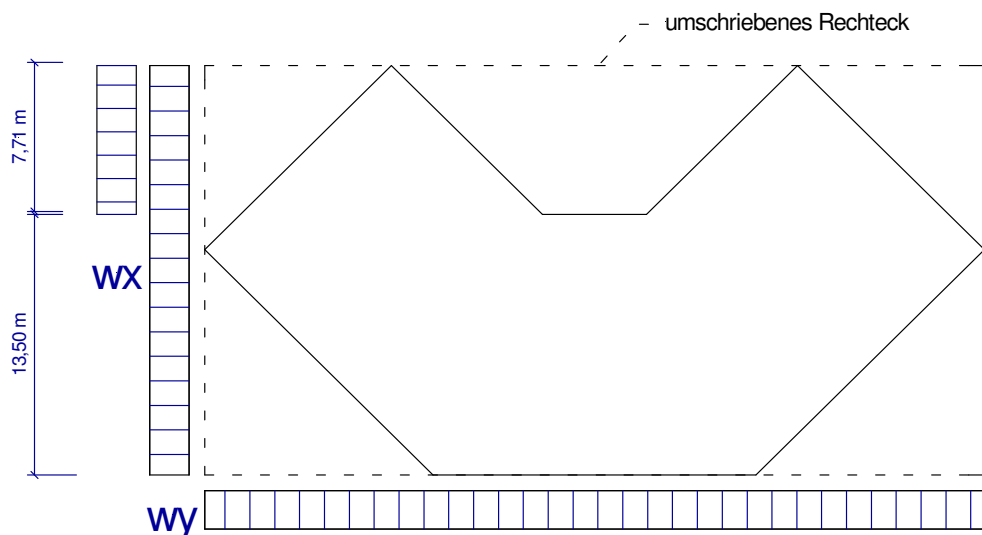
$\gamma_w$ =			10,00 kN/m <sup>3</sup>
$F_w$ =	$\gamma_w \cdot h_{Gw} / 2$	=	6,00 kN
Hebelarm $h_{Fw}$ =	$h_{Gw} / 3$	=	0,40 m

Auflagerreaktionen aus Wind

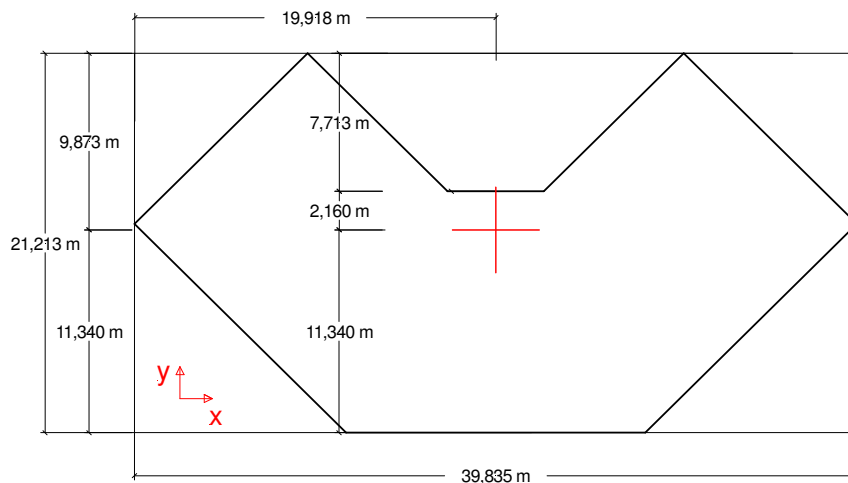
A =	$(w_3 \cdot 0,34 \cdot 4,43 + w_2 \cdot 3,931 \cdot 2,295 + w_1 \cdot 0,329^2 / 2) / 4,035$	=	3,11 kN/m
B =	$(w_3 \cdot 0,34 + w_2 \cdot 3,931 + w_1 \cdot 0,329) - A + 3,83 / 2 \cdot w_1$	=	3,14 kN/m
C =	$w_1 \cdot (3,83 + 3,864) / 2$	=	2,50 kN
D =	$w_1 \cdot 3,864 / 2 + (F_w \cdot h_{Fw} + E_{agh} \cdot h_{ED}) / l$	=	13,41 kN
E =	$(F_w \cdot (l - h_{Fw}) + E_{agh} \cdot (l - h_{ED})) / l$	=	26,53 kN

Die Gesamtwindlast wird am umschreibenden Rechteck ermittelt.

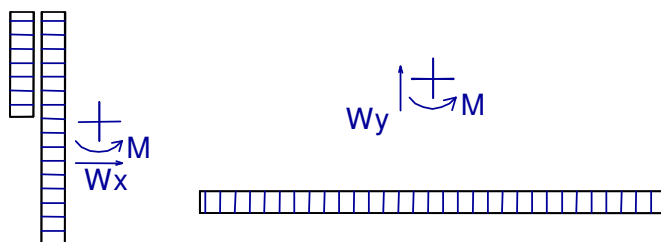
[ DIN 1055 Teil 4, 6.2.1 ]



Lage des Schubmittelpunktes ( Berechnug siehe F+ L ) :



Umrechnung der Windlast auf den Schubmittelpunkt:



Lastfall W1: Wind in Richtung x

Wind auf Decke A

$$\begin{aligned}
 W_{xA} &= 21,213 \cdot A + 7,713 \cdot A &= & 89,96 \text{ kN} \\
 M_{wA} &= -7,713 \cdot 2 \cdot A \cdot 6,017 + A \cdot 13,5 \cdot (13,5 / 2 - 2,16) &= & -95,95 \text{ kNm} \\
 e_y &= M_{wA} / W_{xA} &= & -1,07 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Wind auf Decke B

$$\begin{aligned}
 W_{xB} &= W_{xA} / A \cdot B &= & 90,83 \text{ kN} \\
 M_{wB} &= M_{wA} / A \cdot B &= & -96,88 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Wind auf Decke C

$$\begin{aligned}
 W_{xC} &= W_{xA} / A \cdot C &= & 72,32 \text{ kN} \\
 M_{wC} &= M_{wA} / A \cdot C &= & -77,13 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Wind auf Decke D

$$\begin{aligned}
 W_{xD} &= W_{xA} / A \cdot D &= & 387,90 \text{ kN} \\
 M_{wD} &= M_{wA} / A \cdot D &= & -413,73 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$



Lastfall W2: Wind in Richtung x mit einer zusätzlichen Ausmitte von  $e_y = 0,1 * a$

$e_y =$	$21,213 * 0,1 - e_y$	$=$	3,19 m
<u>Wind auf Decke A</u>			
$W_{xA} =$	$W_{xA}$	$=$	89,96 kN
$M_{wA} =$	$W_{xA} * e_y$	$=$	286,97 kNm
<u>Wind auf Decke B</u>			
$W_{xB} =$	$W_{xA} / A * B$	$=$	90,83 kN
$M_{wB} =$	$M_{wA} / A * B$	$=$	289,74 kNm
<u>Wind auf Decke C</u>			
$W_{xC} =$	$W_{xA} / A * C$	$=$	72,32 kN
$M_{wC} =$	$M_{wA} / A * C$	$=$	230,68 kNm
<u>Wind auf Decke D</u>			
$W_{xD} =$	$W_{xA} / A * D$	$=$	387,90 kN
$M_{wD} =$	$M_{wA} / A * D$	$=$	1237,39 kNm

Lastfall W3: Wind in Richtung y

$W_{yA} =$	$39,83 * A$	$=$	123,87 kN
$W_{yB} =$	$39,83 * B$	$=$	125,07 kN
$W_{yC} =$	$39,83 * C$	$=$	99,58 kN
$W_{yD} =$	$39,83 * D$	$=$	534,12 kN

Lastfall W4: Wind in Richtung y mit einer Ausmitte von  $e_x = 0,1 * b$

$e_x =$	$0,1 * 39,83$	$=$	3,98 m
<u>Wind auf Decke A</u>			
$W_{yA} =$	$39,83 * A$	$=$	123,87 kN
$M_{wA} =$	$e_x * W_{yA}$	$=$	493,00 kNm
<u>Wind auf Decke B</u>			
$W_{yB} =$	$39,83 * B$	$=$	125,07 kN
$M_{wB} =$	$e_x * W_{yB}$	$=$	497,78 kNm
<u>Wind auf Decke C</u>			
$W_{yC} =$	$39,83 * C$	$=$	99,58 kN
$M_{wC} =$	$e_x * W_{yC}$	$=$	396,33 kNm
<u>Wind auf Decke D</u>			
$W_{xD} =$	$39,83 * D$	$=$	534,12 kN
$M_{wD} =$	$e_x * W_{xD}$	$=$	2125,80 kNm



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 1

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

GESCHOSSAUFBAU

Gesch. Nr.	Höhe [m]	Ok RFB Decke [m]	Name
0	3,00	0,00	Tiefgarage
1	3,83	3,83	Erdgeschoß
2	3,83	7,66	1, Obergeschoß
3	3,85	11,51	2, Obergeschoß

MATERIALKENNWERTE

Mat. Nr.	Name	E-Modul [kN/cm <sup>2</sup> ]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]
1	C 25/30	3050	25,0

Geschoß 0 Tiefgarage OK RFB Decke 0,00 m

DECKE über Tiefgarage Dicke d = 22,0 cm C 25/30

Nr.	Pkt.	x [m]	y [m]	Pkt.	x [m]	y [m]	Radius [m]
1	1	25,14	-6,22	2	34,68	3,32	
	2	34,68	3,32	3	42,39	-4,39	
	3	42,39	-4,39	4	47,71	-4,39	
	4	47,71	-4,39	5	55,42	3,32	
	5	55,42	3,32	6	64,97	-6,22	
	6	64,97	-6,22	7	53,30	-17,89	
	7	53,30	-17,89	8	36,80	-17,89	
	8	36,80	-17,89	9	25,14	-6,22	

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A = 517,27 m<sup>2</sup>    x<sub>s</sub> = 45,05 m    y<sub>s</sub> = -8,28 m  
 I<sub>x</sub> = 12405 m<sup>4</sup>    I<sub>y</sub> = 47836 m<sup>4</sup>    I<sub>xy</sub> = 0 m<sup>4</sup>  
 Alf = 90,00 Grd

WANDPFEILER Tiefgarage

Pf Nr	Name	Wd Nr	d [cm]	Mat Nr	x <sub>a</sub> [m]	y <sub>a</sub> [m]	x <sub>e</sub> [m]	y <sub>e</sub> [m]	ak- tiv
1	W1	1	30,0	1	28,90	-2,97	29,78	-2,09	X
2	W2	1	30,0	1	30,55	-1,32	31,43	-0,45	X
3	W3	1	30,0	1	58,68	-0,45	59,55	-1,32	X
4	W4	1	30,0	1	60,32	-2,09	61,20	-2,97	X
5	W5	1	30,0	1	41,81	-17,53	43,05	-17,53	X
6	W6	1	30,0	1	47,05	-17,53	48,29	-17,53	X
7	W7	1	24,0	1	42,68	-9,09	42,68	-4,61	X
8	W8	1	24,0	1	47,42	-9,09	47,42	-4,61	X
11	W11	1	24,0	1	39,06	-8,97	41,06	-8,97	X
12	W12	1	24,0	1	49,04	-8,97	51,04	-8,97	X

QUERSCHNITTSWERTE Tiefgarage

Pf Nr	x <sub>s</sub> [m]	y <sub>s</sub> [m]	A [m <sup>2</sup> ]	E*I <sub>x</sub> [kNm <sup>2</sup> ]	E*I <sub>y</sub> [kNm <sup>2</sup> ]	E*I <sub>xy</sub> [kNm <sup>2</sup> ]
P 1	29,34	-2,53	0,37	7,694e+005	7,694e+005	6,844e+005
P 2	30,99	-0,88	0,37	7,694e+005	7,694e+005	6,844e+005
P 3	59,11	-0,88	0,37	7,694e+005	7,694e+005	-6,844e+005

-----  
P 4 60,76 -2,53 0,37 7,694e+005 7,694e+005 -6,844e+005  
WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 2

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

Pf Nr	xs [m]	ys [m]	A [m2]	E*Ix [kNm2]	E*Iy [kNm2]	E*Ixy [kNm2]
P 5	42,43	-17,53	0,37	8,509e+004	1,454e+006	0,000e+000
P 6	47,67	-17,53	0,37	8,509e+004	1,454e+006	0,000e+000
P 7	42,68	-6,85	1,08	5,485e+007	1,574e+005	-3,052e+004
P 8	47,42	-6,85	1,08	5,485e+007	1,574e+005	0,000e+000
P11	40,06	-8,97	0,48	7,027e+004	4,880e+006	0,000e+000
P12	50,04	-8,97	0,48	7,027e+004	4,880e+006	0,000e+000
				1,131e+008	1,606e+007	-3,052e+004

Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EIx* xm- EIxy* ym	EIy* ym- EIxy* xm
P 1	29,34	-2,53	2,431e+007	-2,203e+007
P 2	30,99	-0,88	2,445e+007	-2,189e+007
P 3	59,11	-0,88	4,488e+007	3,977e+007
P 4	60,76	-2,53	4,502e+007	3,963e+007
P 5	42,43	-17,53	3,611e+006	-2,548e+007
P 6	47,67	-17,53	4,057e+006	-2,548e+007
P 7	42,68	-6,85	2,341e+009	2,250e+005
P 8	47,42	-6,85	2,601e+009	-1,078e+006
P11	40,06	-8,97	2,815e+006	-4,375e+007
P12	50,04	-8,97	3,517e+006	-4,375e+007
			5,094e+009	-1,038e+008

Drehpunkt der Deckenscheibe:

(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

x = 45,05 m y = -6,55 m

Wölbwiderstand Gesamtstab:

E\*cM = 2,178e+009 kNm4

Geschoß 1 Erdgeschoß OK RFB Decke 3,83 m

DECKE über Erdgeschoß Dicke d = 22,0 cm C 25/30

ist identisch mit Außenkontur im darunter liegenden Geschoß

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A = 517,27 m2 xs = 45,05 m ys = -8,28 m

Ix = 12405 m4 Iy = 47836 m4 Ixy = 0 m4

Alf = 90,00 Grd

WANDPFEILER Erdgeschoß

Pf Nr	Name	Wd Nr	d [cm]	Mat Nr	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	ak- tiv
1	W1	1	30,0	1	28,90	-2,97	29,78	-2,09	X
2	W2	1	30,0	1	30,55	-1,32	31,43	-0,45	X
3	W3	1	30,0	1	58,68	-0,45	59,55	-1,32	X
4	W4	1	30,0	1	60,32	-2,09	61,20	-2,97	X
5	W5	1	30,0	1	41,81	-17,53	43,05	-17,53	X
6	W6	1	30,0	1	47,05	-17,53	48,29	-17,53	X
7	W7	1	24,0	1	42,68	-9,09	42,68	-4,61	X



8 W8 1 24,0 1 47,42 -9,09 47,42 -4,61 X  
WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 3

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

DECKE über Erdgeschoß Dicke d = 22,0 cm C 25/30

ist identisch mit Außenkontur im darunter liegenden Geschoß

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A = 517,27 m<sup>2</sup> xs = 45,05 m ys = -8,28 m  
Ix = 12405 m<sup>4</sup> Iy = 47836 m<sup>4</sup> Ixy = 0 m<sup>4</sup>  
Alf = 90,00 Grd

WANDPFEILER Erdgeschoß

Pf Nr	Name	Wd Nr	d [cm]	Mat Nr	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	aktiv
11	W11	1	24,0	1	39,06	-8,97	41,06	-8,97	X
12	W12	1	24,0	1	49,04	-8,97	51,04	-8,97	X

QUERSCHNITTSWERTE Erdgeschoß

Pf Nr	xs [m]	ys [m]	A [m <sup>2</sup> ]	E*Ix [kNm <sup>2</sup> ]	E*Iy [kNm <sup>2</sup> ]	E*Ixy [kNm <sup>2</sup> ]
P 1	29,34	-2,53	0,37	7,694e+005	7,694e+005	6,844e+005
P 2	30,99	-0,88	0,37	7,694e+005	7,694e+005	6,844e+005
P 3	59,11	-0,88	0,37	7,694e+005	7,694e+005	-6,844e+005
P 4	60,76	-2,53	0,37	7,694e+005	7,694e+005	-6,844e+005
P 5	42,43	-17,53	0,37	8,509e+004	1,454e+006	0,000e+000
P 6	47,67	-17,53	0,37	8,509e+004	1,454e+006	0,000e+000
P 7	42,68	-6,85	1,08	5,485e+007	1,574e+005	-3,052e+004
P 8	47,42	-6,85	1,08	5,485e+007	1,574e+005	0,000e+000
P11	40,06	-8,97	0,48	7,027e+004	4,880e+006	0,000e+000
P12	50,04	-8,97	0,48	7,027e+004	4,880e+006	0,000e+000
				1,131e+008	1,606e+007	-3,052e+004

Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EIx* xm- EIxy* ym	EIy* ym- EIxy* xm
P 1	29,34	-2,53	2,431e+007	-2,203e+007
P 2	30,99	-0,88	2,445e+007	-2,189e+007
P 3	59,11	-0,88	4,488e+007	3,977e+007
P 4	60,76	-2,53	4,502e+007	3,963e+007
P 5	42,43	-17,53	3,611e+006	-2,548e+007
P 6	47,67	-17,53	4,057e+006	-2,548e+007
P 7	42,68	-6,85	2,341e+009	2,250e+005
P 8	47,42	-6,85	2,601e+009	-1,078e+006
P11	40,06	-8,97	2,815e+006	-4,375e+007
P12	50,04	-8,97	3,517e+006	-4,375e+007
			5,094e+009	-1,038e+008

Drehpunkt der Deckenscheibe:

(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

x = 45,05 m y = -6,55 m

Wölbwiderstand Gesamtstab:

E\*cM = 2,178e+009 kNm<sup>4</sup>



Geschoß 2 1, Obergeschoß OK RFB Decke 7,66 m

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 4

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

Geschoß ist identisch zum darunterliegenden Geschoß

Geschoß 3 2, Obergeschoß OK RFB Decke 11,51 m

DECKE über 2, Obergeschoß Dicke d = 15,0 cm C 25/30

ist identisch mit Außenkontur im darunter liegenden Geschoß

Querschnittswerte Deckengrundriß:

A = 517,27 m<sup>2</sup> xs = 45,05 m ys = -8,28 m  
Ix = 12405 m<sup>4</sup> Iy = 47836 m<sup>4</sup> Ixy = 0 m<sup>4</sup>  
Alf = 90,00 Grd

WANDPFEILER 2, Obergeschoß

Pf Nr	Name	Wd Nr	d [cm]	Mat Nr	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	ak- tiv
1	W1	1	30,0	1	28,90	-2,97	29,78	-2,09	X
2	W2	1	30,0	1	30,55	-1,32	31,43	-0,45	X
3	W3	1	30,0	1	58,68	-0,45	59,55	-1,32	X
4	W4	1	30,0	1	60,32	-2,09	61,20	-2,97	X
5	W5	1	30,0	1	41,81	-17,53	43,05	-17,53	X
6	W6	1	30,0	1	47,05	-17,53	48,29	-17,53	X
7	W7	1	24,0	1	42,68	-9,09	42,68	-4,61	X
8	W8	1	24,0	1	47,42	-9,09	47,42	-4,61	X
11	W11	1	24,0	1	39,06	-8,97	41,06	-8,97	X
12	W12	1	24,0	1	49,04	-8,97	51,04	-8,97	X

QUERSCHNITTSWERTE 2, Obergeschoß

Pf Nr	xs [m]	ys [m]	A [m <sup>2</sup> ]	E*Ix [kNm <sup>2</sup> ]	E*Iy [kNm <sup>2</sup> ]	E*Ixy [kNm <sup>2</sup> ]
P 1	29,34	-2,53	0,37	7,694e+005	7,694e+005	6,844e+005
P 2	30,99	-0,88	0,37	7,694e+005	7,694e+005	6,844e+005
P 3	59,11	-0,88	0,37	7,694e+005	7,694e+005	-6,844e+005
P 4	60,76	-2,53	0,37	7,694e+005	7,694e+005	-6,844e+005
P 5	42,43	-17,53	0,37	8,509e+004	1,454e+006	0,000e+000
P 6	47,67	-17,53	0,37	8,509e+004	1,454e+006	0,000e+000
P 7	42,68	-6,85	1,08	5,485e+007	1,574e+005	-3,052e+004
P 8	47,42	-6,85	1,08	5,485e+007	1,574e+005	0,000e+000
P11	40,06	-8,97	0,48	7,027e+004	4,880e+006	0,000e+000
P12	50,04	-8,97	0,48	7,027e+004	4,880e+006	0,000e+000

1,131e+008 1,606e+007 -3,052e+004

Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EIx* xm- EIxy* ym	EIy* ym- EIxy* xm
P 1	29,34	-2,53	2,431e+007	-2,203e+007
P 2	30,99	-0,88	2,445e+007	-2,189e+007
P 3	59,11	-0,88	4,488e+007	3,977e+007
P 4	60,76	-2,53	4,502e+007	3,963e+007
P 5	42,43	-17,53	3,611e+006	-2,548e+007
P 6	47,67	-17,53	4,057e+006	-2,548e+007
P 7	42,68	-6,85	2,341e+009	2,250e+005



-----  
P 8 47,42 -6,85 2,601e+009 -1,078e+006  
P11 40,06 -8,97 2,815e+006 -4,375e+007  
P12 50,04 -8,97 3,517e+006 -4,375e+007  
WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 5

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

Pf Nr	xm [m]	ym [m]	EIx* xm- EIxy* ym	EIy* ym- EIxy* xm
----------	-----------	-----------	----------------------	----------------------

-----  
5,094e+009 -1,038e+008

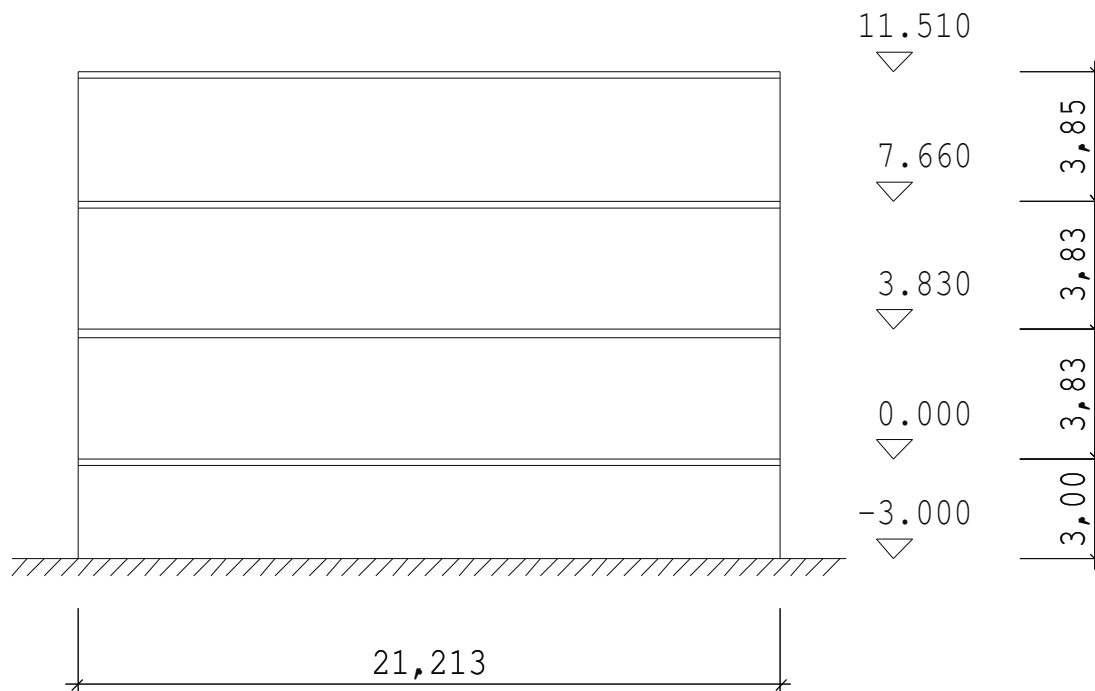
Drehpunkt der Deckenscheibe:  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)  
x = 45,05 m y = -6,55 m

Wölbwiderstand Gesamtstab:  
E\*cM = 2,178e+009 kNm<sup>4</sup>

LASTFALL W1 Wind in x

Annahme: Lastweiterleitung durch Deckenscheiben zentriert

Maßstab 1 : 225



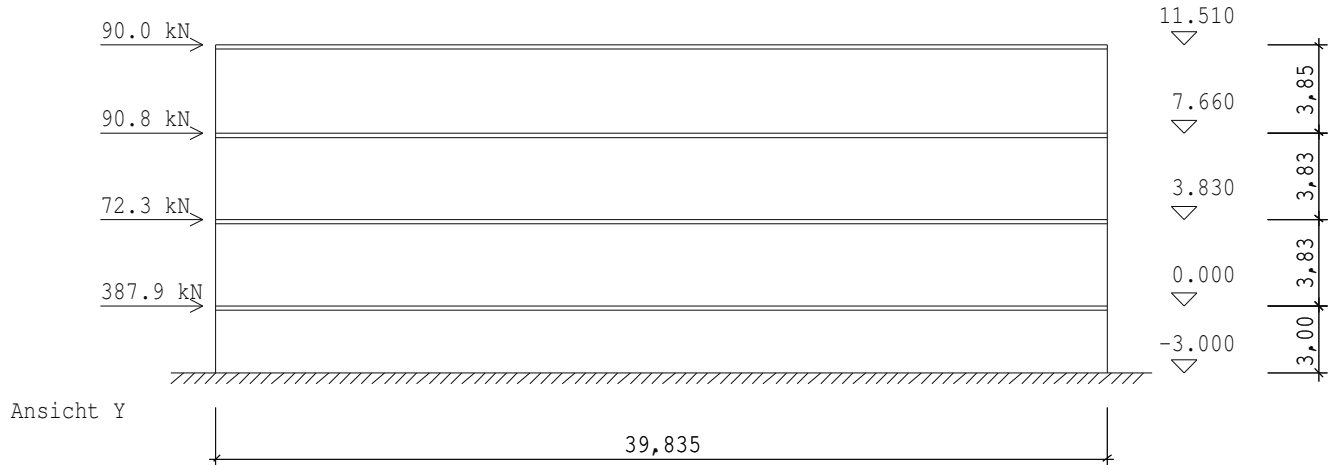
WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 6

PROJEKT: Diplomarbeit

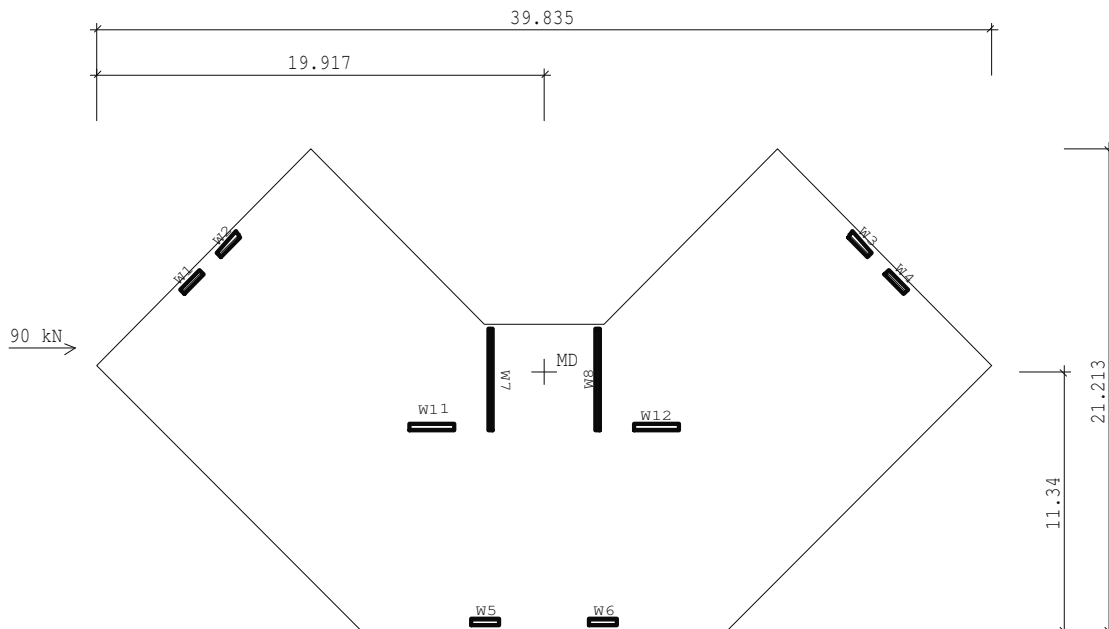
POS: A1 Aussteifung med

Maßstab 1 : 333



LF W1 Wind in x, Geschoß 3 2, Obergeschoß  
OK RFB Decke 11,51 m

Maßstab 1 : 333



y  
↑  
x  
→  
(17, -26)



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 89,96 kN y = -5,48 m , Px1 = 0,00 kN  
WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 7

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

Py = 0,00 kN x = 0,00 m , Py1 = 0,00 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = 0,00 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	4,923	4,490	6,656	-0,306	45,0
2	4,929	4,484	6,656	-0,315	45,0
3	4,927	-4,482	6,653	0,315	-45,0
4	4,921	-4,488	6,653	0,306	-45,0
5	7,438	0,010	7,438	0,010	0,0
6	7,438	-0,010	7,438	-0,010	-0,0
7	0,877	5,659	-5,659	0,880	-90,0
8	0,880	-5,664	-5,664	-0,880	90,0
11	26,814	0,016	26,814	0,016	-0,0
12	26,814	-0,015	26,814	-0,015	-0,0
Sum.	89,960	-0,000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER 2, Obergeschoß

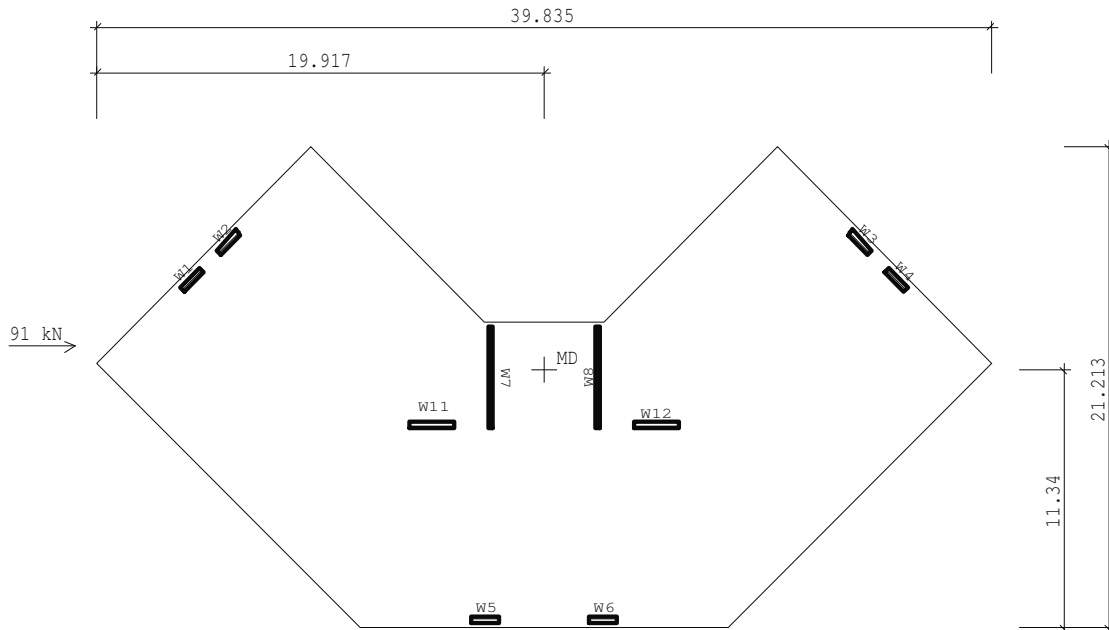
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-17,3	19,0	0,397	-0,397	mit Zug
2	0,00	0,0	-17,3	19,0	0,398	-0,398	mit Zug
3	0,00	0,0	17,3	19,0	0,398	-0,398	mit Zug
4	0,00	0,0	17,3	18,9	0,397	-0,397	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,0	28,6	0,375	-0,375	mit Zug
6	0,00	0,0	0,0	28,6	0,374	-0,374	mit Zug
7	0,00	0,0	-21,8	3,4	0,106	-0,106	mit Zug
8	0,00	0,0	21,8	3,4	0,106	-0,106	mit Zug
11	0,00	0,0	-0,1	103,2	0,648	-0,648	mit Zug
12	0,00	0,0	0,1	103,2	0,648	-0,648	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 8

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

LF W1 Wind in x, Geschoß 2 1, Obergeschoß OK RFB Decke 7,66 m

Maßstab 1 : 333



y  
↑  
x  
→  
(17, -26)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 90,83 kN y = -5,48 m , Px1 = 89,96 kN  
Py = 0,00 kN x = 0,00 m , Py1 = -0,00 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = -492,98 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	9,893	9,024	13,377	-0,615	45,0
2	9,906	9,012	13,377	-0,632	45,0
3	9,902	-9,007	13,370	0,633	-45,0
4	9,889	-9,019	13,370	0,615	-45,0
5	14,948	0,020	14,948	0,020	0,0
6	14,948	-0,020	14,948	-0,020	-0,0
7	1,761	11,373	-11,372	1,768	-90,0
8	1,768	-11,383	-11,383	-1,768	90,0
11	53,887	0,031	53,887	0,031	-0,0
12	53,887	-0,031	53,887	-0,031	-0,0

Sum. 180,790 -0,000



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 9

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER 1, Obergeschoß

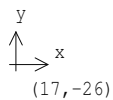
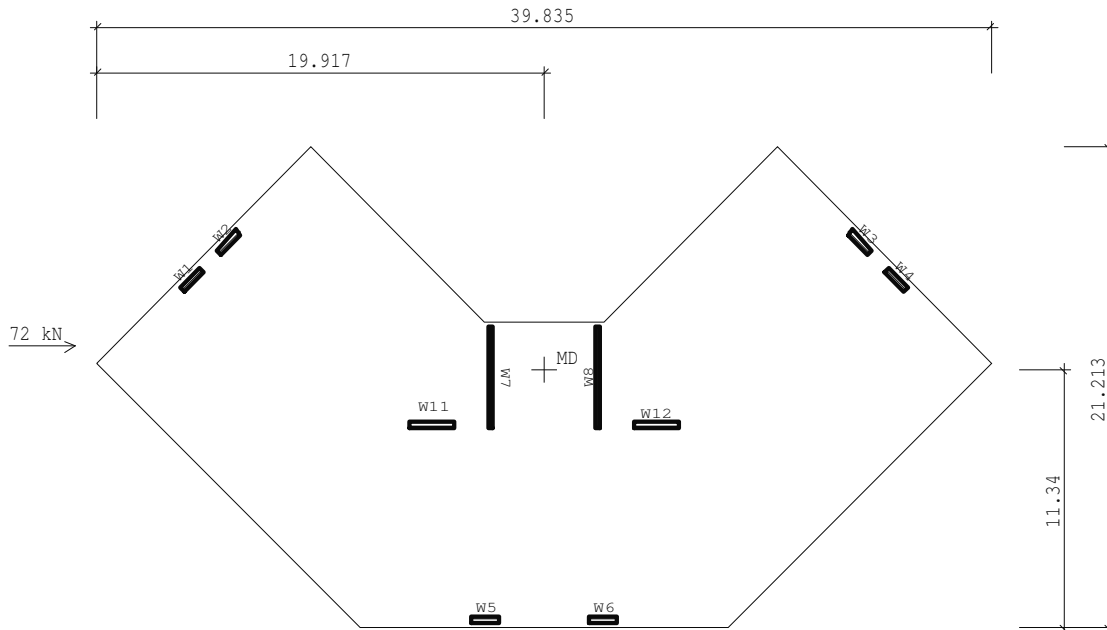
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-51,8	56,8	1,190	-1,190	mit Zug
2	0,00	0,0	-51,8	56,9	1,195	-1,195	mit Zug
3	0,00	0,0	51,8	56,9	1,195	-1,195	mit Zug
4	0,00	0,0	51,8	56,8	1,189	-1,189	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,1	85,9	1,123	-1,123	mit Zug
6	0,00	0,0	0,1	85,9	1,123	-1,123	mit Zug
7	0,00	0,0	-65,3	10,1	0,318	-0,318	mit Zug
8	0,00	0,0	65,4	10,2	0,318	-0,318	mit Zug
11	0,00	0,0	-0,2	309,6	1,945	-1,945	mit Zug
12	0,00	0,0	0,2	309,6	1,944	-1,944	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 10

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

LF W1 Wind in x, Geschoß 1 Erdgeschoß OK RFB Decke 3,83 m

Maßstab 1 : 333



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

$P_x = 72,32 \text{ kN}$      $y = -5,48 \text{ m}$     ,     $P_{x1} = 180,79 \text{ kN}$   
 $P_y = 0,00 \text{ kN}$      $x = 0,00 \text{ m}$     ,     $P_{y1} = -0,00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0,00 \text{ kNm}$     ,     $M_{z1} = -990,73 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	13,851	12,634	18,728	-0,861	45,0
2	13,868	12,616	18,728	-0,885	45,0
3	13,863	-12,610	18,719	0,886	-45,0
4	13,845	-12,627	18,719	0,861	-45,0
5	20,928	0,028	20,928	0,028	0,0
6	20,928	-0,027	20,928	-0,027	-0,0
7	2,466	15,923	-15,922	2,475	-90,0
8	2,475	-15,937	-15,937	-2,475	90,0
11	75,443	0,044	75,443	0,044	-0,0
12	75,443	-0,043	75,443	-0,043	-0,0

Sum. 253,110 -0,000



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 11

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoß

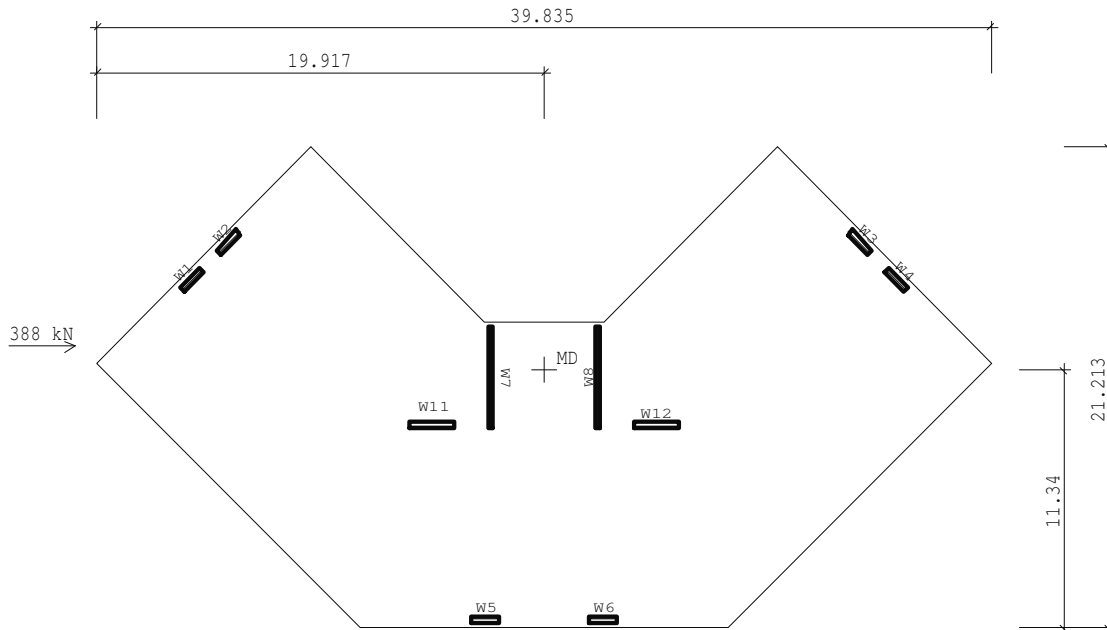
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-100,2	109,9	2,300	-2,300	mit Zug
2	0,00	0,0	-100,1	110,0	2,310	-2,310	mit Zug
3	0,00	0,0	100,0	110,0	2,310	-2,310	mit Zug
4	0,00	0,0	100,2	109,8	2,299	-2,299	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,2	166,0	2,172	-2,172	mit Zug
6	0,00	0,0	0,2	166,0	2,171	-2,171	mit Zug
7	0,00	0,0	-126,3	19,6	0,614	-0,614	mit Zug
8	0,00	0,0	126,4	19,6	0,614	-0,614	mit Zug
11	0,00	0,0	-0,3	598,6	3,759	-3,759	mit Zug
12	0,00	0,0	0,3	598,6	3,759	-3,759	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 12

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

LF W1 Wind in x, Geschoß 0 Tiefgarage OK RFB Decke 0,00 m

Maßstab 1 : 333



y  
↑  
x  
→  
(17,-26)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 387,90 kN y = -5,48 m , Px1 = 253,11 kN  
Py = 0,00 kN x = 0,00 m , Py1 = -0,00 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = -1387,04 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	35,078	31,996	47,428	-2,179	45,0
2	35,122	31,952	47,428	-2,242	45,0
3	35,108	-31,935	47,406	2,243	-45,0
4	35,063	-31,979	47,406	2,181	-45,0
5	53,000	0,071	53,000	0,071	0,0
6	53,000	-0,069	53,000	-0,069	-0,0
7	6,246	40,325	-40,322	6,268	-90,0
8	6,268	-40,361	-40,361	-6,268	90,0
11	191,063	0,111	191,063	0,111	-0,0
12	191,063	-0,110	191,063	-0,110	-0,0

Sum. 641,010 -0,000



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 13

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

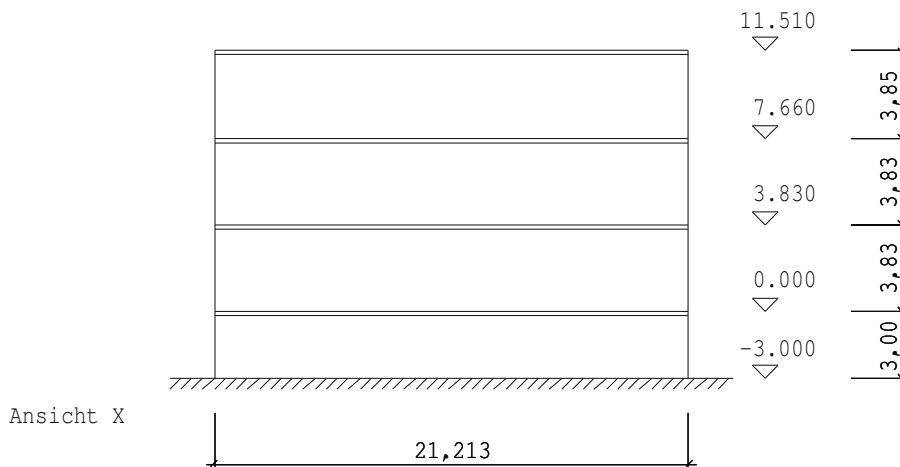
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Tiefgarage

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Verfahren
1	0,00	0,0	-196,2	215,1	4,502	-4,502	mit Zug
2	0,00	0,0	-196,0	215,4	4,523	-4,523	mit Zug
3	0,00	0,0	195,9	215,3	4,521	-4,521	mit Zug
4	0,00	0,0	196,1	215,0	4,501	-4,501	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,4	325,0	4,251	-4,251	mit Zug
6	0,00	0,0	0,4	325,0	4,251	-4,251	mit Zug
7	0,00	0,0	-247,3	38,3	1,202	-1,202	mit Zug
8	0,00	0,0	247,5	38,4	1,202	-1,202	mit Zug
11	0,00	0,0	-0,7	1171,8	7,359	-7,359	mit Zug
12	0,00	0,0	0,7	1171,8	7,359	-7,359	mit Zug

LASTFALL W2 in x mit ey

Annahme: Lastweiterleitung durch Deckenscheiben zentriert

Maßstab 1 : 333



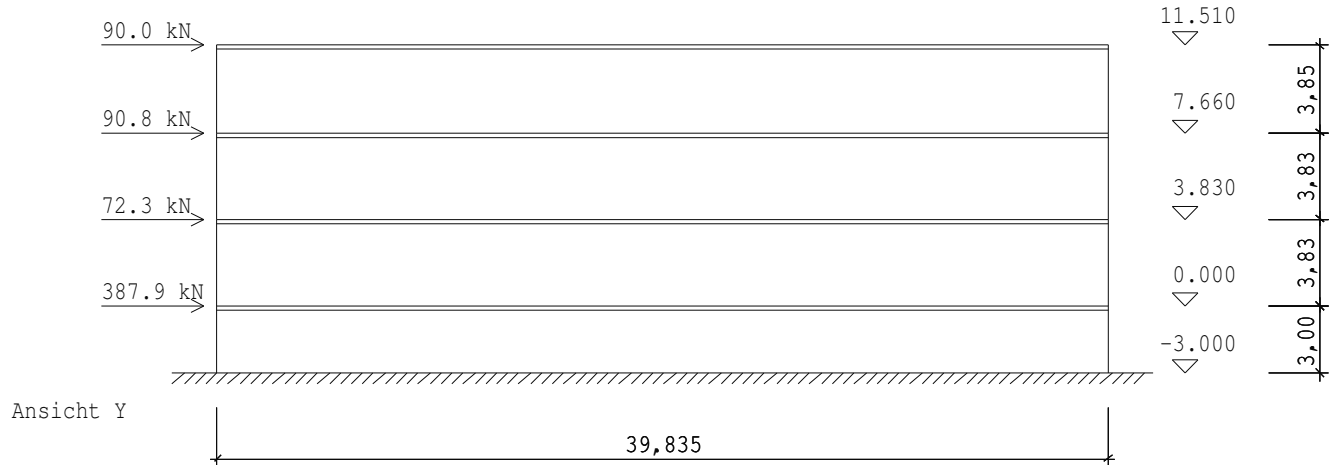
WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 14

PROJEKT: Diplomarbeit

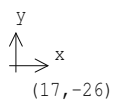
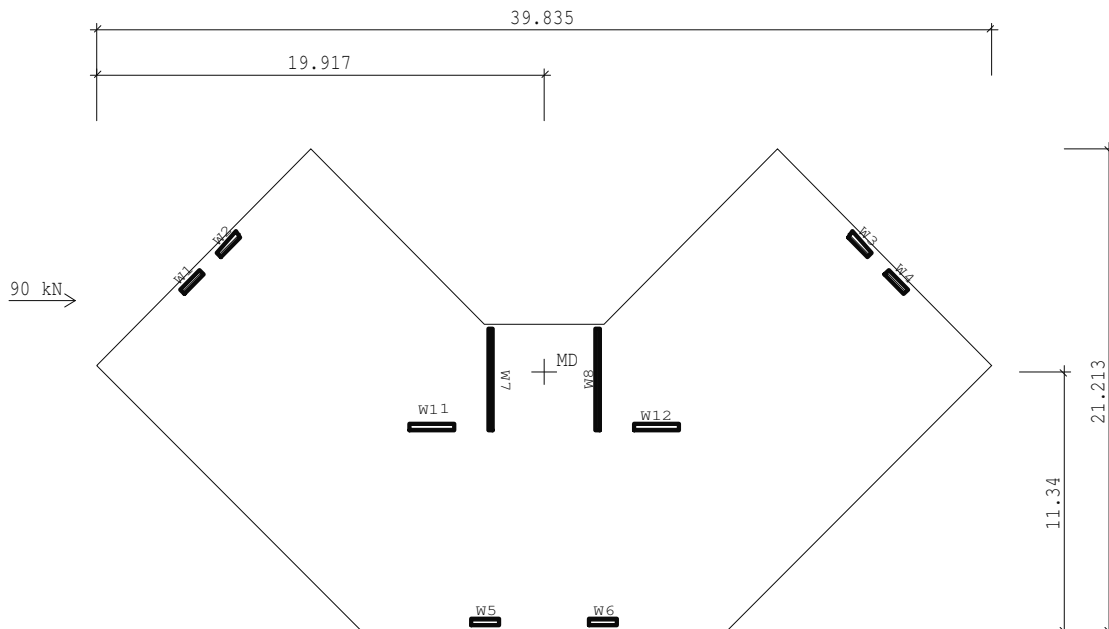
POS: A1 Aussteifung med

Maßstab 1 : 333



LF W2 in x mit  $e_y$ , Geschoß 3 2, Obergeschoß  
OK RFB Decke 11,51 m

Maßstab 1 : 333



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-



liegenden Deckenscheiben  
 $P_x = 89,96 \text{ kN}$      $y = -3,36 \text{ m}$  ,     $P_{x1} = 0,00 \text{ kN}$   
 WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP    Bl. 15

PROJEKT: Diplomarbeit    POS: A1 Aussteifung med

$P_y = 0,00 \text{ kN}$      $x = 0,00 \text{ m}$  ,     $P_{y1} = 0,00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0,00 \text{ kNm}$  ,     $M_{z1} = 0,00 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
 (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	6,135	5,790	8,432	-0,244	45,0
2	6,154	5,771	8,432	-0,270	45,0
3	6,152	-5,769	8,429	0,271	-45,0
4	6,133	-5,788	8,429	0,244	-45,0
5	6,041	0,030	6,041	0,030	0,0
6	6,041	-0,029	6,041	-0,029	-0,0
7	0,866	17,047	-17,047	0,876	-90,0
8	0,876	-17,052	-17,052	-0,876	90,0
11	25,782	0,046	25,782	0,046	-0,0
12	25,782	-0,046	25,782	-0,046	-0,0
Sum.	89,960	-0,000			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER 2, Obergeschoß

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-22,3	23,6	0,473	-0,473	mit Zug
2	0,00	0,0	-22,2	23,7	0,478	-0,478	mit Zug
3	0,00	0,0	22,2	23,7	0,478	-0,478	mit Zug
4	0,00	0,0	22,3	23,6	0,473	-0,473	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,1	23,3	0,309	-0,309	mit Zug
6	0,00	0,0	0,1	23,3	0,309	-0,309	mit Zug
7	0,00	0,0	-65,6	3,3	0,160	-0,160	mit Zug
8	0,00	0,0	65,7	3,4	0,160	-0,160	mit Zug
11	0,00	0,0	-0,2	99,3	0,630	-0,630	mit Zug
12	0,00	0,0	0,2	99,3	0,630	-0,630	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

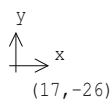
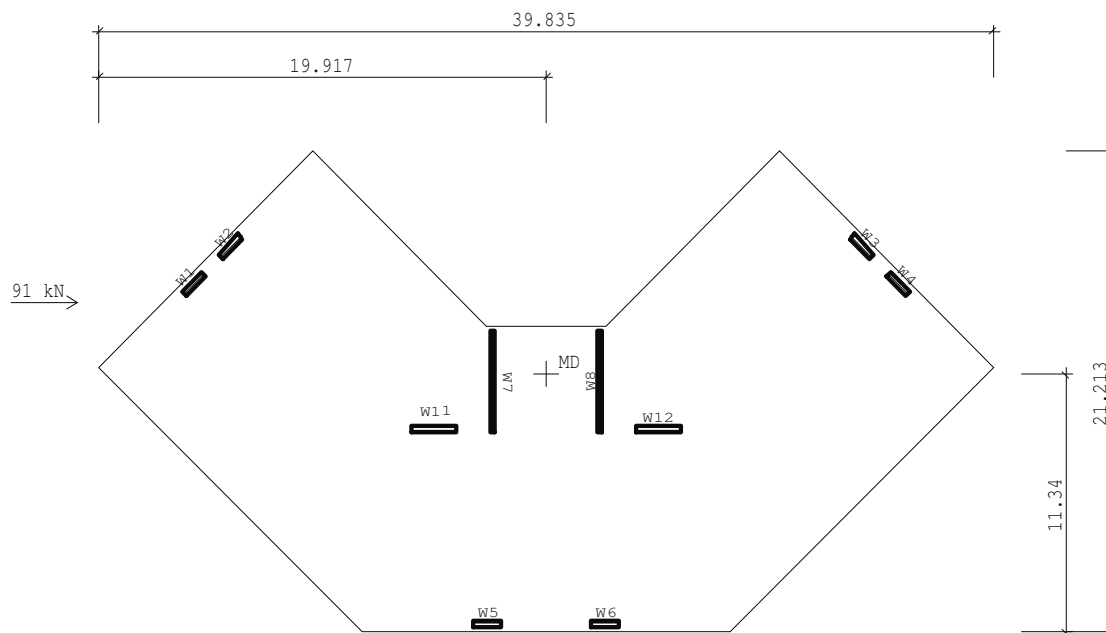
Bl. 16

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

LF W2 in x mit  $e_y$ , Geschoß 2 1, Obergeschoß  
OK RFB Decke 7,66 m

Maßstab 1 : 333



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

$P_x = 90,83 \text{ kN}$   $y = -3,36 \text{ m}$  ,  $P_{x1} = 89,96 \text{ kN}$   
 $P_y = 0,00 \text{ kN}$   $x = 0,00 \text{ m}$  ,  $P_{y1} = -0,00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0,00 \text{ kNm}$  ,  $M_{z1} = -302,27 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F \text{ I}$ [kN]	$F \text{ II}$ [kN]	Alpha [Grad]
1	12,330	11,635	16,946	-0,491	45,0
2	12,367	11,598	16,946	-0,543	45,0
3	12,363	-11,594	16,940	0,544	-45,0
4	12,326	-11,631	16,940	0,491	-45,0
5	12,140	0,059	12,140	0,059	0,0
6	12,140	-0,059	12,140	-0,059	-0,0
7	1,741	34,259	-34,258	1,760	-90,0
8	1,760	-34,269	-34,269	-1,760	90,0
11	51,813	0,093	51,813	0,093	-0,0
12	51,813	-0,093	51,813	-0,093	-0,0



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 17

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
----------------	------------	------------	-------------	--------------	-----------------

Sum.	180,790	-0,000			
------	---------	--------	--	--	--

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER 1, Obergeschoß

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-66,9	70,8	1,418	-1,418	mit Zug
2	0,00	0,0	-66,6	71,1	1,434	-1,434	mit Zug
3	0,00	0,0	66,6	71,0	1,434	-1,434	mit Zug
4	0,00	0,0	66,8	70,8	1,418	-1,418	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,3	69,8	0,926	-0,926	mit Zug
6	0,00	0,0	0,3	69,8	0,925	-0,925	mit Zug
7	0,00	0,0	-196,8	10,0	0,480	-0,480	mit Zug
8	0,00	0,0	196,9	10,1	0,480	-0,480	mit Zug
11	0,00	0,0	-0,5	297,7	1,888	-1,888	mit Zug
12	0,00	0,0	0,5	297,7	1,888	-1,888	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

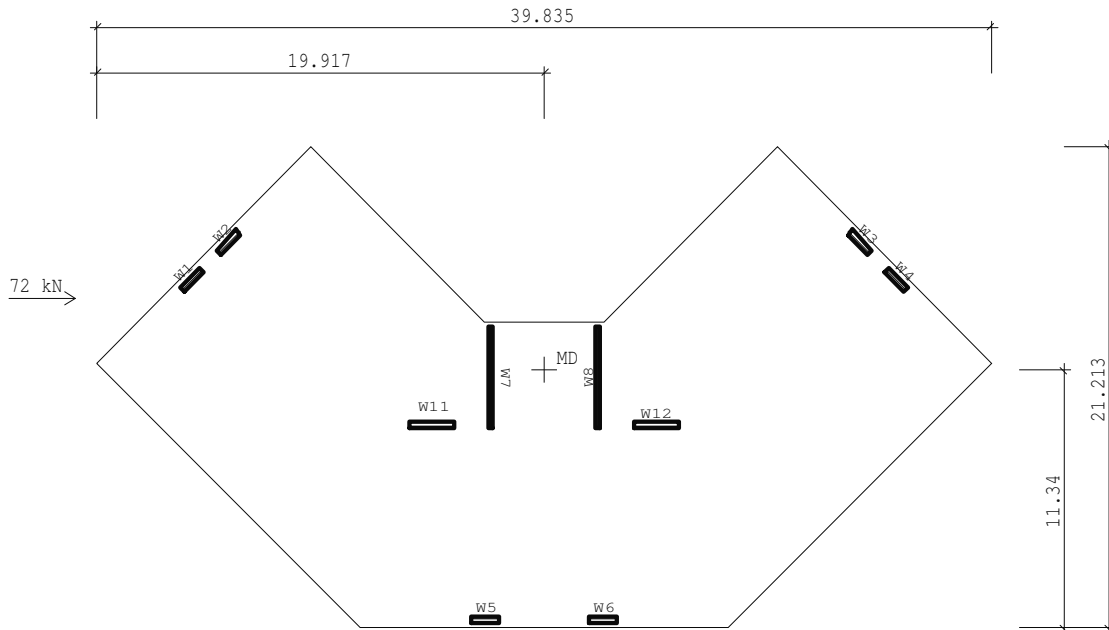
Bl. 18

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

LF W2 in x mit ey , Geschoß 1 Erdgeschoß OK RFB Decke 3,83 m

Maßstab 1 : 333



y  
↑  
x  
→  
(17,-26)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 72,32 kN y = -3,36 m , Px1 = 180,79 kN  
Py = 0,00 kN x = 0,00 m , Py1 = -0,00 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = -607,45 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	17,262	16,290	23,725	-0,687	45,0
2	17,314	16,238	23,725	-0,761	45,0
3	17,308	-16,232	23,716	0,761	-45,0
4	17,256	-16,284	23,716	0,688	-45,0
5	16,996	0,083	16,996	0,083	0,0
6	16,996	-0,082	16,996	-0,082	-0,0
7	2,437	47,964	-47,962	2,464	-90,0
8	2,464	-47,977	-47,977	-2,464	90,0
11	72,539	0,130	72,539	0,130	-0,0
12	72,539	-0,130	72,539	-0,130	-0,0

Sum. 253,110 -0,000



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 19

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoß

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-129,2	137,0	2,742	-2,742	mit Zug
2	0,00	0,0	-128,8	137,4	2,773	-2,773	mit Zug
3	0,00	0,0	128,8	137,3	2,772	-2,772	mit Zug
4	0,00	0,0	129,2	136,9	2,741	-2,741	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,7	134,8	1,789	-1,789	mit Zug
6	0,00	0,0	0,7	134,8	1,789	-1,789	mit Zug
7	0,00	0,0	-380,5	19,3	0,928	-0,928	mit Zug
8	0,00	0,0	380,7	19,5	0,929	-0,929	mit Zug
11	0,00	0,0	-1,0	575,5	3,651	-3,651	mit Zug
12	0,00	0,0	1,0	575,5	3,651	-3,651	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 20

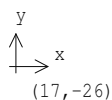
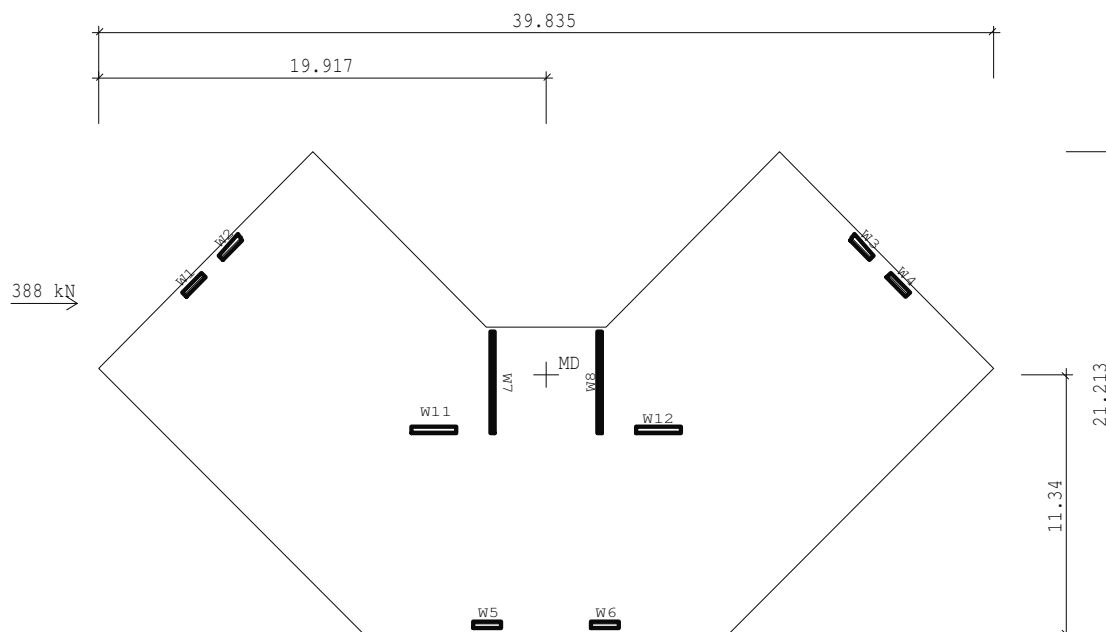
PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

LF W2 in x mit  $e_y$ , Geschoß 0

Tiefgarage OK RFB Decke 0,00 m

Maßstab 1 : 333



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

$P_x = 387,90$  kN  $y = -3,36$  m ,  $P_{x1} = 253,11$  kN  
 $P_y = 0,00$  kN  $x = 0,00$  m ,  $P_{y1} = -0,00$  kN  
 $M_z = 0,00$  kNm ,  $M_{z1} = -850,45$  kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)

(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	43,716	41,255	60,083	-1,740	45,0
2	43,848	41,123	60,083	-1,927	45,0
3	43,834	-41,107	60,063	1,928	-45,0
4	43,702	-41,239	60,063	1,742	-45,0
5	43,043	0,210	43,043	0,210	0,0
6	43,043	-0,208	43,043	-0,208	-0,0
7	6,171	121,470	-121,466	6,239	-90,0
8	6,239	-121,504	-121,504	-6,239	90,0
11	183,707	0,330	183,707	0,330	-0,0
12	183,707	-0,329	183,707	-0,329	-0,0

Sum. 641,010 -0,000



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 21

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

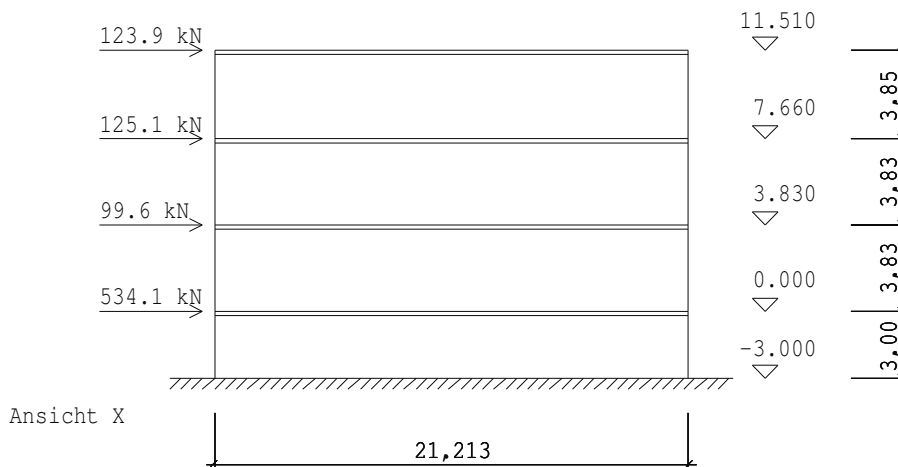
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Tiefgarage

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Verfahren
1	0,00	0,0	-253,0	268,1	5,367	-5,367	mit Zug
2	0,00	0,0	-252,2	268,9	5,428	-5,428	mit Zug
3	0,00	0,0	252,1	268,8	5,427	-5,427	mit Zug
4	0,00	0,0	252,9	268,0	5,366	-5,366	mit Zug
5	0,00	0,0	-1,3	264,0	3,503	-3,503	mit Zug
6	0,00	0,0	1,3	264,0	3,502	-3,502	mit Zug
7	0,00	0,0	-745,0	37,8	1,818	-1,818	mit Zug
8	0,00	0,0	745,2	38,3	1,818	-1,818	mit Zug
11	0,00	0,0	-2,0	1126,6	7,147	-7,147	mit Zug
12	0,00	0,0	2,0	1126,6	7,146	-7,146	mit Zug

LASTFALL W3 Wind in y

Annahme: Lastweiterleitung durch Deckenscheiben zentriert

Maßstab 1 : 333



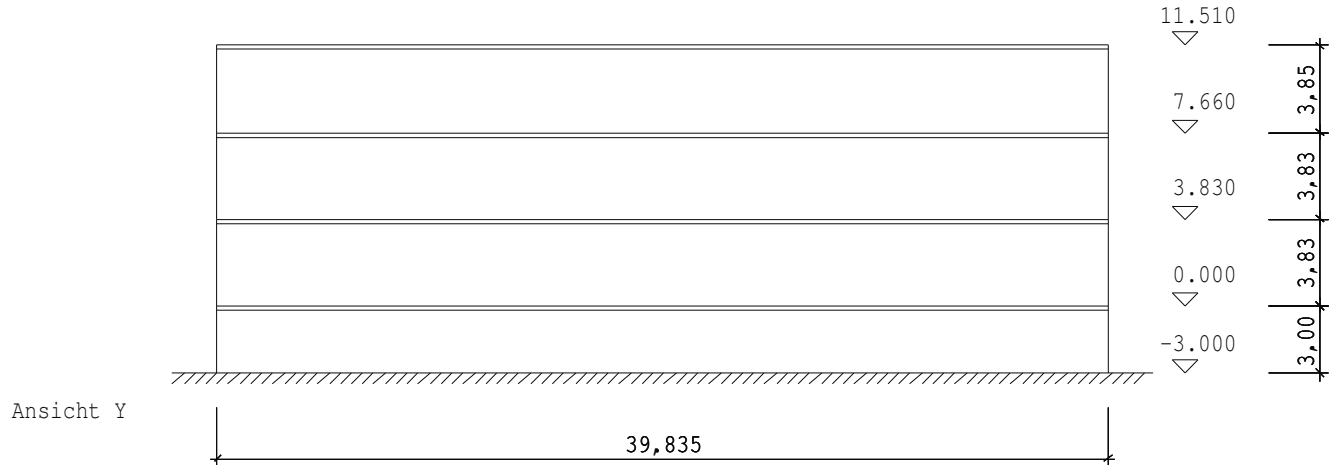
WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 22

PROJEKT: Diplomarbeit

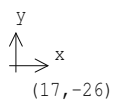
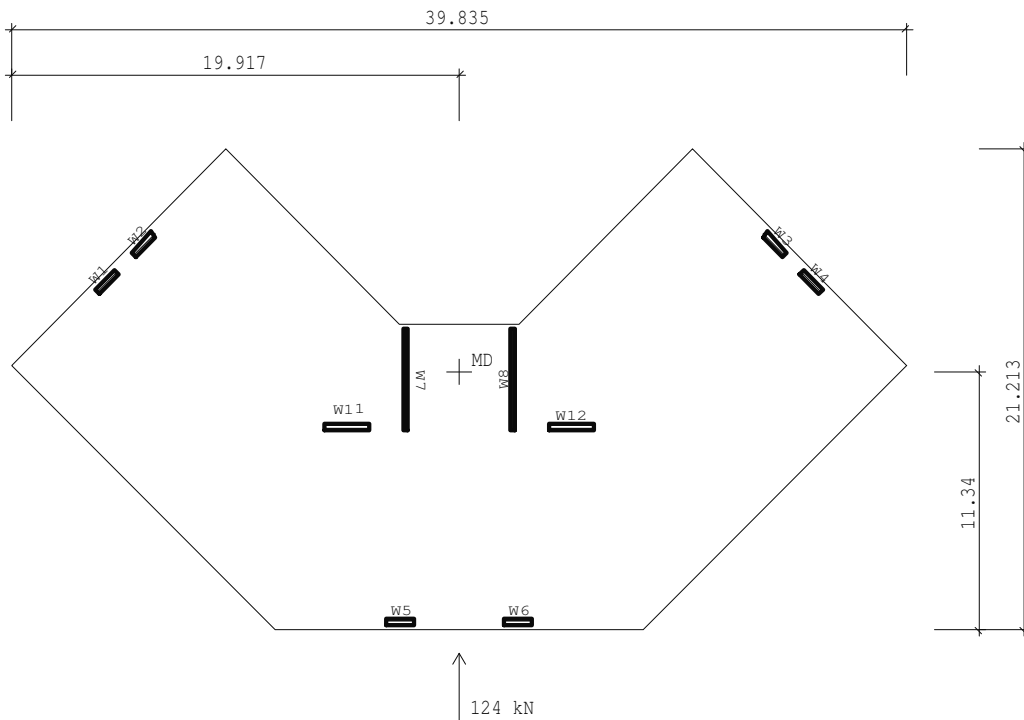
POS: A1 Aussteifung med

Maßstab 1 : 333



LF W3 Wind in y, Geschoß 3 2, Obergeschoß  
OK RFB Decke 11,51 m

Maßstab 1 : 333



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-



liegenden Deckenscheiben  
 $P_x = 0,00 \text{ kN}$      $y = 0,00 \text{ m}$  ,     $P_{x1} = 0,00 \text{ kN}$   
 WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP    Bl. 23

PROJEKT: Diplomarbeit    POS: A1 Aussteifung med

$P_y = 123,87 \text{ kN}$      $x = 45,05 \text{ m}$  ,     $P_{y1} = 0,00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0,00 \text{ kNm}$  ,     $M_{z1} = 0,00 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
 (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	0,753	0,846	1,130	0,066	45,0
2	0,753	0,846	1,130	0,066	45,0
3	-0,747	0,840	-1,122	0,066	-45,0
4	-0,747	0,840	-1,122	0,066	-45,0
5	0,002	0,093	0,002	0,093	0,0
6	0,002	0,093	0,002	0,093	-0,0
7	-0,033	60,092	-60,092	0,000	-90,0
8	0,000	60,067	60,067	-0,000	90,0
11	0,009	0,077	0,009	0,077	-0,0
12	0,009	0,077	0,009	0,077	-0,0
Sum.	0,000	123,870			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER 2, Obergeschoß

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	$N_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-3,3	2,9	0,070	-0,070	mit Zug
2	0,00	0,0	-3,3	2,9	0,070	-0,070	mit Zug
3	0,00	0,0	-3,2	-2,9	0,070	-0,070	mit Zug
4	0,00	0,0	-3,2	-2,9	0,070	-0,070	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,4	0,0	0,019	-0,019	mit Zug
6	0,00	0,0	-0,4	0,0	0,019	-0,019	mit Zug
7	0,00	0,0	-231,4	-0,1	0,288	-0,288	mit Zug
8	0,00	0,0	-231,3	0,0	0,288	-0,288	mit Zug
11	0,00	0,0	-0,3	0,0	0,016	-0,016	mit Zug
12	0,00	0,0	-0,3	0,0	0,016	-0,016	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

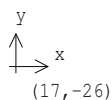
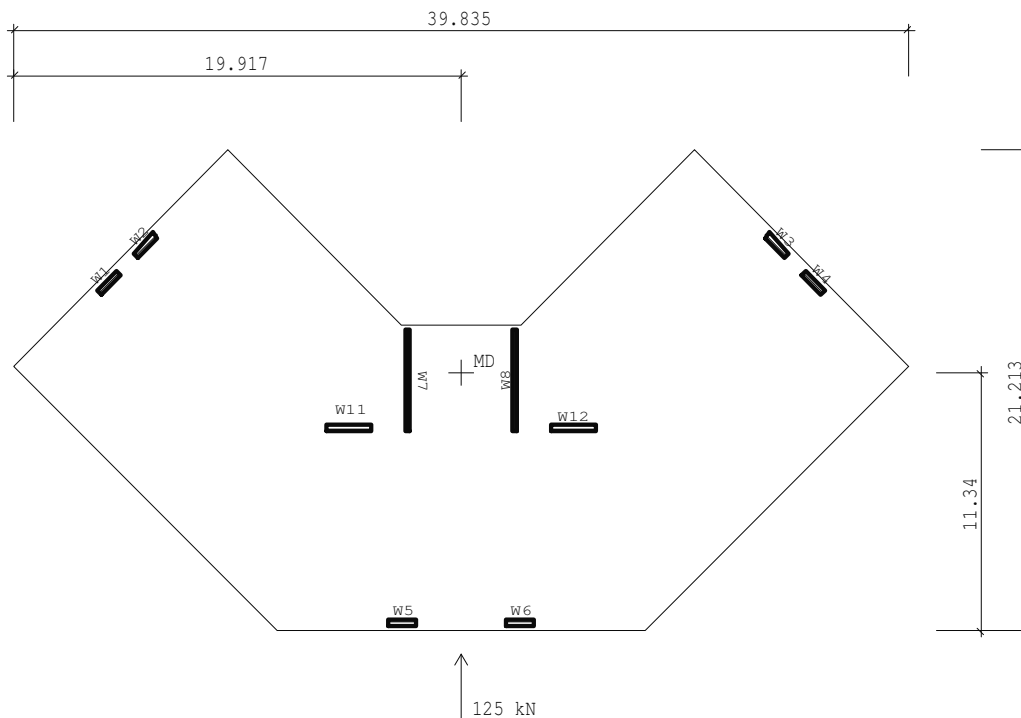
Bl. 24

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

LF W3 Wind in y, Geschoß 2 1, Obergeschoß OK RFB Decke 7,66 m

Maßstab 1 : 333



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckscheiben

$P_x = 0,00 \text{ kN}$      $y = 0,00 \text{ m}$     ,     $P_{x1} = 0,00 \text{ kN}$   
 $P_y = 125,07 \text{ kN}$      $x = 45,05 \text{ m}$     ,     $P_{y1} = 123,87 \text{ kN}$   
 $M_z = 0,00 \text{ kNm}$     ,     $M_{z1} = -5580,34 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	1,512	1,700	2,271	0,132	45,0
2	1,512	1,700	2,271	0,132	45,0
3	-1,501	1,688	-2,255	0,133	-45,0
4	-1,501	1,688	-2,255	0,133	-45,0
5	0,003	0,187	0,003	0,187	0,0
6	0,003	0,187	0,003	0,187	-0,0
7	-0,067	120,765	-120,765	0,001	-90,0
8	0,001	120,715	120,715	-0,001	90,0
11	0,018	0,155	0,018	0,155	-0,0
12	0,018	0,155	0,018	0,155	-0,0

Sum.    0,000    248,940



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 25

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER 1, Obergeschoß

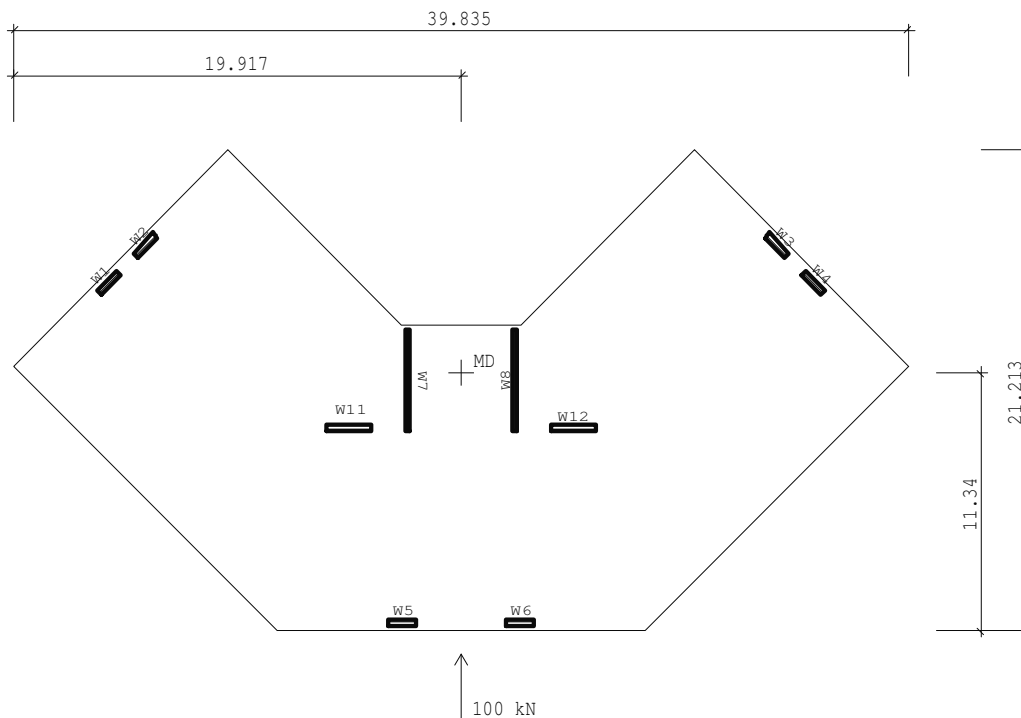
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-9,8	8,7	0,211	-0,211	mit Zug
2	0,00	0,0	-9,8	8,7	0,211	-0,211	mit Zug
3	0,00	0,0	-9,7	-8,6	0,209	-0,209	mit Zug
4	0,00	0,0	-9,7	-8,6	0,209	-0,209	mit Zug
5	0,00	0,0	-1,1	0,0	0,058	-0,058	mit Zug
6	0,00	0,0	-1,1	0,0	0,058	-0,058	mit Zug
7	0,00	0,0	-693,9	-0,4	0,864	-0,864	mit Zug
8	0,00	0,0	-693,6	0,0	0,864	-0,864	mit Zug
11	0,00	0,0	-0,9	0,1	0,047	-0,047	mit Zug
12	0,00	0,0	-0,9	0,1	0,047	-0,047	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 26

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

LF W3 Wind in y, Geschoß 1 Erdgeschoß OK RFB Decke 3,83 m

Maßstab 1 : 333



y  
↑  
x  
→  
(17, -26)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 0,00 kN y = 0,00 m , Px1 = 0,00 kN  
Py = 99,58 kN x = 45,05 m , Py1 = 248,94 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = -11214,75 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	2,117	2,379	3,180	0,185	45,0
2	2,117	2,379	3,180	0,185	45,0
3	-2,101	2,363	-3,157	0,186	-45,0
4	-2,101	2,363	-3,157	0,186	-45,0
5	0,004	0,262	0,004	0,262	0,0
6	0,004	0,262	0,004	0,262	-0,0
7	-0,093	169,073	-169,073	0,001	-90,0
8	0,001	169,004	169,004	-0,001	90,0
11	0,025	0,217	0,025	0,217	-0,0
12	0,025	0,216	0,025	0,216	-0,0

Sum. 0,000 348,520

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 27

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoß

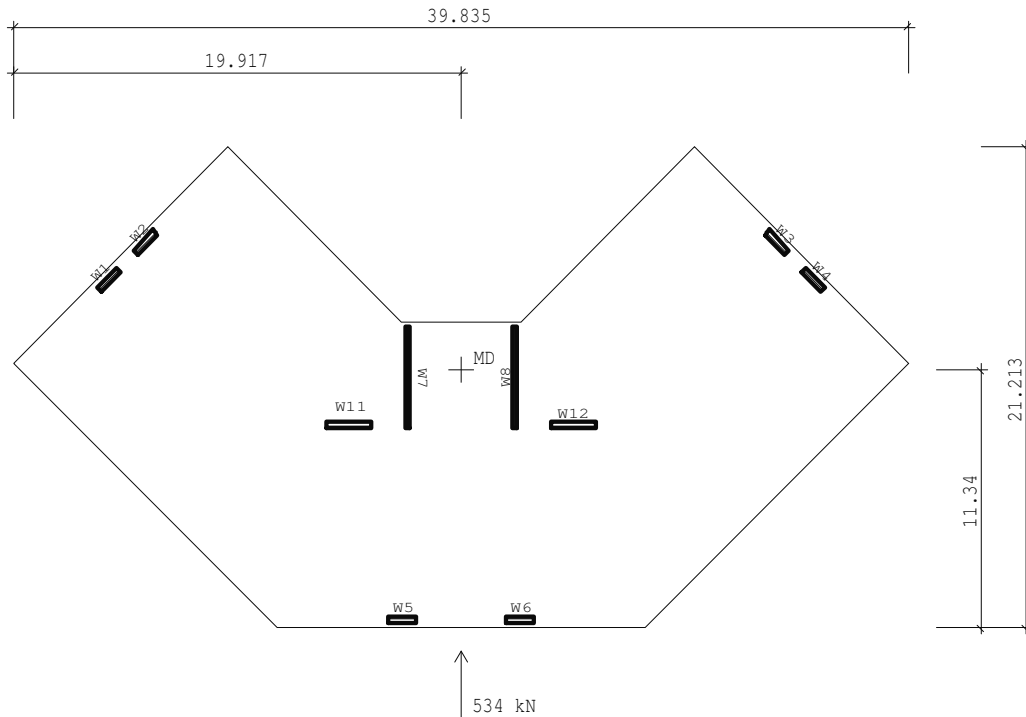
Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	-18,9	16,8	0,407	-0,407	mit Zug
2	0,00	0,0	-18,9	16,8	0,407	-0,407	mit Zug
3	0,00	0,0	-18,8	-16,7	0,405	-0,405	mit Zug
4	0,00	0,0	-18,8	-16,7	0,405	-0,405	mit Zug
5	0,00	0,0	-2,1	0,0	0,112	-0,112	mit Zug
6	0,00	0,0	-2,1	0,0	0,112	-0,112	mit Zug
7	0,00	0,0	-1341,4	-0,7	1,671	-1,671	mit Zug
8	0,00	0,0	-1340,9	0,0	1,670	-1,670	mit Zug
11	0,00	0,0	-1,7	0,2	0,091	-0,091	mit Zug
12	0,00	0,0	-1,7	0,2	0,091	-0,091	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP Bl. 28

PROJEKT: Diplomarbeit POS: A1 Aussteifung med

LF W3 Wind in y, Geschoß 0 Tiefgarage OK RFB Decke 0,00 m

Maßstab 1 : 333



y  
↑  
x  
→  
(17,-26)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 0,00 kN y = 0,00 m , Px1 = 0,00 kN  
Py = 534,12 kN x = 45,05 m , Py1 = 348,52 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = -15700,83 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	5,362	6,026	8,053	0,469	45,0
2	5,362	6,026	8,053	0,469	45,0
3	-5,321	5,985	-7,995	0,470	-45,0
4	-5,321	5,985	-7,995	0,470	-45,0
5	0,011	0,664	0,011	0,664	0,0
6	0,011	0,664	0,011	0,664	-0,0
7	-0,236	428,184	-428,184	0,003	-90,0
8	0,002	428,008	428,008	-0,002	90,0
11	0,064	0,549	0,064	0,549	-0,0
12	0,064	0,548	0,064	0,548	-0,0

Sum. 0,000 882,640



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 29

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

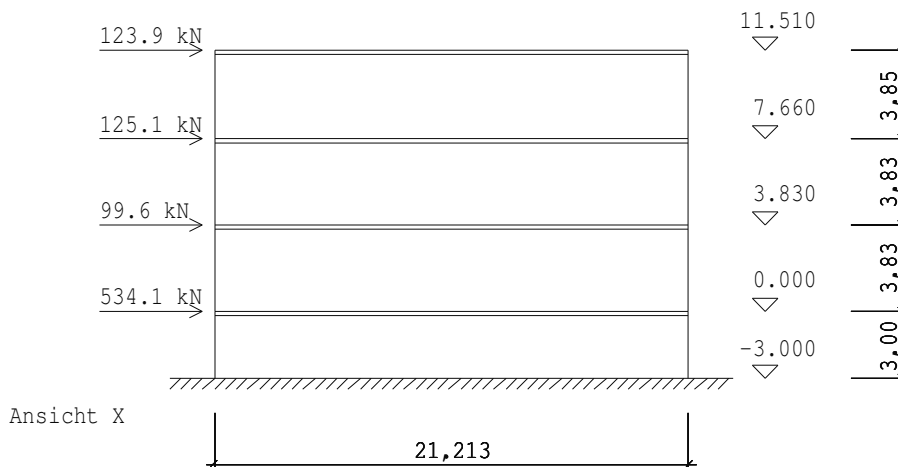
SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Tiefgarage

Pf Nr	Abst.Fußpunkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Verfahren
1	0,00	0,0	-37,0	32,9	0,797	-0,797	mit Zug
2	0,00	0,0	-37,0	32,9	0,797	-0,797	mit Zug
3	0,00	0,0	-36,7	-32,6	0,793	-0,793	mit Zug
4	0,00	0,0	-36,7	-32,6	0,793	-0,793	mit Zug
5	0,00	0,0	-4,1	0,1	0,220	-0,220	mit Zug
6	0,00	0,0	-4,1	0,1	0,220	-0,220	mit Zug
7	0,00	0,0	-2626,0	-1,4	3,271	-3,271	mit Zug
8	0,00	0,0	-2624,9	0,0	3,270	-3,270	mit Zug
11	0,00	0,0	-3,4	0,4	0,178	-0,178	mit Zug
12	0,00	0,0	-3,4	0,4	0,178	-0,178	mit Zug

LASTFALL W4 in y mit ex

Annahme: Lastweiterleitung durch Deckenscheiben zentriert

Maßstab 1 : 333



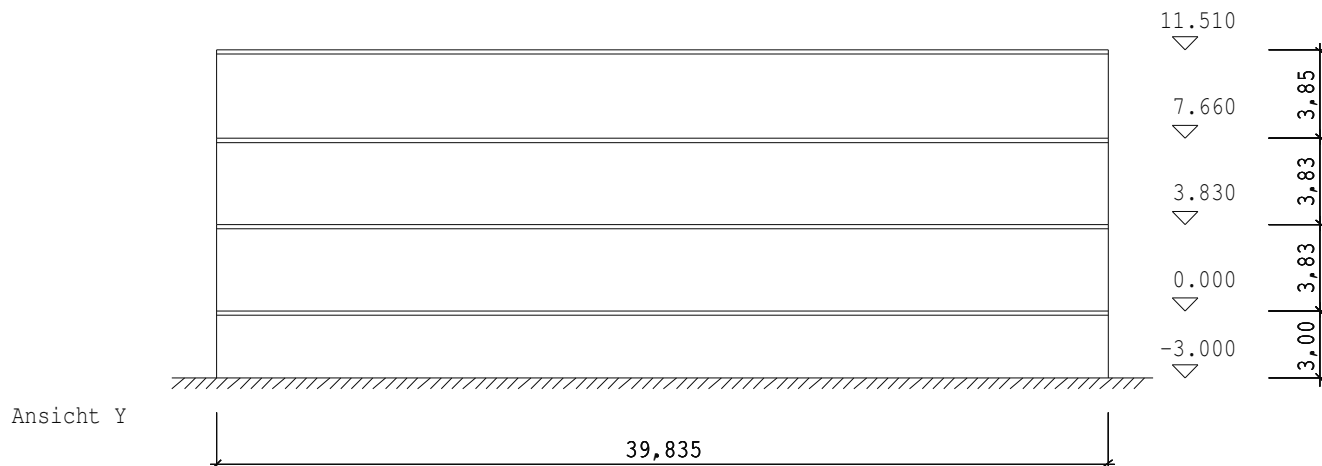
WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 30

PROJEKT: Diplomarbeit

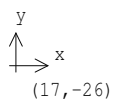
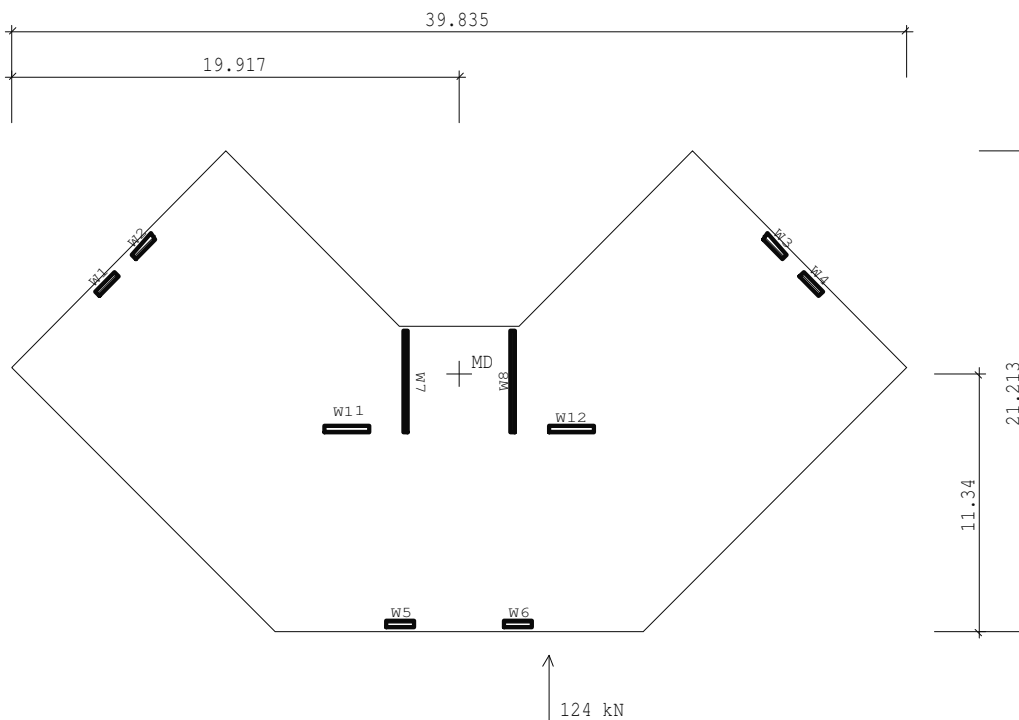
POS: A1 Aussteifung med

Maßstab 1 : 333



LF W4 in y mit ex, Geschoß 3 2, Obergeschoß  
OK RFB Decke 11,51 m

Maßstab 1 : 333



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS

aufaddierte Lasten der darüber-



liegenden Deckenscheiben  
 $P_x = 0,00 \text{ kN}$      $y = 0,00 \text{ m}$  ,     $P_{x1} = 0,00 \text{ kN}$   
 WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP    Bl. 31

PROJEKT: Diplomarbeit    POS: A1 Aussteifung med

$P_y = 123,87 \text{ kN}$      $x = 49,03 \text{ m}$  ,     $P_{y1} = 0,00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0,00 \text{ kNm}$  ,     $M_{z1} = 0,00 \text{ kNm}$

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
 (ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-2,381	-2,513	-3,461	-0,093	45,0
2	-2,413	-2,482	-3,461	-0,049	45,0
3	-3,912	4,168	-5,713	0,180	-45,0
4	-3,881	4,199	-5,713	0,225	-45,0
5	3,614	0,043	3,614	0,043	0,0
6	3,614	0,144	3,614	0,144	-0,0
7	-0,006	30,654	-30,654	0,011	-90,0
8	0,011	89,504	89,504	-0,011	90,0
11	2,678	-0,002	2,678	-0,002	-0,0
12	2,678	0,156	2,678	0,156	-0,0
Sum.	-0,000	123,870			

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER 2, Obergeschoß

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	$N_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	9,7	-9,2	0,193	-0,193	mit Zug
2	0,00	0,0	9,6	-9,3	0,183	-0,183	mit Zug
3	0,00	0,0	-16,0	-15,1	0,323	-0,323	mit Zug
4	0,00	0,0	-16,2	-14,9	0,333	-0,333	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,2	13,9	0,190	-0,190	mit Zug
6	0,00	0,0	-0,6	13,9	0,211	-0,211	mit Zug
7	0,00	0,0	-118,0	-0,0	0,148	-0,148	mit Zug
8	0,00	0,0	-344,6	0,0	0,430	-0,430	mit Zug
11	0,00	0,0	0,0	10,3	0,065	-0,065	mit Zug
12	0,00	0,0	-0,6	10,3	0,096	-0,096	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

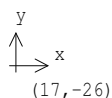
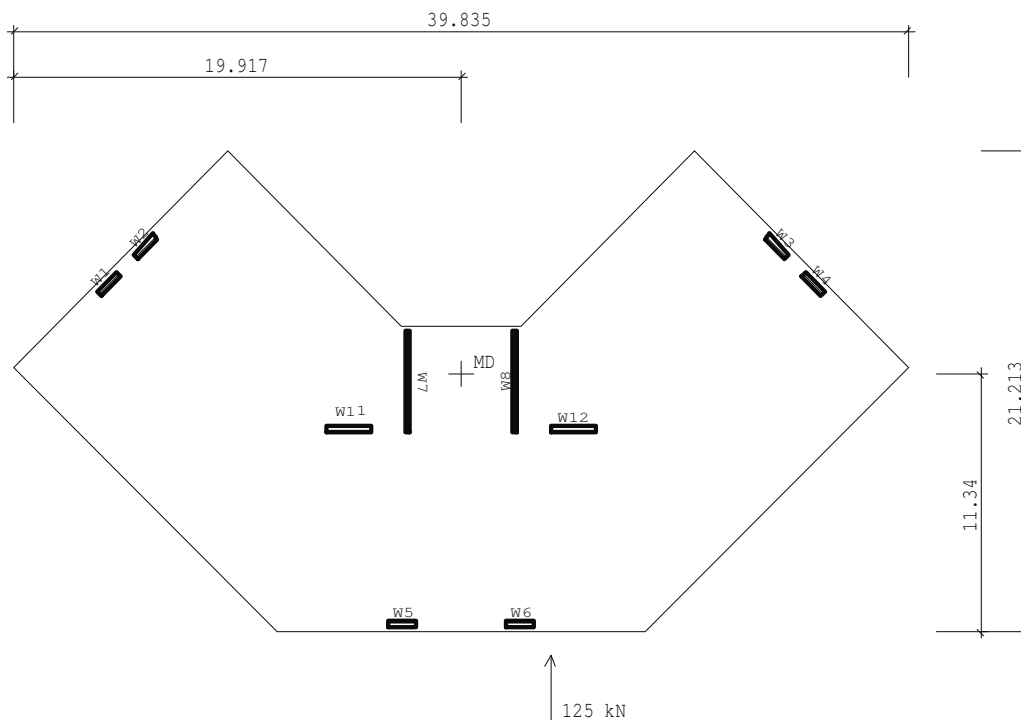
Bl. 32

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

LF W4 in y mit ex, Geschoß 2 1, Obergeschoß  
OK RFB Decke 7,66 m

Maßstab 1 : 333



HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 0,00 kN y = 0,00 m , Px1 = -0,00 kN  
Py = 125,07 kN x = 49,03 m , Py1 = 123,87 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = -6073,35 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-4,786	-5,051	-6,956	-0,188	45,0
2	-4,849	-4,987	-6,956	-0,098	45,0
3	-7,863	8,375	-11,482	0,363	-45,0
4	-7,799	8,439	-11,482	0,453	-45,0
5	7,263	0,086	7,263	0,086	0,0
6	7,263	0,289	7,263	0,289	-0,0
7	-0,012	61,604	-61,604	0,022	-90,0
8	0,022	179,875	179,875	-0,022	90,0
11	5,381	-0,005	5,381	-0,005	-0,0
12	5,381	0,314	5,381	0,314	-0,0



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 33

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
----------------	------------	------------	-------------	--------------	-----------------

Sum.	-0,000	248,940			
------	--------	---------	--	--	--

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER 1, Obergeschoß

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	29,0	-27,5	0,578	-0,578	mit Zug
2	0,00	0,0	28,7	-27,9	0,550	-0,550	mit Zug
3	0,00	0,0	-48,1	-45,2	0,970	-0,970	mit Zug
4	0,00	0,0	-48,5	-44,8	0,998	-0,998	mit Zug
5	0,00	0,0	-0,5	41,7	0,569	-0,569	mit Zug
6	0,00	0,0	-1,7	41,7	0,632	-0,632	mit Zug
7	0,00	0,0	-354,0	-0,1	0,444	-0,444	mit Zug
8	0,00	0,0	-1033,5	0,1	1,290	-1,290	mit Zug
11	0,00	0,0	0,0	30,9	0,195	-0,195	mit Zug
12	0,00	0,0	-1,8	30,9	0,287	-0,287	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

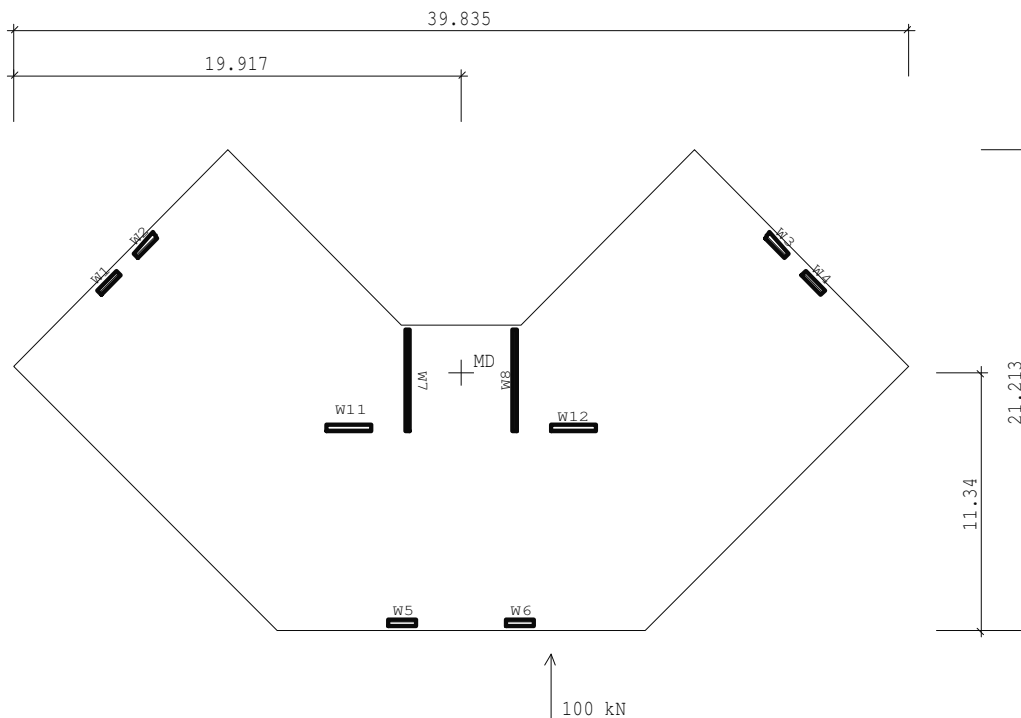
Bl. 34

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

LF W4 in y mit ex, Geschoß 1 Erdgeschoß OK RFB Decke 3,83 m

Maßstab 1 : 333



y  
↑  
x  
→  
(17, -26)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 0,00 kN y = 0,00 m , Px1 = -0,00 kN  
Py = 99,58 kN x = 49,03 m , Py1 = 248,94 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = -12205,53 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-6,700	-7,072	-9,738	-0,263	45,0
2	-6,789	-6,982	-9,738	-0,137	45,0
3	-11,008	11,726	-16,075	0,508	-45,0
4	-10,919	11,815	-16,075	0,634	-45,0
5	10,168	0,120	10,168	0,120	0,0
6	10,168	0,404	10,168	0,404	-0,0
7	-0,017	86,247	-86,247	0,031	-90,0
8	0,031	251,828	251,828	-0,031	90,0
11	7,533	-0,007	7,533	-0,007	-0,0
12	7,533	0,440	7,533	0,440	-0,0

Sum. -0,000 348,520



WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 35

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Erdgeschoß

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm2]	minSig [N/mm2]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	56,1	-53,2	1,117	-1,117	mit Zug
2	0,00	0,0	55,4	-53,9	1,063	-1,063	mit Zug
3	0,00	0,0	-93,0	-87,3	1,875	-1,875	mit Zug
4	0,00	0,0	-93,7	-86,6	1,929	-1,929	mit Zug
5	0,00	0,0	-1,0	80,7	1,101	-1,101	mit Zug
6	0,00	0,0	-3,2	80,7	1,222	-1,222	mit Zug
7	0,00	0,0	-684,3	-0,1	0,858	-0,858	mit Zug
8	0,00	0,0	-1998,0	0,2	2,494	-2,494	mit Zug
11	0,00	0,0	0,1	59,8	0,376	-0,376	mit Zug
12	0,00	0,0	-3,5	59,8	0,555	-0,555	mit Zug

WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

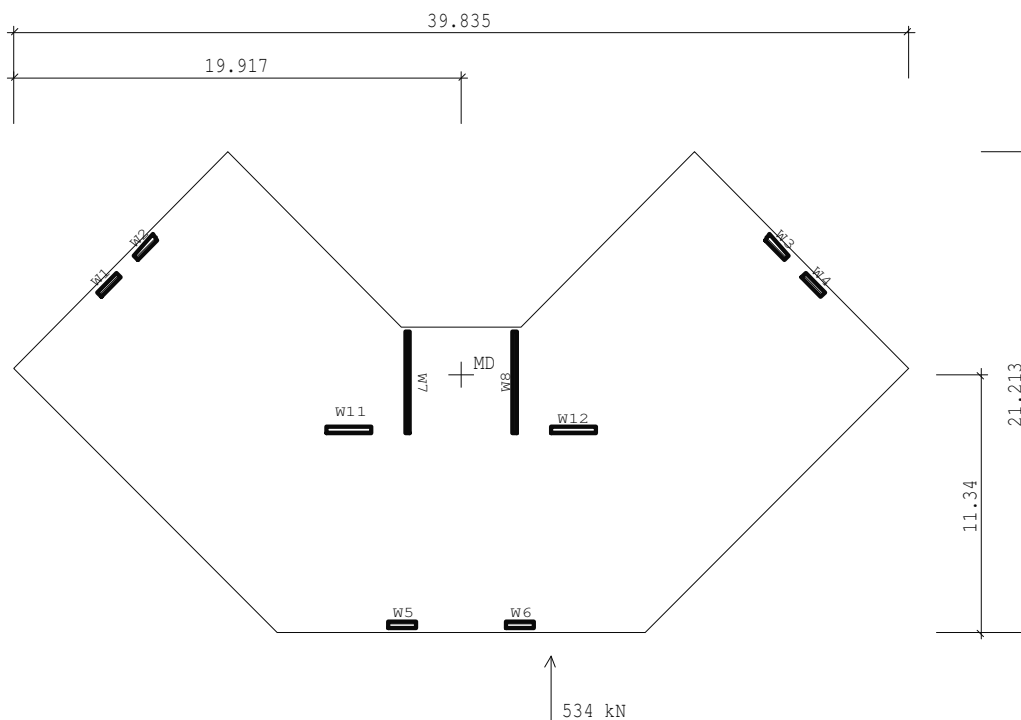
Bl. 36

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

LF W4 in y mit ex, Geschoß 0 Tiefgarage OK RFB Decke 0,00 m

Maßstab 1 : 333



y  
↑  
x  
→  
(17, -26)

HORIZONTALLASTEN GESCHOSS aufaddierte Lasten der darüber-  
liegenden Deckenscheiben

Px = 0,00 kN y = 0,00 m , Px1 = -0,00 kN  
Py = 534,12 kN x = 49,03 m , Py1 = 348,52 kN  
Mz = 0,00 kNm , Mz1 = -17087,94 kNm

HORIZONTALLASTEN WANDPFEILER (I, II = Hauptachsen)  
(ermittelt mit den Schubmittelpunkten der Wandpfeiler)

Pfeiler Nr.	Fx [kN]	Fy [kN]	F I [kN]	F II [kN]	Alpha [Grad]
1	-16,968	-17,909	-24,661	-0,666	45,0
2	-17,194	-17,683	-24,661	-0,346	45,0
3	-27,878	29,696	-40,711	1,285	-45,0
4	-27,652	29,922	-40,711	1,605	-45,0
5	25,750	0,305	25,750	0,305	0,0
6	25,750	1,024	25,750	1,024	-0,0
7	-0,044	218,424	-218,424	0,078	-90,0
8	0,077	637,765	637,765	-0,077	90,0
11	19,079	-0,017	19,079	-0,017	-0,0
12	19,079	1,114	19,079	1,114	-0,0

Sum. -0,000 882,640





WINDLASTEN WL 05/2002 Win XP

Bl. 37

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: A1 Aussteifung med

SCHNITTKRÄFTE UND SPANNUNGEN WANDPFEILER Tiefgarage

Pf Nr	Abst.Fuß- punkt [m]	Nz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	maxSig [N/mm <sup>2</sup> ]	minSig [N/mm <sup>2</sup> ]	Ver- fahren
1	0,00	0,0	109,8	-104,1	2,187	-2,187	mit Zug
2	0,00	0,0	108,4	-105,4	2,081	-2,081	mit Zug
3	0,00	0,0	-182,1	-171,0	3,671	-3,671	mit Zug
4	0,00	0,0	-183,5	-169,6	3,777	-3,777	mit Zug
5	0,00	0,0	-1,9	157,9	2,155	-2,155	mit Zug
6	0,00	0,0	-6,3	157,9	2,392	-2,392	mit Zug
7	0,00	0,0	-1339,6	-0,3	1,680	-1,680	mit Zug
8	0,00	0,0	-3911,3	0,5	4,883	-4,883	mit Zug
11	0,00	0,0	0,1	117,0	0,737	-0,737	mit Zug
12	0,00	0,0	-6,8	117,0	1,087	-1,087	mit Zug



---

### **A1.3 Nachweis der Seitensteifigkeit**

$$\frac{1}{h_{ges}} \sqrt{\frac{E_{cm} I_c}{F_{ED}}} \geq 1 / (0,2 + 0,1 m) \quad \text{für } m \leq 3$$

Gesamthöhe $h_{ges}$ =			12,00 m
Vertikallasten $F_{ED}$ =	$F_{ED}$	=	18,30 MN
Geschosse $m$ =			3,00
$1 / (0,2 + 0,1 * m)$		=	2,00

#### **y - Richtung**

$$EI_x = 1,298 * 10^8 * 10^{-3} = 129800,00 \text{ MN/m}^2$$

#### **Nachweis**

$$1 / h_{ges} * \sqrt{(EI_x / F_{ED})} = \underline{7,02 > 2,00}$$

#### **x - Richtung**

$$EI_y = 1,606 * 10^7 * 10^{-3} = 16060,00 \text{ MN/m}^2$$

#### **Nachweis**

$$1 / h_{ges} * \sqrt{(EI_y / F_{ED})} = \underline{2,47 > 2,00}$$

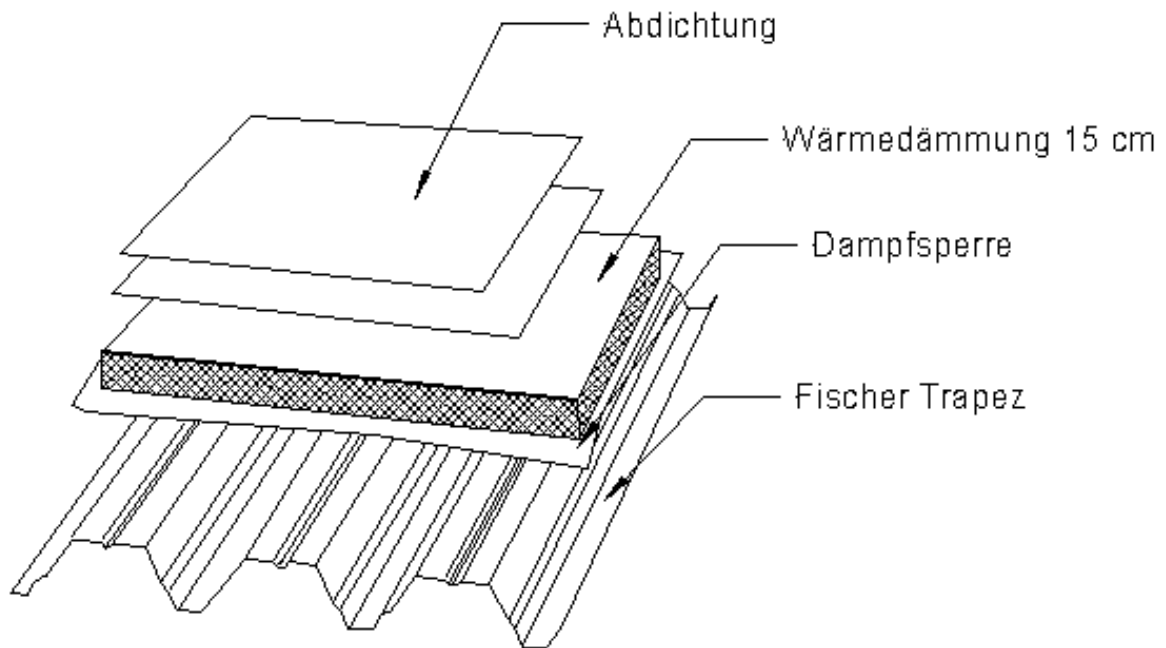


---

## Pos. L1 Lastweiterleitung

### L1.1 Lastannahmen

#### Dach



Eigengewicht aus Dachaufbau:

2-lagige Dachabdichtung:	0,13 kN/m <sup>2</sup>
Mineralfaserdämmung :	0,15 kN/m <sup>2</sup>
FischerTrapez 90/305:	0,13 kN/m <sup>2</sup>
Dampfsperre:	0,02 kN/m <sup>2</sup>

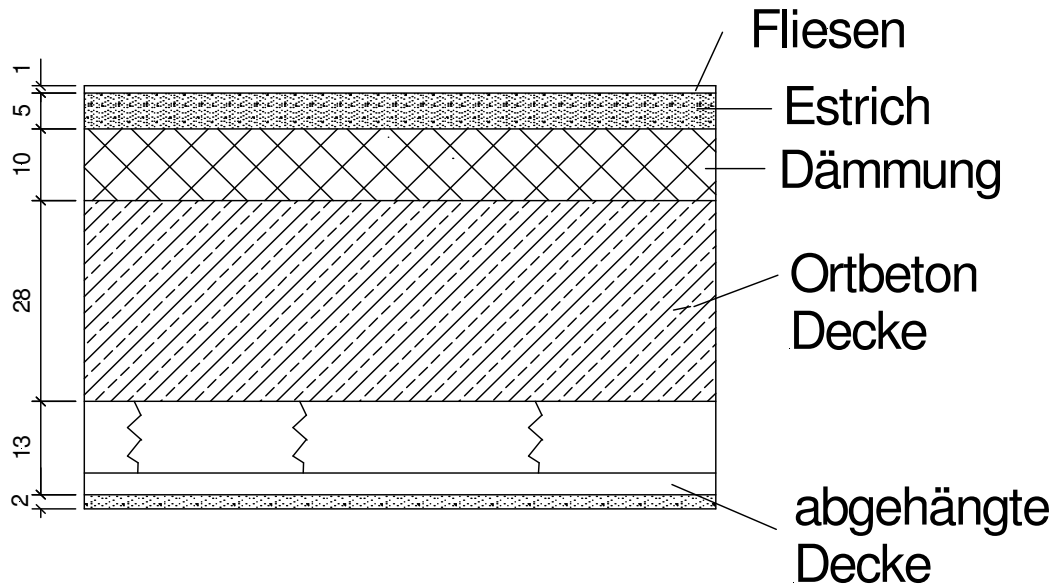
$$g_k = \underline{\underline{0,43 \text{ kN/m}^2}}$$

Verkehrslast aus Schnee:

$$q_k = \underline{\underline{0,75 \text{ kN/m}^2}}$$



## Decken



Fliesen g =	0,19 kN/m <sup>2</sup>
Estrich (5cm) g =	1,10 kN/m <sup>2</sup>
Dämmung g =	0,10 kN/m <sup>2</sup>
Decke (28cm) g =	7,00 kN/m <sup>2</sup>
Abg. Decke g =	0,25 kN/m <sup>2</sup>

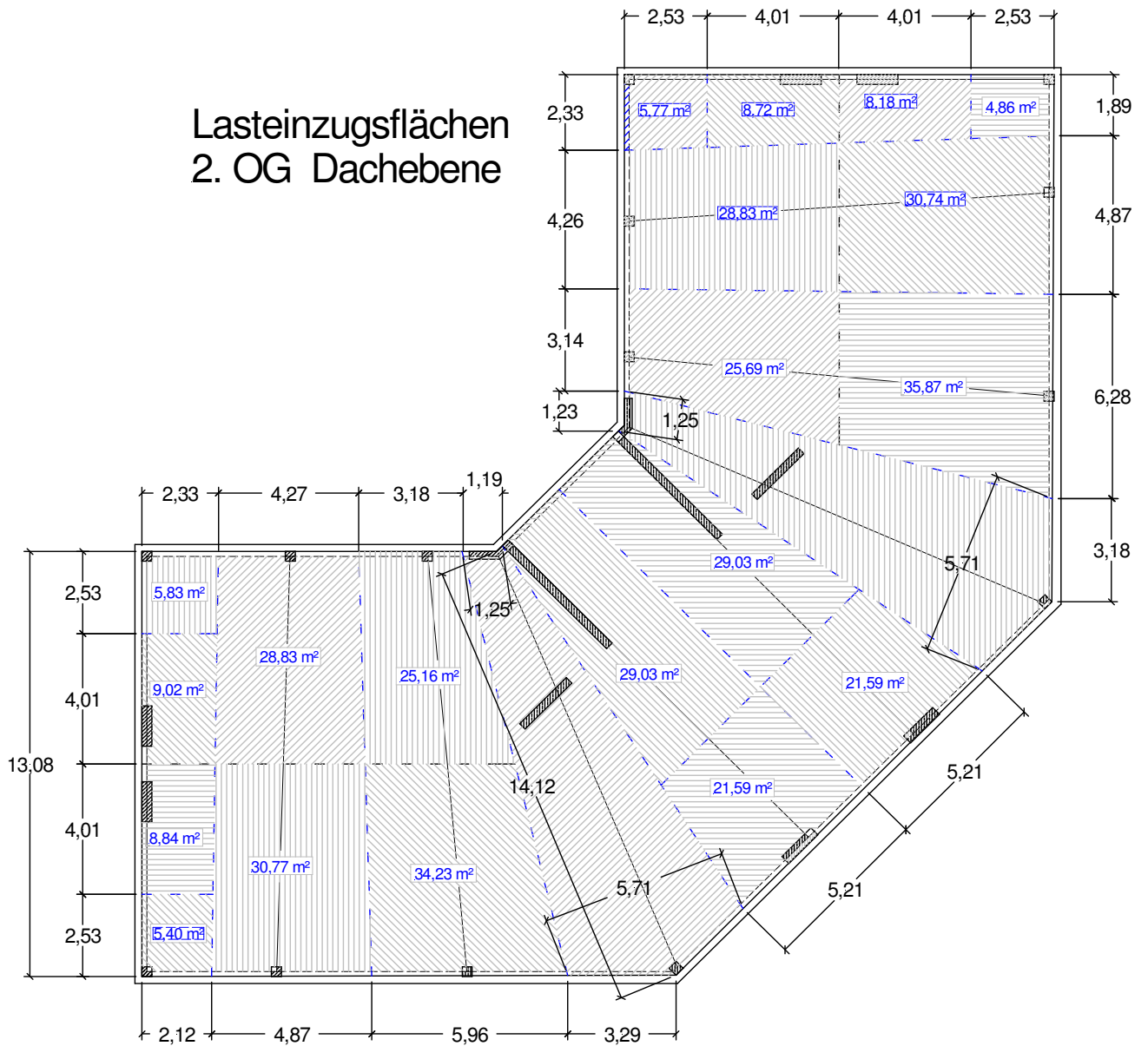
$$g_k = \underline{\underline{8,64 \text{ kN/m}^2}}$$

Verkehrslast q =	2,00 kN/m <sup>2</sup>
Leichtwandzuschlag q =	1,25 kN/m <sup>2</sup>

$$q_k = \underline{\underline{3,25 \text{ kN/m}^2}}$$

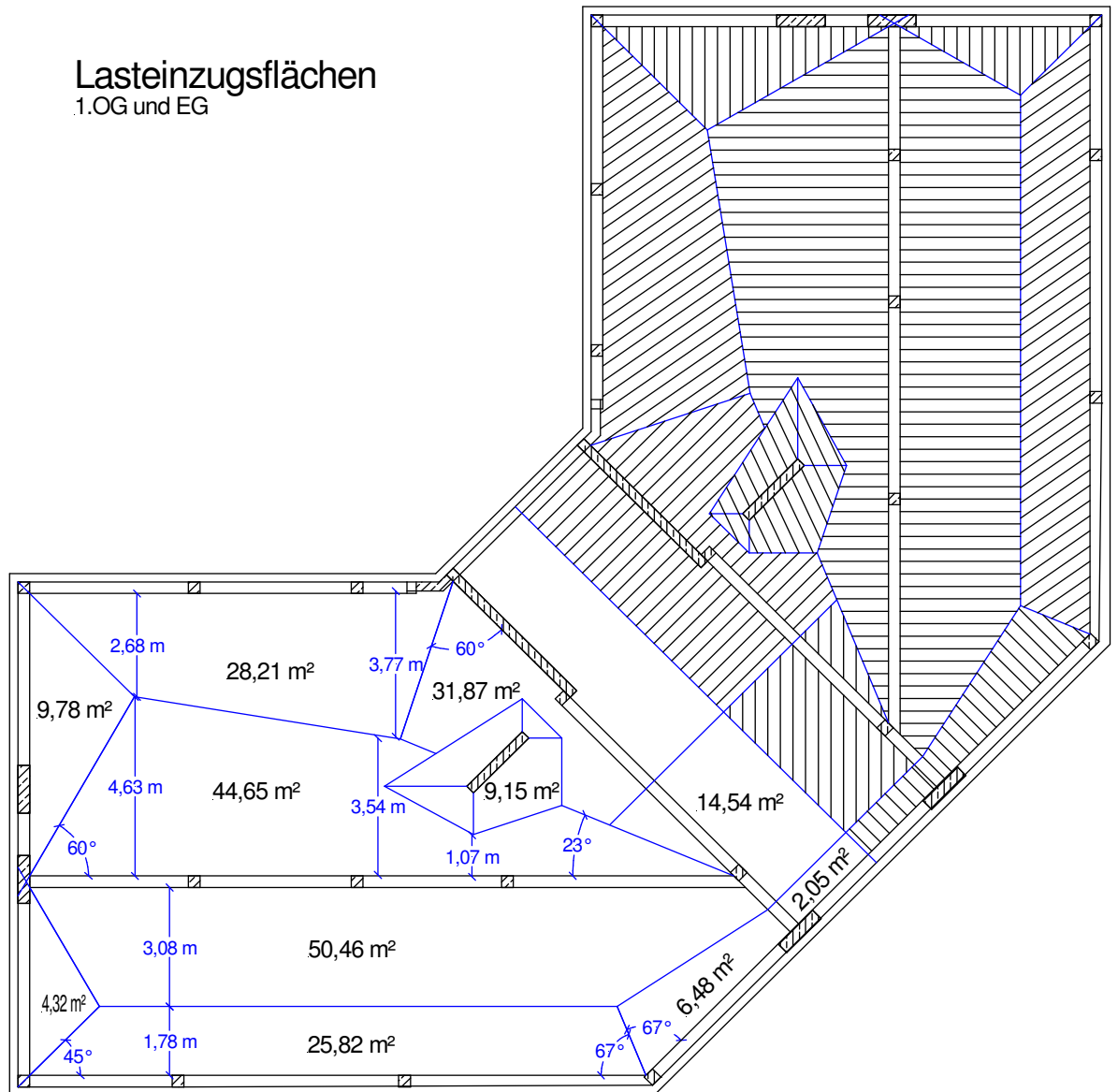
## L1.2 Lasteinzugsflächen

### Lasteinzugsflächen 2. OG Dachebene



## Lasteinzugsflächen

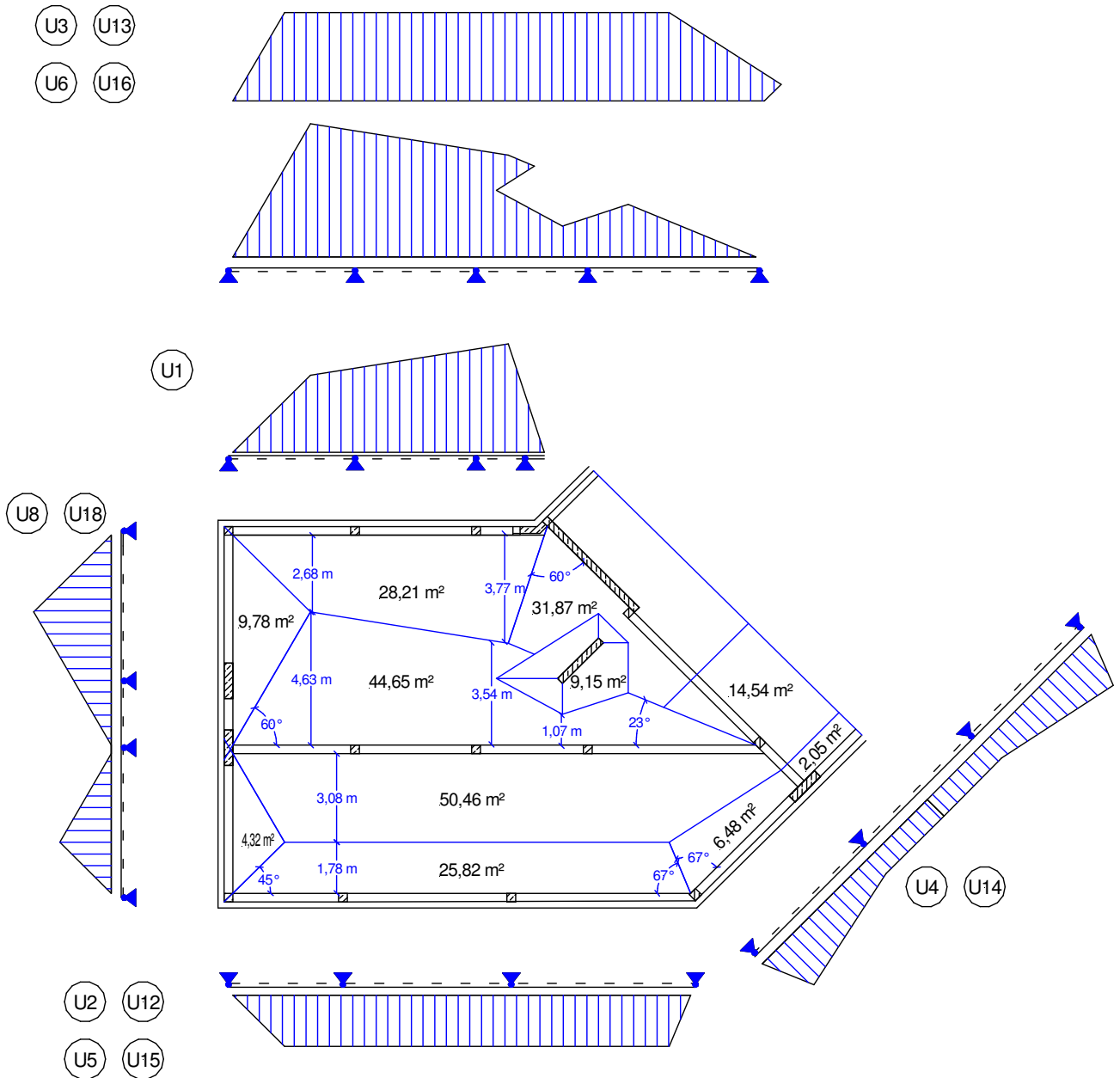
1.OG und EG



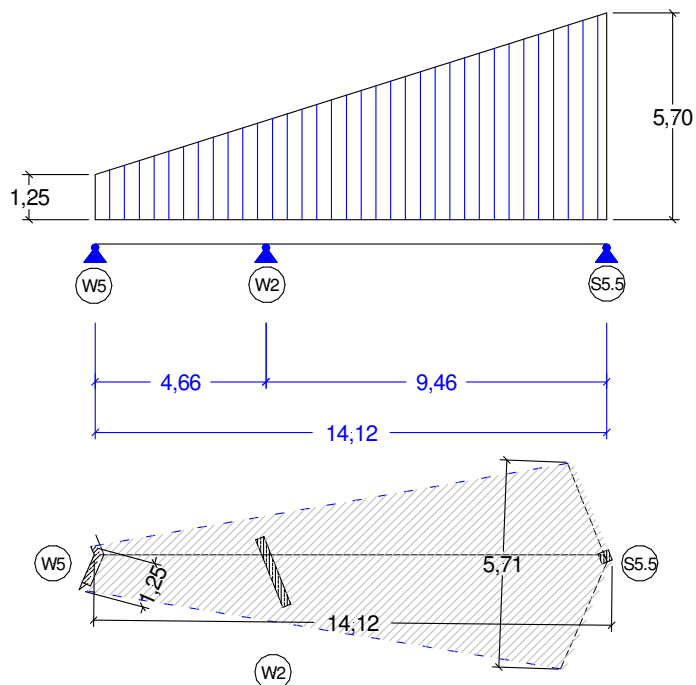
### L1.3 Lastermittlung

#### Unterzüge 1.OG und EG mit ihren Belastungen

Übersichtsskizze:



### Binder B4



#### Belastung:

aus Eigengewicht:

$$g_k = 1,25 \cdot 0,43 = 0,54 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 5,7 \cdot 0,43 = 2,45 \text{ kN/m}$$

aus Schnee:

$$q_k = 1,25 \cdot 0,75 = 0,94 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,70 \cdot 0,75 = 4,28 \text{ kN/m}$$

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 01/2003 Win2K

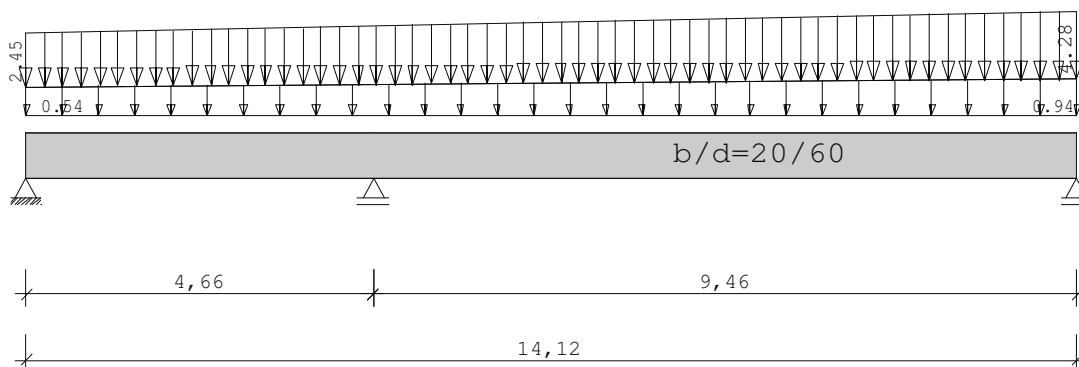
Bl. 1

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: B4

Bezeichnung: Binder

Maßstab 1 : 100



D u r c h l a u f t r ä g e r ü b e r 2 F e l d e r

E-Modul E = 3000 kN/cm<sup>2</sup>





SYSTEM	Länge		Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	d (cm)	I (cm <sup>4</sup> )	
1	4,66	konstant	20,0	60,0	360000,0	
2	9,46	konstant	20,0	60,0	360000,0	

TRÄGERBEZOGENE LASTEN (kN,m)

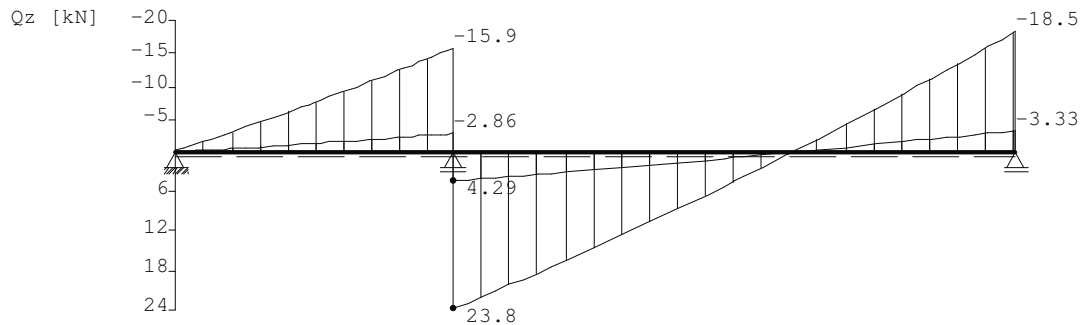
BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a  
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b  
5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L  
Typ 11, 14, 15, 16 p-Ansatz nicht feldweise

Typ	EG	Gr	VK	g <sub>l/r</sub>	p <sub>l/r</sub>	Faktor	Abstand	Länge	Länge2	Phi
14			0,00	0,54	2,45	1,00	0,00	14,12		
				0,94	4,28					

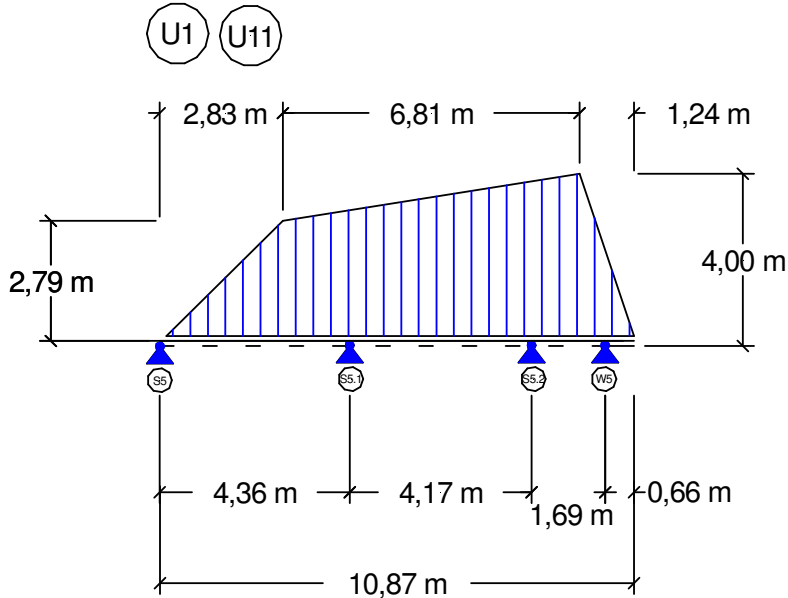
Auflagerkräfte ( kN )

Stütze	aus g	aus p	Volllast	max	min
1	-0,04	0,00	-0,23	-0,04	-0,23
2	7,15	32,52	39,68	39,68	7,15
3	3,33	15,18	18,51	18,51	3,33

Maßstab 1 : 125



**Unterzug U1;U11**



**Belastung:**

aus Eigengewicht:

$$g_k = 2,79 \cdot 8,64 \cdot 2 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25 \cdot 2 = 56,61 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 4,00 \cdot 8,64 \cdot 2 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25 \cdot 2 = 77,52 \text{ kN/m}$$

aus Verkehrslast:

$$q_k = 2,79 \cdot 3,25 \cdot 2 = 18,14 \text{ kN/m}$$

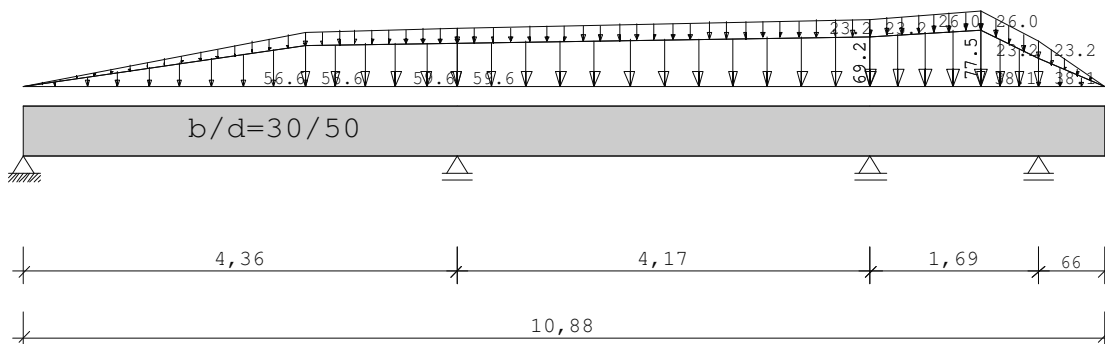
$$q_k = 4,00 \cdot 3,25 \cdot 2 = 26,00 \text{ kN/m}$$

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 01/2003 Win2K Bl. 1

PROJEKT: Diplomarbeit  
Bezeichnung: Unterzug

POS: U1;U11

Maßstab 1 : 75



D u r c h l a u f t r ä g e r über 3 Felder

E-Modul E = 3050 kN/cm<sup>2</sup>

SYSTEM Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)	b (cm)	d (cm)	I (cm <sup>4</sup> )	
1	4,36	konstant	30,0	50,0	312500,0

---

2	4,17	konstant	30,0	50,0	312500,0
3	1,69	konstant	30,0	50,0	312500,0
Kragarm rechts	0,66	konstant	30,0	50,0	312500,0

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a  
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b  
5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

---

Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	p_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	4	4	Gr	0,00	0,00	1,00	0,00	2,83		
				56,61	18,14	1,00	2,83	1,53		
				59,57	19,89					
2	4	4	Gr	59,57	19,89	1,00	0,00	4,17		
				69,19	23,20					
3	4	4	Gr	69,19	23,20	1,00	0,00	1,11		
				77,52	26,00	1,00	1,11	0,58		
				38,08	23,20					
Kragarm Krre	4	4	Gr	38,08	23,20	1,00	0,00	0,66		
				0,00	0,00					

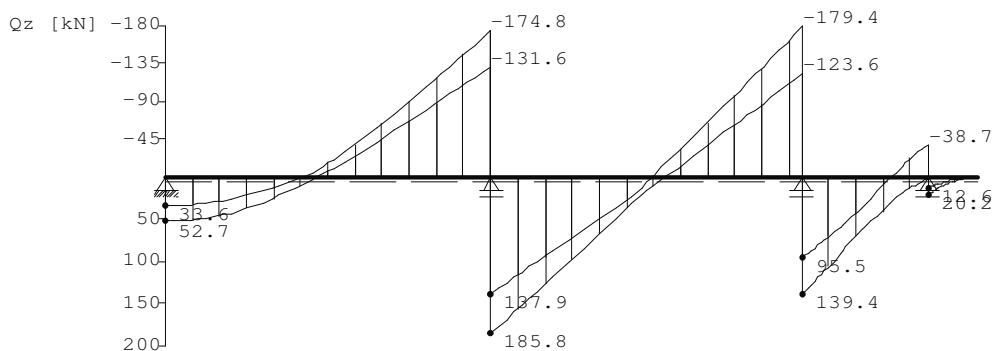
Auflagerkräfte

( kN )

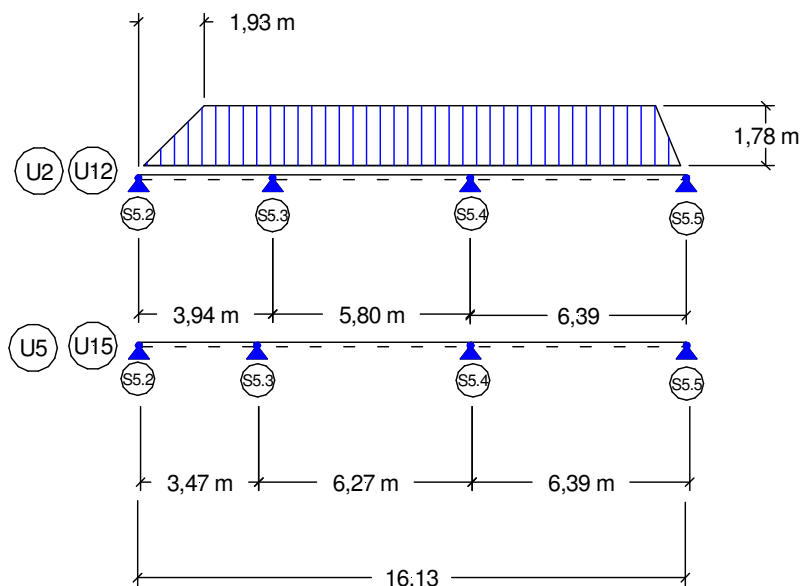
---

Stütze	aus g	aus p	Volllast	max	min
1	37,23	15,50	49,05	52,73	33,55
2	270,52	90,12	359,65	360,64	269,52
3	230,27	88,52	307,65	318,80	219,13
4	26,94	31,96	42,44	58,90	10,48

Maßstab 1 : 100



**Unterzug U2;U12 U5;U15**



**Belastung:**

aus Eigengewicht:

$$g_k = (1,78 \cdot 8,64 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25) \cdot 2 = 39,16 \text{ kN/m}$$

aus Verkehrslast:

$$q_k = 1,78 \cdot 3,25 \cdot 2 = 11,57 \text{ kN/m}$$

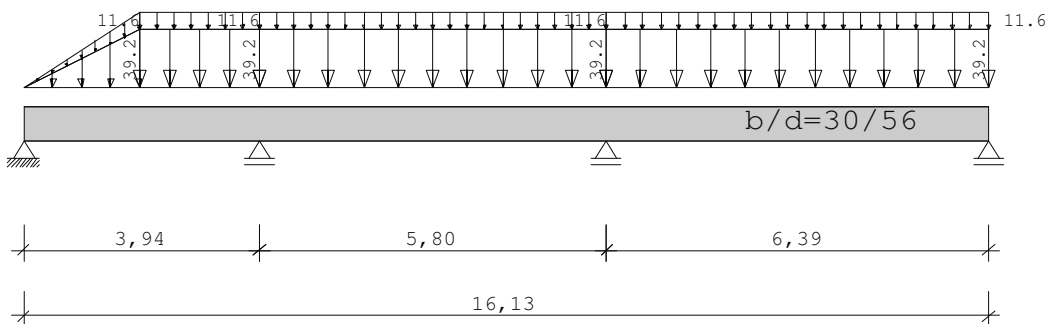
DURCHLAUFTRÄGER DLT10 01/2003 Win2K

Bl. 1

PROJEKT: Diplomarbeit  
Bezeichnung: Unterzug

POS: U2;U12

Maßstab 1 : 125



D u r c h l a u f t r ä g e r über 3 Felder

E-Modul E = 3050 kN/cm<sup>2</sup>

SYSTEM Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)		b (cm)	d (cm)	I (cm <sup>4</sup> )
1	3,94	konstant	30,0	56,0	439040,0
2	5,80	konstant	30,0	56,0	439040,0
3	6,39	konstant	30,0	56,0	439040,0

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a  
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b

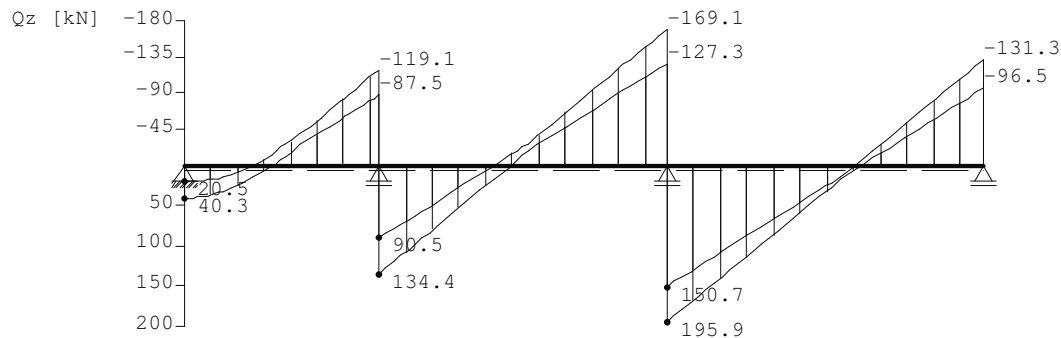
5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g <sub>l/r</sub>	p <sub>l/r</sub>	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	4			0,00	0,00	1,00	0,00	1,93		
				39,16	11,57					
				39,16	11,57	1,00	1,93	2,01		
	4			39,16	11,57					
				39,16	11,57					
2	1			39,16	11,57	1,00				
3	1			39,16	11,57	1,00				

Auflagerkräfte ( kN )

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	26,48	13,86	34,31	40,34	20,45
2	188,02	65,52	243,57	253,54	178,05
3	280,11	84,84	362,86	364,95	278,02
4	99,25	32,06	128,58	131,31	96,51

Maßstab 1 : 150

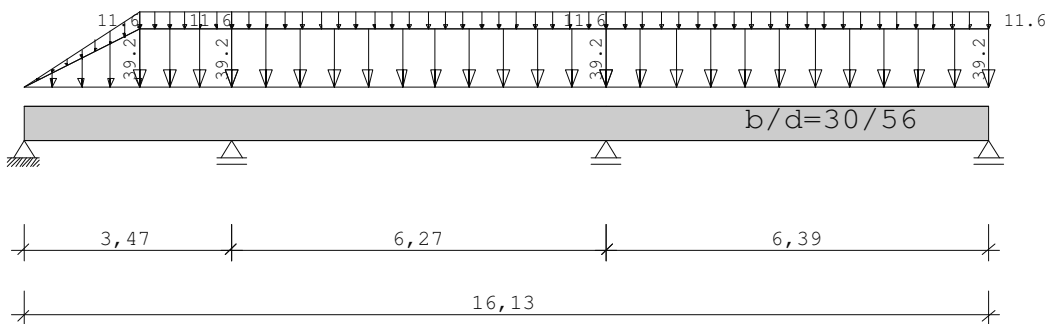


### U5;U15

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 01/2003 Win2K Bl. 1

PROJEKT: Diplomarbeit POS: U5;U15  
Bezeichnung: Unterzug

Maßstab 1 : 125



D u r c h l a u f t r ä g e r über 3 Felder

E-Modul E = 3050 kN/cm<sup>2</sup>



SYSTEM	Länge		Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	d (cm)	I (cm <sup>4</sup> )	
1	3,47	konstant	30,0	56,0	439040,0	
2	6,27	konstant	30,0	56,0	439040,0	
3	6,39	konstant	30,0	56,0	439040,0	

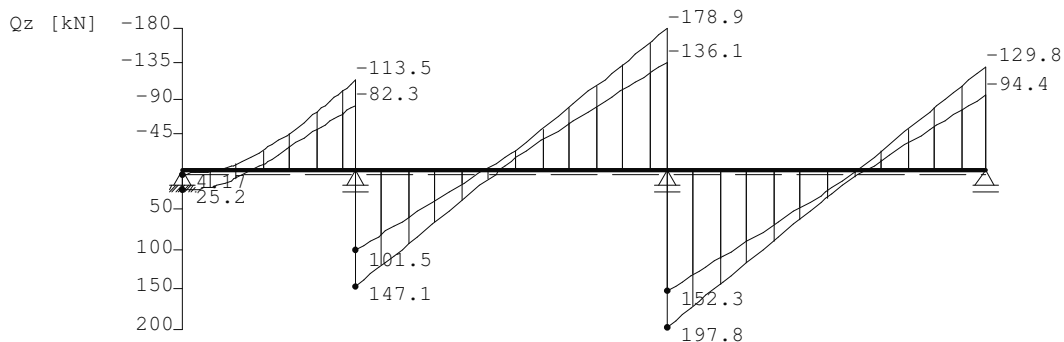
BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a  
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b  
5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g <sub>l/r</sub>	p <sub>l/r</sub>	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	4			0,00	0,00	1,00	0,00	1,93		
				39,16	11,57					
				39,16	11,57	1,00	1,93	1,54		
	4			39,16	11,57					
				39,16	11,57					
2	1			39,16	11,57	1,00				
3	1			39,16	11,57	1,00				

Auflagerkräfte ( kN )

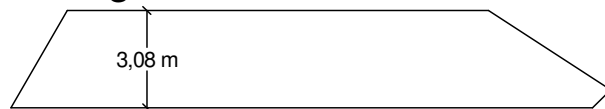
Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	12,80	12,40	16,58	25,20	4,17
2	193,60	67,03	250,80	260,63	183,77
3	289,78	86,92	375,39	376,70	288,47
4	97,69	32,11	126,55	129,80	94,44

Maßstab 1 : 150

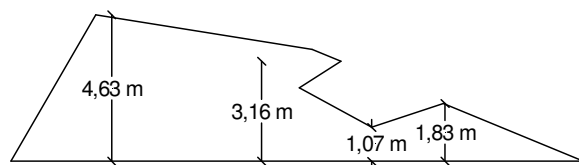


### Unterzug U3;U13;U6;U16

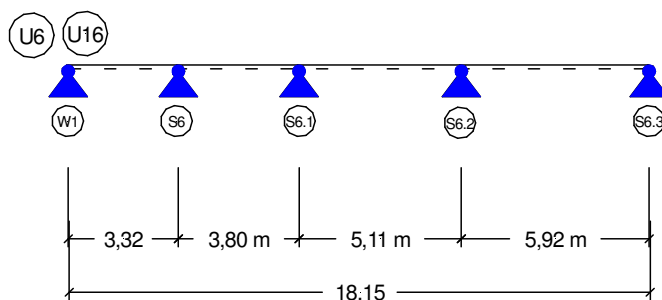
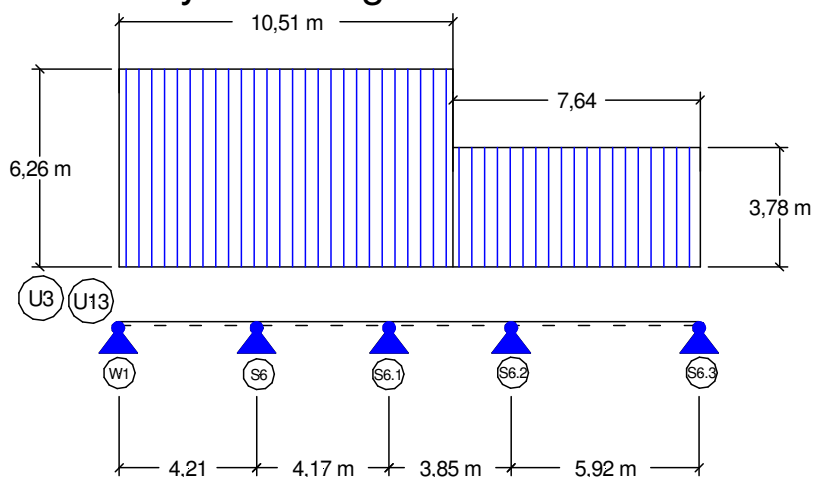
#### Einzugsfläche 1



#### + Einzugsfläche 2



#### = System mit gemittelter Einflußbreite



#### Belastung:

aus Eigengewicht:

$$g_k = (6,26 \cdot 8,64 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25) \cdot 2 = 116,57 \text{ kN/m}$$

$$g_k = (3,78 \cdot 8,64 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25) \cdot 2 = 73,72 \text{ kN/m}$$

aus Verkehrslast:

$$q_k = 6,26 \cdot 3,25 \cdot 2 = 40,69 \text{ kN/m}$$

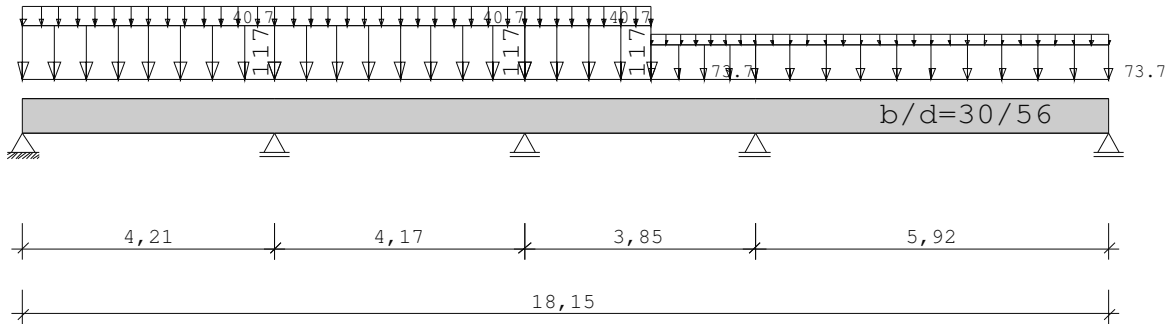
$$q_k = 3,78 \cdot 3,25 \cdot 2 = 24,57 \text{ kN/m}$$

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 01/2003 Win2K Bl. 1

PROJEKT: Diplomarbeit  
Bezeichnung: Unterzug

POS: U3;U13

Maßstab 1 : 125



D u r c h l a u f t r ä g e r über 4 Felder

E-Modul E = 3050 kN/cm<sup>2</sup>

SYSTEM Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)	Querschnittswerte
		b (cm) d (cm) I (cm <sup>4</sup> )
1	4,21	konstant 30,0 56,0 439040,0
2	4,17	konstant 30,0 56,0 439040,0
3	3,85	konstant 30,0 56,0 439040,0
4	5,92	konstant 30,0 56,0 439040,0

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a  
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b  
5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

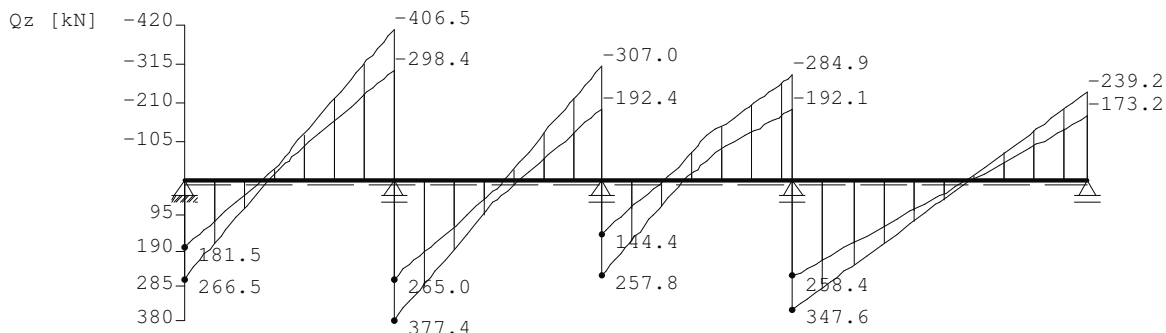
Feld	Typ	EG	Gr	g <sub>l/r</sub>	p <sub>l/r</sub>	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1			116,57	40,69	1,00				
2	1			116,57	40,69	1,00				
3	4			116,57	40,69	1,00	0,00	2,13		
				73,72	24,57	1,00	2,13	1,72		
				73,72	24,57					
4	1			73,72	24,57	1,00				

Auflagerkräfte ( kN )

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	190,70	75,79	257,29	266,49	181,50
2	573,62	210,24	773,67	783,87	563,42
3	383,46	181,29	518,09	564,75	336,81
4	463,84	168,62	619,07	632,46	450,45
5	176,75	62,42	235,61	239,17	173,20



Maßstab 1 : 150



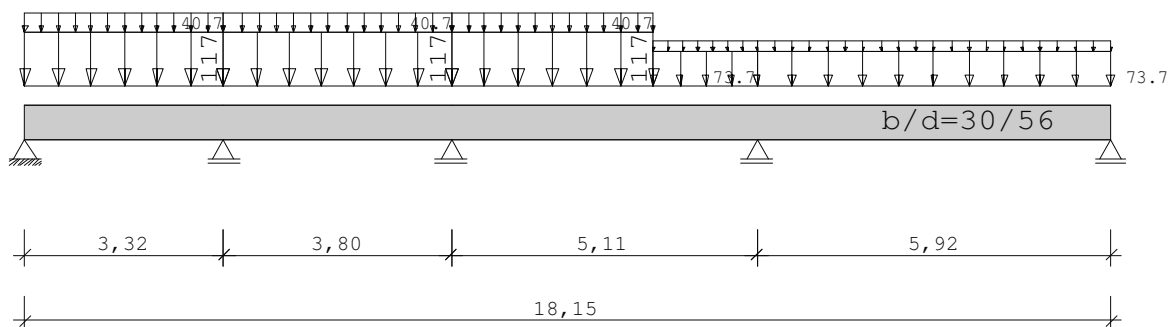
### U6;U16

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 01/2003 Win2K Bl. 1

PROJEKT: Diplomarbeit  
Bezeichnung: Unterzug

POS: U6;U16

Maßstab 1 : 125



D u r c h l a u f t r ä g e r über 4 Felder

E-Modul E = 3050 kN/cm<sup>2</sup>

SYSTEM	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	d (cm)	I (cm <sup>4</sup> )
1	3,32	konstant	30,0	56,0	439040,0
2	3,80	konstant	30,0	56,0	439040,0
3	5,11	konstant	30,0	56,0	439040,0
4	5,92	konstant	30,0	56,0	439040,0

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a  
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b  
5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

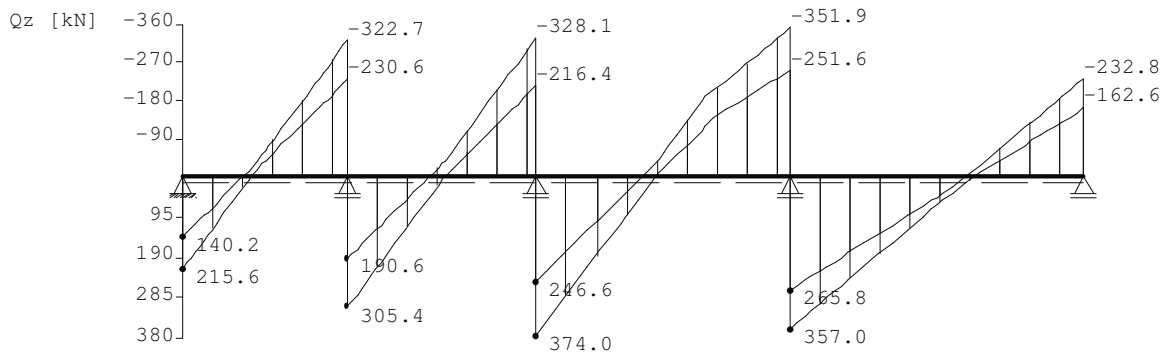
Feld	Typ	EG	Gr	g <sub>l/r</sub>	p <sub>l/r</sub>	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1			116,57	40,69	1,00				
2	1			116,57	40,69	1,00				
3	4			116,57	40,69	1,00	0,00	3,39		
				116,57	40,69					

4		73,72	24,57	1,00	3,39	1,72
		73,72	24,57			
4	1	73,72	24,57	1,00		

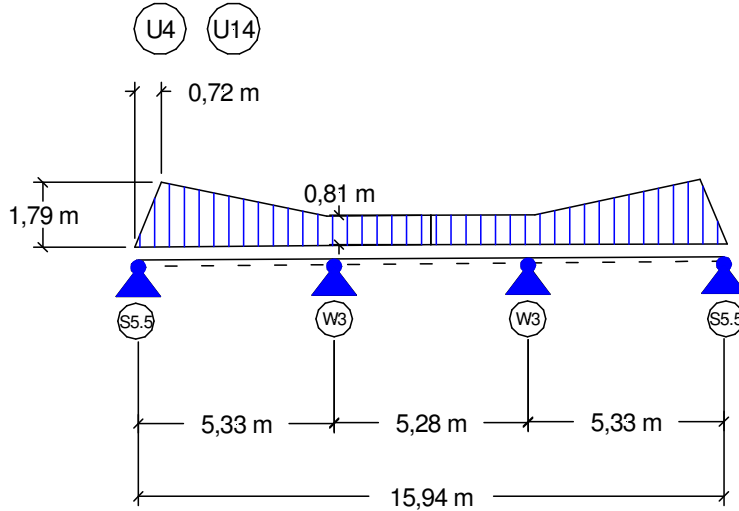
Auflagerkräfte ( kN )

Stütze	aus g	aus p	Volllast	max	min
1	151,47	64,14	204,39	215,61	140,25
2	446,79	181,34	602,52	628,13	421,17
3	495,73	206,35	669,39	702,08	463,04
4	524,82	184,08	701,55	708,89	517,48
5	169,57	63,25	225,90	232,82	162,64

Maßstab 1 : 150



### Unterzug U4;U14



#### Belastung:

aus Eigengewicht:

$$g_k = (1,79 \cdot 8,64 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25) \cdot 2 = 39,33 \text{ kN/m}$$

$$g_k = (0,81 \cdot 8,64 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25) \cdot 2 = 22,40 \text{ kN/m}$$

aus Verkehrslast:

$$q_k = 1,79 \cdot 3,25 \cdot 2 = 11,64 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 0,81 \cdot 3,25 \cdot 2 = 5,26 \text{ kN/m}$$

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 01/2003 Win2K

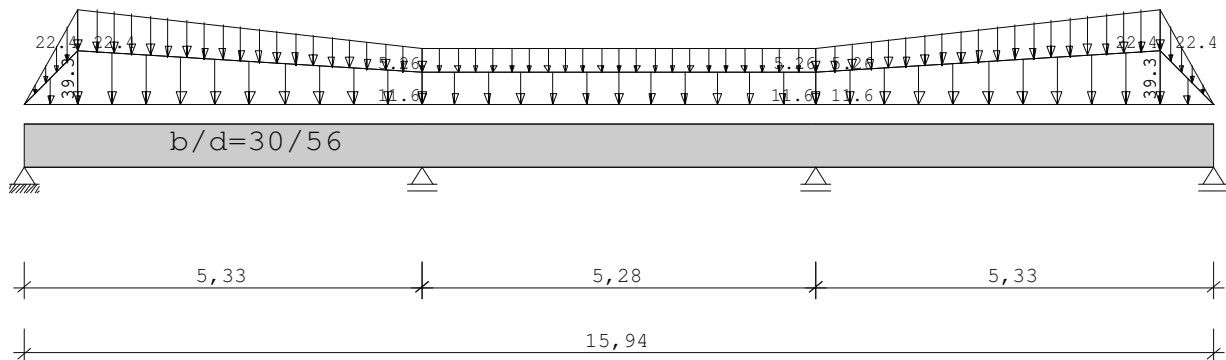
B1. 1

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: U4;U14

Bezeichnung: Unterzug

Maßstab 1 : 100



D u r c h l a u f t r ä g e r über 3 Felder

E-Modul E = 3050 kN/cm<sup>2</sup>

SYSTEM Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)		b (cm)	d (cm)	I (cm <sup>4</sup> )
1	5,33	konstant	30,0	56,0	439040,0
2	5,28	konstant	30,0	56,0	439040,0
3	5,33	konstant	30,0	56,0	439040,0

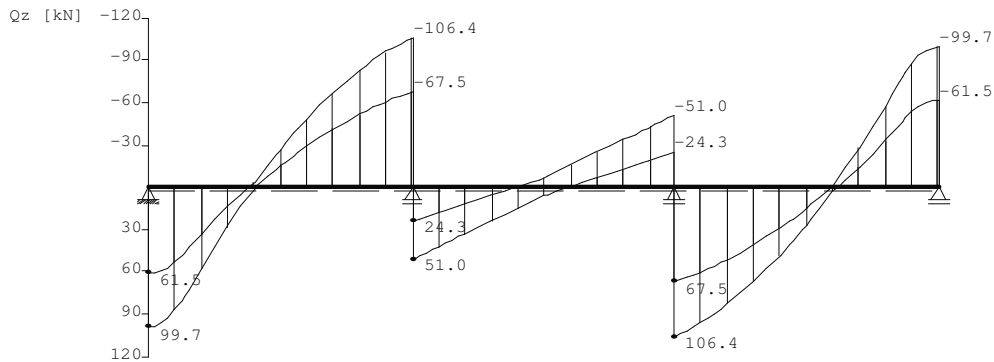
BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a  
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b  
5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g <sub>l/r</sub>	p <sub>l/r</sub>	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	4		Gr	0,00	0,00	1,00	0,00	0,72		
				39,33	22,40					
				11,64	5,26					
2	1		Gr	11,64	5,26	1,00				
3	4		Gr	11,64	5,26	1,00	0,00	4,61		
				39,33	22,40					
				0,00	0,00					
4	4		Gr	39,33	22,40	1,00	4,61	0,72		
				11,64	5,26					

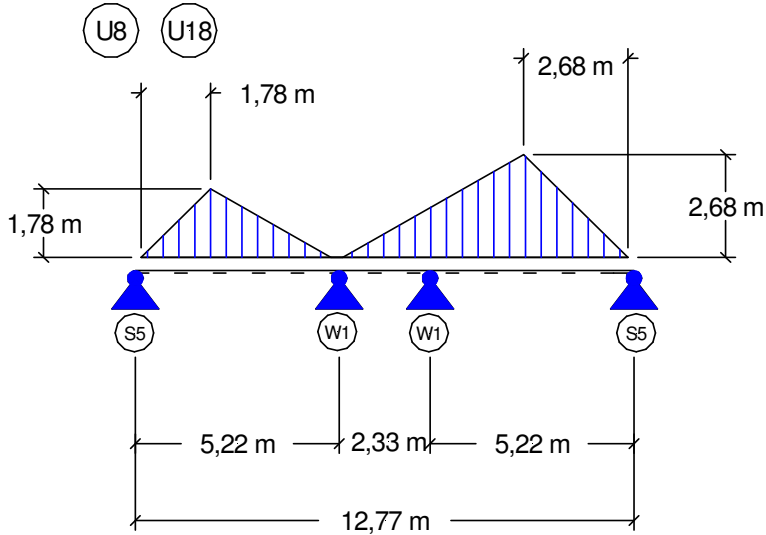
Auflagerkräfte ( kN )

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	62,88	36,80	98,30	99,68	61,51
2	99,50	57,93	149,78	157,43	91,85
3	99,50	57,93	149,78	157,43	91,85
4	62,88	36,80	98,30	99,68	61,51

Maßstab 1 : 150



### Unterzug U8;U18



#### Belastung:

aus Eigengewicht:

$$g_k = (1,78 \cdot 8,64 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25) \cdot 2 = 39,16 \text{ kN/m}$$

$$g_k = (2,68 \cdot 8,64 + 0,3 \cdot 0,56 \cdot 25) \cdot 2 = 54,71 \text{ kN/m}$$

aus Verkehrslast:

$$q_k = 1,78 \cdot 3,25 \cdot 2 = 11,57 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 2,68 \cdot 3,25 \cdot 2 = 17,42 \text{ kN/m}$$

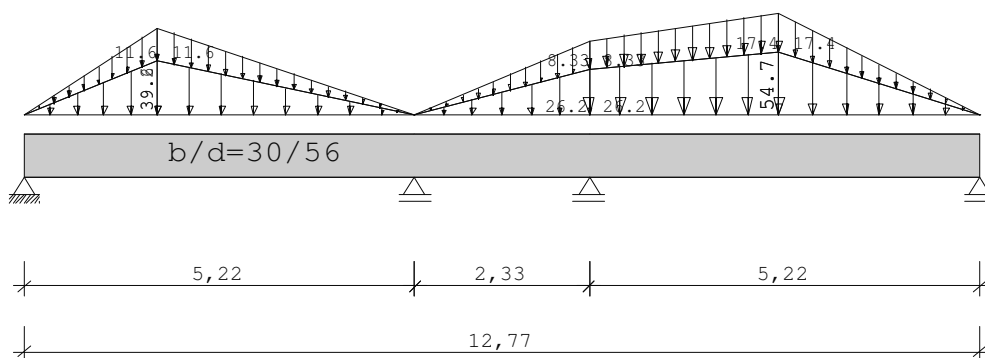
DURCHLAUFTRÄGER DLT10 01/2003 Win2K

B1. 1

PROJEKT: Diplomarbeit

POS: U8;U18

Maßstab 1 : 100



D u r c h l a u f t r ä g e r über 3 Felder

E-Modul E = 3050 kN/cm<sup>2</sup>

SYSTEM Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)		b (cm)	d (cm)	I (cm <sup>4</sup> )
1	5,22	konstant	30,0	56,0	439040,0
2	2,33	konstant	30,0	56,0	439040,0
3	5,22	konstant	30,0	56,0	439040,0



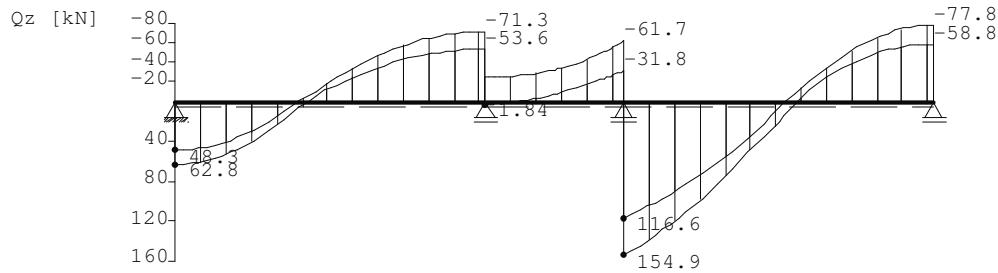
BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a  
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b  
5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g <sub>l/r</sub>	p <sub>l/r</sub>	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	4			0,00	0,00	1,00	0,00	1,78		
				39,16	11,57					
				39,57	11,57	1,00	1,78	3,44		
				0,00	0,00					
2	6			0,00	0,00	1,00	0,00	2,33		
				26,18	8,33					
3	4			26,18	8,33	1,00	0,00	2,54		
				54,71	17,42					
				54,71	17,42	1,00	2,54	2,68		
				0,00	0,00					

Auflagerkräfte ( kN )

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	48,41	14,42	62,70	62,83	48,28
2	44,95	28,21	57,10	73,15	28,89
3	157,17	59,49	207,95	216,66	148,46
4	58,93	18,88	77,65	77,81	58,77

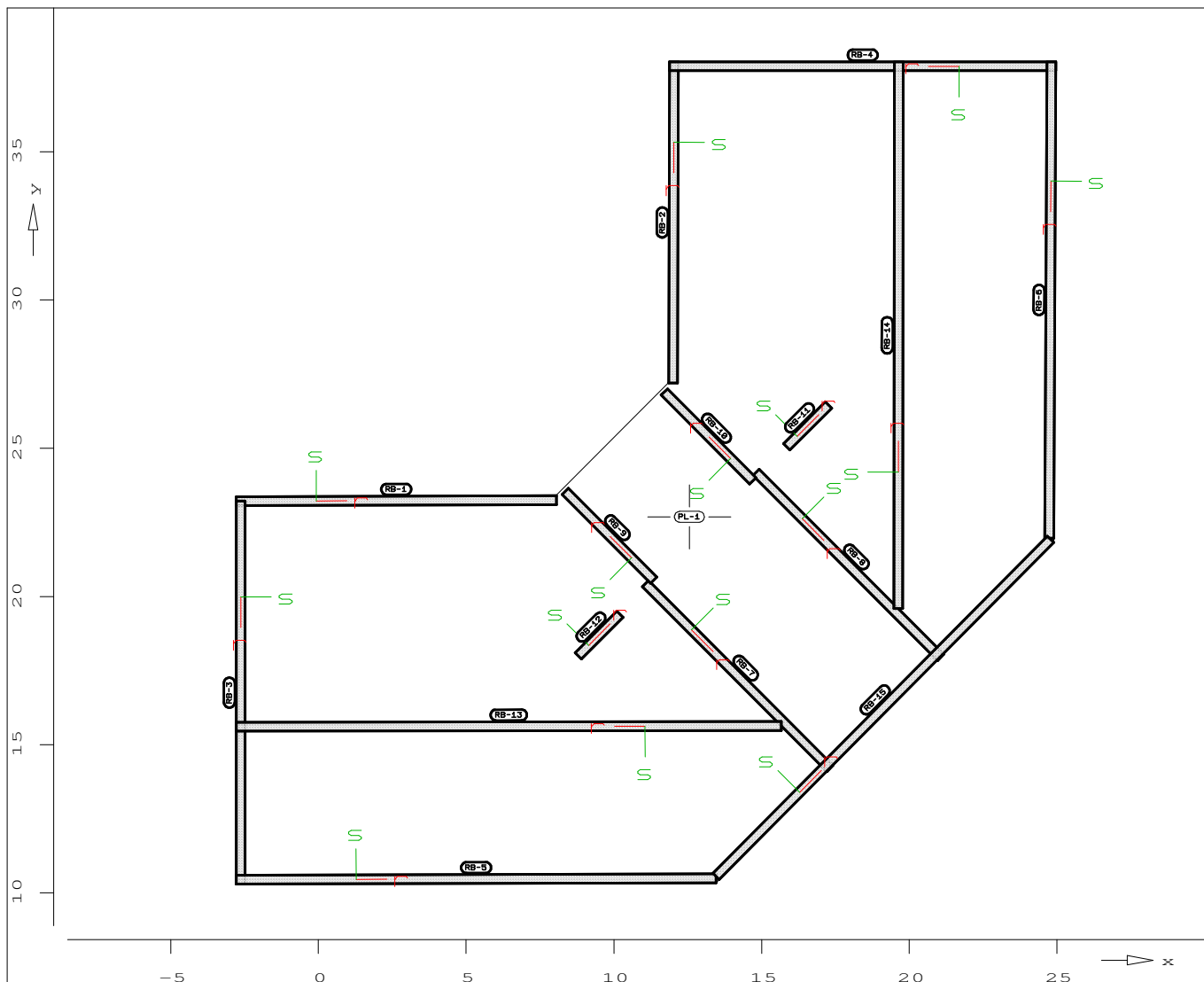
Maßstab 1 : 125



## L1.4 Kontrolle der Lasteinzugsflächen mittels FEM

Die Kontrolle erfolgte mit dem Programm MicroFe. Es wurde eine Einheitslast von 10 kN/m angesetzt.

### Positionsplan



### Pos. PL-1 : Plattenbereich

<u>System</u>	x =	-2.78	13.46	24.89	24.96	11.89	11.89	m
	y =	10.30	10.34	21.82	38.03	38.03	27.25	m
	x =	8.00	-2.78					m
	y =	23.37	23.37					m

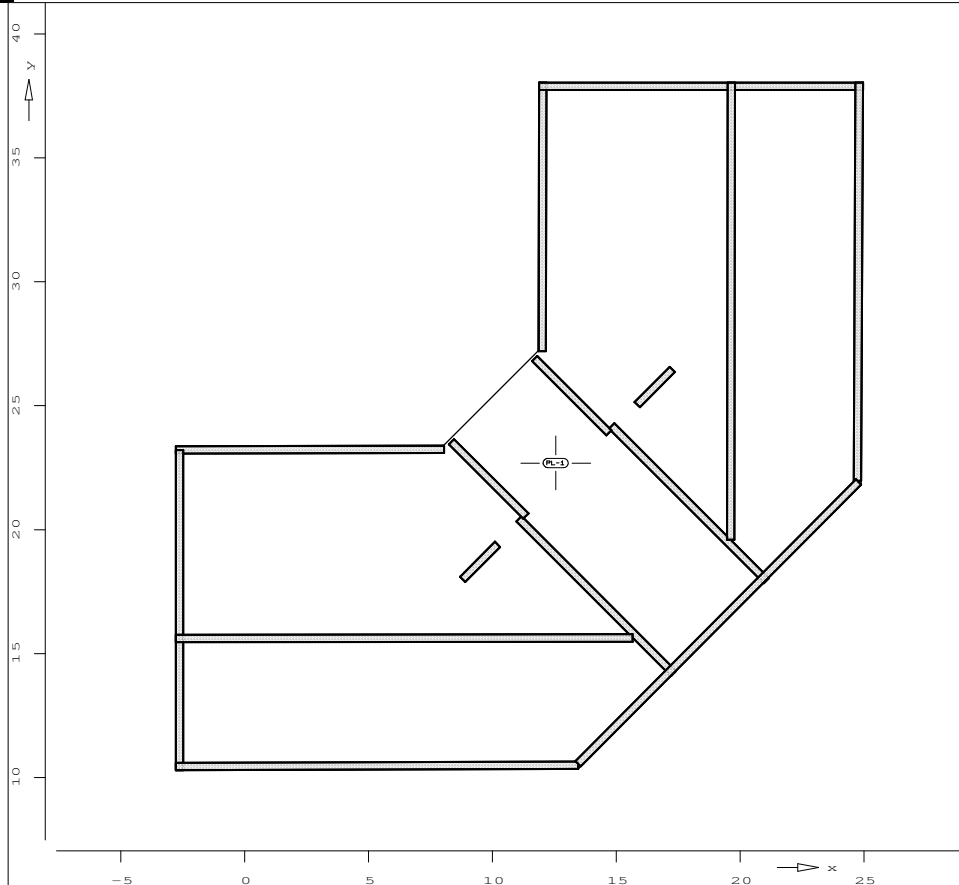
### Material

Isotrope	Platte
Dicke	= 28.00 cm
Wichte	= 0.00 kN/m <sup>3</sup>
E-Modul	= 3.00e+007 kN/m <sup>2</sup>
Mue	= 0.20

**Pos. RB-1 bis RB-15 : Linienlager**

Lagerung Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung =  $3.00e+006 \text{ kN/m}^2$   
(m E-Mod =  $3.00e+007 \text{ kN/m}^2$ )

**Belastung**



**Eigengewicht Platten**

Platte	Dicke	g	(aus Wichte)	g	(Ausbau)	p
	(Verkehrsl.)					
	[cm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	
PL-1	0.28	0.00	-10.00	0.00		

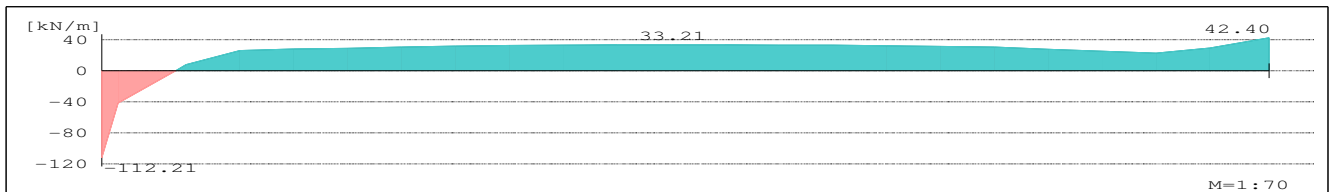
Die ständigen Lasten g wirken in Lastfall 1, die Verkehrslasten p wirken je nach Lastfeldern in eigenen Lastfällen.



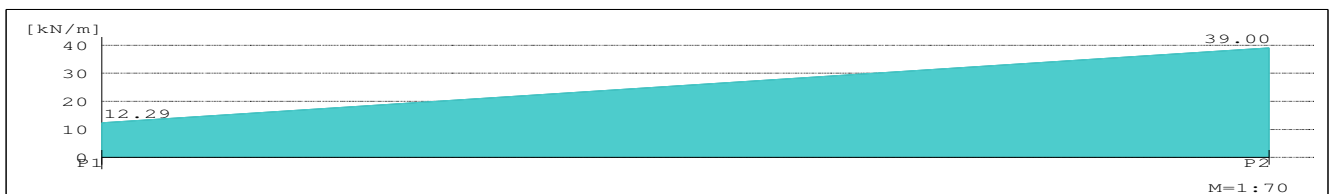
**Pos. RB-1 : Auflagergröße At**

Xa = -2.78 m Xe = 8.05 m Ya = 23.22 m Ye = 23.25 m  
 Länge= 10.83 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.00e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



P1      Mitte      P2

		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	12.29	25.65	39.00
max At	[kN/m]	12.29	25.65	39.00

**Kontrolle: RB1 = Pos U1;U11 aus Lastzusammenstellung**

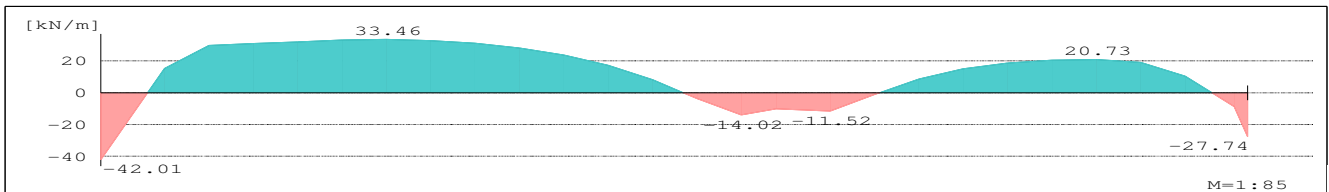
Länge l =		10,83 m
Lasteinzugsfläche aus FEM - Programm		
FEM <sub>A</sub> =	(12,29+39) / 2 / 10 * l	= 27,77 m <sup>2</sup>
Lasteinzugsfläche aus Handrechnung		
A =		28,21 m <sup>2</sup>
FEM <sub>A</sub> / A		= 0,98

Ergebnis: Handrechnung ok

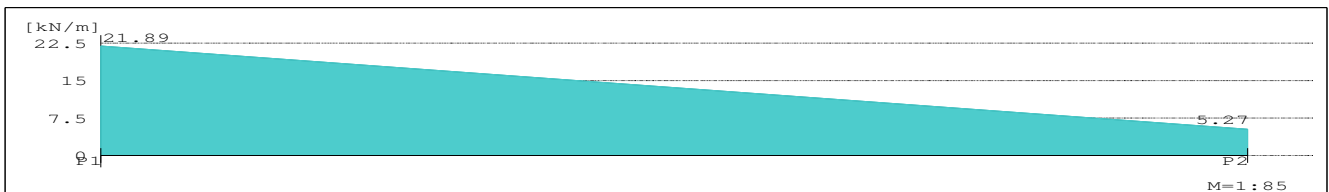
**Pos. RB-3 : Auflagergröße At**

$X_a = -2.63 \text{ m}$     $X_e = -2.63 \text{ m}$     $Y_a = 23.22 \text{ m}$     $Y_e = 10.30 \text{ m}$   
 Länge = 12.92 m  
 Translationssteifigkeit in t =  $3.00e+006 \text{ kN/m}^2$   
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung   knotenbezogen



Linienlager-Auswertung   als   Resultierende



	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	21.89	13.58	5.27
max At [kN/m]	21.89	13.58	5.27

**Kontrolle: RB3 = Pos U8;U18 aus Lastzusammenstellung**

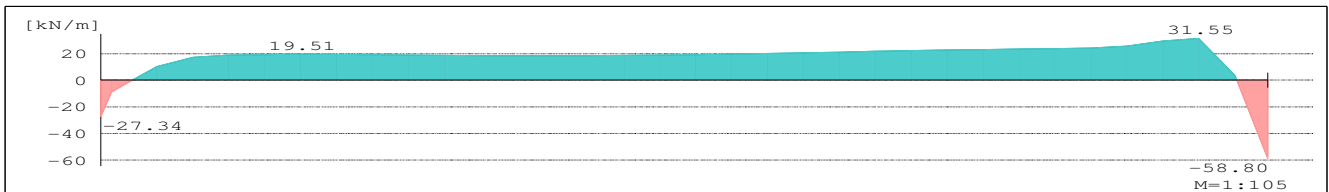
Länge l = 12,92 m  
 Lastezugsfläche aus FEM - Programm  
 $FEM_A = (21,89 + 5,27) / 2 / 10 * l = 17,55 \text{ m}^2$   
 Lastezugsfläche aus Handrechnung  
 $A = 4,32 + 9,78 + 0,3 * l = 17,98 \text{ m}^2$   
 $FEM_A / A = 0,98$

Ergebnis: Handrechnung ok

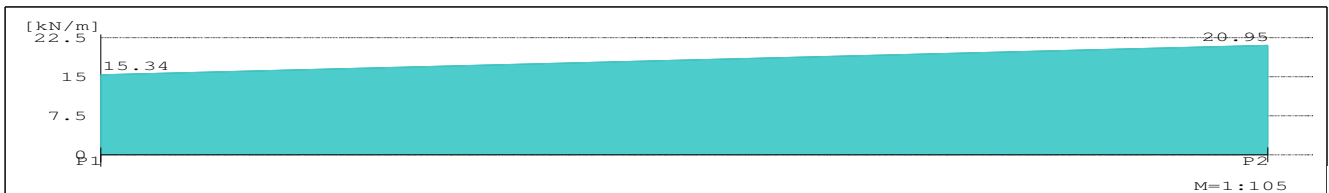
**Pos. RB-5 : Auflagergröße At**

$X_a = -2.78 \text{ m}$     $X_e = 13.46 \text{ m}$     $Y_a = 10.45 \text{ m}$     $Y_e = 10.49 \text{ m}$   
 Länge= 16.24 m  
 Translationssteifigkeit in t =  $3.00e+006 \text{ kN/m}^2$   
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung   knotenbezogen



Linienlager-Auswertung   als   Resultierende



	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	15.34	18.14	20.95
max At [kN/m]	15.34	18.14	20.95

**Kontrolle: RB5 = Pos U2;U12 aus Lastzusammenstellung**

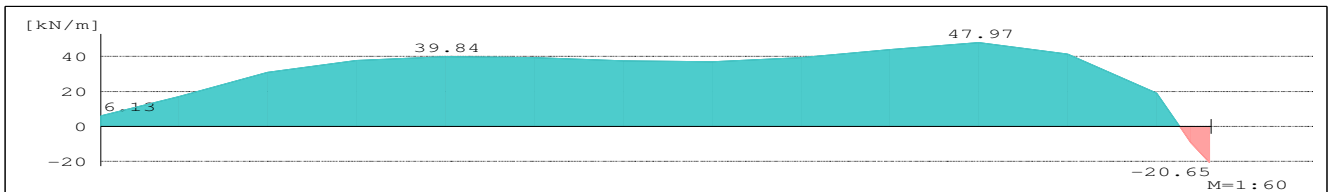
Länge l = 16,24 m  
 Lasteinzugsfläche aus FEM - Programm  
 $FEM_A = (15,34+20,95) / 2 / 10 * l = 29,47 \text{ m}^2$   
 Lasteinzugsfläche aus Handrechnung  
 $A = 25,82 + 0,3 * l = 30,69$   
 $FEM_A / A = 0,96$

Ergebnis: Handrechnung ok

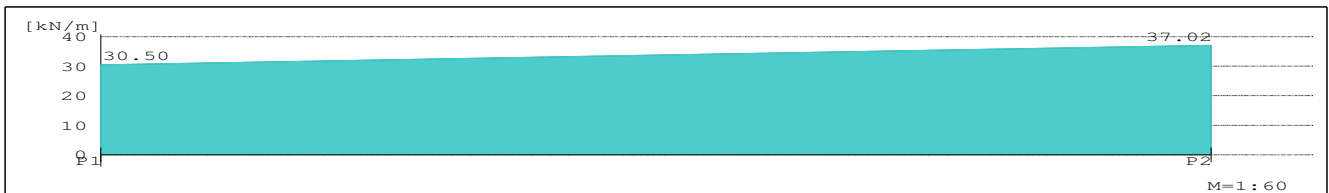
**Pos. RB-7 : Auflagergröße At**

Xa = 11.07 m Xe = 17.31 m Ya = 20.44 m Ye = 14.19 m  
 Länge= 8.83 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.00e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	30.50	33.76	37.02
max At [kN/m]	30.50	33.76	37.02

**Kontrolle: RB7 wird halb auf RB9 angerechnet**

( da in der Handrechnung eine Vereinfachung vorgenommen wurde )

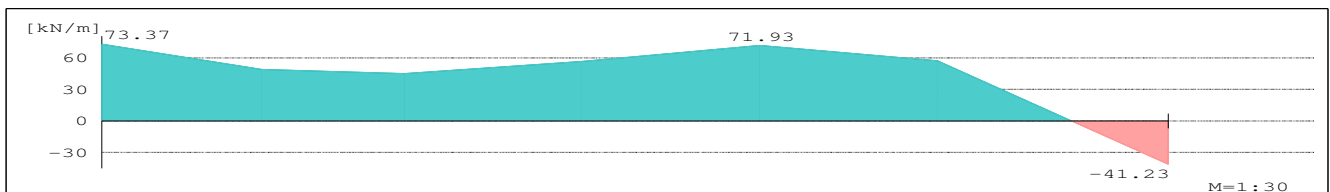
Länge l = 8,83 m

Lasteinzugsfläche aus FEM - Programm

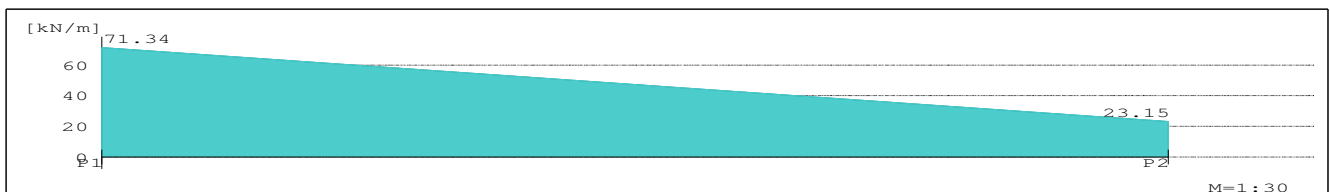
FEM<sub>A</sub> = (30,50+37,02) / 2 / 10 \* l = 29,81 m<sup>2</sup>

**Pos. RB-9 : Auflagergröße At**

Xa = 11.35 m Xe = 8.35 m Ya = 20.55 m Ye = 23.55 m  
 Länge= 4.24 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.00e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)  
Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	71.34	47.24	23.15
max At [kN/m]	71.34	47.24	23.15

**Kontrolle: RB9+ RB7 /2 = Pos W4 aus Lastzusammenstellung**

Länge l = 4,24 m  
 Lasteinzugsfläche aus FEM - Programm  
 $FEM_A = (71,34+23,15) / 2 / 10 * l + FEM_A / 2 = 34,94 \text{ m}^2$   
 Lasteinzugsfläche aus Handrechnung  
 $A = 31,87 \text{ m}^2$   
 $FEM_A / A = 1,10$

Ergebnis: Handrechnung ok

**Pos. RB-12 : Auflagergröße At**

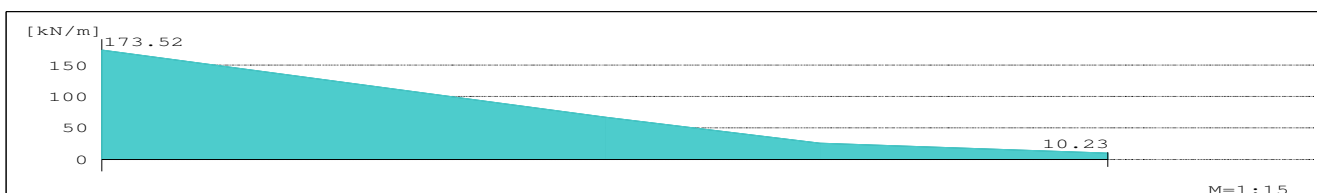
Xa = 8.79 m Xe = 10.21 m Ya = 17.99 m Ye = 19.40 m

Länge= 2.00 m

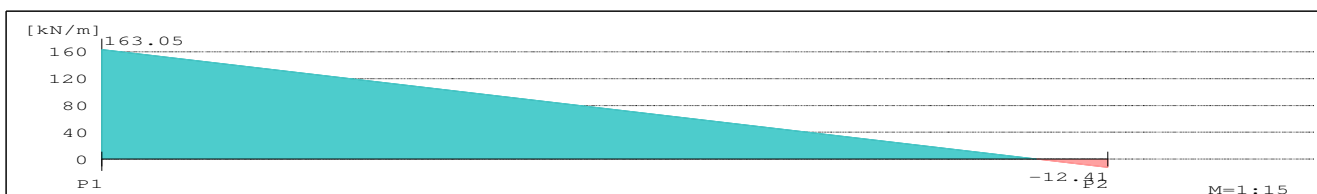
Translationssteifigkeit in t = 3.00e+006 kN/m<sup>2</sup>

Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	163.05	75.32	-12.41
max At [kN/m]	163.05	75.32	-12.41

**Kontrolle: RB12 = Pos W2 aus Lastzusammenstellung**

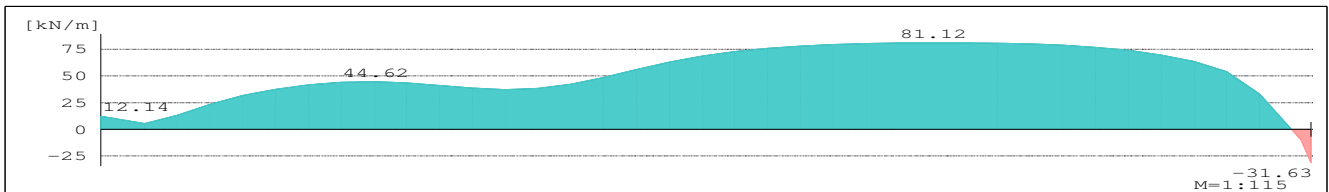
Länge l =		2,00 m
Lasteinzugsfläche aus FEM - Programm		
FEM <sub>A</sub> =	(163,05+-12,41) / 2 / 10 * l	= 15,06 m <sup>2</sup>
Lasteinzugsfläche aus Handrechnung		
A =		9,15 m <sup>2</sup>
FEM <sub>A</sub> / A		= 1,65

Ergebnis: Handrechnung zu grob da die Lasteinzugsfläche nicht die wirkliche Einzugsfläche erfasst.  
Abhilfe : mit Kontrollfaktor die Lasteinzugsfläche der Handrechnung die der FEM-Berechnung angleichen.

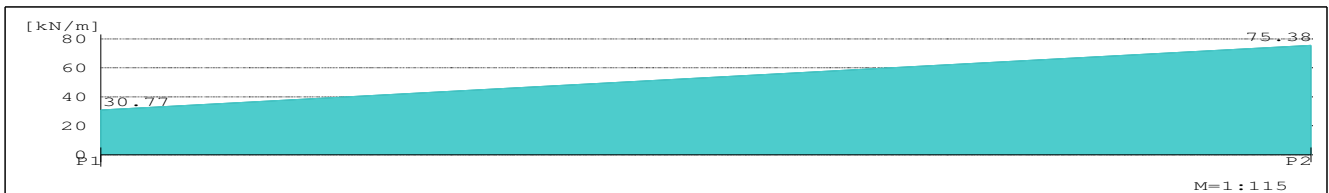
**Pos. RB-13 : Auflagergröße At**

Xa = 15.66 m Xe = -2.78 m Ya = 15.63 m Ye = 15.61 m  
 Länge= 18.45 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.00e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	30.77	53.08	75.38
max At [kN/m]	30.77	53.08	75.38

**Kontrolle: RB13 = Pos U3;U13 aus Lastzusammenstellung**

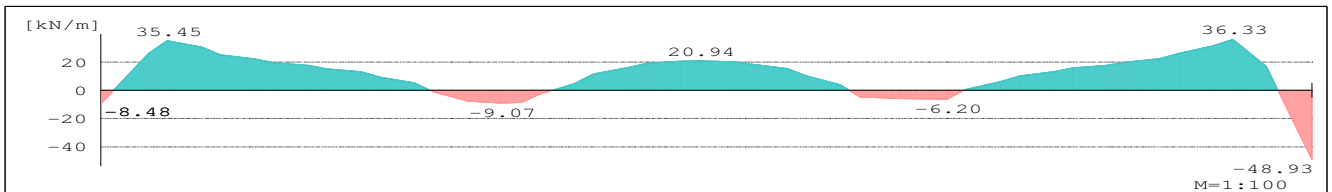
Länge l = 18,45 m  
 Lastezugsfläche aus FEM - Programm  
 $FEM_A = (30,77+75,38) / 2 / 10 * l = 97,92 \text{ m}^2$   
 Lastezugsfläche aus Handrechnung  
 $A = 95,29 \text{ m}^2$   
 $FEM_A / A = 1,03$

Ergebnis: Handrechnung ok

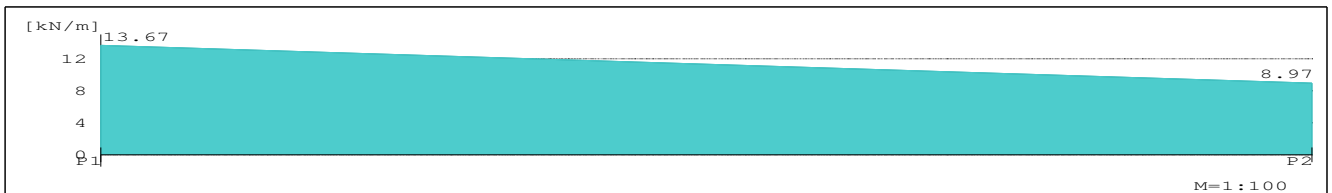
**Pos. RB-15 : Auflagergröße At**

Xa = 13.46 m Xe = 24.78 m Ya = 10.55 m Ye = 21.93 m  
 Länge= 16.05 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.00e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	13.67	11.32	8.97
max At [kN/m]	13.67	11.32	8.97

**Kontrolle: RB15 = Pos U4;U14 aus Lastzusammenstellung**

Länge l = 16,05 m  
 Lasteinzugsfläche aus FEM - Programm  
 $FEM_A = (13,67 + 8,97) / 2 / 10 * l = 18,17 \text{ m}^2$   
 Lasteinzugsfläche aus Handrechnung  
 $A = 2 * (6,48 + 2,05) = 17,06 \text{ m}^2$   
 $FEM_A / A = 1,07$

Ergebnis: Handrechnung ok





## L1.5 Lastzusammenstellung auf OK TG - Decke

### Stütze S5 unter Unterzug U1;U11

Einzugsfläche aus Dachebene:

$A =$			$=$	5,83 m <sup>2</sup>
$g_{kD} =$	$A \cdot 0,43$		$=$	2,51 kN
$q_{kD} =$	$A \cdot 0,75$		$=$	4,37 kN
aus Unterzug U1;U11:				
$g_{kU} =$				37,23 kN
$q_{kU} =$				15,50 kN
aus Eigengewicht:				
$g_k =$	$25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2 + 3,5)$		$=$	22,59 kN
<u>Gesamtlast am Stützenfuß:</u>				
$g_k =$	$g_k + g_{kU} + g_{kD}$		$=$	62,33 kN
$q_k =$	$q_{kU} + q_{kD}$		$=$	19,87 kN
$F_{Ed} =$	$1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k$		$=$	113,95 kN

### Stütze S5 unter Unterzug U5;U15

Einzugsfläche aus Dachebene:

$A =$			$=$	4,86 m <sup>2</sup>
$g_{kD} =$	$A \cdot 0,43$		$=$	2,09 kN
$q_{kD} =$	$A \cdot 0,75$		$=$	3,65 kN
aus Unterzug U5;U15:				
$g_{kU} =$				12,80 kN
$q_{kU} =$				12,40 kN
aus Eigengewicht:				
$g_k =$	$25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2 + 3,5)$		$=$	22,59 kN
<u>Gesamtlast am Stützenfuß:</u>				
$g_k =$	$g_k + g_{kU} + g_{kD}$		$=$	37,48 kN
$q_k =$	$q_{kU} + q_{kD}$		$=$	16,05 kN
$F_{Ed} =$	$1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k$		$=$	74,67 kN

### Stütze S5 unter Unterzug U2;U12

Einzugsfläche aus Dachebene:

$A =$			$=$	5,40 m <sup>2</sup>
$g_{kD} =$	$A \cdot 0,43$		$=$	2,32 kN
$q_{kD} =$	$A \cdot 0,75$		$=$	4,05 kN
aus Unterzug U2;U12:				
$g_{kU} =$				26,48 kN
$q_{kU} =$				13,86 kN
aus Eigengewicht:				
$g_k =$	$25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2 + 3,5)$		$=$	22,59 kN
<u>Gesamtlast am Stützenfuß:</u>				
$g_k =$	$g_k + g_{kU} + g_{kD}$		$=$	51,39 kN
$q_k =$	$q_{kU} + q_{kD}$		$=$	17,91 kN
$F_{Ed} =$	$1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k$		$=$	96,24 kN



### Stütze S5.1 unter Unterzug U1

Einzugsfläche aus Dachebene:

$A =$			$28,83 \text{ m}^2$
$g_{kD} =$	$A * 0,43$	$=$	$12,40 \text{ kN}$
$q_{kD} =$	$A * 0,75$	$=$	$21,62 \text{ kN}$
aus Unterzug U1;U11:			
$g_{kU} =$			$270,52 \text{ kN}$
$q_{kU} =$			$90,12 \text{ kN}$
aus Eigengewicht:			
$g_k =$	$25 * 0,3 * 0,3 * (3,27^2 + 3,5)$	$=$	$22,59 \text{ kN}$
<u>Gesamtlast am Stützenfuß:</u>			
$g_k =$	$g_k + g_{kU} + g_{kD}$	$=$	$305,51 \text{ kN}$
$q_k =$	$q_{kU} + q_{kD}$	$=$	$111,74 \text{ kN}$
$F_{Ed} =$	$1,35 * g_k + 1,5 * q_k$	$=$	$580,05 \text{ kN}$

### Stütze S5.2 unter Unterzug U1

Einzugsfläche aus Dachebene:

$A =$			$25,16 \text{ m}^2$
$g_{kD} =$	$A * 0,43$	$=$	$10,82 \text{ kN}$
$q_{kD} =$	$A * 0,75$	$=$	$18,87 \text{ kN}$
aus Unterzug U1;U11:			
$g_{kU} =$			$289,78 \text{ kN}$
$q_{kU} =$			$86,92 \text{ kN}$
aus Eigengewicht:			
$g_k =$	$25 * 0,3 * 0,3 * (3,27^2 + 3,5)$	$=$	$22,59 \text{ kN}$
<u>Gesamtlast am Stützenfuß:</u>			
$g_k =$	$g_k + g_{kU} + g_{kD}$	$=$	$323,19 \text{ kN}$
$q_k =$	$q_{kU} + q_{kD}$	$=$	$105,79 \text{ kN}$
$F_{Ed} =$	$1,35 * g_k + 1,5 * q_k$	$=$	$594,99 \text{ kN}$

### Stütze S5.3 unter Unterzug U12

Einzugsfläche aus Dachebene:

$A =$			$30,77 \text{ m}^2$
$g_{kD} =$	$A * 0,43$	$=$	$13,23 \text{ kN}$
$q_{kD} =$	$A * 0,75$	$=$	$23,08 \text{ kN}$
aus Unterzug U2;U12:			
$g_{kU} =$			$188,02 \text{ kN}$
$q_{kU} =$			$65,52 \text{ kN}$
aus Eigengewicht:			
$g_k =$	$25 * 0,3 * 0,3 * (3,27^2 + 3,5)$	$=$	$22,59 \text{ kN}$
<u>Gesamtlast am Stützenfuß:</u>			
$g_k =$	$g_k + g_{kU} + g_{kD}$	$=$	$223,84 \text{ kN}$
$q_k =$	$q_{kU} + q_{kD}$	$=$	$88,60 \text{ kN}$
$F_{Ed} =$	$1,35 * g_k + 1,5 * q_k$	$=$	$435,08 \text{ kN}$



### Stütze S5.3 unter Unterzug U15

Einzugsfläche aus Dachebene:

$$\begin{aligned} A &= && 30,74 \text{ m}^2 \\ g_{kD} &= A \cdot 0,43 &= & 13,22 \text{ kN} \\ q_{kD} &= A \cdot 0,75 &= & 23,06 \text{ kN} \end{aligned}$$

aus Unterzug U5;U15:

$$\begin{aligned} g_{kU} &= && 193,60 \text{ kN} \\ q_{kU} &= && 67,03 \text{ kN} \end{aligned}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27^2 + 3,5) = 22,59 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$\begin{aligned} g_k &= g_k + g_{kU} + g_{kD} &= & 229,41 \text{ kN} \\ q_k &= q_{kU} + q_{kD} &= & 90,09 \text{ kN} \\ F_{Ed} &= 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k &= & 444,84 \text{ kN} \end{aligned}$$

### Stütze S5.4 unter Unterzug U12

Einzugsfläche aus Dachebene:

$$\begin{aligned} A &= && 34,23 \text{ m}^2 \\ g_{kD} &= A \cdot 0,43 &= & 14,72 \text{ kN} \\ q_{kD} &= A \cdot 0,75 &= & 25,67 \text{ kN} \end{aligned}$$

aus Unterzug U2;U12:

$$\begin{aligned} g_{kU} &= && 280,11 \text{ kN} \\ q_{kU} &= && 84,84 \text{ kN} \end{aligned}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27^2 + 3,5) = 22,59 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$\begin{aligned} g_k &= g_k + g_{kU} + g_{kD} &= & 317,42 \text{ kN} \\ q_k &= q_{kU} + q_{kD} &= & 110,51 \text{ kN} \\ F_{Ed} &= 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k &= & 594,28 \text{ kN} \end{aligned}$$

### Stütze S5.4 unter Unterzug U15

Einzugsfläche aus Dachebene:

$$\begin{aligned} A &= && 35,87 \text{ m}^2 \\ g_{kD} &= A \cdot 0,43 &= & 15,42 \text{ kN} \\ q_{kD} &= A \cdot 0,75 &= & 26,90 \text{ kN} \end{aligned}$$

aus Unterzug U5;U15:

$$\begin{aligned} g_{kU} &= && 289,78 \text{ kN} \\ q_{kU} &= && 86,92 \text{ kN} \end{aligned}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27^2 + 3,5) = 22,59 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$\begin{aligned} g_k &= g_k + g_{kU} + g_{kD} &= & 327,79 \text{ kN} \\ q_k &= q_{kU} + q_{kD} &= & 113,82 \text{ kN} \\ F_{Ed} &= 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k &= & 613,25 \text{ kN} \end{aligned}$$



### Stütze S5.5 unter Unterzug U12

aus Binder B4:

$$g_{kD} = 3,33 \text{ kN}$$

$$q_{kD} = 15,18 \text{ kN}$$

aus Unterzug U2;U12:

$$g_{kU} = 99,25 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 32,06 \text{ kN}$$

aus Unterzug U4;U14:

$$g_{kU1} = 62,88 \text{ kN}$$

$$q_{kU1} = 36,80 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2 + 3,5) = 22,59 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} + g_{kD} + g_{kU1} = 188,05 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} + q_{kD} + q_{kU1} = 84,04 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 379,93 \text{ kN}$$

### Stütze S5.5 unter Unterzug U15

aus Binder B4:

$$g_{kD} = 3,33 \text{ kN}$$

$$q_{kD} = 15,18 \text{ kN}$$

aus Unterzug U5;U15:

$$g_{kU} = 97,69 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 32,11 \text{ kN}$$

aus Unterzug U4;U14:

$$g_{kU1} = 62,88 \text{ kN}$$

$$q_{kU1} = 36,80 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2 + 3,5) = 22,59 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} + g_{kD} + g_{kU1} = 186,49 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} + q_{kD} + q_{kU1} = 84,09 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 377,90 \text{ kN}$$

### Stütze S6 unter Unterzug U13

aus Unterzug U3;U13:

$$g_{kU} = 573,62 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 210,24 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2) = 14,72 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} = 588,34 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} = 210,24 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 1109,62 \text{ kN}$$



### Stütze S6 unter Unterzug U16

aus Unterzug U6;U16:

$$g_{kU} = 446,79 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 181,34 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2) = 14,72 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} = 461,51 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} = 181,34 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 895,05 \text{ kN}$$

### Stütze S6.1 unter Unterzug U13

aus Unterzug U3;U13:

$$g_{kU} = 383,46 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 181,29 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2) = 14,72 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} = 398,18 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} = 181,29 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 809,48 \text{ kN}$$

### Stütze S6.1 unter Unterzug U16

aus Unterzug U6;U16:

$$g_{kU} = 495,73 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 206,35 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2) = 14,72 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} = 510,45 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} = 206,35 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 998,63 \text{ kN}$$

### Stütze S6.2 unter Unterzug U13

aus Unterzug U3;U13:

$$g_{kU} = 463,84 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 168,62 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2) = 14,72 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} = 478,56 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} = 168,62 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 898,99 \text{ kN}$$



### Stütze S6.2 unter Unterzug U16

aus Unterzug U6;U16:

$$g_{kU} = 524,82 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 184,08 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2) = 14,72 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} = 539,54 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} = 184,08 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 1004,50 \text{ kN}$$

### Stütze S6.3 unter Unterzug U13

aus Unterzug U3;U13:

$$g_{kU} = 176,75 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 62,42 \text{ kN}$$

aus restlicher Lasteinzugsfläche:

$$A = 14,54 \text{ m}^2$$

$$g_{kU1} = A \cdot 8,64 \cdot 2 + 0,56 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 2 \cdot 4,41 = 288,30 \text{ kN}$$

$$q_{kU1} = A \cdot 3,25 \cdot 2 = 94,51 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2) = 14,72 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} + g_{kU1} = 479,77 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} + q_{kU1} = 156,93 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 883,08 \text{ kN}$$

### Stütze S6.3 unter Unterzug U16

aus Unterzug U6;U16:

$$g_{kU} = 169,57 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 63,25 \text{ kN}$$

aus restlicher Lasteinzugsfläche:

$$A = 14,54 \text{ m}^2$$

$$g_{kU1} = A \cdot 8,64 \cdot 2 + 0,56 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 2 \cdot 4,41 = 288,30 \text{ kN}$$

$$q_{kU1} = A \cdot 3,25 \cdot 2 = 94,51 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,27 \cdot 2) = 14,72 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Stützenfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} + g_{kU1} = 472,59 \text{ kN}$$

$$q_k = q_{kU} + q_{kU1} = 157,76 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 874,64 \text{ kN}$$



## Wand W1

Einzugsfläche aus Dachebene:

$$A = 9,02 \text{ m}^2$$

$$g_{kD} = A \cdot 0,43 = 3,88 \text{ kN}$$

$$q_{kD} = A \cdot 0,75 = 6,76 \text{ kN}$$

aus Unterzug U3;U13:

$$g_{kU} = 190,70 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 75,79 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 1,24 \cdot (3,27 \cdot 2 + 3,5) = 93,37 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Wandfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} + g_{kD} = 287,95 \text{ kN}$$

$$g_k / l = g_k / 1,24 = 232,22 \text{ kN/m}$$

$$q_k = q_{kU} + q_{kD} = 82,55 \text{ kN}$$

$$q_k / l = q_k / 1,24 = 66,57 \text{ kN/m}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 512,56 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} / l = F_{Ed} / 1,24 = 413,35 \text{ kN/m}$$



## Wand W2

aus Binder B4:

$$g_{kD} = 7,15 \text{ kN}$$

$$q_{kD} = 32,52 \text{ kN}$$

aus Decke D1 u. D2:

$$\text{Lasteinzugsfläche } A = 9,15 * 1,65 = 15,10 \text{ m}^2$$

(1,65 ergibt sich aus der Kontrollrechnung)

$$g_{kU} = A * 8,64 * 2 = 260,93 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = A * 3,25 * 2 = 98,15 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 * 0,24 * 2,00 * (3,27 * 2 + 3,5) = 120,48 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Wandfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} + g_{kD} = 388,56 \text{ kN}$$

$$g_k / l = g_k / 2,00 = 194,28 \text{ kN/m}$$

$$q_k = q_{kU} + q_{kD} = 130,67 \text{ kN}$$

$$q_k / l = q_k / 2,00 = 65,33 \text{ kN/m}$$

$$F_{Ed} = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k = 720,56 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} / l = F_{Ed} / 2,00 = 360,28 \text{ kN/m}$$





### Wand W3

Einzugsfläche aus Dachebene:

$$A = 21,59 \text{ m}^2$$

$$g_{kD} = A \cdot 0,43 = 9,28 \text{ kN}$$

$$q_{kD} = A \cdot 0,75 = 16,19 \text{ kN}$$

aus Unterzug U4;U14:

$$g_{kU} = 99,50 \text{ kN}$$

$$q_{kU} = 57,93 \text{ kN}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,24 \cdot 1,24 \cdot (3,27 \cdot 2 + 3,5) = 74,70 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Wandfuß:

$$g_k = g_k + g_{kU} + g_{kD} = 183,48 \text{ kN}$$

$$g_k / l = g_k / 1,24 = 147,97 \text{ kN/m}$$

$$q_k = q_{kU} + q_{kD} = 74,12 \text{ kN}$$

$$q_k / l = q_k / 1,24 = 59,77 \text{ kN/m}$$

$$F_{Ed} = 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k = 358,88 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} / l = F_{Ed} / 1,24 = 289,42 \text{ kN/m}$$



### Wand W4

Einzugsfläche aus Dachebene:

$$\begin{aligned}
 A &= && 29,03 \text{ m}^2 \\
 g_{kD} &= A \cdot 0,43 && = 12,48 \text{ kN} \\
 q_{kD} &= A \cdot 0,75 && = 21,77 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

aus Decke D1 u. D2:

Lasteinzugsfläche A =

$$\begin{aligned}
 g_{kU} &= A \cdot 8,64 \cdot 2 && = 31,87 \text{ m}^2 \\
 &&& = 550,71 \text{ kN} \\
 q_{kU} &= A \cdot 3,25 \cdot 2 && = 207,16 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

aus Eigengewicht:

$$g_k = 25 \cdot 0,24 \cdot 4,48 \cdot (3,27^2 + 3,5) = 269,88 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Wandfuß:

$$\begin{aligned}
 g_k &= g_k + g_{kU} + g_{kD} && = 833,07 \text{ kN} \\
 g_k / l &= g_k / 4,48 && = 185,95 \text{ kN/m} \\
 q_k &= q_{kU} + q_{kD} && = 228,93 \text{ kN} \\
 q_k / l &= q_k / 4,48 && = 51,10 \text{ kN/m} \\
 F_{Ed} &= 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k && = 1468,04 \text{ kN} \\
 F_{Ed} / l &= F_{Ed} / 4,48 && = 327,69 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

### Wand W5

aus Binder B4:

$$\begin{aligned}
 g_{kD} &= && 0,00 \text{ kN} \\
 q_{kD} &= && 0,00 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

aus Unterzug U1;U11:

$$\begin{aligned}
 g_{kU} &= && 26,94 \text{ kN} \\
 q_{kU} &= && 31,96 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

aus Eigengewicht:

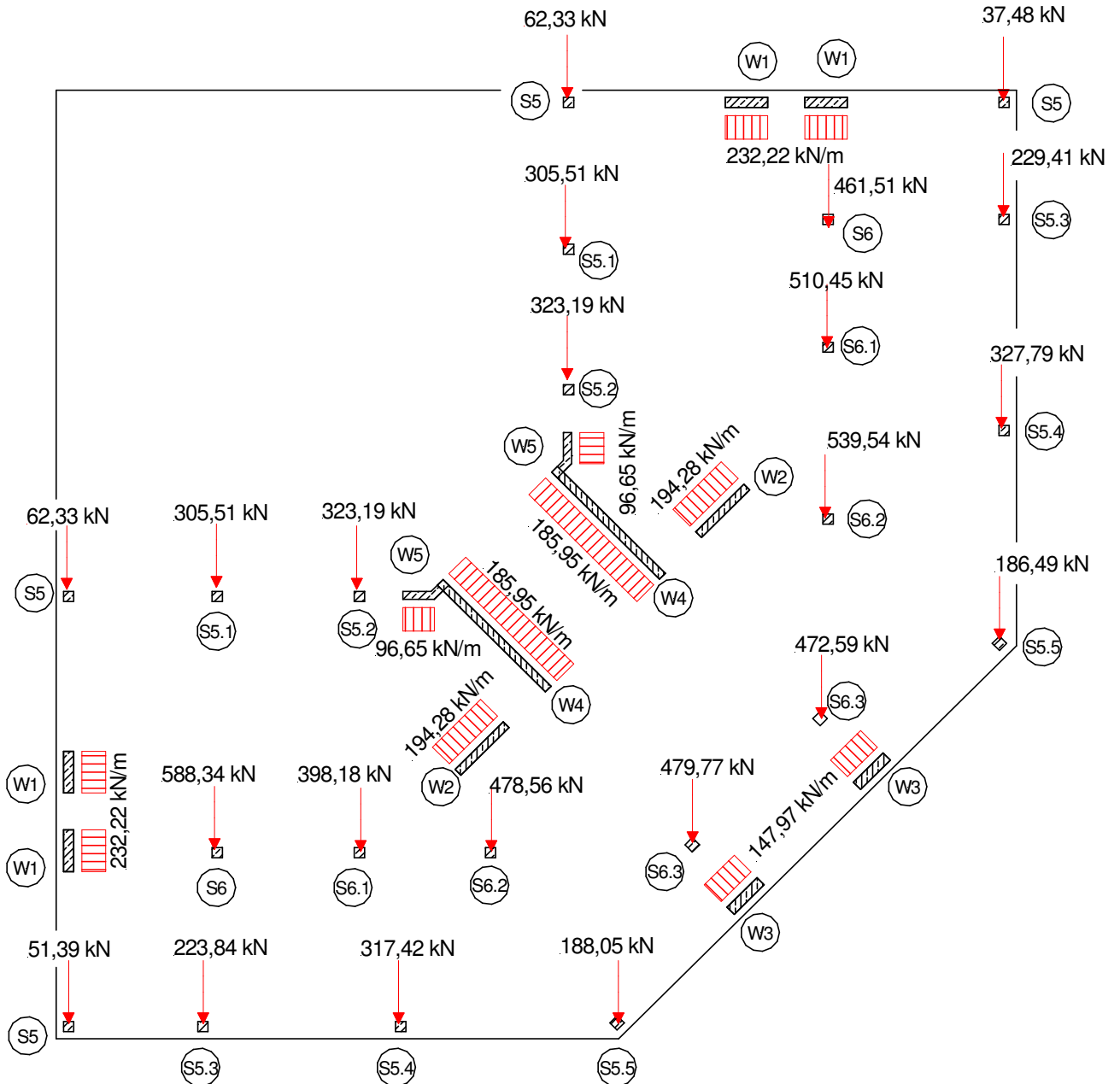
$$g_k = 25 \cdot 0,24 \cdot 0,74 \cdot (3,27^2 + 3,5) = 44,58 \text{ kN}$$

Gesamtlast am Wandfuß:

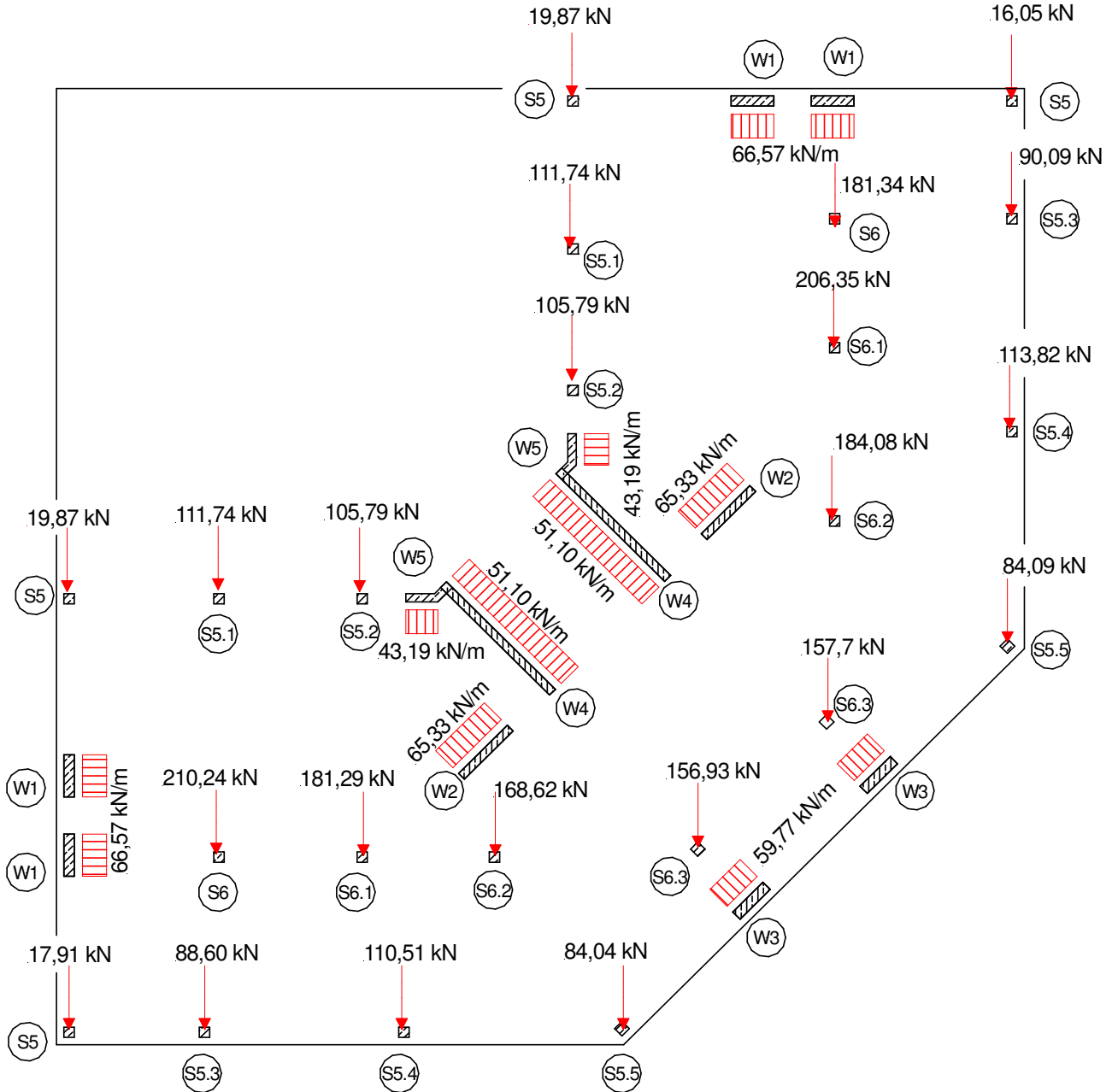
$$\begin{aligned}
 g_k &= g_k + g_{kU} + g_{kD} && = 71,52 \text{ kN} \\
 g_k / l &= g_k / 0,74 && = 96,65 \text{ kN/m} \\
 q_k &= q_{kU} + q_{kD} && = 31,96 \text{ kN} \\
 q_k / l &= q_k / 0,74 && = 43,19 \text{ kN/m} \\
 F_{Ed} &= 1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k && = 144,49 \text{ kN} \\
 F_{Ed} / l &= F_{Ed} / 0,74 && = 195,26 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

## L1.6 Lastbild auf OK TG - Decke

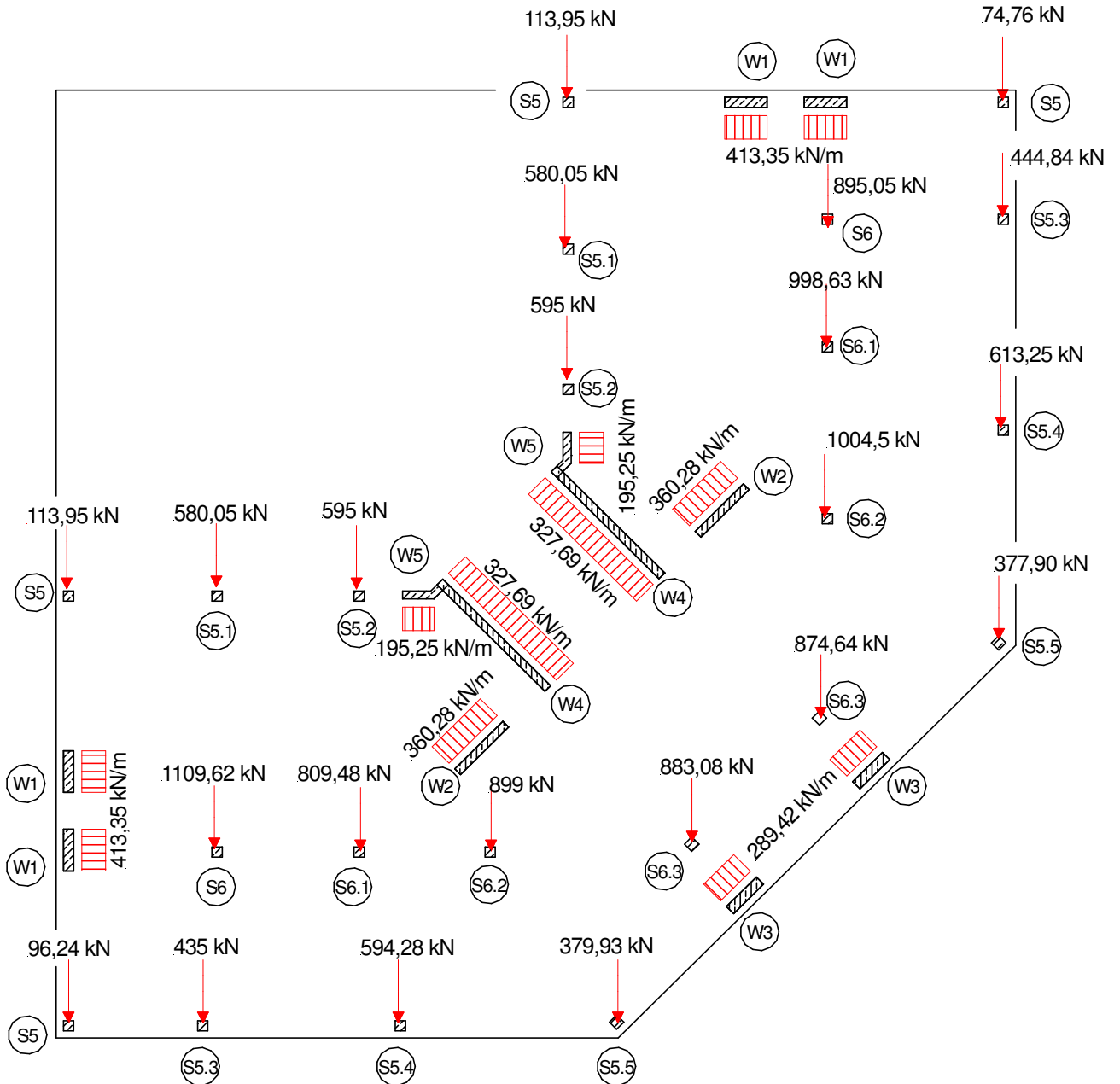
aus Eigengewicht  $g_k$ :



aus Verkehrslast  $q_k$ :



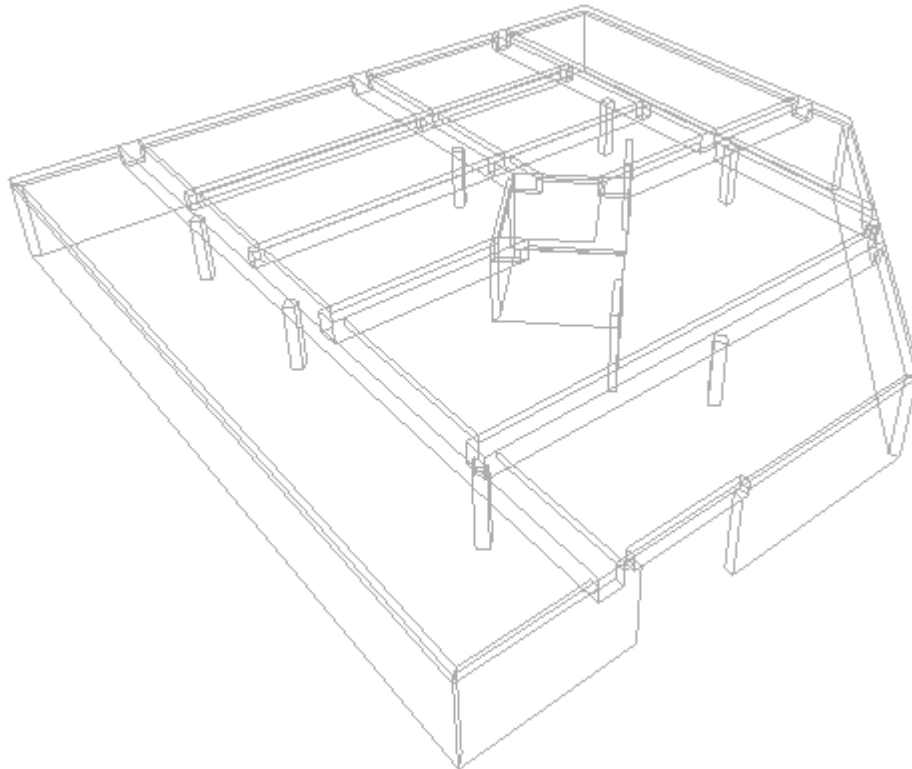
Bemessungslasten  $F_{Ed}$ :





---

# Tiefgarage

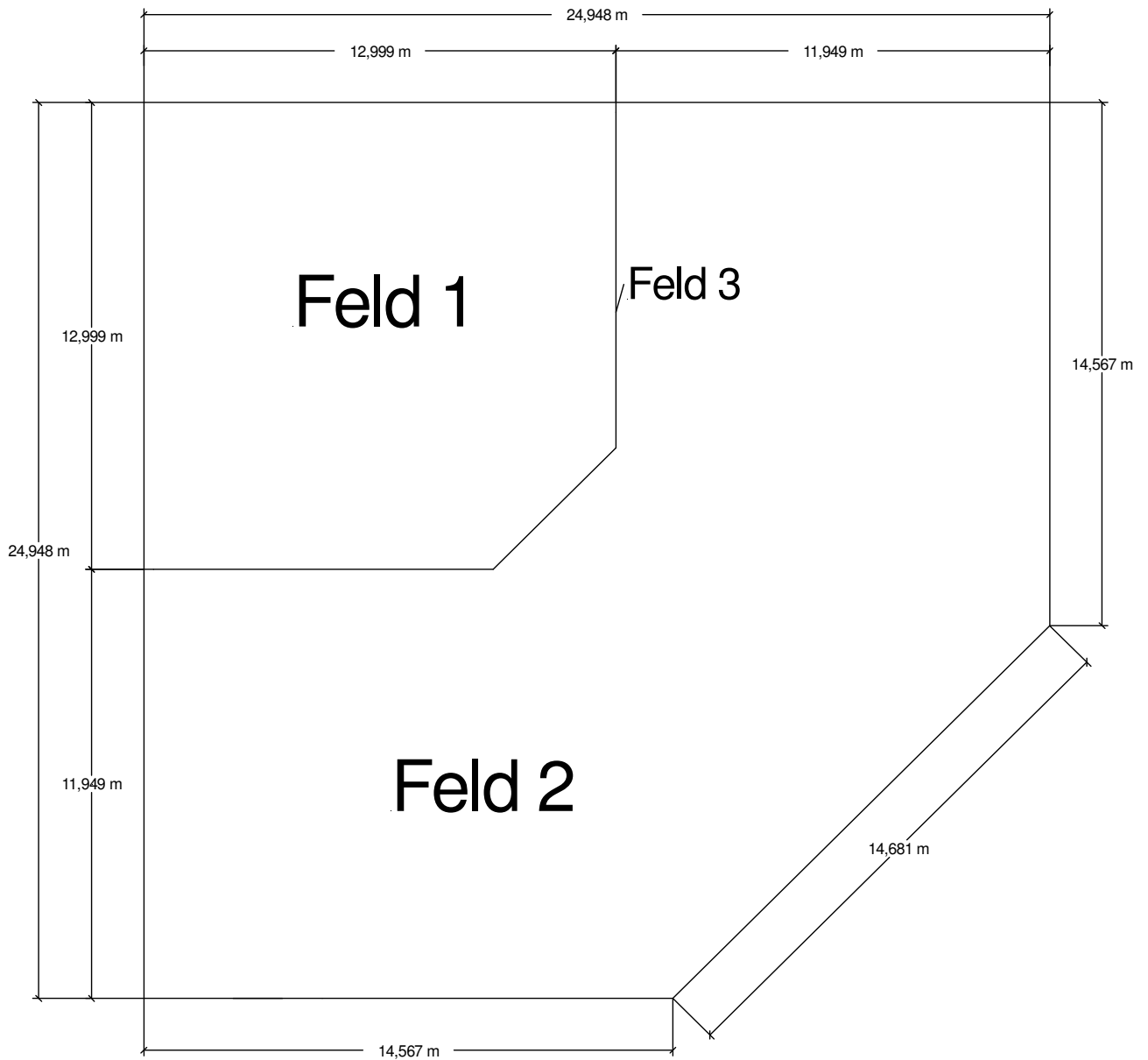




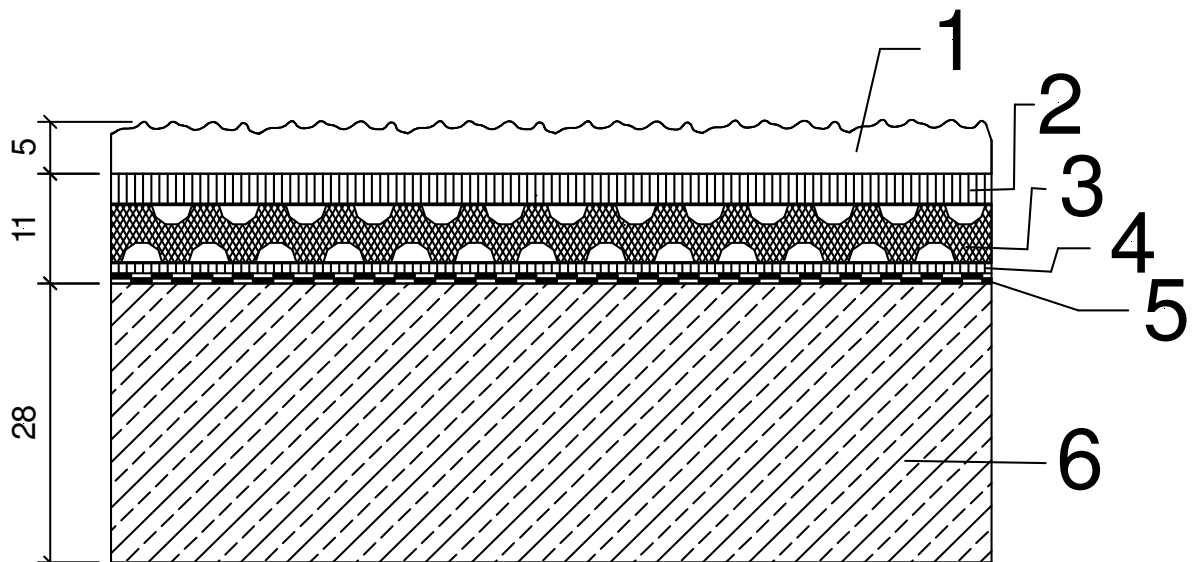
---

**Pos. D3 Decke der Tiefgarage**

Fächenbelastungen:



Belastung Feld 1:



Deckenaufbau:

1 Vegetationsschicht g =	1,10 kN/m <sup>2</sup>
2 Drainageschicht g =	0,30 kN/m <sup>2</sup>
3 Drainageelement Wärmedämmt g =	0,60 kN/m <sup>2</sup>
4 Wurzelschutzbahn g =	0,08 kN/m <sup>2</sup>
5 Abdichtung 2-lagig g =	0,15 kN/m <sup>2</sup>
6 Decke g=	7,00 kN/m <sup>2</sup>
	<b><u>g<sub>k</sub> = 9,23 kN/m<sup>2</sup></u></b>

aus Verkehrslast:

$$q_k = \underline{\underline{3,50 \text{ kN/m}^2}}$$

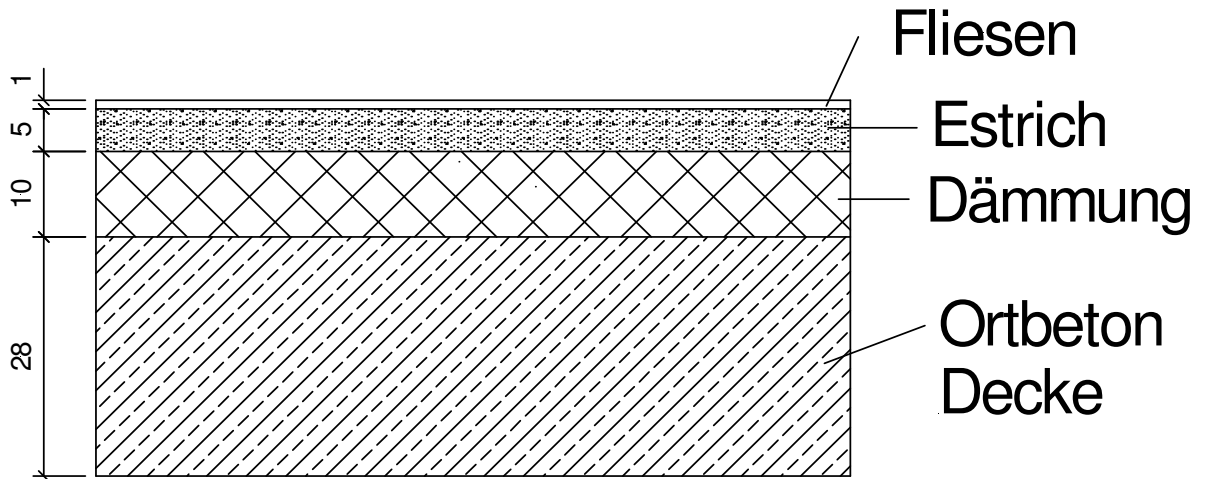
Belastung Feld 2:

Belastung erfolgt nur durch Fassade.(Linienlast)

$$g_k = (0,115 * 11) * 12 - 8,39 * 0,215 = \underline{\underline{13,38 \text{ kN/m}}}$$



Belastung Feld 3:



Fliesen $g =$	0,19 kN/m <sup>2</sup>
Estrich (5cm) $g =$	1,10 kN/m <sup>2</sup>
Dämmung $g =$	0,10 kN/m <sup>2</sup>
Decke (28cm) $g =$	7,00 kN/m <sup>2</sup>

$$g_k = \underline{\underline{8,39 \text{ kN/m}^2}}$$

Verkehrslast $q =$	2,00 kN/m <sup>2</sup>
Leichtwandzuschlag $q =$	1,25 kN/m <sup>2</sup>

$$q_k = \underline{\underline{3,25 \text{ kN/m}^2}}$$

### D3.1 Deckenhöhe h

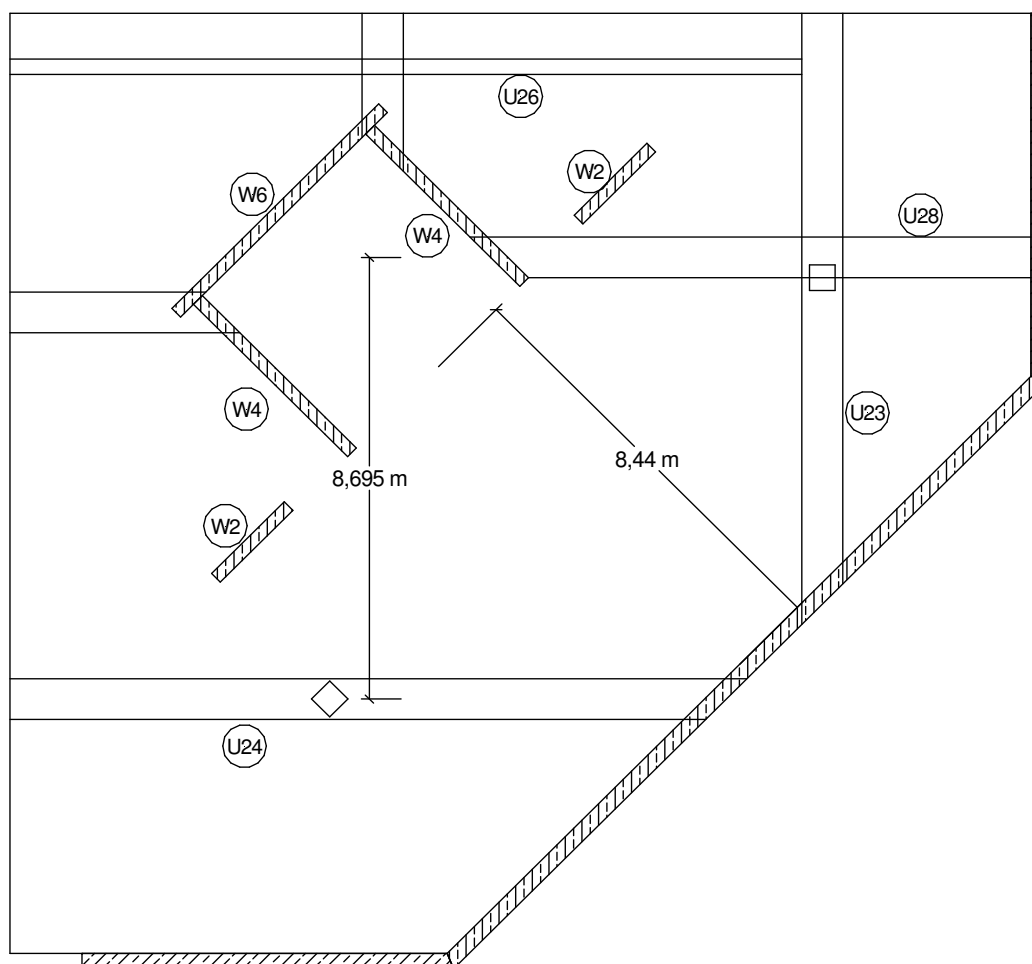
Die Berechnung der Deckenhöhe h erfolgt durch eine vereinfachte Begrenzung der Biegeschlankheit  $l_i/d$ .

Es gelten höhere Anforderungen für die Begrenzung der Durchbiegung. ( ..leichte Trennwände [DIN 1045-1 11.3.2(2)] )

$$\Rightarrow l_i / d \leq 150 / l_i$$

$$\Rightarrow d \geq l_i^2 / 150$$

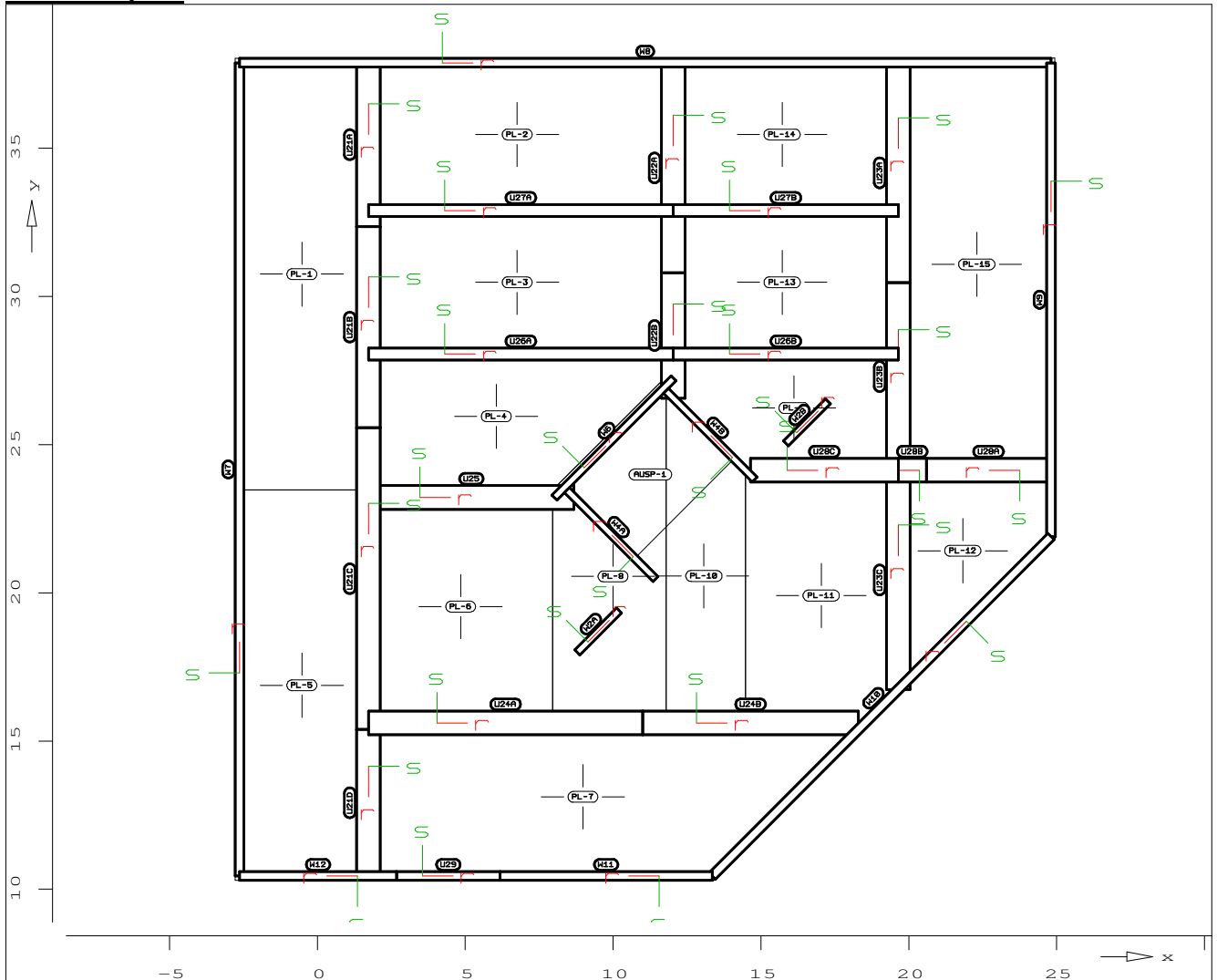
Skizze:



$\alpha_1 =$		0,7
$l_{eff1} =$		8,44 m
$\alpha_2 =$		0,6
$l_{eff2} =$		8,70 m
Ersatzstützweite $l_i =$	$\text{MAX}(\alpha_1 * l_{eff1} ; \alpha_2 * l_{eff2})$	= 5,91 m
d =	$l_i^2 / 150$	= 0,23 m
Betondeckung $c_{nom} =$		5,00 cm
Deckendicke h =	$d * 100 + c_{nom}$	= 28,00 cm

gew. : h = 28 cm

### D3.2 FEM Berechnung Positionsplan



#### Pos. PL-1 : Plattenbereich

System                    x =    -2.78    1.73    1.73    -2.78 m  
                                  y =    38.03    38.03    23.47    23.47 m

Material                    Isotrope Platte  
Dicke                        =        28.00 cm  
Wichte                        =        0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul                       =        3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue                            =        0.20

#### Pos. PL-2 : Plattenbereich

System                    x =        1.73    11.79    11.79    1.73 m



---

y = 38.03 38.03 32.90 32.90 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm  
Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20

**Pos. PL-3 : Plattenbereich**

System x = 1.73 11.79 11.79 1.73 m  
y = 32.90 32.90 28.06 28.06 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm  
Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20

**Pos. PL-4 : Plattenbereich**

System x = 1.73 11.79 11.79 7.96 1.73 m  
y = 28.06 28.06 27.29 23.47 23.47 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm  
Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20

**Pos. PL-5 : Plattenbereich**

System x = -2.78 1.73 1.73 -2.78 m  
y = 23.47 23.47 10.30 10.30 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm  
Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20

**Pos. PL-6 : Plattenbereich**

System x = 7.96 1.73 1.73 7.96 m  
y = 15.61 15.61 23.47 23.47 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm



Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20

**Pos. PL-7 : Plattenbereich**

System x = 1.73 13.41 18.72 1.73 m  
y = 10.30 10.30 15.61 15.61 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm  
Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20

**Pos. PL-8 : Plattenbereich**

System x = 11.79 11.79 7.96 7.96 m  
y = 27.29 15.61 15.61 23.47 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm  
Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20

**Pos. PL-9 : Plattenbereich**

System x = 19.65 19.65 14.47 11.79 11.79 m  
y = 28.06 24.13 24.13 26.82 28.06 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm  
Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20

**Pos. PL-10 : Plattenbereich**

System x = 14.47 14.47 11.79 11.79 m  
y = 24.13 15.61 15.61 26.82 m

Material Isotrope Platte  
Dicke = 28.00 cm  
Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue = 0.20



---

**Pos. PL-11 : Plattenbereich**

System            x =    14.47   18.72   19.65   19.65   14.47   m  
                      y =    15.61   15.61   16.53   24.13   24.13   m

Material            Isotrope Platte  
Dicke        =        28.00   cm  
Wichte       =        0.00   kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul     = 3.05e+007   kN/m<sup>2</sup>  
Mue          =        0.20

**Pos. PL-12 : Plattenbereich**

System            x =    19.65   24.96   24.96   19.65   m  
                      y =    16.53   21.84   24.13   24.13   m

Material            Isotrope Platte  
Dicke        =        28.00   cm  
Wichte       =        0.00   kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul     = 3.05e+007   kN/m<sup>2</sup>  
Mue          =        0.20

**Pos. PL-13 : Plattenbereich**

System            x =    11.79   11.79   19.65   19.65   m  
                      y =    32.90   28.06   28.06   32.90   m

Material            Isotrope Platte  
Dicke        =        28.00   cm  
Wichte       =        0.00   kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul     = 3.05e+007   kN/m<sup>2</sup>  
Mue          =        0.20

**Pos. PL-14 : Plattenbereich**

System            x =    11.79   11.79   19.65   19.64   m  
                      y =    38.03   32.90   32.90   38.03   m

Material            Isotrope Platte  
Dicke        =        28.00   cm  
Wichte       =        0.00   kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul     = 3.05e+007   kN/m<sup>2</sup>  
Mue          =        0.20

**Pos. PL-15 : Plattenbereich**

System            x =    24.96   24.94   19.64   19.66   m  
                      y =    24.13   38.04   38.03   24.13   m



---

Material                    Isotrope Platte  
Dicke        =        28.00 cm  
Wichte       =        0.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul     = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue         =        0.20

**Pos. U25 : Linienlager**

System                    x =        1.73     8.68 m  
                                  y =        23.22    23.22 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
                                  (d/h/l = 0.80/0.80/6.96 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
                                  (Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U29 : Linienlager**

System                    x =        2.68     6.18 m  
                                  y =        10.45    10.45 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 1.83e+007 kN/m<sup>2</sup>  
                                  (d/h/l = 0.30/0.50/3.50 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
                                  (Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U21A : Linienlager**

System                    x =        1.73     1.73 m  
                                  y =        37.88    32.36 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
                                  (d/h/l = 0.80/0.80/5.53 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
                                  (Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U21B : Linienlager**

System                    x =        1.73     1.73 m  
                                  y =        32.36    25.57 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
                                  (d/h/l = 0.80/0.80/6.79 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
                                  (Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U21C : Linienlager**

System                    x =        1.73     1.73 m  
                                  y =        25.57    15.39 m



---

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/10.18 m E-Mod =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U21D : Linienlager**

System                    x =        1.73     1.73 m  
                              y =        15.39    10.45 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/4.94 m E-Mod =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U22A : Linienlager**

System                    x =        12.04    12.04 m  
                              y =        37.88    30.80 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/7.09 m E-Mod =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U22B : Linienlager**

System                    x =        12.04    12.04 m  
                              y =        30.80    26.57 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/4.23 m E-Mod =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U23A : Linienlager**

System                    x =        19.65    19.65 m  
                              y =        37.88    30.46 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/7.42 m E-Mod =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U23B : Linienlager**

System                    x =        19.65    19.65 m  
                              y =        30.46    24.13 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/6.33 m E-Mod =  $3.05e+007$  kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)





---

**Pos. U23C : Linienlager**

System                    x =     19.65    19.65 m  
                                  y =     24.13    16.74 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/7.39 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U24A : Linienlager**

System                    x =     1.73    11.00 m  
                                  y =    15.61    15.61 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/9.27 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U24B : Linienlager**

System                    x =    11.00    18.30 m  
                                  y =    15.61    15.61 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/7.30 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U26A : Linienlager**

System                    x =     1.73    12.04 m  
                                  y =    28.06    28.06 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.03e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.40/0.60/10.31 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U26B : Linienlager**

System                    x =    12.04    19.65 m  
                                  y =    28.06    28.06 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.03e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.40/0.60/7.61 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U27A : Linienlager**



---

System                    x =        1.73    12.04 m  
                                  y =        32.90    32.90 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.03e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.40/0.60/10.31 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U27B : Linienlager**

System                    x =        12.04    19.65 m  
                                  y =        32.90    32.90 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.03e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.40/0.60/7.61 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U28A : Linienlager**

System                    x =        24.81    20.59 m  
                                  y =        24.13    24.13 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/4.21 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U28B : Linienlager**

System                    x =        20.59    19.65 m  
                                  y =        24.13    24.13 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/0.95 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. U28C : Linienlager**

System                    x =        14.64    19.65 m  
                                  y =        24.13    24.13 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.80/0.80/5.00 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W6 : Linienlager**

System                    x =        8.02     12.04 m  
                                  y =        23.21    27.24 m



---

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.24/3.00/5.69 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W7 : Linienlager**

System                    x =     -2.63   -2.63 m  
                              y =     10.45   37.88 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.30/3.00/27.44 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W8 : Linienlager**

System                    x =     -2.63   24.81 m  
                              y =     37.88   37.88 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.30/3.00/27.44 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W9 : Linienlager**

System                    x =     24.81   24.81 m  
                              y =     37.88   21.90 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.30/3.00/15.98 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W10 : Linienlager**

System                    x =     24.81   13.35 m  
                              y =     21.90   10.45 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.30/3.00/16.20 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W11 : Linienlager**

System                    x =     13.35   6.18 m  
                              y =     10.45   10.45 m

Lagerung                    Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.30/3.00/7.17 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)



---

**Pos. W12 : Linienlager**

System                    x =     2.68   -2.63 m  
                                 y =     10.45   10.45 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.30/3.00/5.31 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W2A : Linienlager**

System                    x =     8.79   10.21 m  
                                 y =     17.99   19.40 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.24/3.00/2.00 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W2B : Linienlager**

System                    x =     15.85   17.26 m  
                                 y =     25.05   26.46 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.24/3.00/2.00 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W4A : Linienlager**

System                    x =     11.44   8.44 m  
                                 y =     20.47   23.46 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.24/3.00/4.24 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

**Pos. W4B : Linienlager**

System                    x =     14.79   11.79 m  
                                 y =     23.82   26.82 m

Lagerung                Druck-/Zugfeder Transl. in t-Richtung = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
(d/h/l = 0.24/3.00/4.24 m E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>)  
(Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup> für Lastweiterleitung)

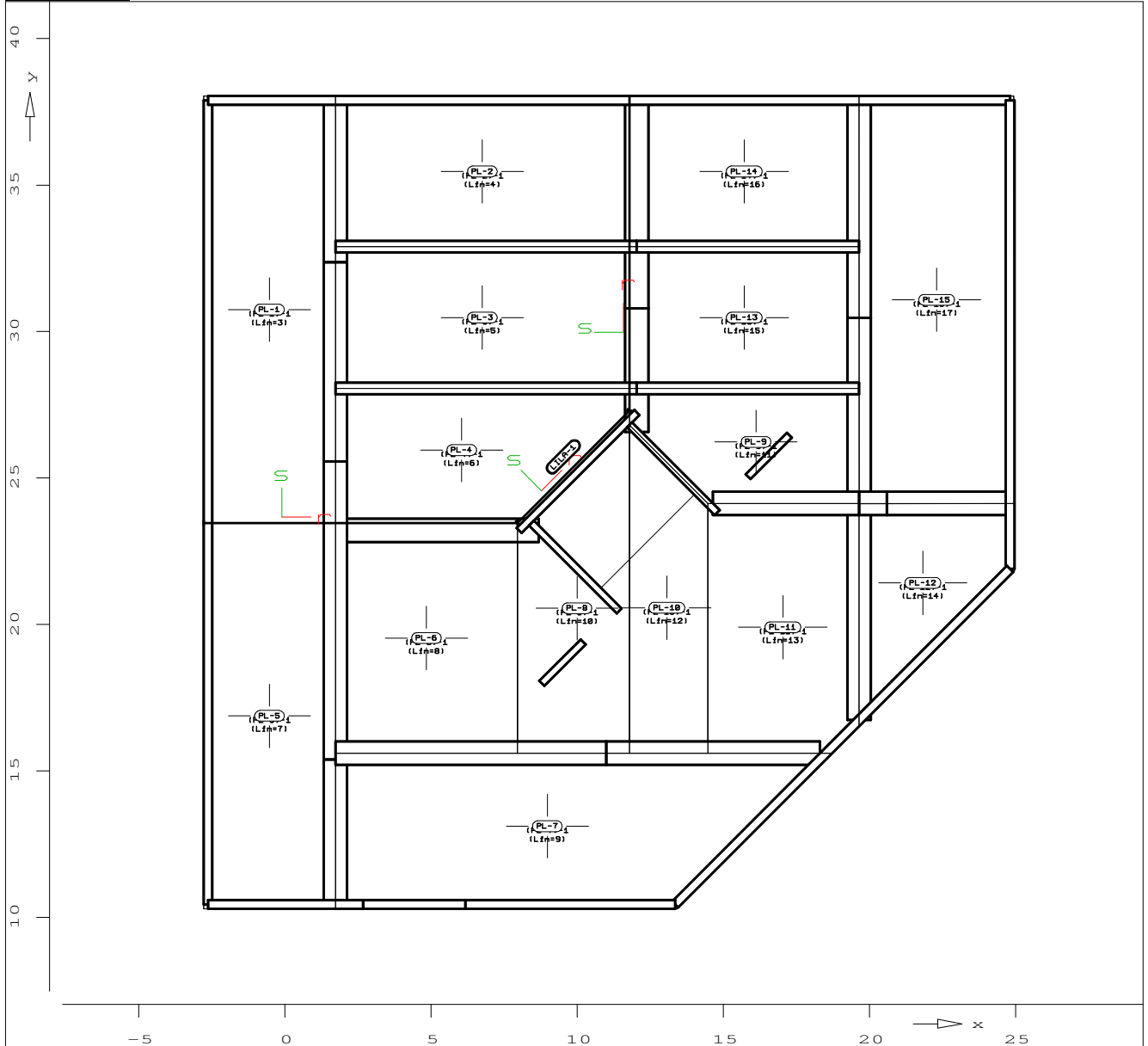
**Pos. A USP-1 : Aussparung**



---

System            x =        8.52    10.82    14.00    11.70    m  
                      y =        23.55    21.25    24.43    26.73    m

## Belastung



### Eigengewicht

### Platten

Platte	Dicke [cm]	g (aus Wichte) [kN/m <sup>2</sup> ]	g (Ausbau) [kN/m <sup>2</sup> ]	p (Verkehrsl.) [kN/m <sup>2</sup> ]
PL-1	0.28	0.00	-9.23	-3.50
PL-2	0.28	0.00	-9.23	-3.50
PL-3	0.28	0.00	-9.23	-3.50
PL-4	0.28	0.00	-9.23	-3.50
PL-5	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-6	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-7	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-8	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-9	0.28	0.00	-8.39	-3.25



---

PL-10	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-11	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-12	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-13	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-14	0.28	0.00	-8.39	-3.25
PL-15	0.28	0.00	-8.39	-3.25

Die ständigen Lasten  $g$  wirken in Lastfall 1, die Verkehrslasten  $p$  wirken je nach Lastfeldern in eigenen Lastfällen.

### Linienlasten

Lastrichtung lokal, Lastspur entspr.  $r$ -Achse des Lastkoordinatensystems

<u>LILA-1</u>	Linienlast aus Fassade					
	$x =$	-2.78	7.96	11.79	11.79	m
	$y =$	23.47	23.47	27.29	38.03	m
	LF	2	pt	-13.38	-13.38	kN/m



## Einwirkungen nach DIN 1055-100

### Tabelle

Typ	Beschreibung	Einwirkungen
0	ständige Einwirkung	EW-1
1	Vorspannung	
2	Nutzlast  - Kategorie A, B: Wohnräume	EW-2
3	- Kategorie C, D: Versammlungsräume	
4	- Kategorie E : Lagerräume	
5	Verkehrslast  - Kategorie F: Gewicht $F \leq 30$ kN	
6	- Kategorie G: $30 \text{ kN} < F \leq 160$ kN	
7	- Kategorie H: Dächer	
8	Schneelast  - Orte bis zu NN +1000	
9	- Orte über NN +1000	
10	Windlast	
11	Temperaturlast	
12	Baugrundsetzung	
13	sonstige veränderliche Einwirkung	
14	Erdbeben	
15	außergewöhnliche Einwirkung	
16	Beaufschlagung für Dichtheitsnachweis	

### Komponenten der Einwirkungen

EW-1 = LF-1

EW-2 = (PL-1)-1 (PL-10)-1 (PL-11)-1 (PL-12)-1 (PL-13)-1  
 (PL-14)-1 (PL-15)-1 (PL-2)-1 (PL-3)-1 (PL-4)-1 (PL-5)-1  
 (PL-6)-1 (PL-7)-1 (PL-8)-1 (PL-9)-1 LF-2

## Lastkombinationen für lineare Berechnung





Auswertung mit MIN/MAX-Überlagerung über Lfn und Lkn

Lf = Lastfall

Lfn = Lastfallnummer

Erläuterung:

'automat.' Der Lastfall wird für ein Lastfeld benötigt und bekommt eine freie Lfn. automatisch zugewiesen.

'auto. 17' Der Lastfall erhielt automatisch die Lfn 17.

Lk = Lastkombination

Lf	LF-1	LF-2	(PL-1)-1	(PL-2)-1	(PL-3)-1
Lfn	1	2	auto. 3	auto. 4	auto. 5
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lf	(PL-4)-1	(PL-5)-1	(PL-6)-1	(PL-7)-1	(PL-8)-1
Lfn	auto. 6	auto. 7	auto. 8	auto. 9	auto. 10
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lf	(PL-9)-1	(PL-10)-1	(PL-11)-1	(PL-12)-1	(PL-13)-1
Lfn	auto. 11	auto. 12	auto. 13	auto. 14	auto. 15
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lf	(PL-14)-1	(PL-15)-1
Lfn	auto. 16	auto. 17
LK-1	1.00	1.00

## Lastfälle

Lastfall	Typ	Lastbeschreibung
LF-1	ständig	Lastfall 1
LF-2	veränderlich	Lastfall 2
(PL-1)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert
(PL-2)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert
(PL-3)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert
(PL-4)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert
(PL-5)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert
(PL-6)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert
(PL-7)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert
(PL-8)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert



---

(PL-9)-1	veränderlich	Lastfall	automatisch	generiert
(PL-10)-1	veränderlich	Lastfall	automatisch	generiert
(PL-11)-1	veränderlich	Lastfall	automatisch	generiert
(PL-12)-1	veränderlich	Lastfall	automatisch	generiert
(PL-13)-1	veränderlich	Lastfall	automatisch	generiert
(PL-14)-1	veränderlich	Lastfall	automatisch	generiert
(PL-15)-1	veränderlich	Lastfall	automatisch	generiert



**Pos. PL-1 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

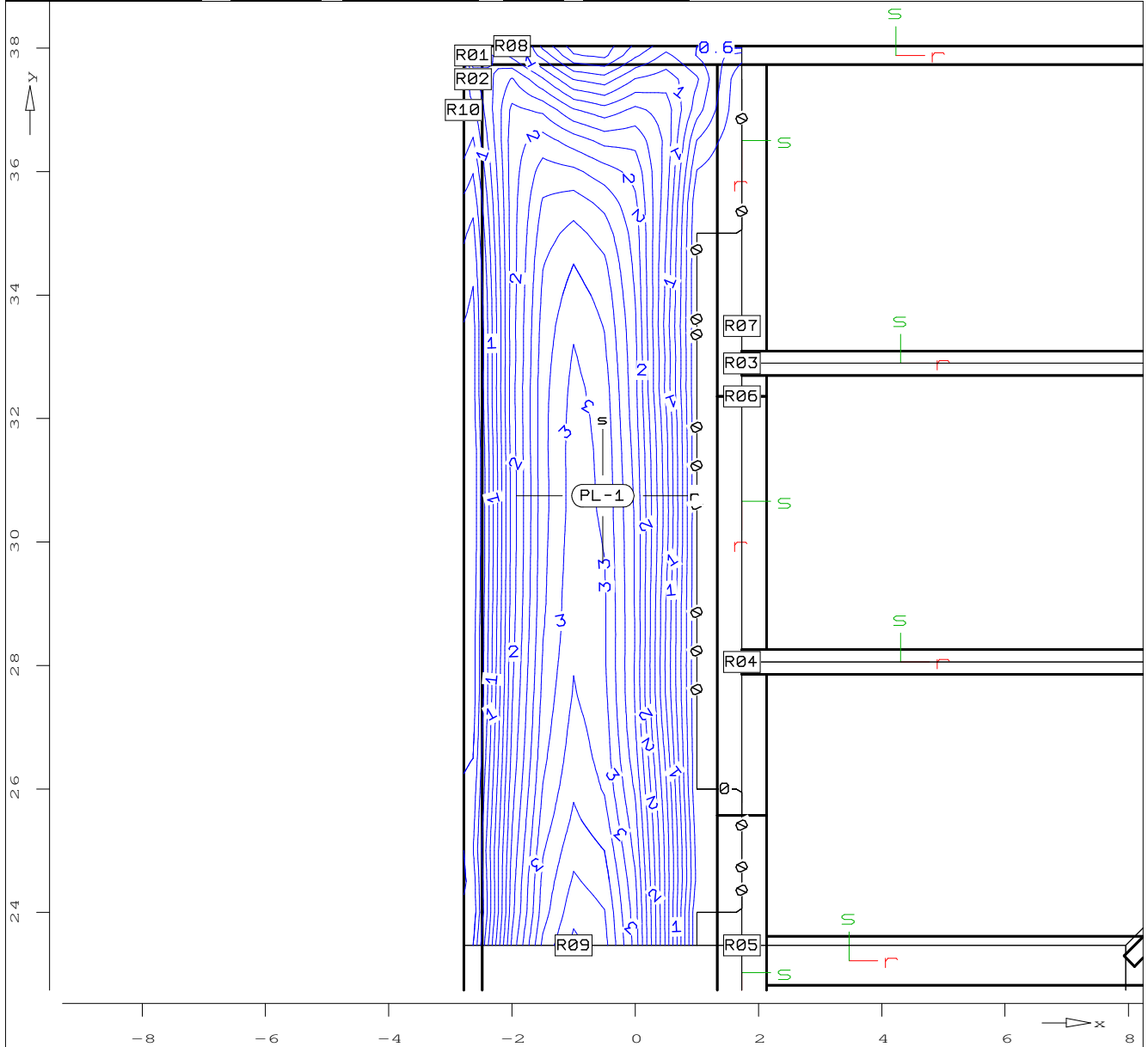
- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	2 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	3 G	1.35	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	4 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	5 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	6 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	7 G	1.35	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	8 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	9 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	10 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	11 G	1.00	.	.	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	12 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*



	13	G	1.35	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.
Lfn			11		12	13	14	15	16	17		
Ewn			2		2	2	2	2	2	2		
Typ			2		2	2	2	2	2	2		
Lgn			.		.	.	.	.	.	.		
Lkn	1	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	2	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.
	3	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	.
	4	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	5	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.
	6	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.
	7	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	8	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	.
	9	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.
	10	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.
	11	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.
	12	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.
	13	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.20 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

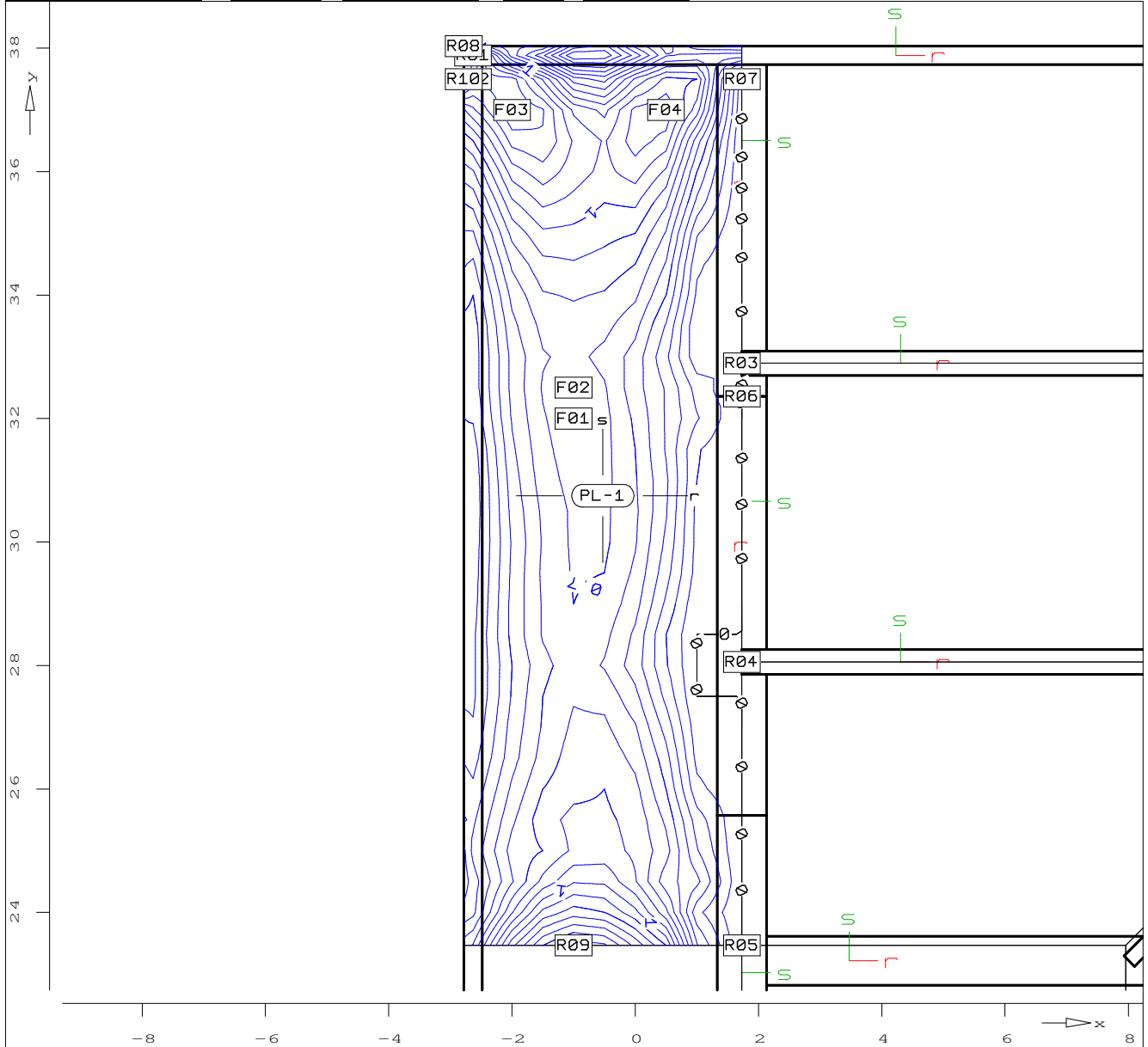
Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	-2.63	37.88	7.42	7.19	7.12	1.67	2
R02	-2.63	37.50	2.37	4.82	7.72	1.16	2
R03	1.73	32.90	-36.92	-9.74	-1.28	0.00	3
R04	1.73	28.06	-44.16	-6.02	-1.21	0.00	4
R05	1.73	23.47	-47.94	-8.32	3.89	0.00	5



---

R06	1.73	32.36	-32.22	-10.13	-0.92	0.00	2
R07	1.73	33.50	-35.81	-8.08	-1.95	0.00	1
R08	-2.00	38.03	4.72	-0.26	6.57	1.30	2
R09	-1.00	23.47	33.24	13.43	-0.31	3.86	10
R10	-2.78	37.00	0.09	0.73	8.72	1.01	2

Erforderliche untere Bewehrung  $as_u$  [ $cm^2/m$ ]



Isolinienstufen = 0.10 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$as$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
F01	-1.00	32.00	26.24	6.12	0.54	0.77	13
F02	-1.00	32.50	25.93	6.01	0.66	0.77	13
F03	-2.00	37.00	7.75	4.78	8.30	1.51	2
F04	0.50	37.00	4.71	4.45	-6.67	1.28	2
R01	-2.63	37.88	7.42	7.19	7.12	1.65	2

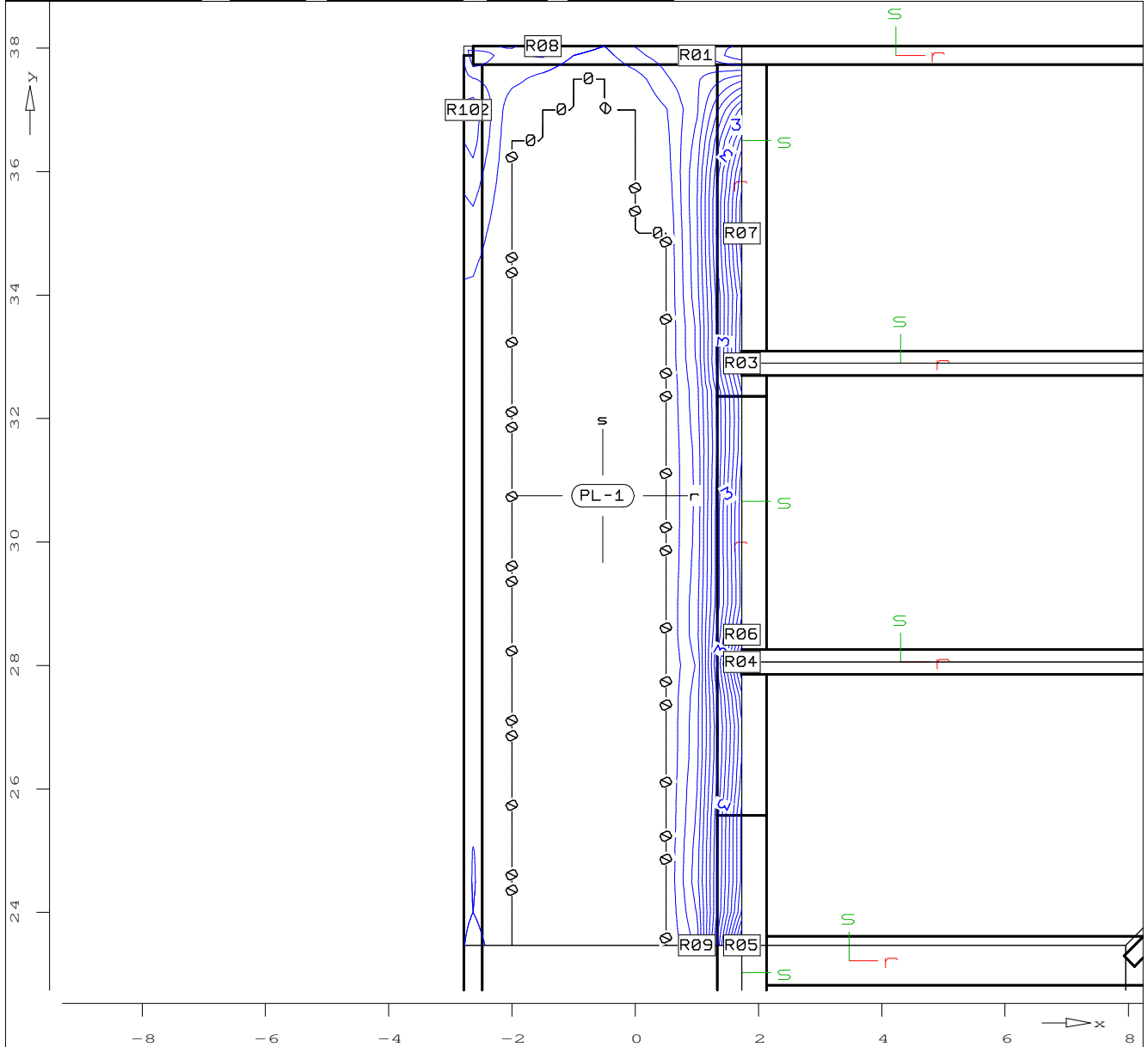


---

R02	-2.63	37.50	2.37	4.82	7.72	1.44	2
R03	1.73	32.90	-36.92	-9.74	-1.28	0.00	3
R04	1.73	28.06	-44.16	-6.02	-1.21	0.00	4
R05	1.73	23.47	-47.94	-8.32	3.89	0.00	5
R06	1.73	32.36	-32.22	-10.13	-0.92	0.00	2
R07	1.73	37.50	-5.15	-0.15	-1.40	0.03	11
R08	-2.78	38.03	2.48	1.26	7.24	0.98	2
R09	-1.00	23.47	32.62	13.72	-0.72	1.66	12
R10	-2.78	37.50	-0.03	7.76	6.76	1.67	2



Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]



Isolinienstufen = 0.30 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [ $cm$ ]

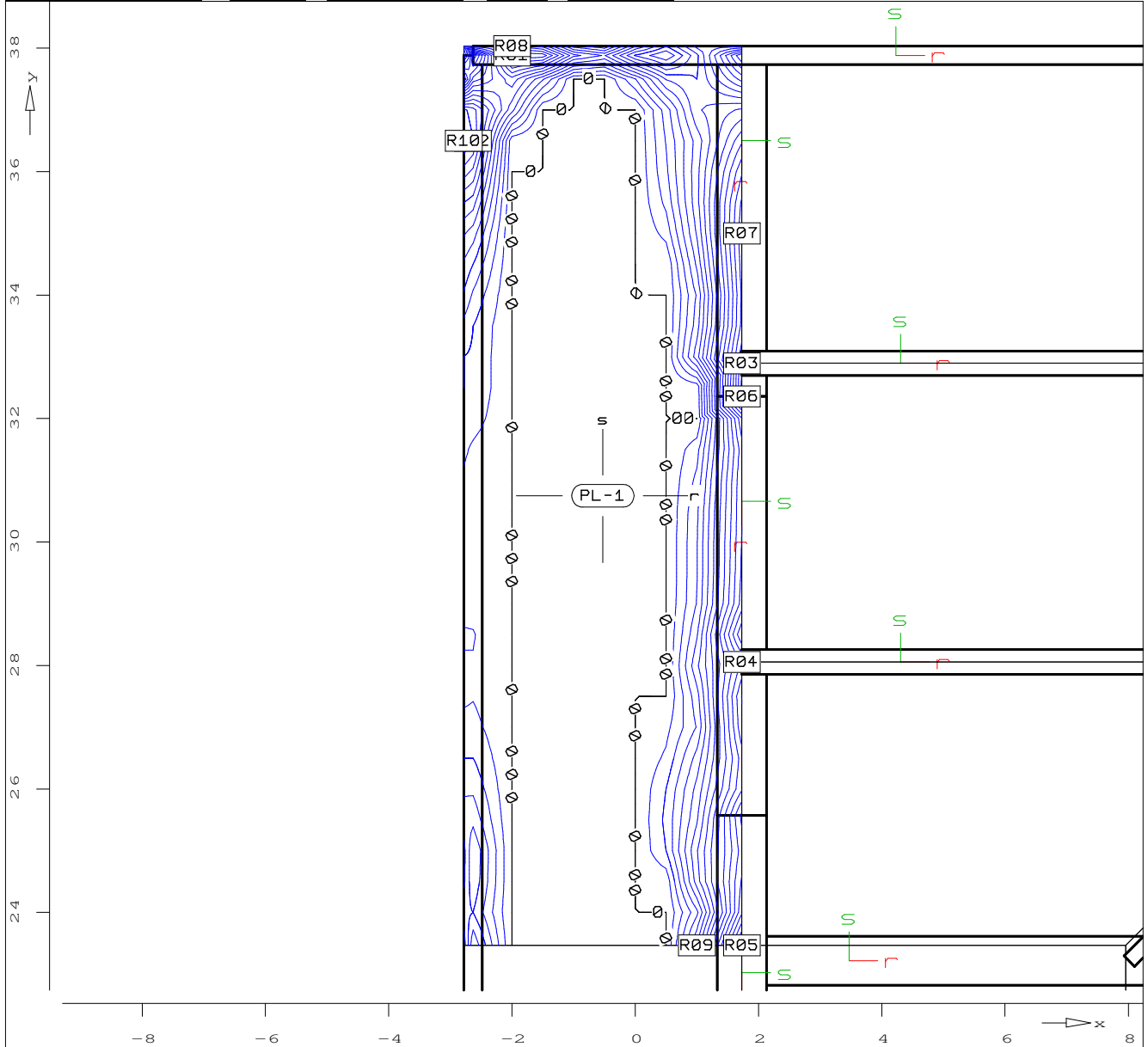
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	1.00	37.88	-1.08	1.00	-5.38	0.74	1
R02	-2.63	37.00	-0.59	1.41	8.89	1.09	2
R03	1.73	32.90	-36.92	-9.74	-1.28	4.39	3
R04	1.73	28.06	-44.16	-6.02	-1.21	5.22	4
R05	1.73	23.47	-47.94	-8.32	3.89	5.96	5



---

R06	1.73	28.50	-38.10	-8.43	0.71	4.46	6
R07	1.73	35.00	-38.03	-7.54	-2.70	4.68	1
R08	-1.50	38.03	-1.10	0.15	5.81	0.79	2
R09	1.00	23.47	-5.96	-3.27	-0.07	0.69	7
R10	-2.78	37.00	0.09	0.73	8.72	0.99	2

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.08 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'<sub>so</sub> = 3.0 [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	-2.00	37.88	2.51	-0.89	7.42	0.96	2
R02	-2.63	36.50	-0.99	0.01	7.81	0.90	2
R03	1.73	32.90	-36.92	-9.74	-1.28	1.27	3
R04	1.73	28.06	-44.16	-6.02	-1.21	0.83	4
R05	1.73	23.47	-47.94	-8.32	3.89	1.40	5



---

R06	1.73	32.36	-32.14	-10.16	-1.21	1.31	8
R07	1.73	35.00	-38.03	-7.54	-2.70	1.18	1
R08	-2.00	38.03	4.72	-0.26	6.57	0.79	2
R09	1.00	23.47	-5.39	-3.59	0.43	0.46	9
R10	-2.78	36.50	-0.03	-0.67	7.88	0.98	2



**Pos. PL-2 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

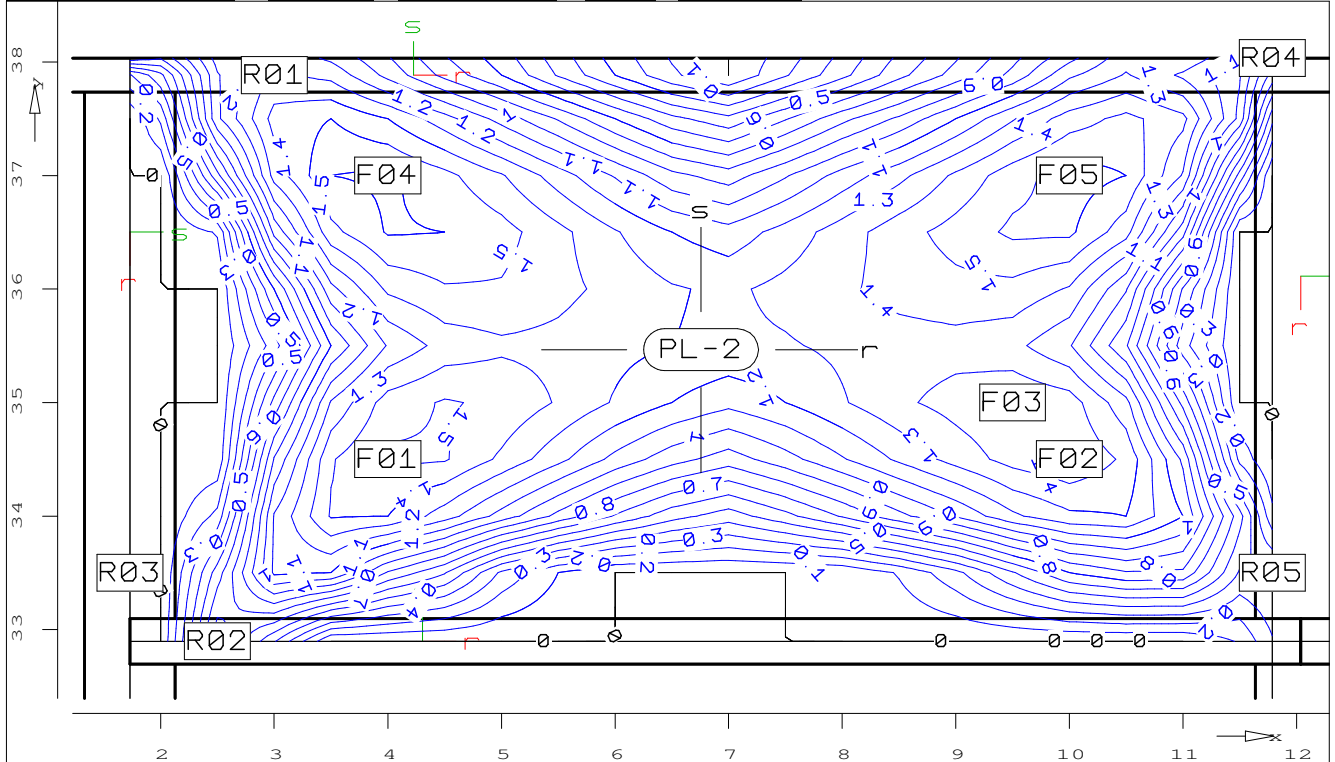
- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*	.	1.50*
	2 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	3 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	4 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	5 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	6 G	1.35	.	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	7 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	8 G	1.35	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	9 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	10 G	1.00	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	11 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	12 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.



	13	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
Lfn			11	12	13	14	15	16	17			
Ewn			2	2	2	2	2	2	2			
Typ			2	2	2	2	2	2	2			
Lgn			.	.	.	.	.	.	.			
Lkn	1	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*			
	2	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.			
	3	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	4	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	.			
	5	G	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.			
	6	G	1.50*	.	.	1.50*	.	.	1.50*			
	7	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*			
	8	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.			
	9	G	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.			
	10	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.			
	11	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.			
	12	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.			
	13	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*			

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

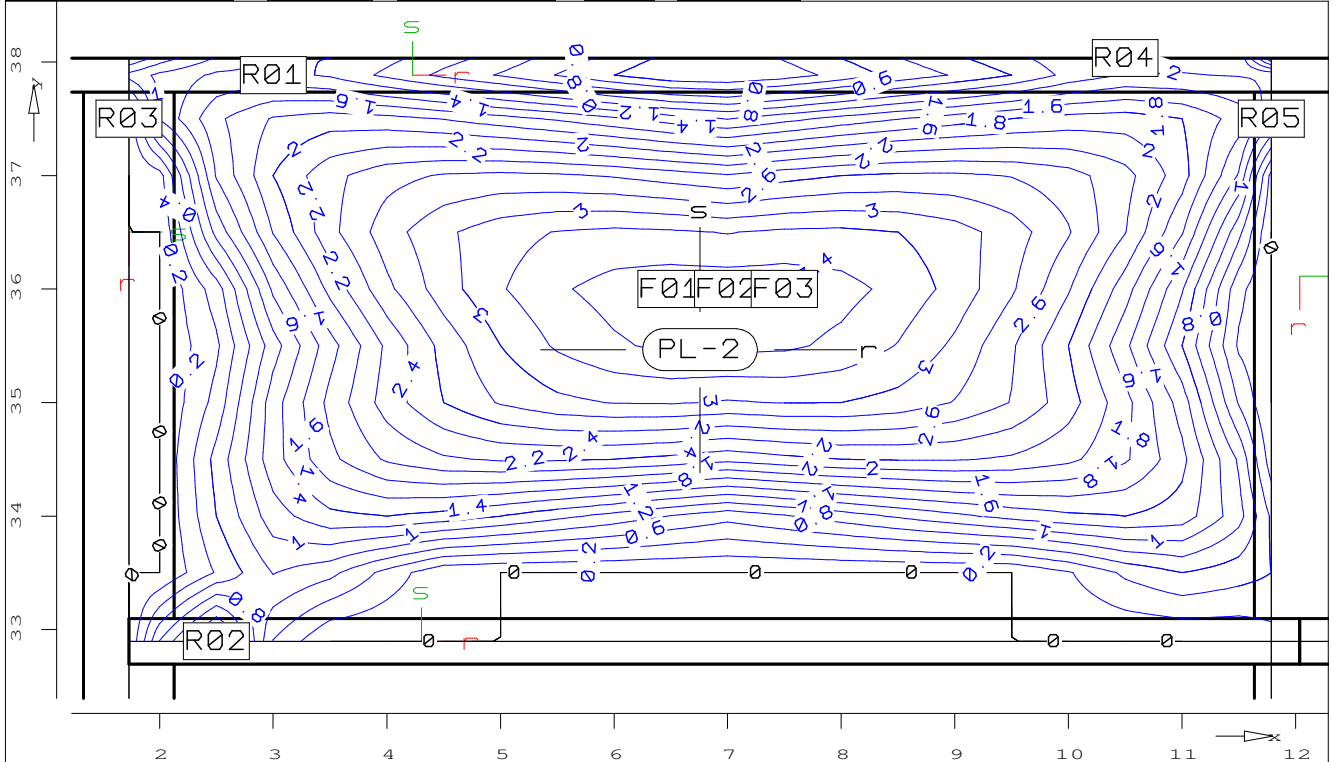


Isolinienstufen = 0.10 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	4.00	34.50	7.31	11.66	-5.87	1.52	11
F02	10.00	34.50	6.77	11.63	6.17	1.49	7
F03	9.50	35.00	9.76	19.27	3.20	1.49	7
F04	4.00	37.00	6.37	14.15	7.67	1.62	12
F05	10.00	37.00	6.29	13.48	-8.05	1.65	7
R01	3.00	37.88	0.63	0.26	10.84	1.32	7
R02	2.50	32.90	3.67	11.03	-3.13	0.78	8
R03	1.73	33.50	-34.48	-7.82	-0.41	0.00	3
R04	11.79	38.03	6.27	-4.10	-5.96	1.41	9
R05	11.79	33.50	0.24	0.08	3.37	0.42	10

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]



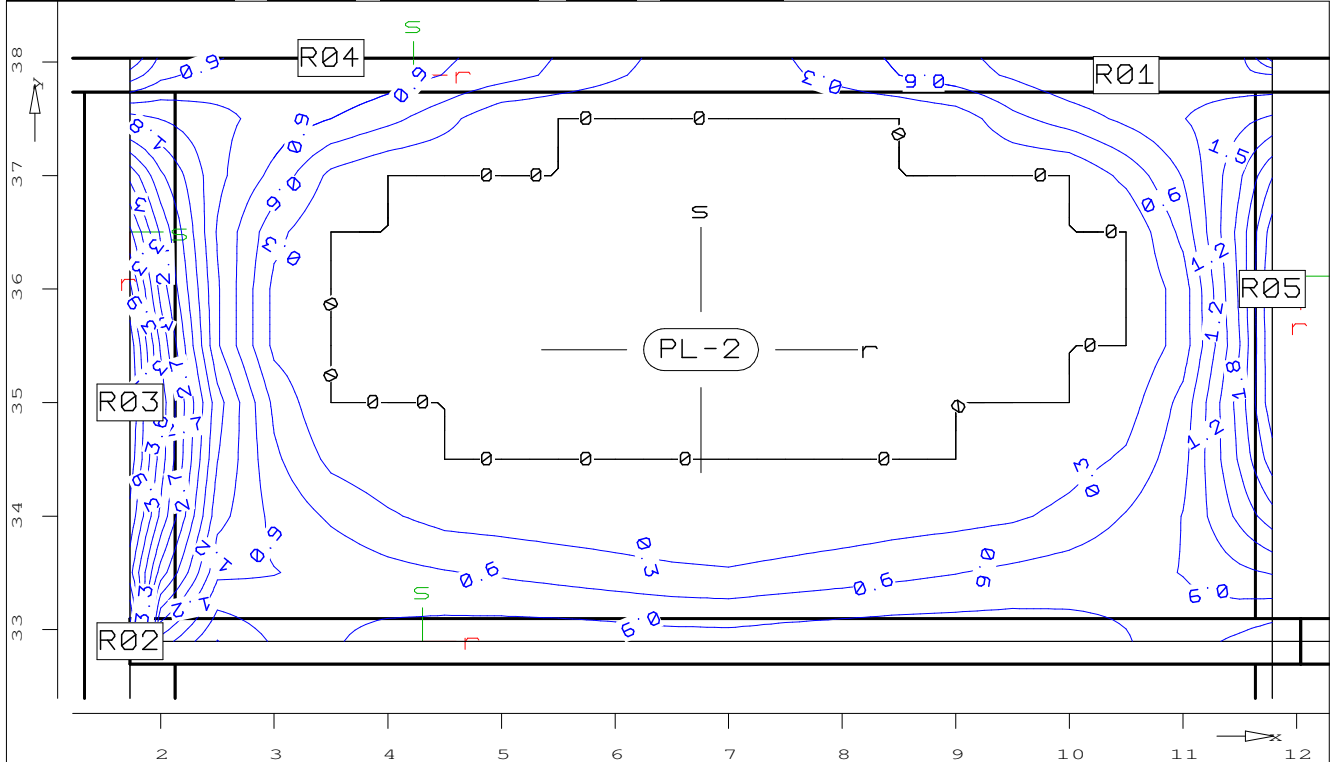
Isolinienstufen = 0.20 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	6.50	36.00	10.88	30.42	0.30	3.53	13
F02	7.00	36.00	10.82	30.65	-0.05	3.53	13
F03	7.50	36.00	10.87	30.32	-0.39	3.53	13
R01	3.00	37.88	0.63	0.26	10.84	1.28	7
R02	2.50	32.90	3.67	11.03	-3.13	1.63	8
R03	1.73	37.50	-10.95	-0.37	3.21	0.07	3
R04	10.50	38.03	0.21	0.09	-10.73	1.24	5
R05	11.79	37.50	-4.60	2.16	-7.31	1.09	9



Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]

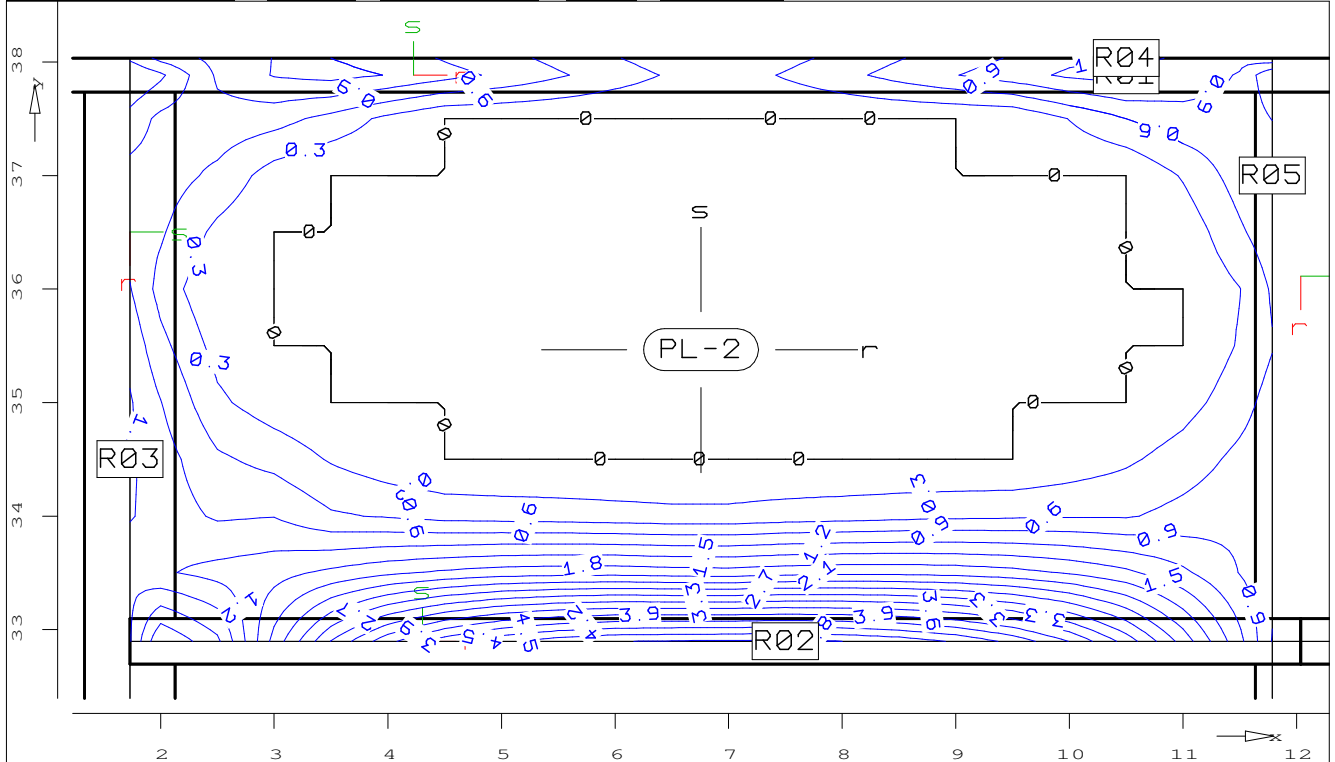


Isolinienstufen = 0.30 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	10.50	37.88	0.22	-0.68	-10.92	1.23	1
R02	1.73	32.90	-42.53	-5.13	-2.98	5.23	2
R03	1.73	35.00	-38.78	-7.69	-2.96	4.80	3
R04	3.50	38.03	-0.14	0.02	10.42	1.21	4
R05	11.79	36.00	-24.72	-4.29	-1.27	2.99	5

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.30 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	10.50	37.88	0.22	-0.68	-10.92	1.33	1
R02	7.50	32.90	-8.82	-44.16	0.62	5.15	6
R03	1.73	34.50	-37.22	-7.40	-3.44	1.25	3
R04	10.50	38.03	0.21	0.09	-10.73	1.22	5
R05	11.79	37.00	-15.48	-2.73	-5.17	0.91	5



**Pos. PL-3 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

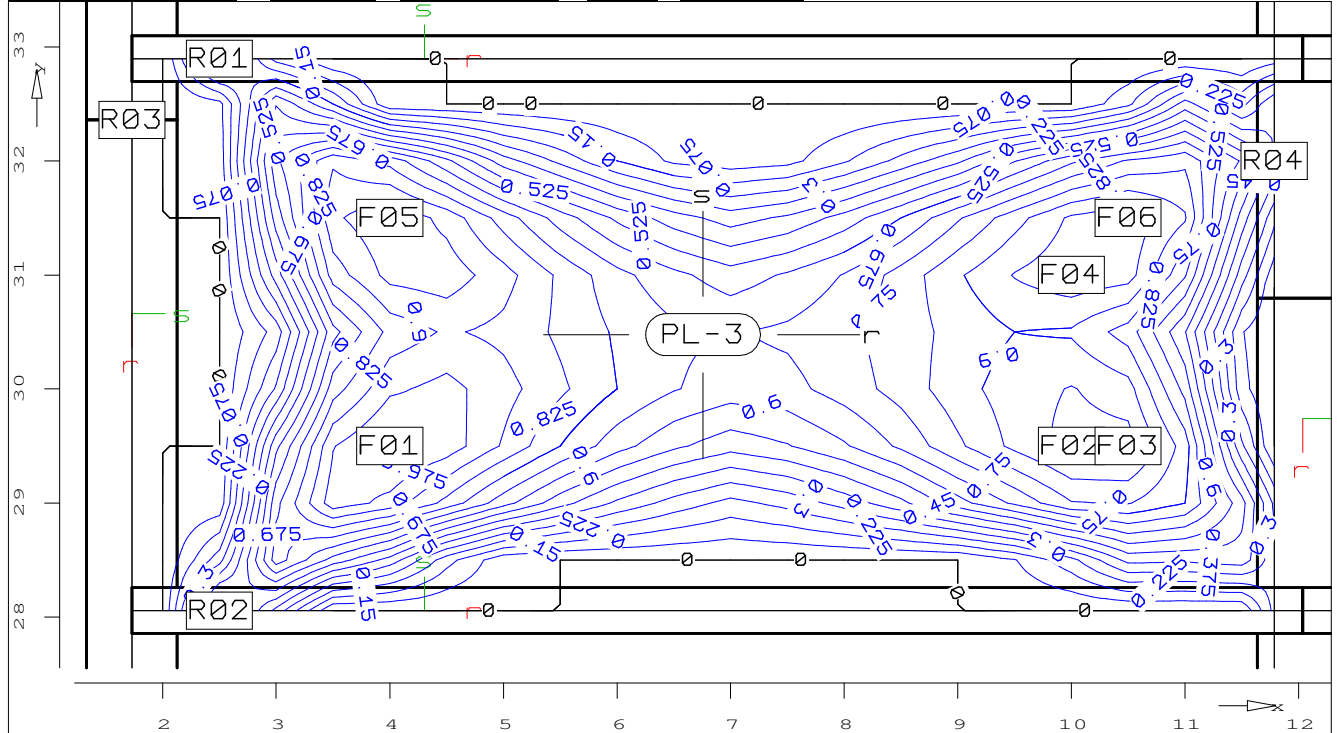
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	2 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	3 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	4 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	5 G	1.35	.	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	6 G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	7 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.
	8 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	9 G	1.00	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	10 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	11 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	12 G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.




---

	13	G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	14	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	15	G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	16	G	1.00	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	17	G	1.35	.	.	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
Lfn			11	12	13	14	15	16	17			
Ewn			2	2	2	2	2	2	2			
Typ			2	2	2	2	2	2	2			
Lgn			.	.	.	.	.	.	.			
Lkn	1	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.			
	2	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*			
	3	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	4	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.			
	5	G	1.50*	.	.	1.50*	.	.	1.50*			
	6	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.			
	7	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.			
	8	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	9	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	.			
	10	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*			
	11	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*			
	12	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*			
	13	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	.			
	14	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*			
	15	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	.			
	16	G	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.			
	17	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

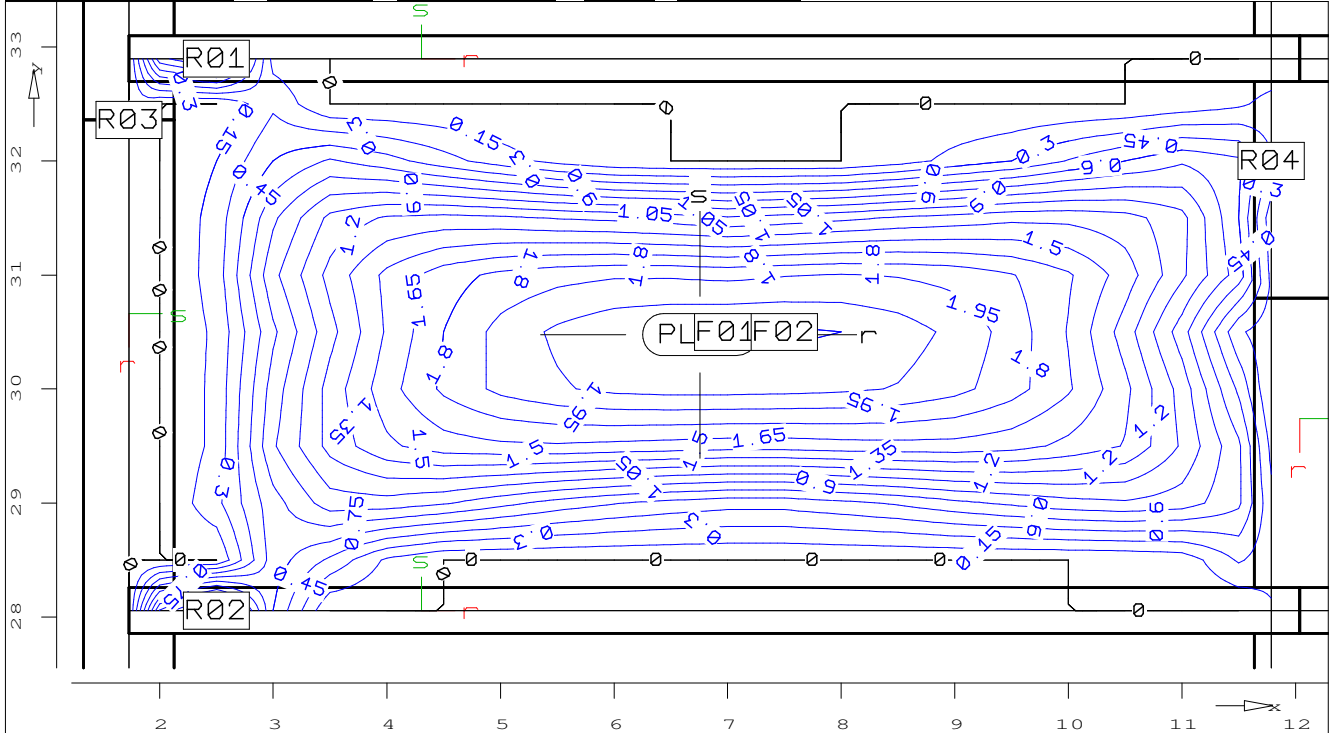


Isolinienstufen = 0.08 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	4.00	29.50	5.51	8.50	-3.85	1.08	10
F02	10.00	29.50	5.45	9.33	3.33	1.01	11
F03	10.50	29.50	4.79	7.49	4.00	1.01	12
F04	10.00	31.00	6.62	12.02	-2.32	1.03	13
F05	4.00	31.50	4.67	6.05	4.35	1.04	14
F06	10.50	31.50	4.48	6.46	-4.52	1.03	15
R01	2.50	32.90	3.67	11.02	-0.18	0.44	1
R02	2.50	28.06	4.47	14.22	-1.38	0.67	2
R03	1.73	32.36	-33.85	-9.31	-3.17	0.00	8
R04	11.79	32.00	1.77	0.48	-1.42	0.37	9

Erforderliche untere Bewehrung  $as_u$  [ $cm^2/m$ ]

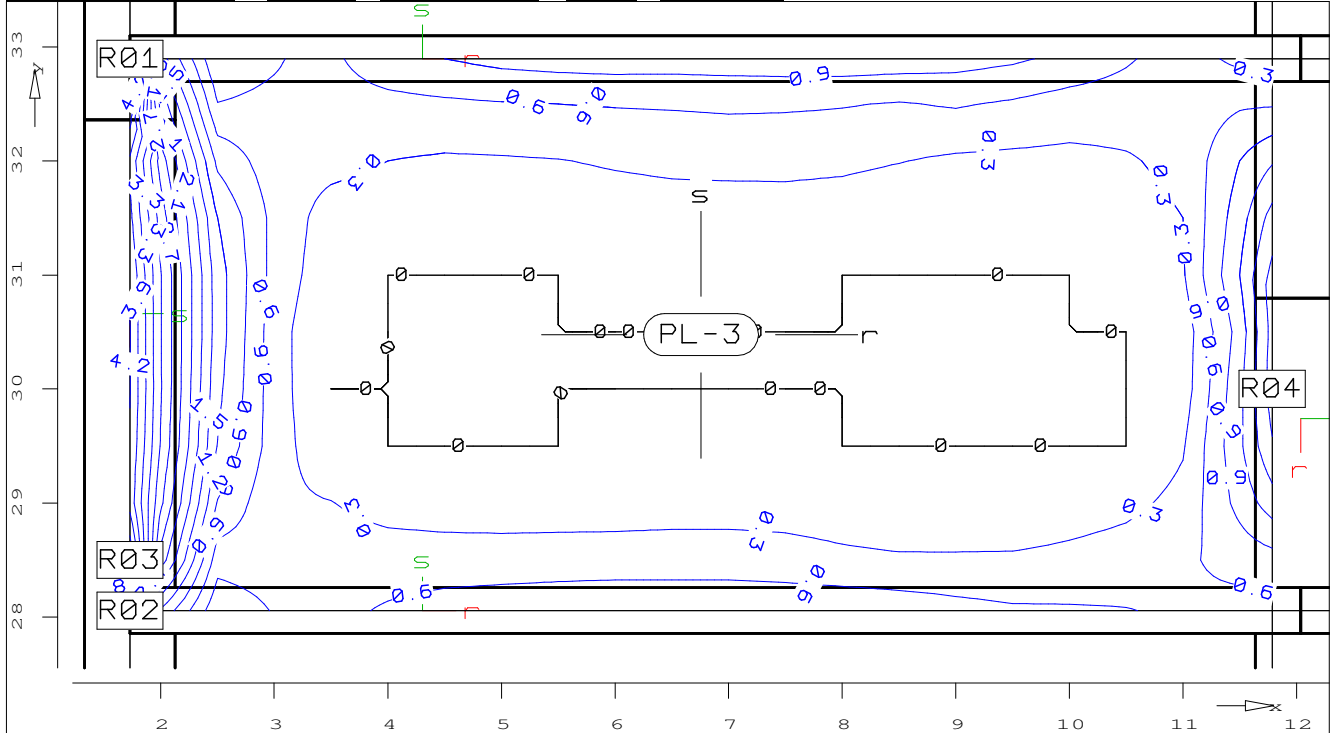


Isolinienstufen = 0.15 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [ $cm$ ]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$as$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
F01	7.00	30.50	5.56	19.77	-0.05	2.28	17
F02	7.50	30.50	5.75	19.69	-0.13	2.28	8
R01	2.50	32.90	3.67	11.02	-0.18	1.29	1
R02	2.50	28.06	4.47	14.22	-1.38	1.79	2
R03	1.73	32.36	-33.85	-9.31	-3.17	0.00	8
R04	11.79	32.00	0.92	0.61	-2.06	0.31	16

Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]

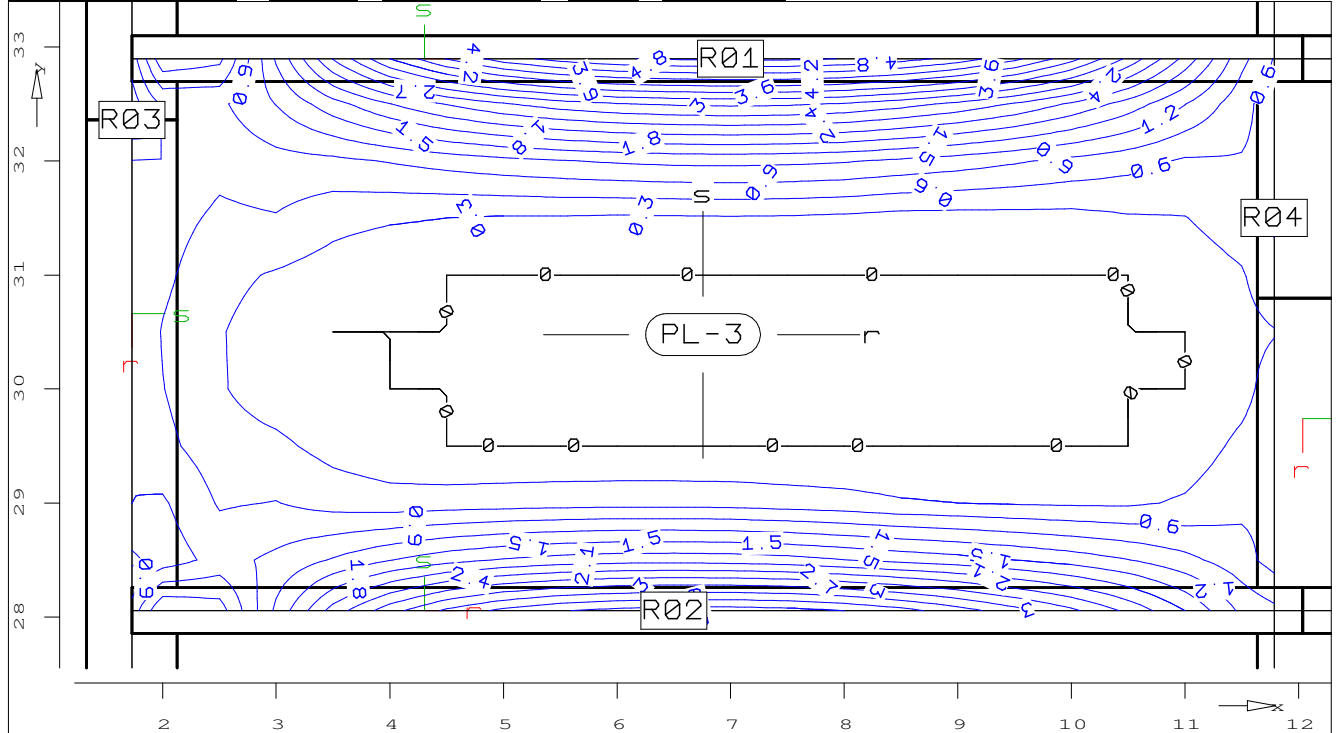


Isolinienstufen = 0.30 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [ $cm$ ]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	1.73	32.90	-44.21	-6.74	-2.45	5.37	1
R02	1.73	28.06	-43.40	-4.74	2.06	5.23	2
R03	1.73	28.50	-39.62	-8.74	2.23	4.81	3
R04	11.79	30.00	-15.85	-2.92	1.14	1.95	4

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.30 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	7.00	32.90	-8.95	-44.81	0.15	5.17	5
R02	6.50	28.06	-6.95	-34.78	-0.43	4.05	6
R03	1.73	32.36	-33.81	-9.32	-3.50	1.47	7
R04	11.79	31.50	-11.49	-2.91	-2.63	0.64	4





**Pos. PL-4 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

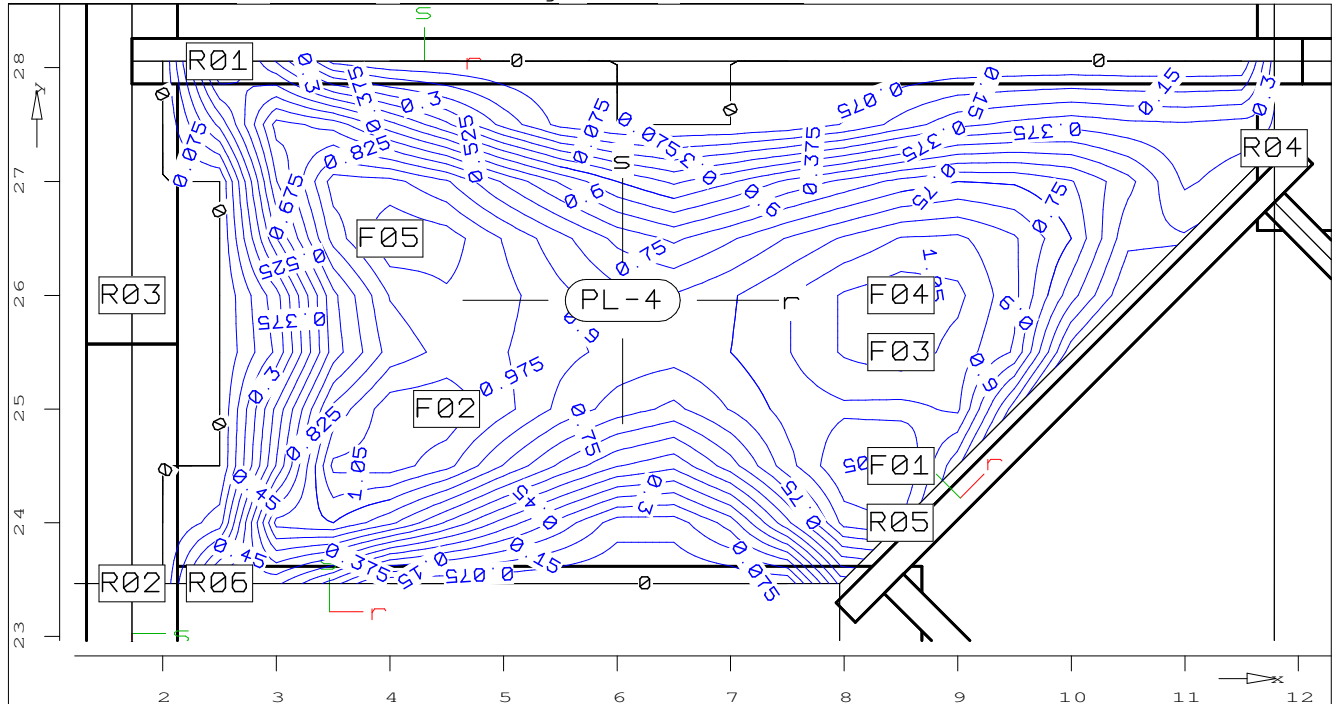
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	2 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	3 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	4 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	5 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*
	6 G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	7 G	1.00	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.
	8 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	9 G	1.00	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	10 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	11 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*
	12 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.



13	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
14	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
15	G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
16	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
17	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
18	G	1.00	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.

Lfn		11	12	13	14	15	16	17		
Ewn		2	2	2	2	2	2	2		
Typ		2	2	2	2	2	2	2		
Lgn		.	.	.	.	.	.	.		
Lkn	1	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	
	2	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*	
	3	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	
	4	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*	
	5	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.	
	6	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	
	7	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*	
	8	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.	
	9	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	
	10	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	.	
	11	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	
	12	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*	
	13	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	
	14	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	
	15	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	
	16	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	
	17	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*	
	18	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

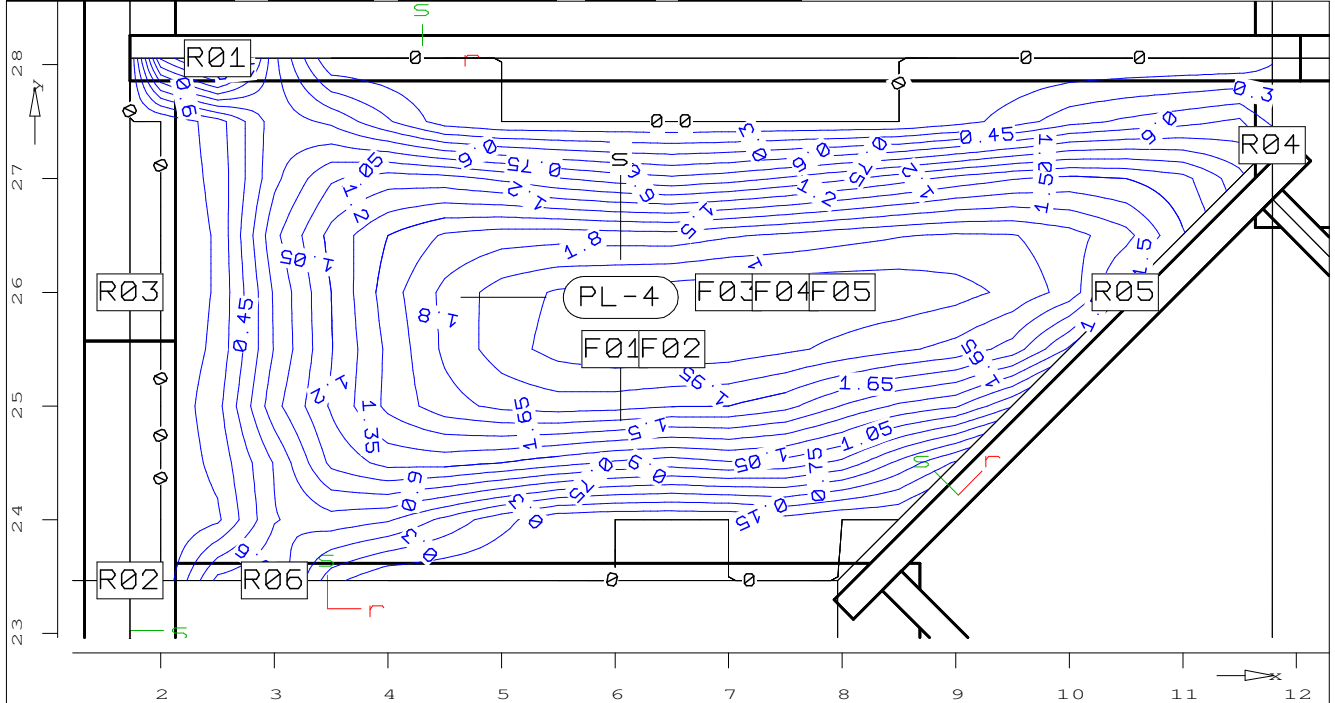


Isolinienstufen = 0.08 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [ $\text{cm}$ ]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	8.50	24.50	8.29	2.39	1.01	1.07	10
F02	4.50	25.00	6.98	12.04	-2.63	1.11	12
F03	8.50	25.50	7.65	15.37	-1.88	1.10	13
F04	8.50	26.00	6.79	16.39	-2.80	1.10	14
F05	4.00	26.50	5.96	9.20	3.75	1.12	15
R01	2.50	28.06	4.47	14.22	1.11	0.64	1
R02	1.73	23.47	-48.54	-8.44	4.80	0.00	2
R03	1.73	26.00	-38.46	-7.50	-0.40	0.00	3
R04	11.79	27.29	2.38	2.16	-1.23	0.41	9
R05	8.49	24.00	8.17	-7.20	1.49	0.98	10
R06	2.50	23.47	3.96	4.47	-0.77	0.54	11

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{su}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

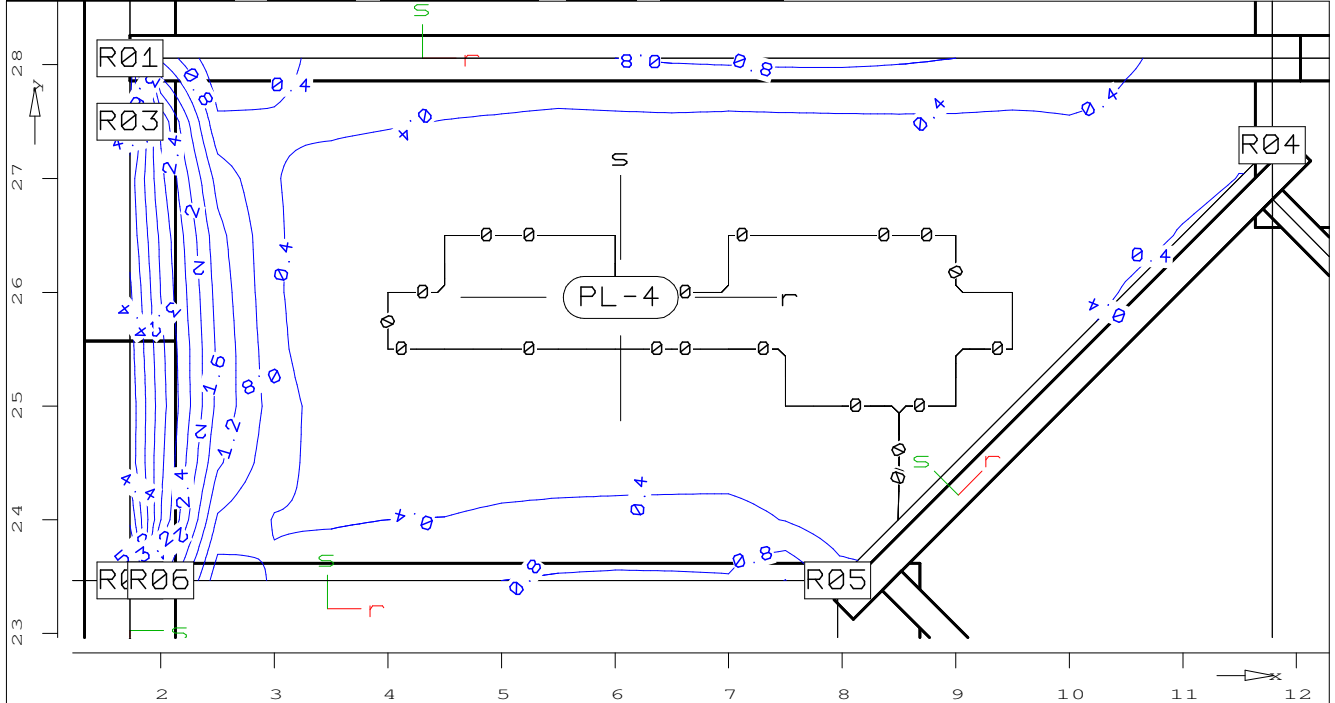


Isolinienstufen = 0.15 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	6.00	25.50	7.20	19.05	-0.23	2.22	13
F02	6.50	25.50	7.23	19.19	-0.14	2.22	13
F03	7.00	26.00	7.08	18.67	-0.63	2.22	14
F04	7.50	26.00	7.30	18.09	-1.17	2.22	3
F05	8.00	26.00	7.21	17.34	-1.96	2.22	14
R01	2.50	28.06	4.47	14.22	1.11	1.76	1
R02	1.73	23.47	-48.54	-8.44	4.80	0.00	2
R03	1.73	26.00	-38.46	-7.50	-0.40	0.00	3
R04	11.79	27.29	-0.29	3.38	-1.33	0.54	16
R05	10.49	26.00	-1.86	9.54	-2.96	1.44	17
R06	3.00	23.47	1.50	3.91	-2.57	0.74	18

Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]

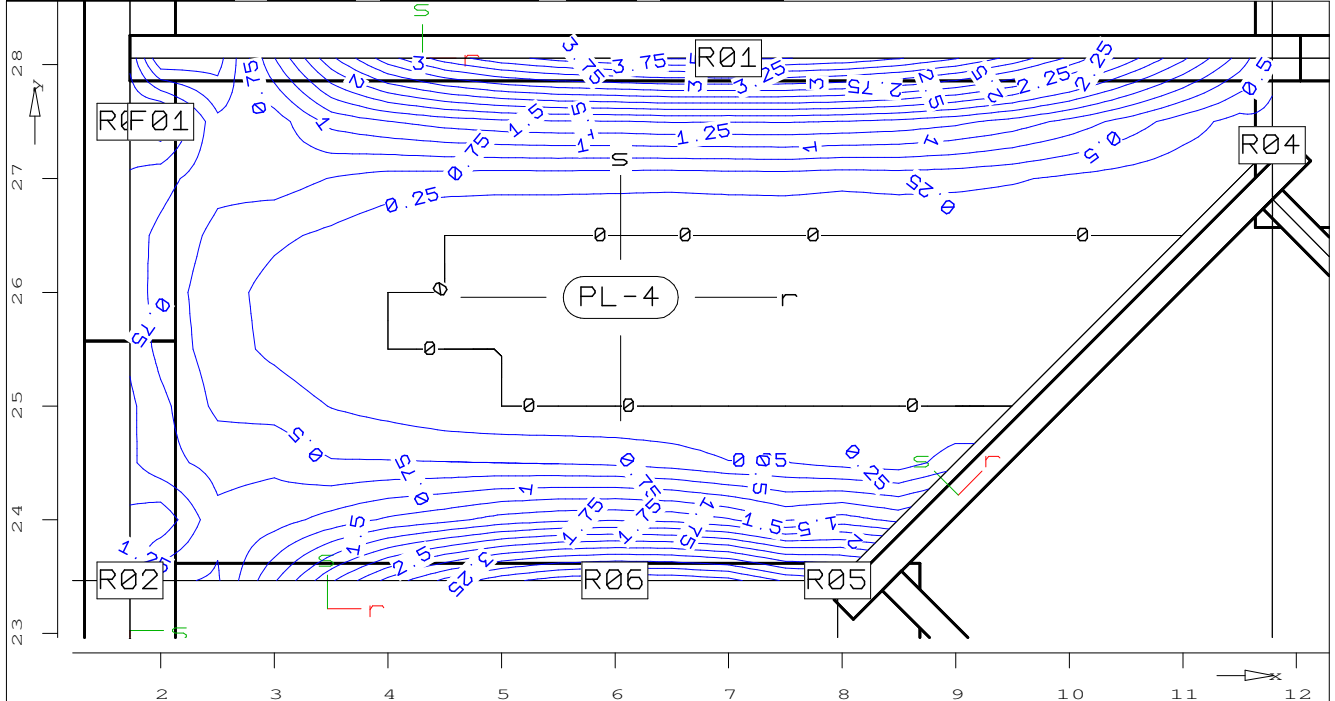


Isolinienstufen = 0.40 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$as$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	1.73	28.06	-43.87	-7.09	-1.03	5.16	1
R02	1.73	23.47	-48.54	-8.44	4.80	6.13	2
R03	1.73	27.50	-38.26	-8.00	-2.58	4.70	3
R04	11.79	27.29	-2.97	1.04	0.04	0.34	4
R05	7.96	23.47	-2.39	-26.03	2.85	0.60	5
R06	2.00	23.47	-17.01	-3.46	1.16	2.09	3

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.25 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	2.00	27.50	-19.26	-8.40	-4.37	1.47	2
R01	7.00	28.06	-6.90	-34.56	-0.61	4.04	6
R02	1.73	23.47	-48.54	-8.44	4.80	1.52	2
R03	1.73	27.50	-38.26	-8.00	-2.58	1.22	3
R04	11.79	27.29	-0.30	-0.18	0.14	0.04	7
R05	7.96	23.47	-2.39	-26.03	2.85	3.32	5
R06	6.00	23.47	-7.11	-34.15	-0.40	3.97	8



**Pos. PL-5 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

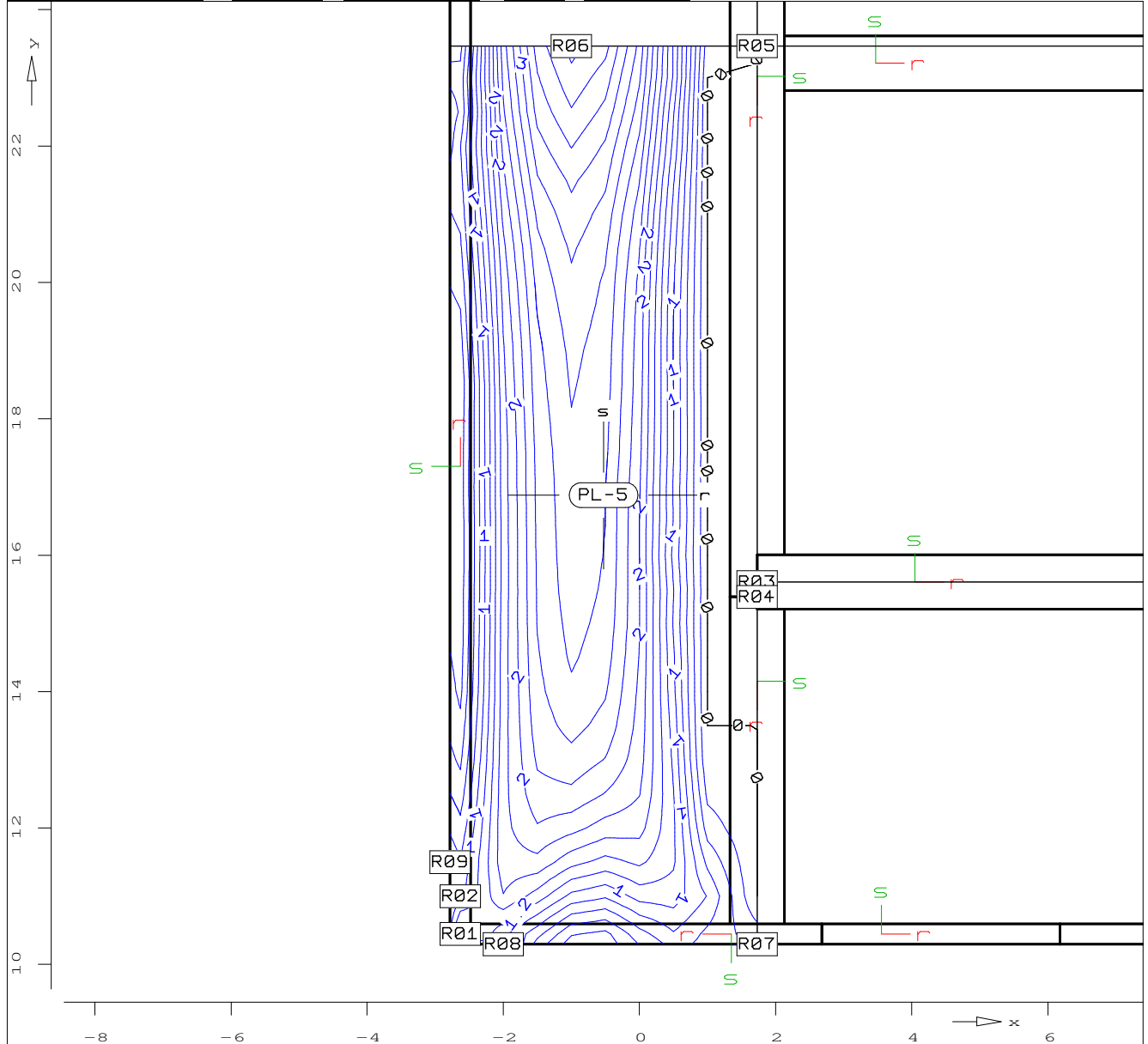
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	.	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	2 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	.
	3 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	4 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	5 G	1.35	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	6 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	7 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	8 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	9 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
Lfn		11	12	13	14	15	16	17			
Ewn		2	2	2	2	2	2	2			
Typ		2	2	2	2	2	2	2			



Lgn		.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
	2 G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	3 G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	4 G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*
	5 G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	6 G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
	7 G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
	8 G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
	9 G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*



Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.20 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

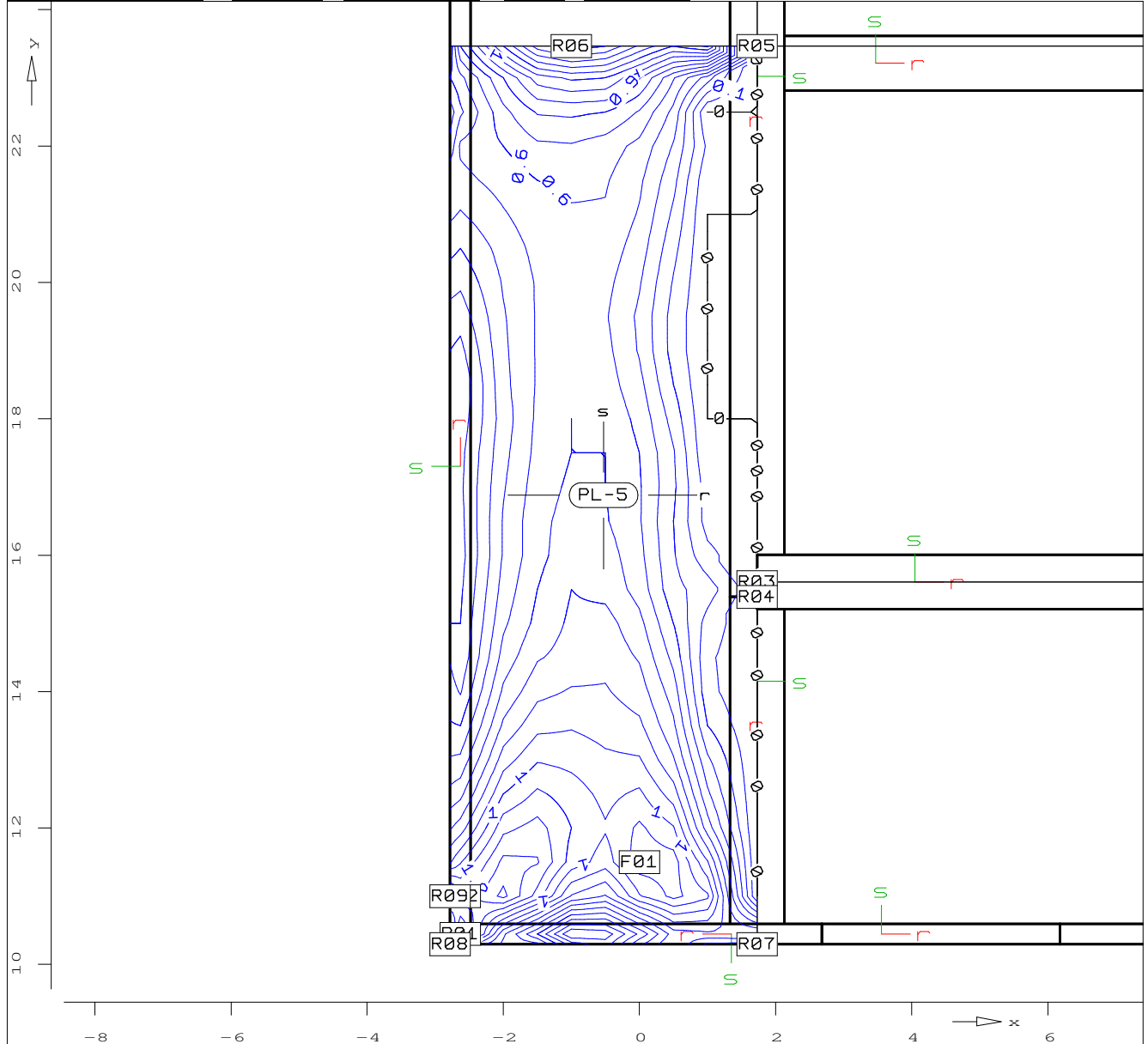
Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	-2.63	10.45	6.84	6.63	-6.91	1.58	1
R02	-2.63	11.00	0.75	3.05	-7.54	0.95	7
R03	1.73	15.61	-31.50	-7.11	0.09	0.00	2
R04	1.73	15.39	-30.08	-9.07	-0.77	0.00	2
R05	1.73	23.47	-48.08	-8.99	1.59	0.00	4



---

R06	-1.00	23.47	33.22	13.31	-0.45	3.87	9
R07	1.73	10.30	1.72	0.13	3.95	0.65	1
R08	-2.00	10.30	4.45	-0.12	-6.07	1.21	1
R09	-2.78	11.50	0.12	-0.21	-7.95	0.93	6

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{su}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.10 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

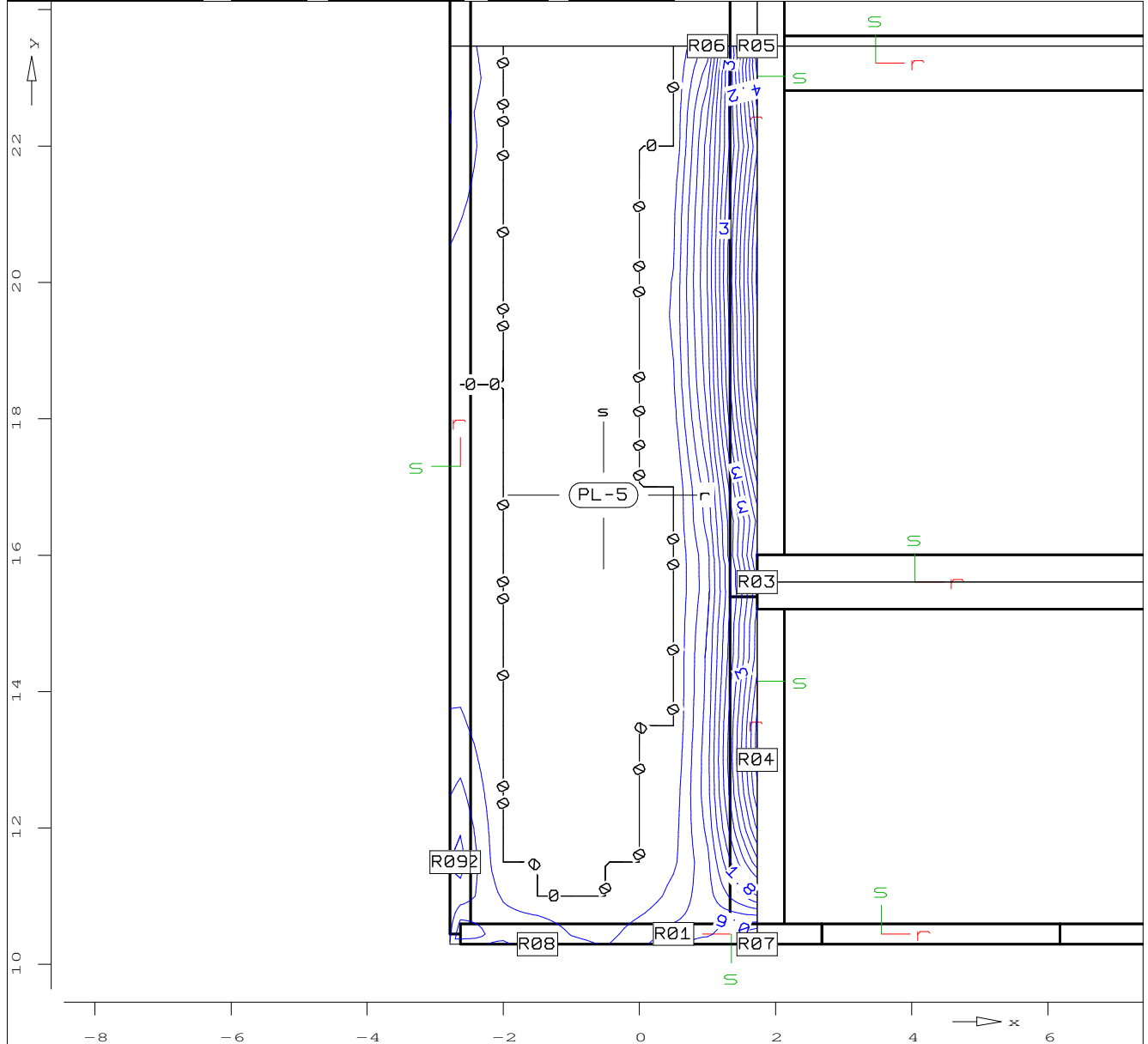
Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	0.00	11.50	8.54	6.09	3.95	1.16	1
R01	-2.63	10.45	6.84	6.63	-6.91	1.56	1
R02	-2.63	11.00	0.75	3.05	-7.54	1.22	7
R03	1.73	15.61	-31.50	-7.11	0.09	0.00	2
R04	1.73	15.39	-30.08	-9.07	-0.77	0.00	2



---

R05	1.73	23.47	-48.08	-8.99	1.59	0.00	4
R06	-1.00	23.47	32.60	13.60	-0.92	1.67	7
R07	1.73	10.30	1.72	0.13	3.95	0.47	1
R08	-2.78	10.30	2.15	1.79	-7.27	1.04	1
R09	-2.78	11.00	-0.16	5.49	-6.82	1.42	1

Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]



Isolinienstufen = 0.30 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

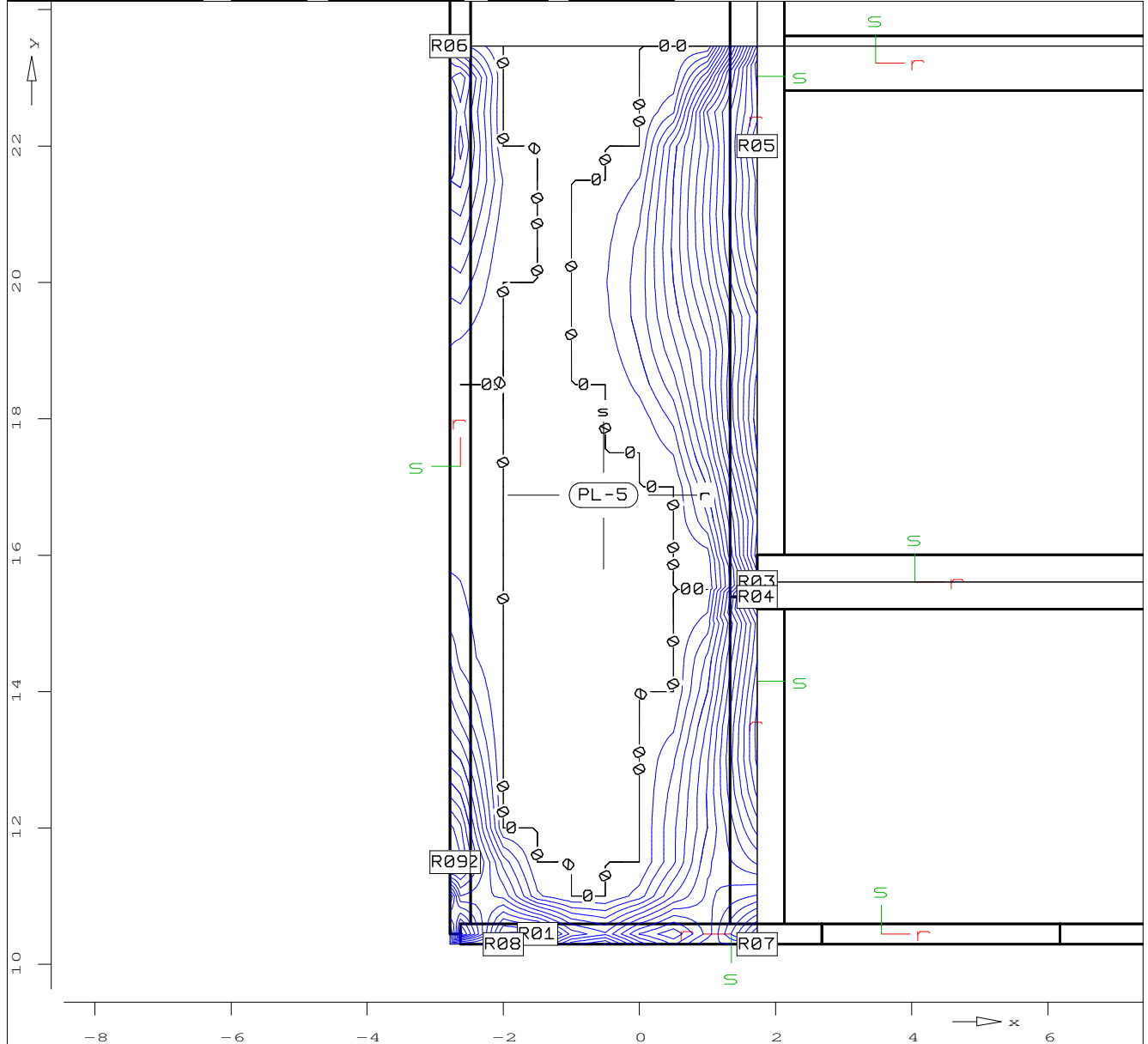
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	0.50	10.45	0.45	-0.73	6.33	0.68	1
R02	-2.63	11.50	-0.85	0.68	-7.97	1.01	1
R03	1.73	15.61	-31.50	-7.11	0.09	3.63	2
R04	1.73	13.00	-35.35	-7.00	2.26	4.33	3
R05	1.73	23.47	-48.08	-8.99	1.59	5.71	4



---

R06	1.00	23.47	-5.76	3.59	1.19	0.71	5
R07	1.73	10.30	1.72	0.13	3.95	0.26	1
R08	-1.50	10.30	-0.98	0.11	-5.38	0.73	6
R09	-2.78	11.50	0.12	-0.21	-7.95	0.90	6

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{so}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.08 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	-1.50	10.45	0.35	-2.03	-5.48	0.86	1
R02	-2.63	11.50	-0.85	0.68	-7.97	0.84	1
R03	1.73	15.61	-31.50	-7.11	0.09	0.83	2
R04	1.73	15.39	-30.08	-9.07	-0.77	1.13	2
R05	1.73	22.00	-37.83	-9.03	3.46	1.44	7



---

R06	-2.78	23.47	-0.02	-0.29	-3.09	0.39	8
R07	1.73	10.30	1.72	0.13	3.95	0.44	1
R08	-2.00	10.30	4.45	-0.12	-6.07	0.71	1
R09	-2.78	11.50	0.12	-0.21	-7.95	0.94	6





**Pos. PL-6 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

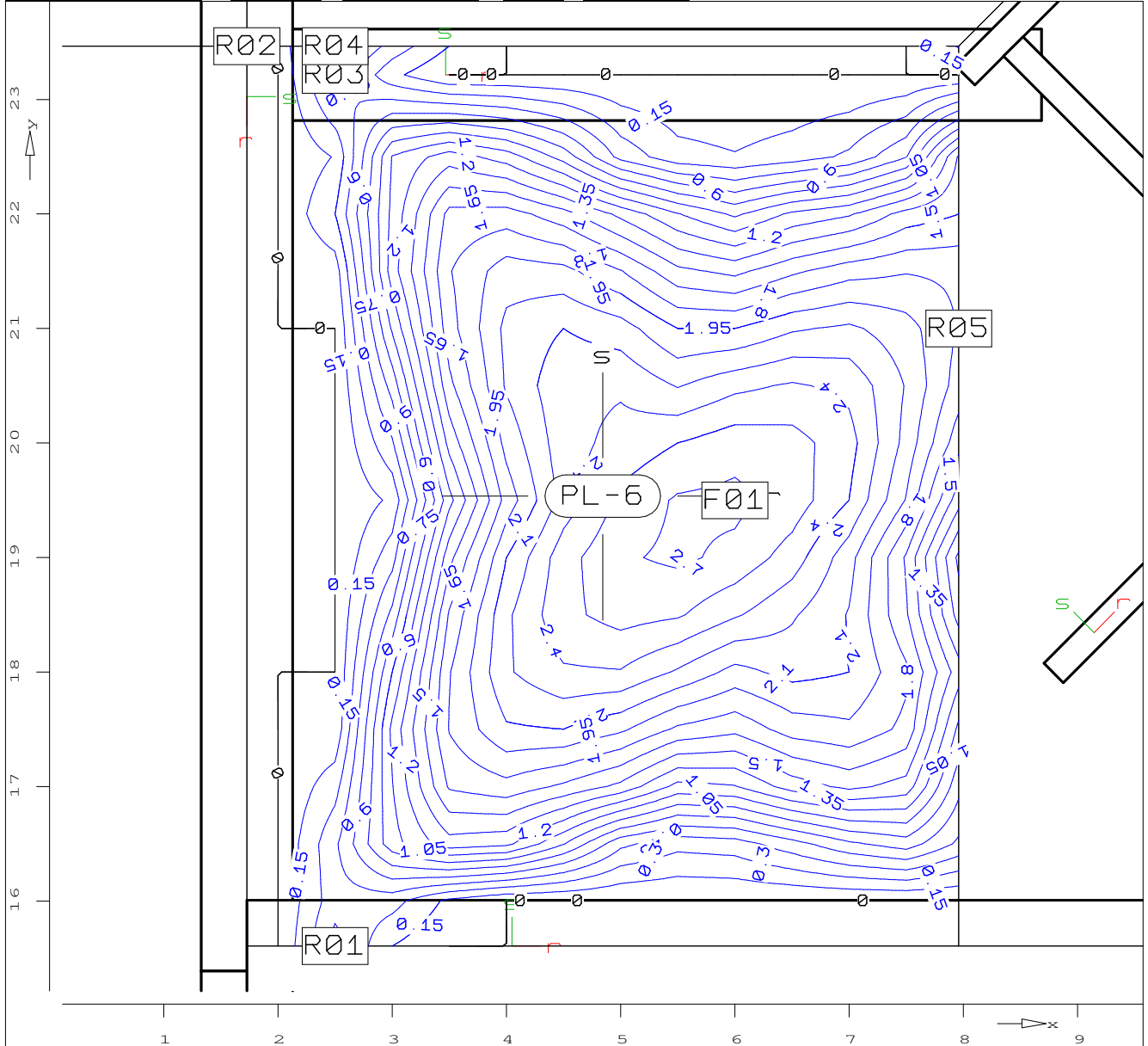
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	.
	2 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	3 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
	4 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	5 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	6 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
	7 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	8 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	9 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	10 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	11 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
	12 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*




---

	13	G	1.35	.	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*
	14	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	15	G	1.00	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.
Lfn			11	12	13	14	15	16	17			
Ewn			2	2	2	2	2	2	2			
Typ			2	2	2	2	2	2	2			
Lgn			.	.	.	.	.	.	.			
Lkn	1	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	2	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	3	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	4	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	5	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	6	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	7	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	8	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.			
	9	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.			
	10	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*			
	11	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	12	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	13	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	14	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	15	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.15 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

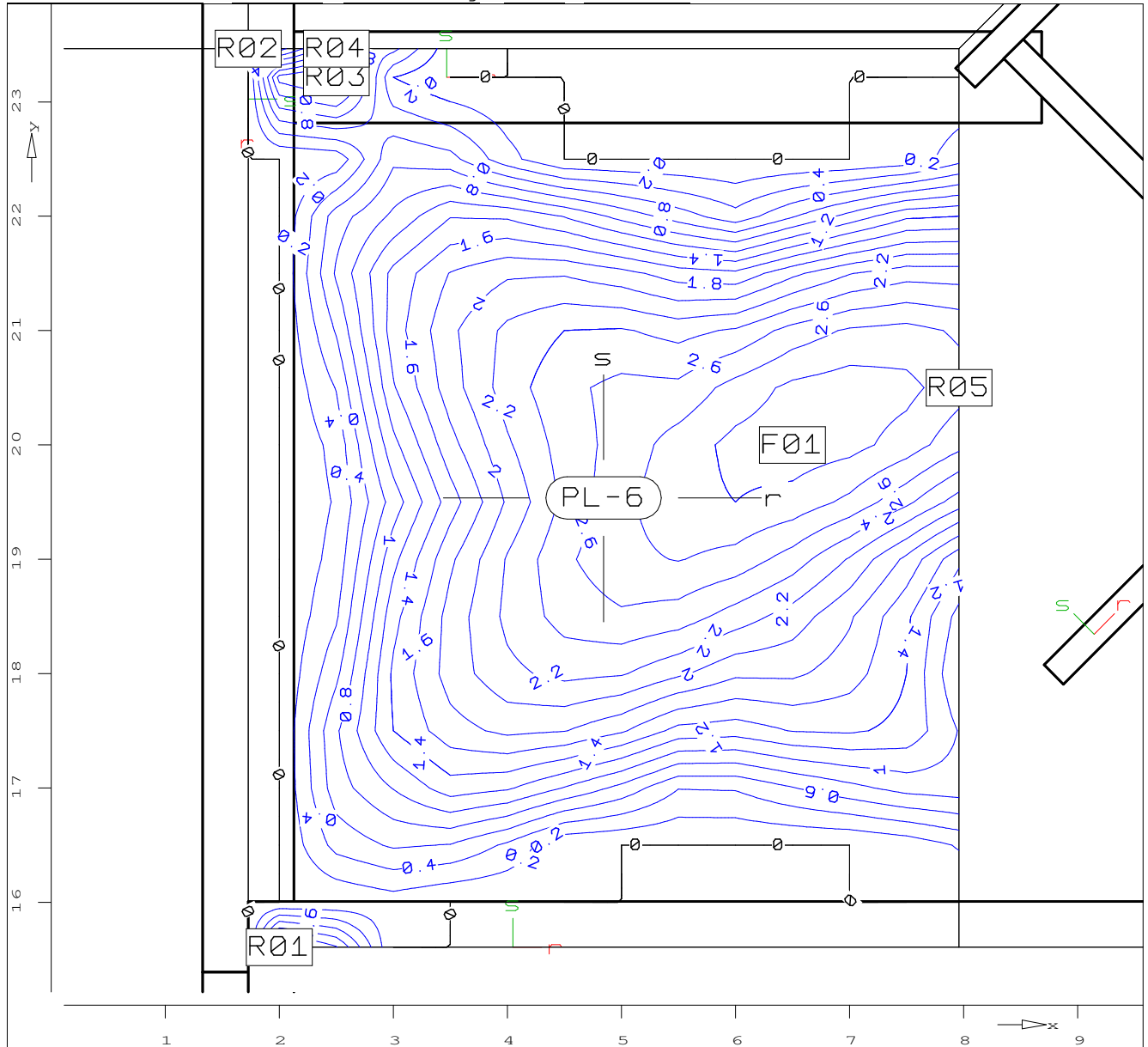
Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	6.00	19.50	22.12	24.26	-1.69	2.74	14
R01	2.50	15.61	3.01	7.48	-1.43	0.51	1
R02	1.73	23.47	-48.68	-9.11	3.85	0.00	10
R03	2.50	23.22	4.68	13.08	0.19	0.56	11
R04	2.50	23.47	3.89	4.12	-2.24	0.71	12



---

R05      7.96    21.00      9.03      17.17      -6.53      1.79      13

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.20 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_su = 5.0 [cm]

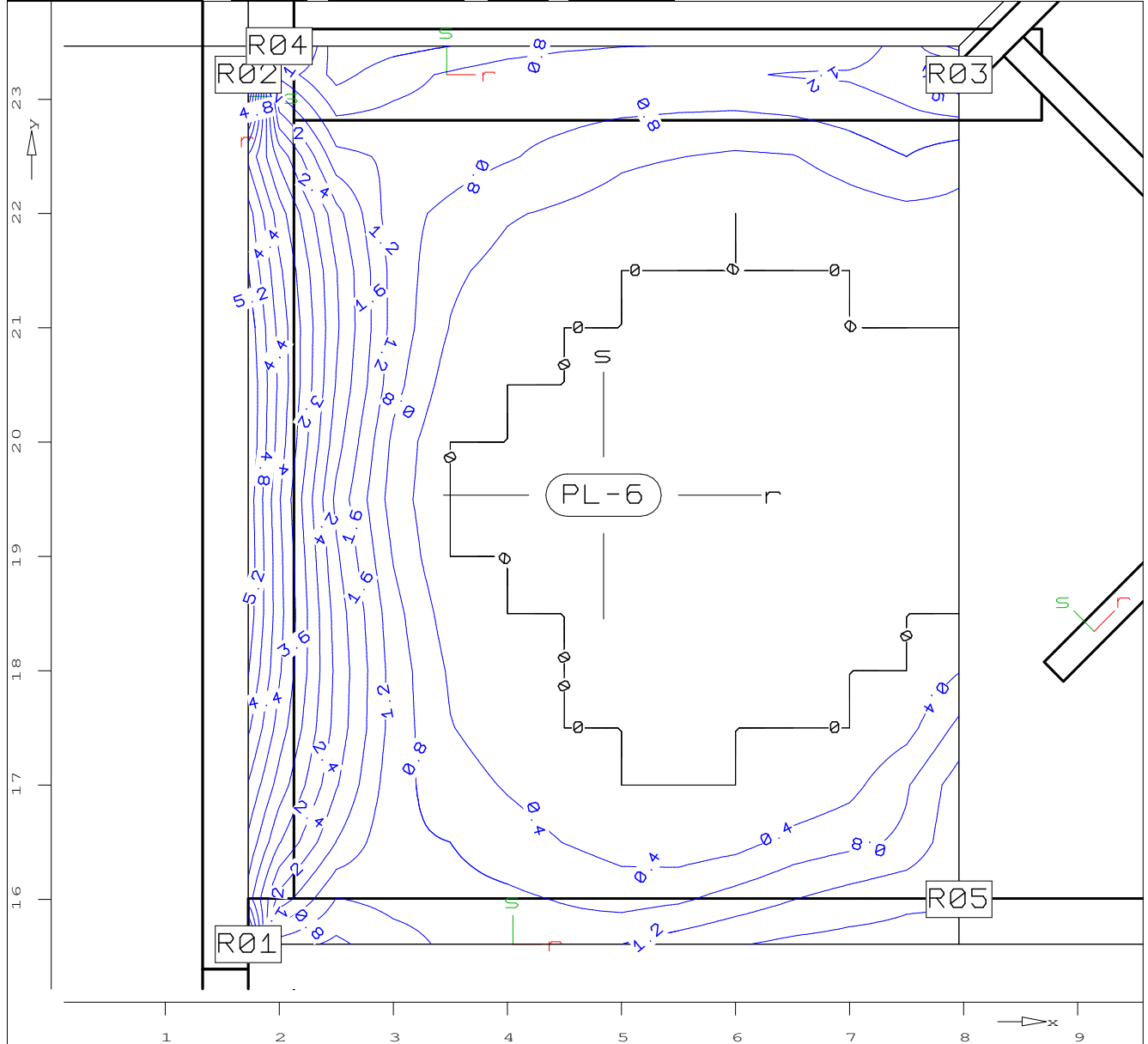
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	6.50	20.00	19.12	24.37	-2.79	3.12	6
R01	2.00	15.61	-5.03	11.50	1.89	1.40	1
R02	1.73	23.47	-48.68	-9.11	3.85	0.00	10
R03	2.50	23.22	4.68	13.08	0.19	1.53	11
R04	2.50	23.47	3.61	4.67	-2.20	0.79	15



---

R05      7.96    20.50      9.21      19.28      -5.79      2.88      6

Erforderliche obere Bewehrung asro [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.40 [cm<sup>2</sup>/m]

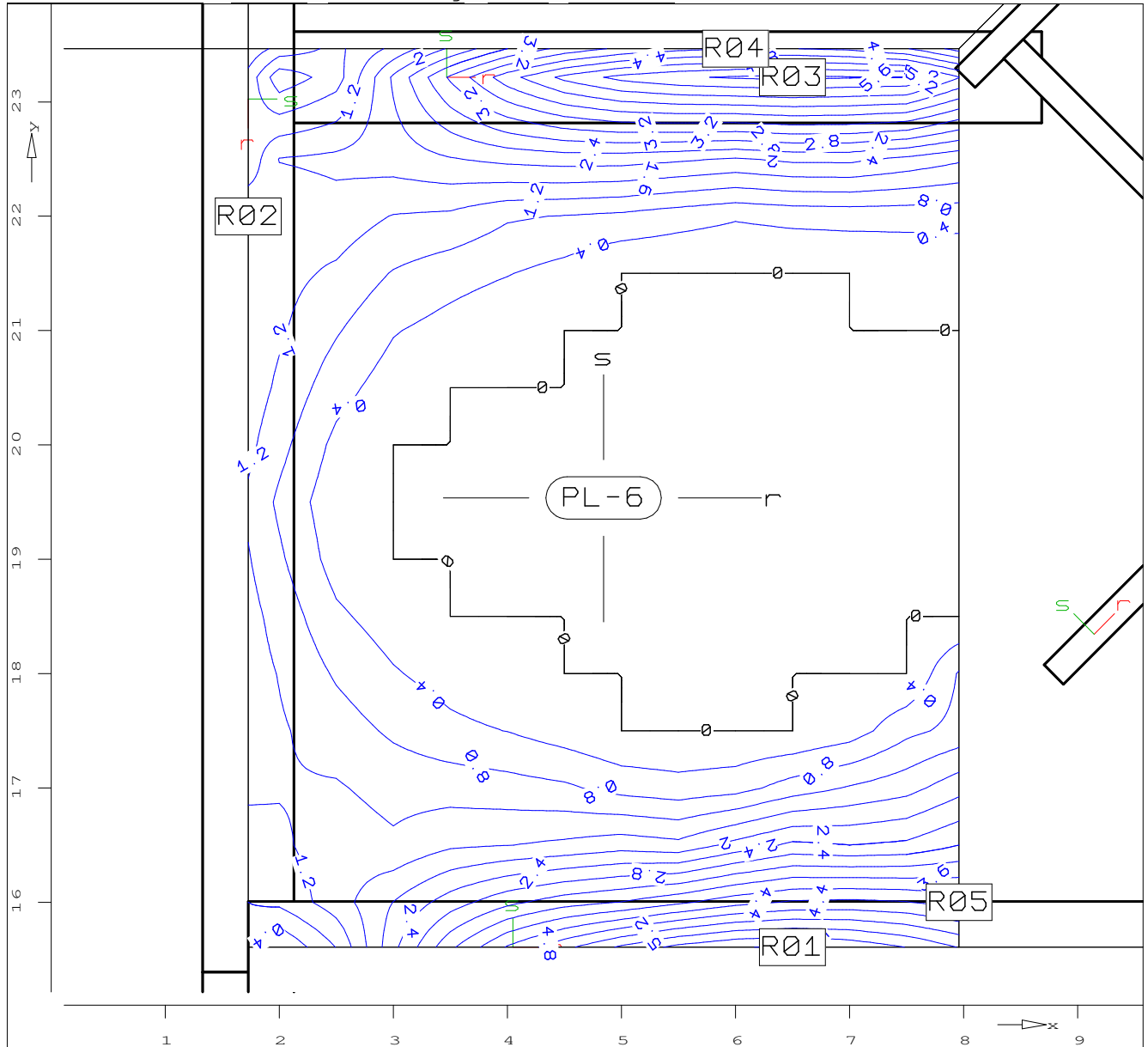
Bew.-Abstand : d'\_ro = 3.0 [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	1.73	15.61	-43.55	-5.31	-0.22	5.03	1
R02	1.73	23.22	-59.28	-6.71	2.47	7.10	2
R03	7.96	23.22	-13.25	-37.61	-3.64	1.94	3
R04	2.00	23.47	-17.12	-3.99	2.50	2.26	4
R05	7.96	16.00	-6.25	-28.98	7.60	1.59	5





Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.40 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	6.50	15.61	-10.27	-51.54	4.43	6.44	6
R02	1.73	22.00	-39.26	-9.31	3.99	1.53	7
R03	6.50	23.22	-9.72	-48.62	-0.96	5.70	8
R04	6.00	23.47	-7.18	-34.50	-0.35	4.01	9
R05	7.96	16.00	-6.25	-28.98	7.60	4.21	5





**Pos. PL-7 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

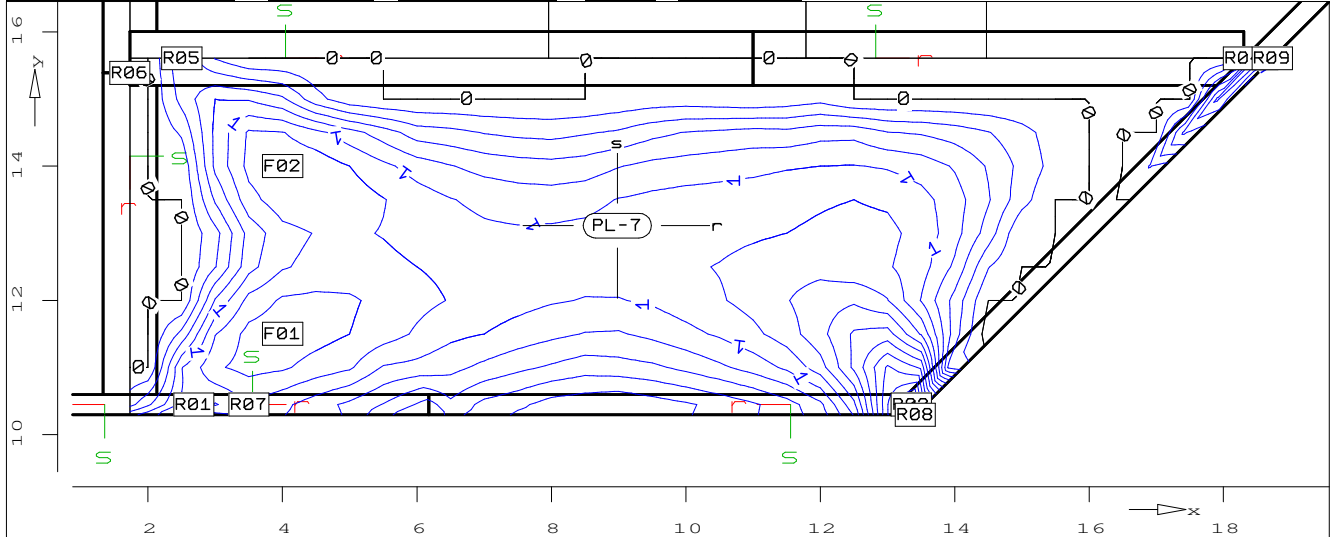
- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1	G 1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	2	G 1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	3	G 1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	4	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	5	G 1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	.
	6	G 1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	7	G 1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*
	8	G 1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	.	1.50*	.
	9	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	10	G 1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
	11	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	12	G 1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*



	13	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	14	G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.
Lfn			11	12	13	14	15	16	17			
Ewn			2	2	2	2	2	2	2			
Typ			2	2	2	2	2	2	2			
Lgn			.	.	.	.	.	.	.			
Lkn	1	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.			
	2	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	3	G	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*			
	4	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	5	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	6	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	7	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	8	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	9	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	10	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.			
	11	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.			
	12	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	13	G	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	14	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.			

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

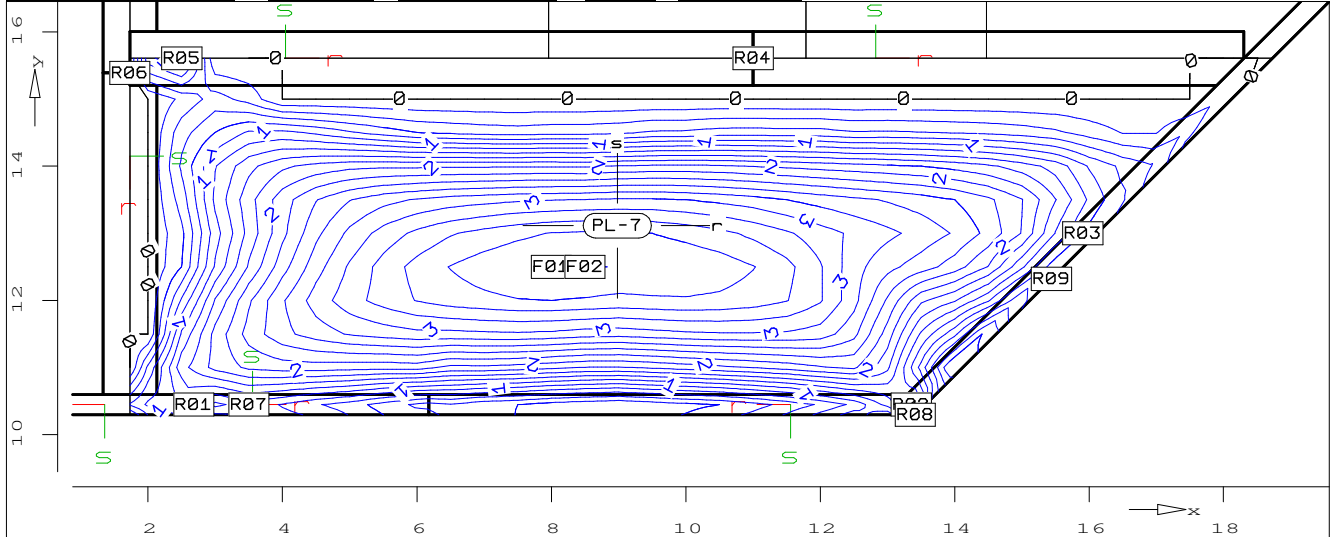


Isolinienstufen = 0.20 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	4.00	11.50	6.26	14.89	-7.02	1.53	7
F02	4.00	14.00	5.57	8.49	6.37	1.37	12
R01	2.68	10.45	1.06	1.58	-9.66	1.23	1
R02	13.35	10.45	20.09	6.98	8.27	3.26	2
R03	18.51	15.61	11.93	-14.11	-1.31	1.39	9
R04	18.30	15.61	2.95	-27.96	-1.04	0.34	9
R05	2.50	15.61	3.33	9.04	1.81	0.59	5
R06	1.73	15.39	-35.74	-9.38	-2.07	0.00	5
R07	3.50	10.45	-0.03	-0.52	-10.34	1.19	7
R08	13.41	10.30	16.89	1.83	9.47	3.03	2
R09	18.72	15.61	8.74	-10.28	0.48	1.01	9

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]

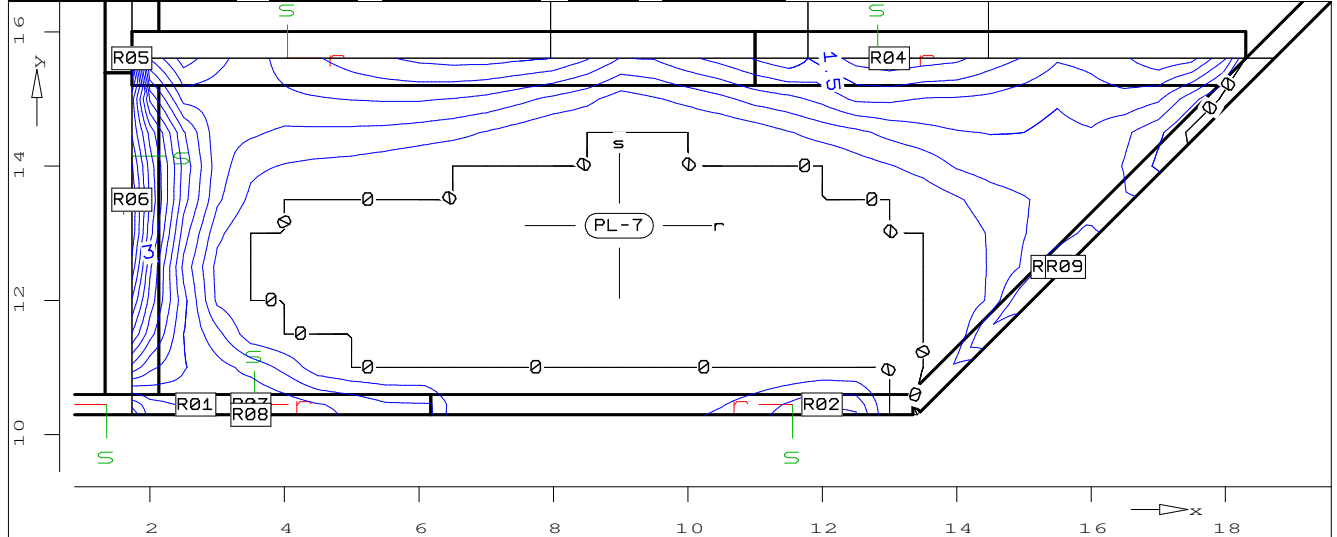


Isolinienstufen = 0.20 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	8.00	12.50	8.95	32.77	-0.42	3.82	14
F02	8.50	12.50	9.03	32.97	-0.26	3.82	14
R01	2.68	10.45	1.06	1.58	-9.66	1.29	1
R02	13.35	10.45	20.04	6.99	8.28	1.76	8
R03	15.91	13.00	-8.34	8.66	-0.46	1.00	13
R04	11.00	15.61	-7.79	-40.27	-5.51	0.00	4
R05	2.50	15.61	3.33	9.04	1.81	1.25	5
R06	1.73	15.39	-35.74	-9.38	-2.07	0.00	5
R07	3.50	10.45	-0.03	-0.52	-10.34	1.13	7
R08	13.41	10.30	16.89	1.83	9.47	1.30	2
R09	15.44	12.32	-8.69	8.58	-0.17	0.99	3

Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]

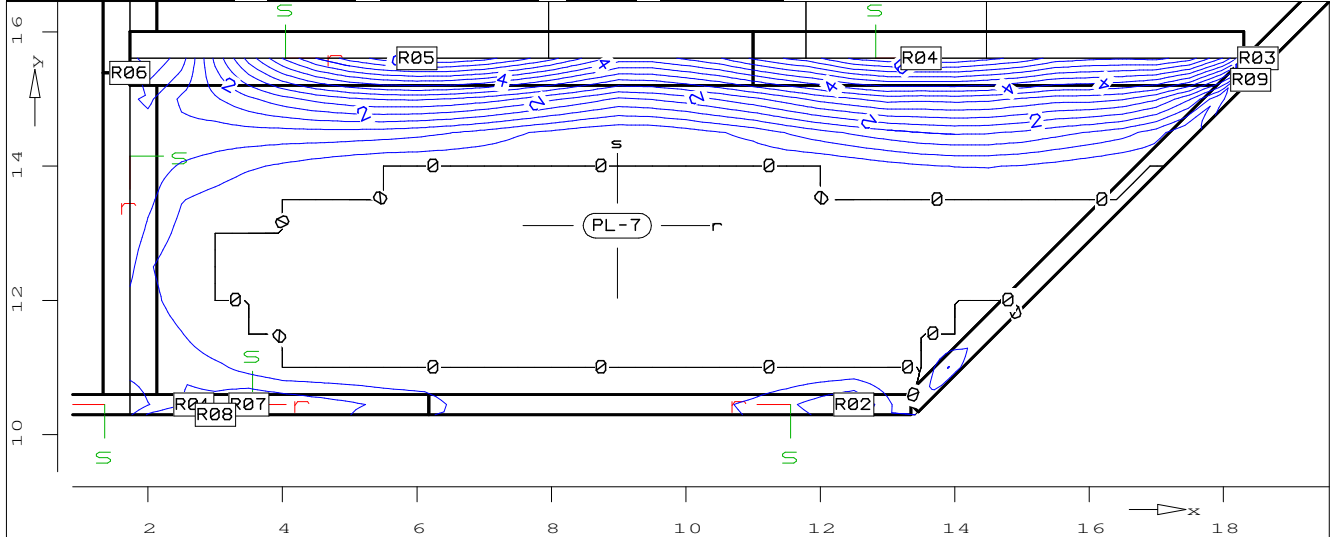


Isolinienstufen = 0.30 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	2.68	10.45	1.06	1.58	-9.66	0.99	1
R02	12.00	10.45	-0.59	-1.64	7.11	0.89	2
R03	15.41	12.50	-9.54	8.28	-0.12	1.10	3
R04	13.00	15.61	-10.69	-50.90	-7.07	2.04	4
R05	1.73	15.61	-43.41	-4.64	-1.22	5.13	5
R06	1.73	13.50	-35.45	-7.03	2.98	4.42	6
R07	3.50	10.45	-0.03	-0.52	-10.34	1.19	7
R08	3.50	10.30	-0.42	0.01	-10.29	1.23	7
R09	15.62	12.50	-8.85	8.59	-0.16	1.02	3

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.40 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	2.68	10.45	1.06	1.58	-9.66	0.93	1
R02	12.50	10.45	2.35	-1.91	9.27	1.29	8
R03	18.51	15.61	11.93	-14.11	-1.31	1.64	9
R04	13.50	15.61	-10.34	-52.23	-6.53	6.76	4
R05	6.00	15.61	-10.33	-51.89	3.30	6.35	10
R06	1.73	15.39	-35.74	-9.38	-2.07	1.32	5
R07	3.50	10.45	-0.03	-0.52	-10.34	1.25	7
R08	3.00	10.30	0.38	0.24	-10.48	1.18	11
R09	18.41	15.29	6.39	-10.53	-1.59	1.26	9





**Pos. PL-8 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	2 G	1.35	.	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.	1.50*
	3 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	4 G	1.00	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	5 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	6 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
	7 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	8 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	9 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	10 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	11 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	12 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.

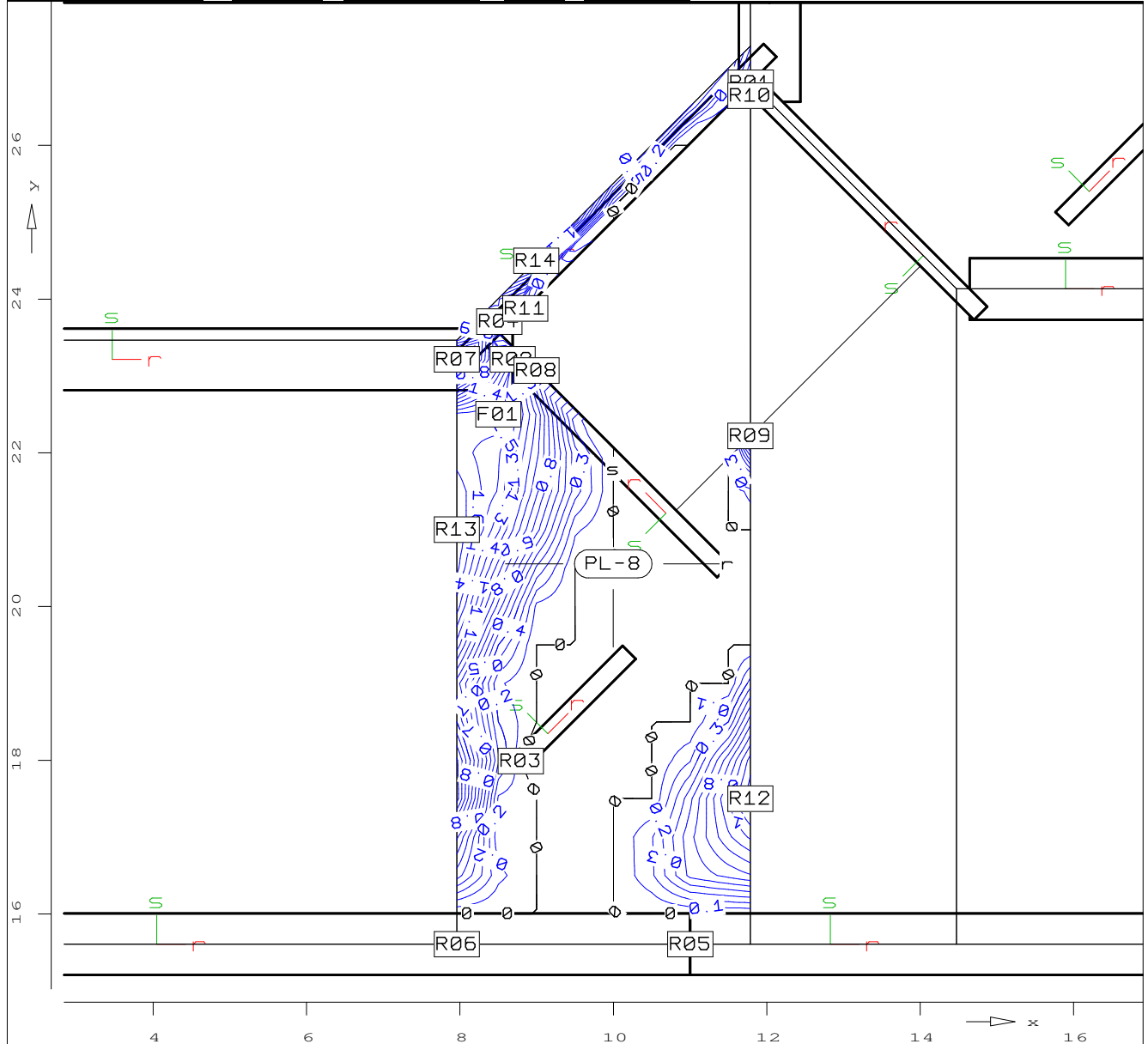


13	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
14	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
15	G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*
16	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*
17	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
18	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
19	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	.
20	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
21	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*
22	G	1.00	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.
23	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
24	G	1.00	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.
25	G	1.35	.	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
26	G	1.00	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	.
27	G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*
28	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
29	G	1.35	.	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*
30	G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
31	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*
32	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
33	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
34	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
35	G	1.00	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
36	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
Lfn		11	12	13	14	15	16	17			
Ewn		2	2	2	2	2	2	2			
Typ		2	2	2	2	2	2	2			
Lgn		.	.	.	.	.	.	.			
Lkn	1	G	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*			
	2	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*		
	3	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*		
	4	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*		
	5	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*		
	6	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.		
	7	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.		
	8	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*		
	9	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*		
	10	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*		
	11	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*		
	12	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*		
	13	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.		



14	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*
15	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.
16	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	.
17	G	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.
18	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.
19	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
20	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
21	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	.
22	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.
23	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
24	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*
25	G	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.
26	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.
27	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	.
28	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*
29	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
30	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	.
31	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
32	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*
33	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*
34	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
35	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*
36	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.10 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

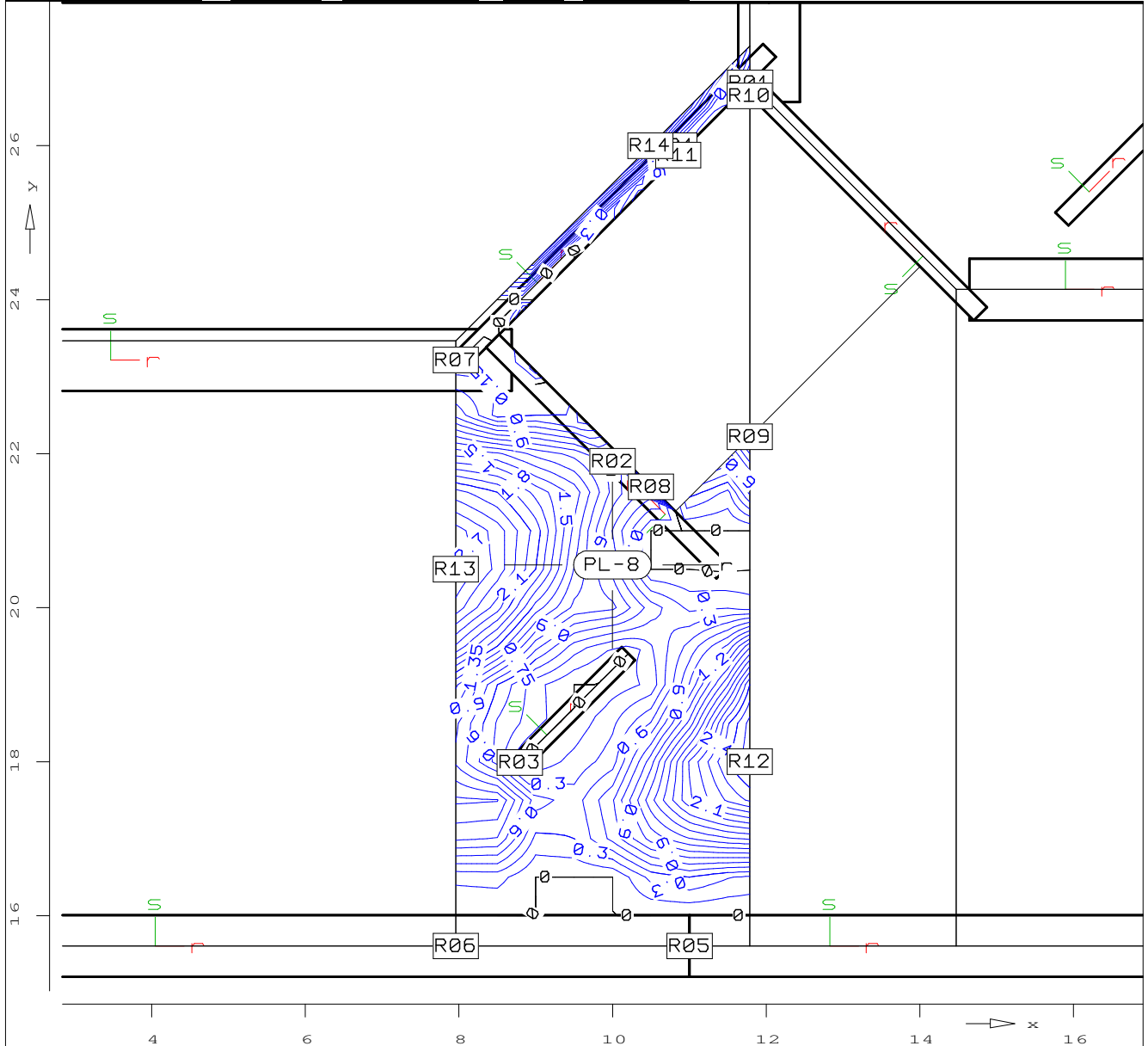
Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	8.50	22.50	7.82	-6.61	-6.91	1.69	31
R01	11.79	26.82	-0.13	-0.06	-0.25	0.01	22
R02	8.68	23.22	12.97	-18.15	-3.67	1.58	23
R03	8.79	17.99	-34.85	-29.06	10.94	0.00	3
R04	8.51	23.71	3.64	-5.17	-4.88	0.95	24



---

R05	11.00	15.61	-7.76	-40.12	-6.49	0.00	5
R06	7.96	15.61	-8.43	-42.43	4.92	0.00	6
R07	7.96	23.22	-6.61	-33.50	-5.11	0.00	7
R08	9.00	23.07	11.86	-12.43	-0.49	1.37	23
R09	11.79	22.22	6.85	7.08	6.12	1.49	25
R10	11.79	26.65	2.45	-4.72	-0.08	0.28	26
R11	8.85	23.88	10.01	-2.77	-3.06	1.50	27
R12	11.79	17.50	0.23	11.48	-10.93	1.28	28
R13	7.96	21.00	9.20	17.20	-6.52	1.81	29
R14	8.99	24.50	12.72	7.48	-2.23	1.72	30

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.15 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_su = 5.0 [cm]

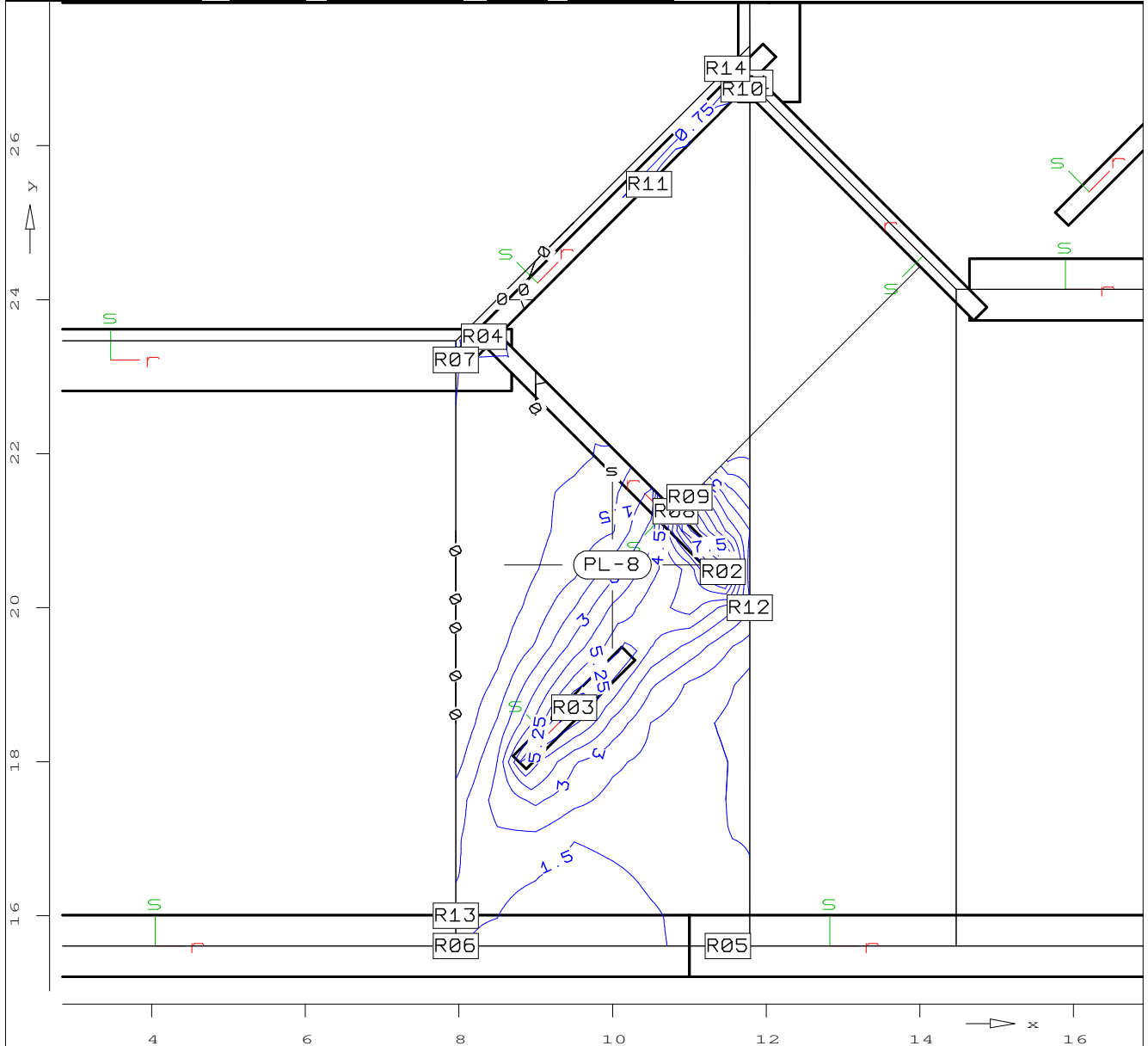
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	11.79	26.82	-7.69	0.21	3.89	0.25	1
R02	10.00	21.90	-7.41	6.94	-1.64	0.84	32
R03	8.79	17.99	-34.85	-29.06	10.94	0.00	3
R04	10.80	26.00	-6.99	5.12	-0.09	0.59	33
R05	11.00	15.61	-7.76	-40.12	-6.49	0.00	5



---

R06	7.96	15.61	-8.43	-42.43	4.92	0.00	6
R07	7.96	23.22	-6.61	-33.50	-5.11	0.00	7
R08	10.50	21.57	-17.21	20.09	4.51	2.45	34
R09	11.79	22.22	4.80	8.94	6.82	1.81	33
R10	11.79	26.65	-5.50	3.80	0.74	0.45	35
R11	10.85	25.88	-5.10	6.47	0.47	0.75	11
R12	11.79	18.00	-0.08	15.58	-10.07	2.95	28
R13	7.96	20.50	9.30	19.30	-5.68	2.87	23
R14	10.49	26.00	1.32	12.68	-3.34	1.84	36

Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]



Isolinienstufen = 0.75 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	11.79	26.82	-7.69	0.21	3.89	1.33	1
R02	11.44	20.47	-74.91	-49.66	-4.13	9.09	2
R03	9.50	18.70	-41.82	-18.38	12.69	6.27	3
R04	8.32	23.52	-2.30	-19.09	8.43	1.23	4
R05	11.50	15.61	-8.57	-44.35	-7.26	1.82	5

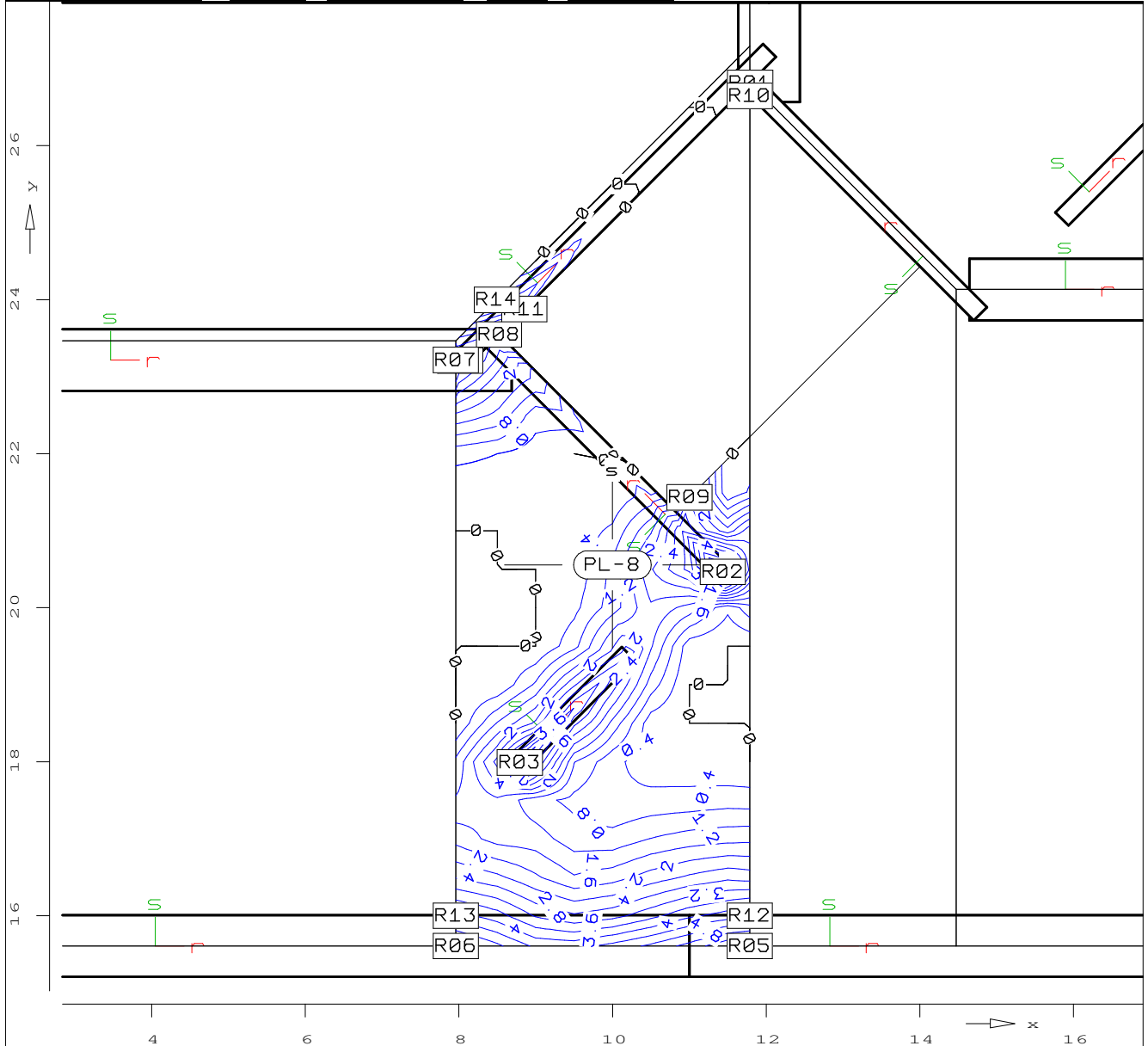




---

R06	7.96	15.61	-8.43	-42.43	4.92	1.54	6
R07	7.96	23.22	-6.61	-33.50	-5.11	1.35	7
R08	10.82	21.25	-85.99	-9.64	-5.31	10.50	8
R09	11.00	21.43	-36.70	-1.65	-12.40	5.65	9
R10	11.70	26.73	-9.86	0.79	2.29	1.40	10
R11	10.47	25.50	-6.49	4.12	-1.02	0.78	11
R12	11.79	20.00	-20.28	-1.84	-6.56	3.09	12
R13	7.96	16.00	-6.39	-29.01	7.21	1.56	13
R14	11.49	27.00	-2.37	2.94	-1.02	0.31	14

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.40 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_so = 3.0 [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	11.79	26.82	-7.69	0.21	3.89	0.42	1
R02	11.44	20.47	-74.90	-50.12	-4.14	6.24	9
R03	8.79	17.99	-33.95	-30.20	10.85	4.72	7
R04	8.02	23.21	-0.87	-34.63	1.00	4.10	15
R05	11.79	15.61	-6.51	-43.35	-8.63	5.98	5



---

R06	7.96	15.61	-8.43	-42.43	4.92	5.45	6
R07	7.96	23.22	-5.87	-39.97	-0.68	4.67	15
R08	8.52	23.55	5.81	-31.52	4.74	4.07	16
R09	11.00	21.43	-28.59	-9.03	-12.36	2.46	17
R10	11.79	26.65	1.41	-6.07	0.58	0.73	18
R11	8.85	23.88	7.80	-6.06	-4.39	0.98	19
R12	11.79	16.00	-6.92	-28.97	-9.53	4.43	20
R13	7.96	16.00	-6.39	-29.01	7.21	4.17	13
R14	8.49	24.00	5.11	-8.35	1.42	1.01	21



**Pos. PL-9 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	2 G	1.00	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	3 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	4 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	5 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
	6 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	7 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
	8 G	1.35	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	9 G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	10 G	1.00	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.
	11 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	12 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*



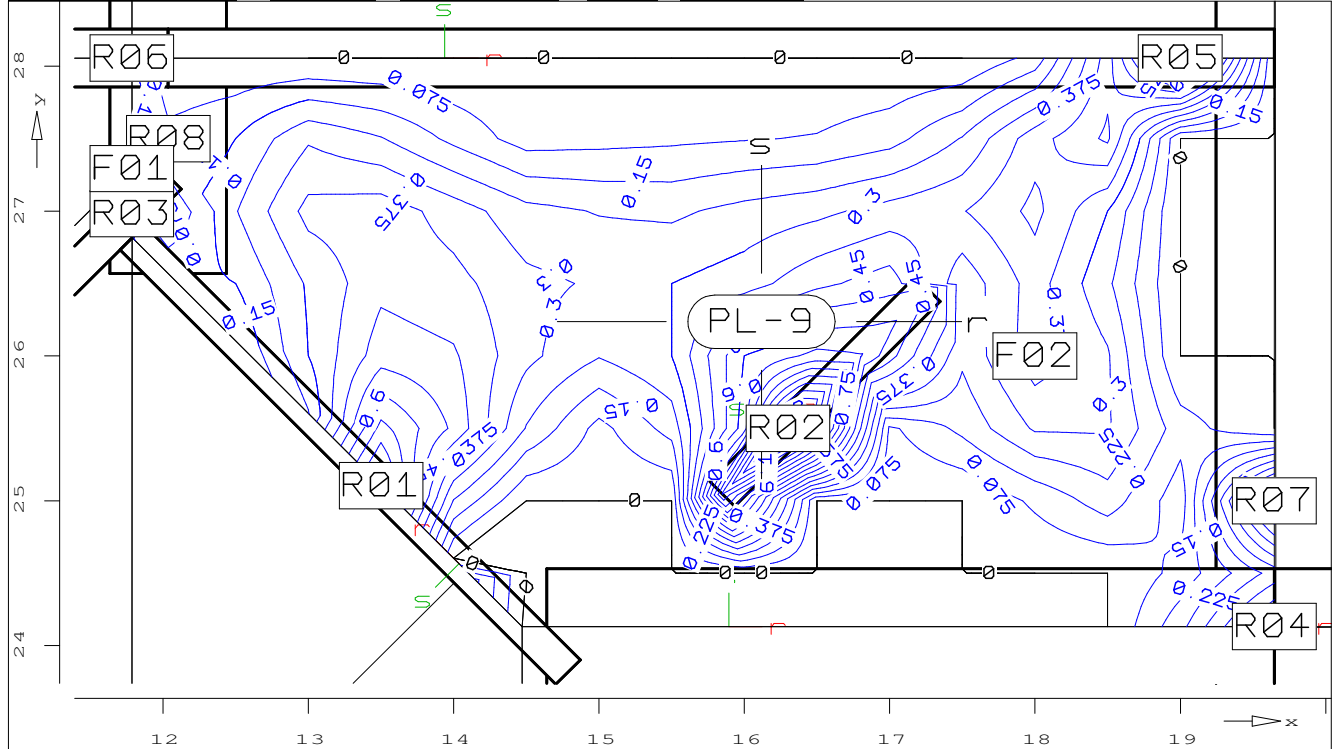
13	G	1.35	.	.	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
14	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
15	G	1.00	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.
16	G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
17	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	.	.	1.50*
18	G	1.00	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.
19	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.
20	G	1.00	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
21	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.
22	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*
23	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
24	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
25	G	1.00	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
26	G	1.00	.	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
27	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
28	G	1.00	1.50*	1.50*	.	.	.	.	1.50*	.	1.50*
29	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
30	G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
Lfn		11	12	13	14	15	16	17			
Ewn		2	2	2	2	2	2	2			
Typ		2	2	2	2	2	2	2			
Lgn		.	.	.	.	.	.	.			
Lkn	1	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	.	.
	2	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.	.	.
	3	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*	.	.
	4	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	5	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	6	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	7	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	8	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	9	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	10	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	.	1.50*
	11	G	1.50*	.	.	.	1.50*	.	.	.	1.50*
	12	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	13	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	14	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	15	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*
	16	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
	17	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	18	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	.	1.50*
	19	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	20	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*



---

21	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	.
22	G	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*
23	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.
24	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
25	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
26	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.
27	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*
28	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.
29	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.
30	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

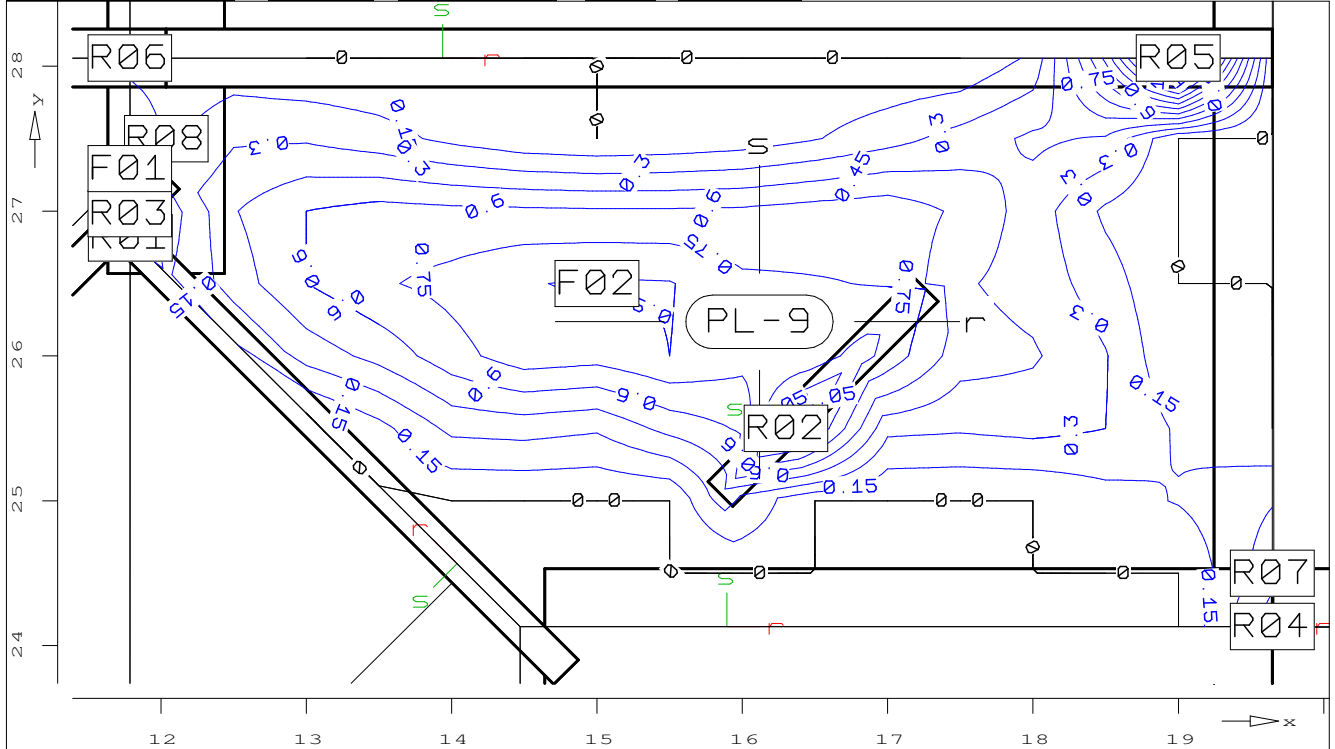


Isolinienstufen = 0.08 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	11.79	27.29	2.55	2.43	0.02	0.30	20
F02	18.00	26.00	2.70	2.13	0.94	0.42	21
R01	13.50	25.10	7.37	-4.04	-1.35	0.90	13
R02	16.30	25.50	10.38	9.19	-2.06	1.43	14
R03	11.79	26.98	0.49	0.23	-0.36	0.10	15
R04	19.65	24.13	0.74	-0.66	-4.26	0.57	16
R05	19.00	28.06	7.87	19.90	-1.24	1.05	17
R06	11.79	28.06	1.25	-1.86	0.30	0.15	18
R07	19.65	25.00	4.52	-0.68	-2.80	0.84	19
R08	12.04	27.50	0.85	0.01	-0.04	0.10	15

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]



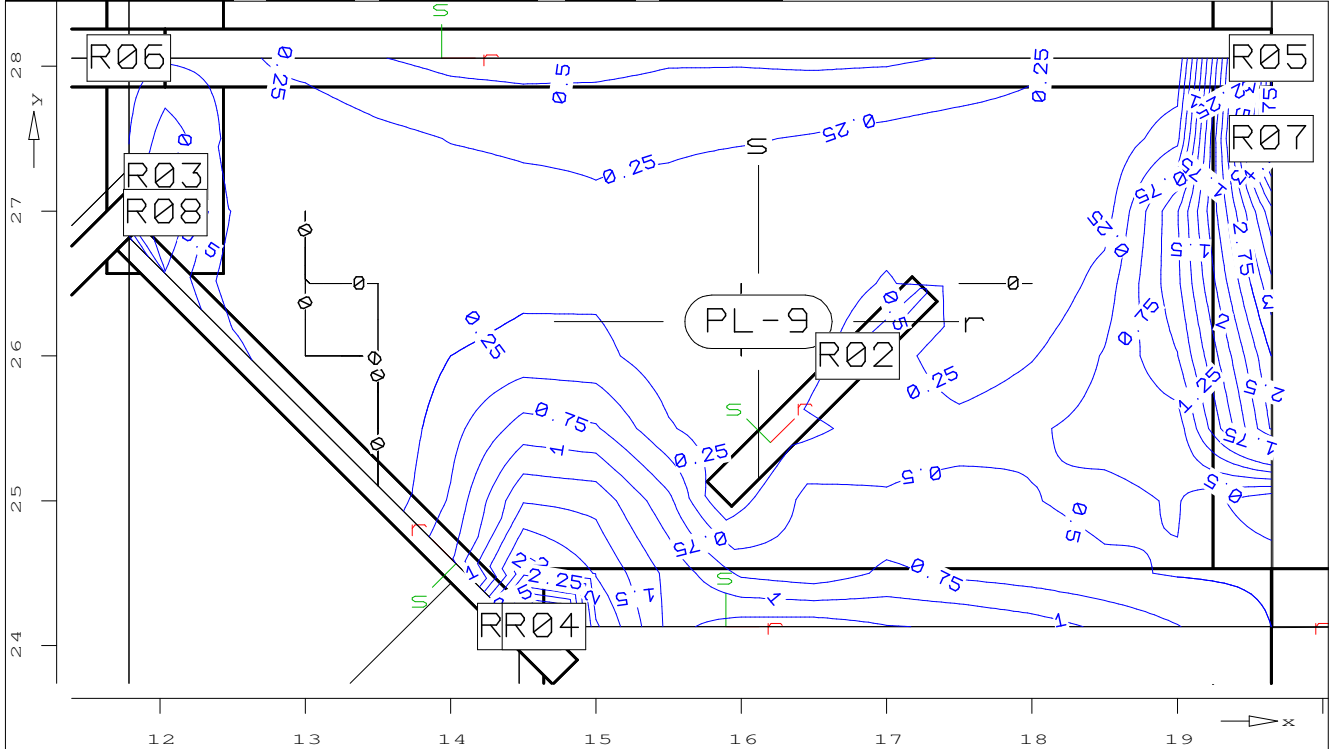
Isolinienstufen = 0.15 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	11.79	27.29	1.23	4.15	-0.30	0.51	29
F02	15.00	26.50	1.60	7.93	0.09	0.92	30
R01	11.79	26.82	-1.38	1.36	-0.59	0.19	22
R02	16.30	25.50	10.18	9.32	-2.08	1.31	23
R03	11.79	26.98	-3.04	2.04	1.80	0.36	24
R04	19.65	24.13	0.28	0.08	-4.65	0.54	25
R05	19.00	28.06	7.87	19.90	-1.24	2.43	17
R06	11.79	28.06	-0.38	-0.07	-0.56	0.06	26
R07	19.65	24.50	-0.59	0.01	-3.43	0.40	27
R08	12.04	27.50	-2.00	0.84	-0.64	0.12	28



Erforderliche obere Bewehrung asro [cm<sup>2</sup>/m]

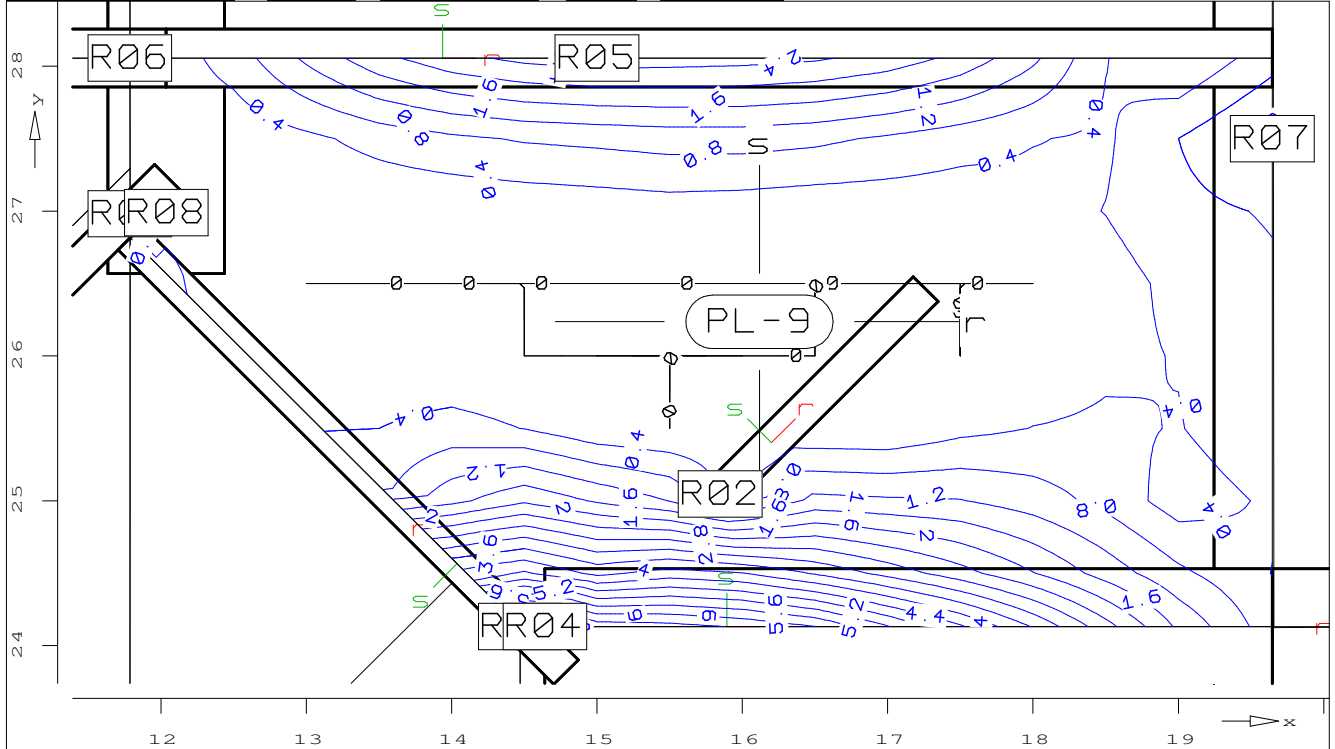


Isolinienstufen = 0.25 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	14.47	24.13	-22.02	-56.06	-6.75	3.31	1
R02	16.80	26.00	-3.83	-0.59	1.06	0.56	2
R03	12.04	27.24	-4.66	1.42	0.74	0.58	3
R04	14.64	24.13	-36.10	-60.49	-1.48	4.32	4
R05	19.65	28.06	-39.85	-4.56	0.96	4.69	5
R06	11.79	28.06	-0.72	-0.60	-0.84	0.18	6
R07	19.65	27.50	-39.92	-9.15	2.57	4.89	7
R08	12.04	26.99	-7.11	-0.61	1.39	0.98	8

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.40 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	14.47	24.13	-20.81	-58.30	-7.09	7.52	9
R02	15.85	25.05	0.35	-2.08	0.62	0.31	2
R03	11.79	26.98	-0.31	0.18	-0.64	0.05	10
R04	14.64	24.13	-35.21	-62.27	-1.82	7.37	9
R05	15.00	28.06	-4.36	-21.99	-0.74	2.61	11
R06	11.79	28.06	0.90	-2.38	0.02	0.27	12
R07	19.65	27.50	-39.92	-9.15	2.57	1.35	7
R08	12.04	26.99	-7.11	-0.61	1.39	0.23	8



**Pos. PL-10 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

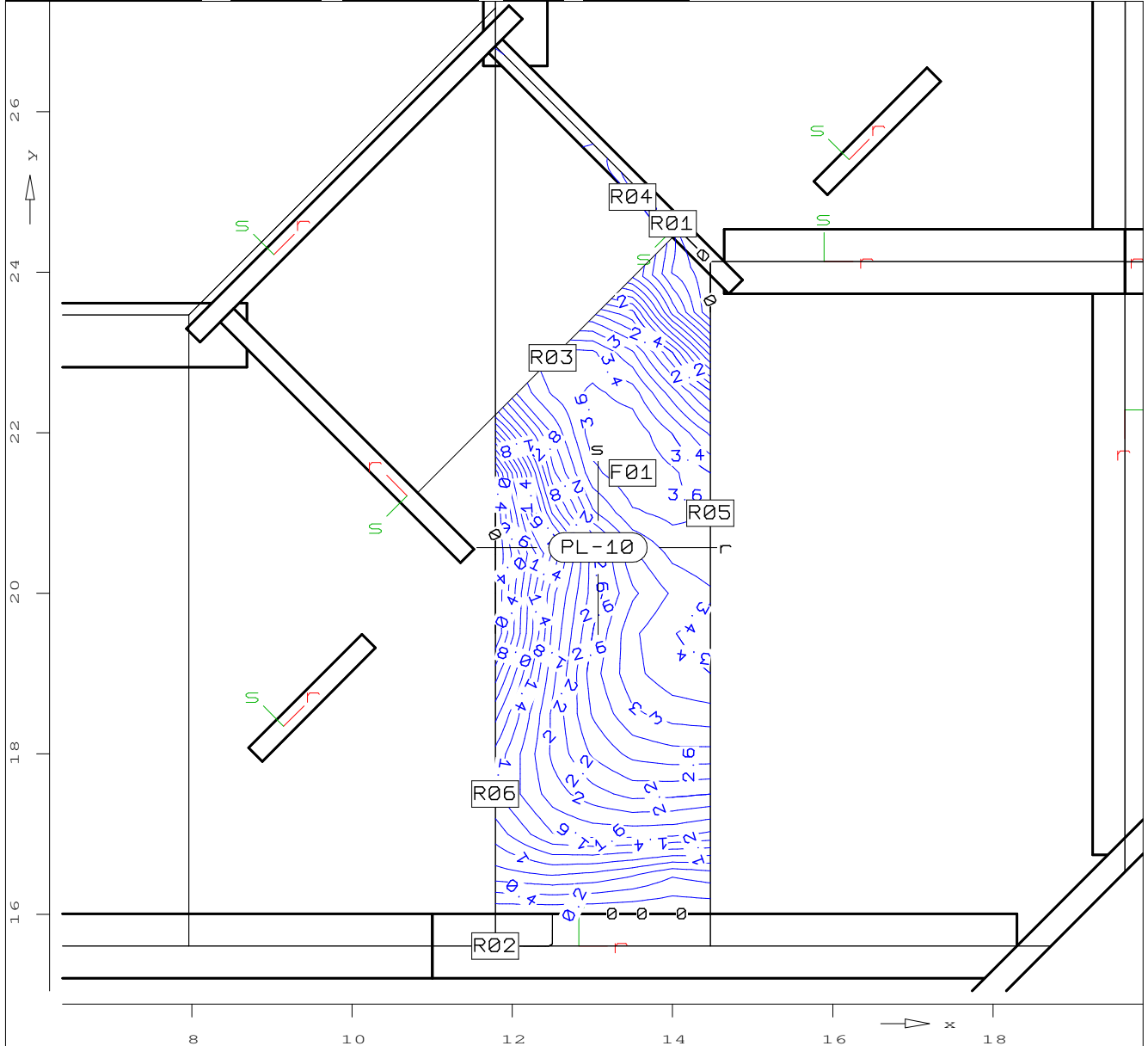
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	2 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	3 G	1.00	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.
	4 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	5 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	6 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	7 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	.
	8 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	9 G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	10 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	11 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	12 G	1.35	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	.	1.50*




---

	13	G	1.35	.	.	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
	14	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	15	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	16	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	17	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
Lfn			11	12	13	14	15	16	17			
Ewn			2	2	2	2	2	2	2			
Typ			2	2	2	2	2	2	2			
Lgn			.	.	.	.	.	.	.			
Lkn	1	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.			
	2	G	.	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*			
	3	G	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.			
	4	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*			
	5	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	6	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	7	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*			
	8	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*			
	9	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	10	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.			
	11	G	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	12	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.			
	13	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	14	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.			
	15	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*			
	16	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*			
	17	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.20 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

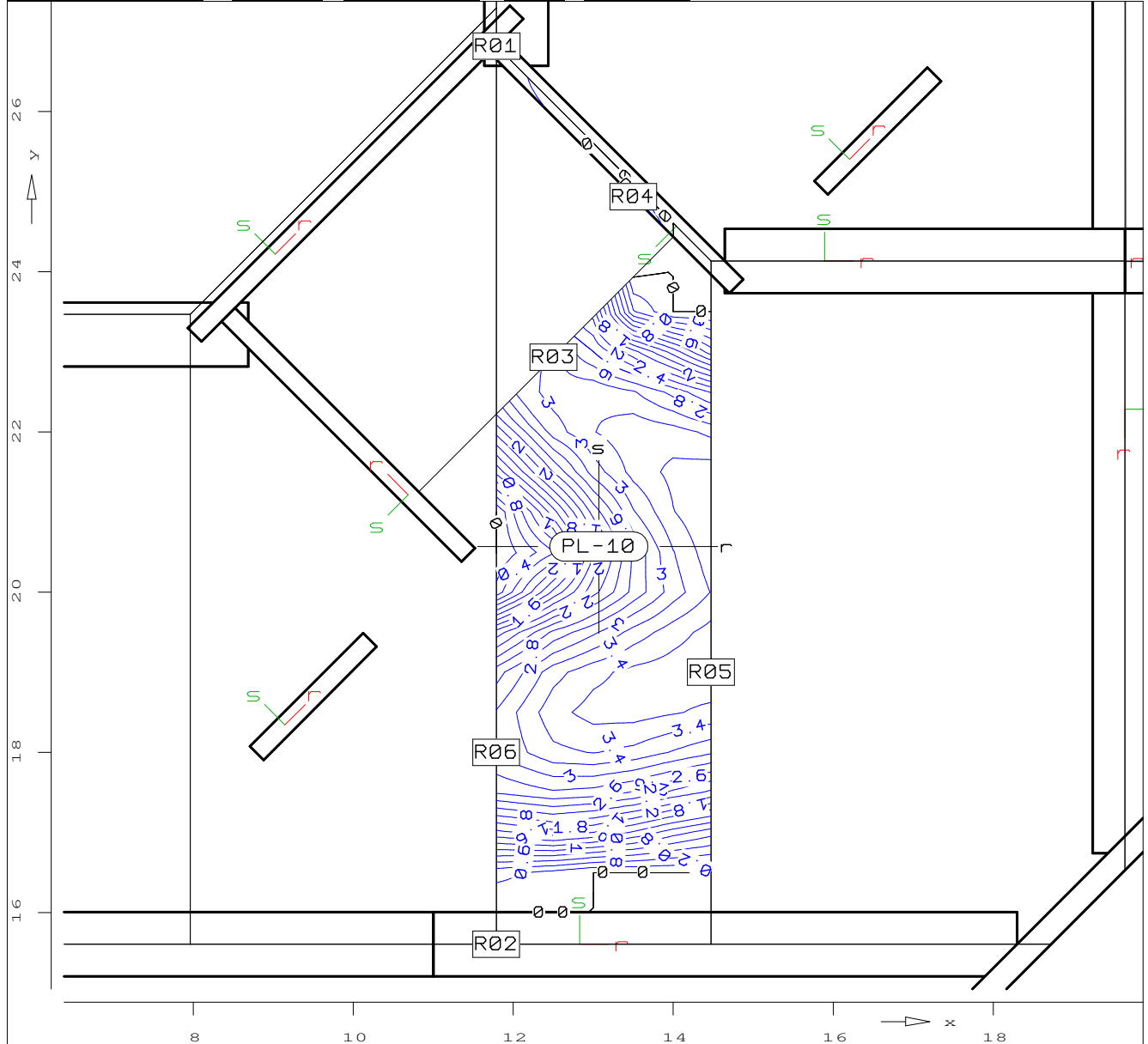
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	13.50	21.50	22.05	16.99	10.80	3.78	14
R01	14.00	24.60	5.35	-20.13	5.41	0.78	11
R02	11.79	15.61	-9.73	-43.99	-9.09	0.00	2
R03	12.50	22.93	17.08	12.21	14.15	3.59	12
R04	13.50	24.93	14.02	2.52	3.79	2.05	13



---

R05	14.47	21.00	26.54	26.09	4.59	3.58	14
R06	11.79	17.50	0.78	11.59	-11.17	1.37	15

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{su}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.20 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	11.79	26.82	-2.25	1.11	4.26	0.62	16
R02	11.79	15.61	-9.73	-43.99	-9.09	0.00	2
R03	12.50	22.93	16.73	12.56	14.14	3.07	5
R04	13.50	24.93	14.02	2.52	3.79	0.73	13
R05	14.47	19.00	26.19	29.20	-3.37	3.75	17

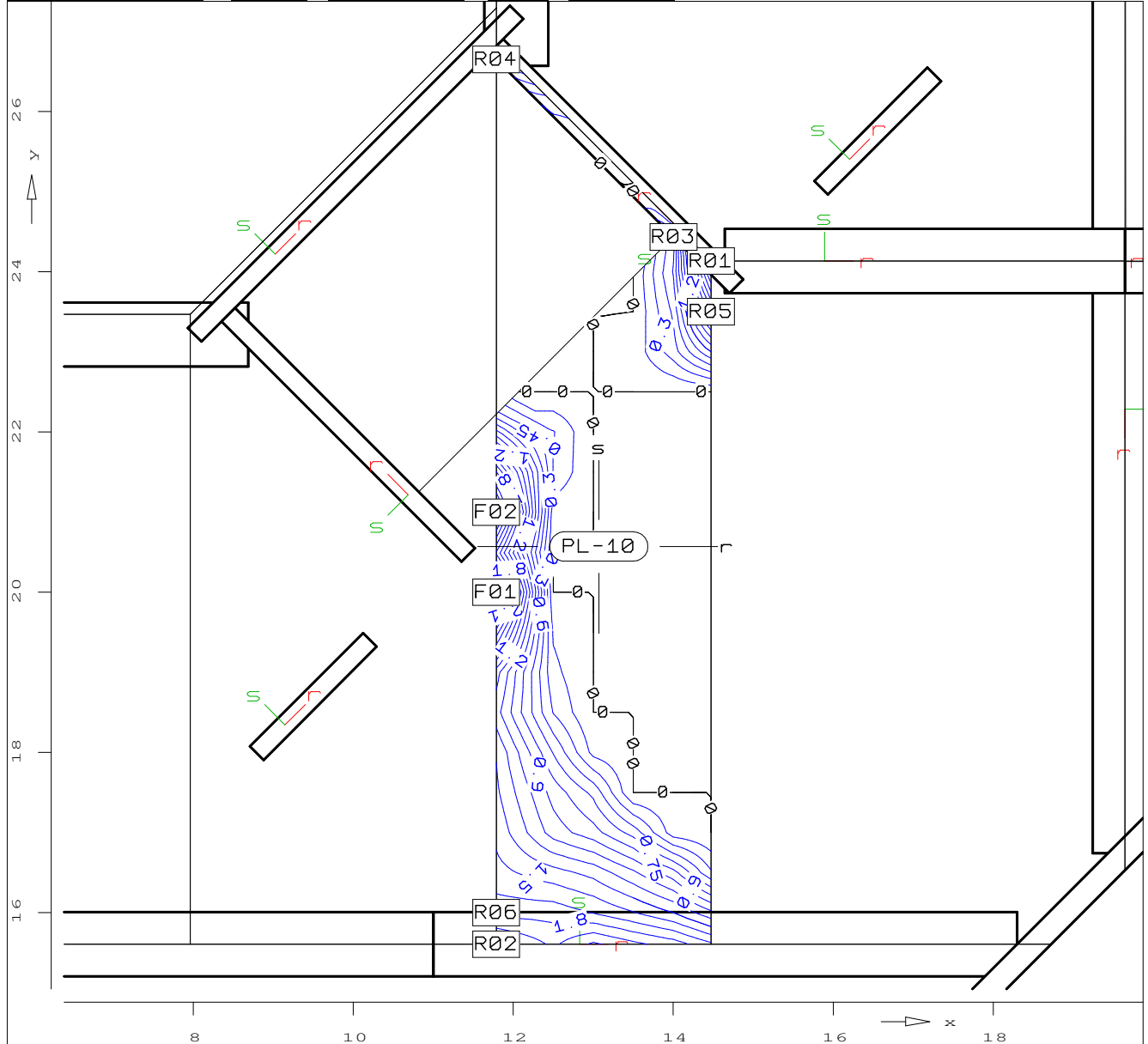


---

R06    11.79    18.00        0.46    15.69    -10.53        3.02        15



Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]



Isolinienstufen = 0.15 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

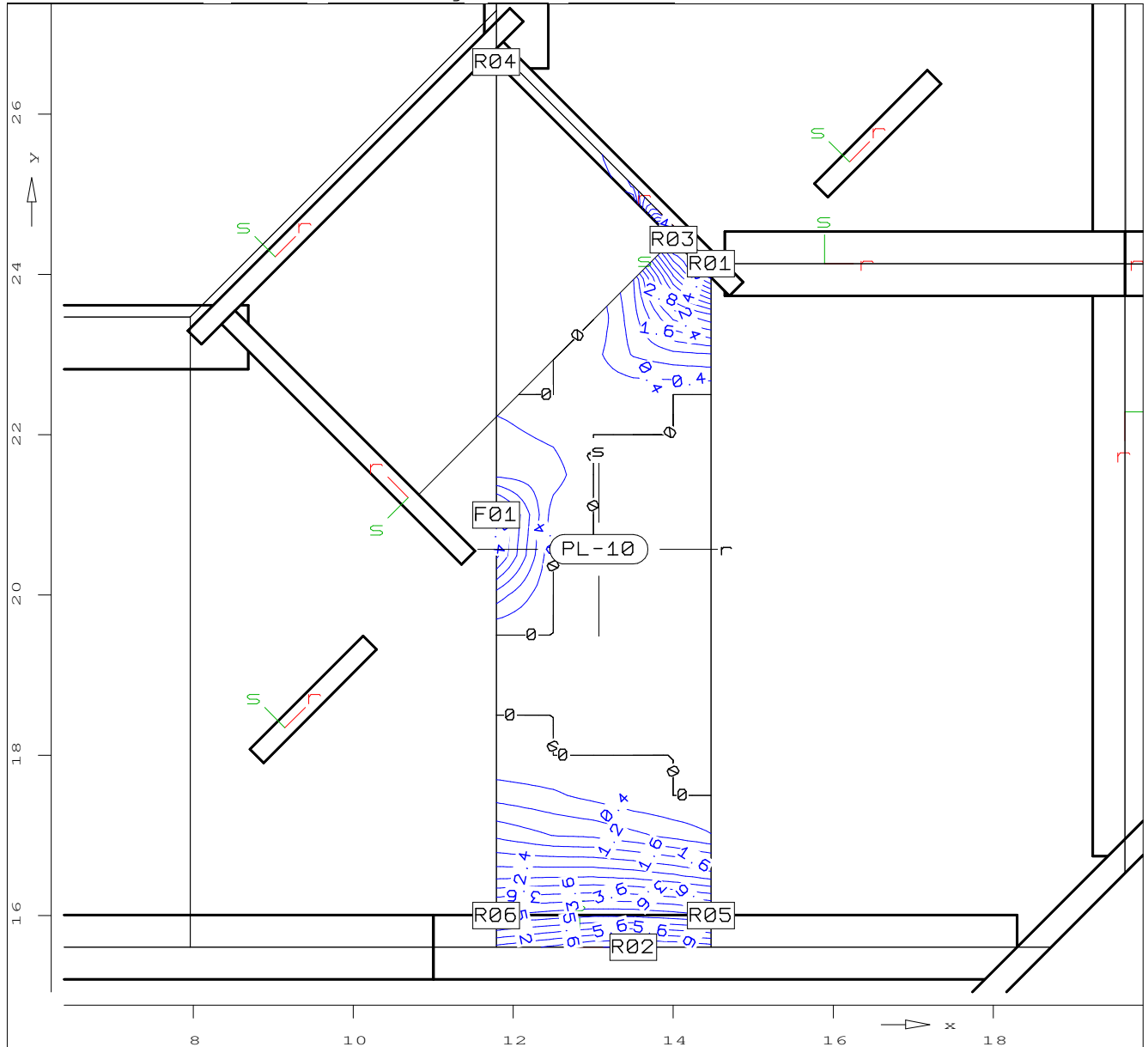
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
F01	11.79	20.00	-18.87	-1.56	-6.48	2.92	7
F02	11.79	21.00	-16.96	-14.36	7.38	2.80	8
R01	14.47	24.13	-19.30	-56.65	-3.75	2.65	1
R02	11.79	15.61	-9.73	-43.99	-9.09	2.16	2
R03	14.00	24.43	0.24	-35.27	-4.95	0.54	3



---

R04	11.79	26.65	-5.39	-3.33	3.01	0.97	4
R05	14.47	23.50	-7.99	-19.69	7.15	1.74	5
R06	11.79	16.00	-5.65	-28.89	-9.46	1.74	6

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.40 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_so = 3.0 [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	11.79	21.00	-16.52	-15.03	7.77	2.62	10
R01	14.47	24.13	-17.96	-58.58	-4.00	7.20	9
R02	13.50	15.61	-10.40	-52.49	-6.94	6.83	6
R03	14.00	24.43	3.27	-51.64	-4.07	6.41	9
R04	11.79	26.65	-3.45	-6.18	2.55	1.00	1



---

R05	14.47	16.00	-5.05	-34.09	-4.44	4.43	6
R06	11.79	16.00	-5.65	-28.89	-9.46	4.41	6



**Pos. PL-11 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

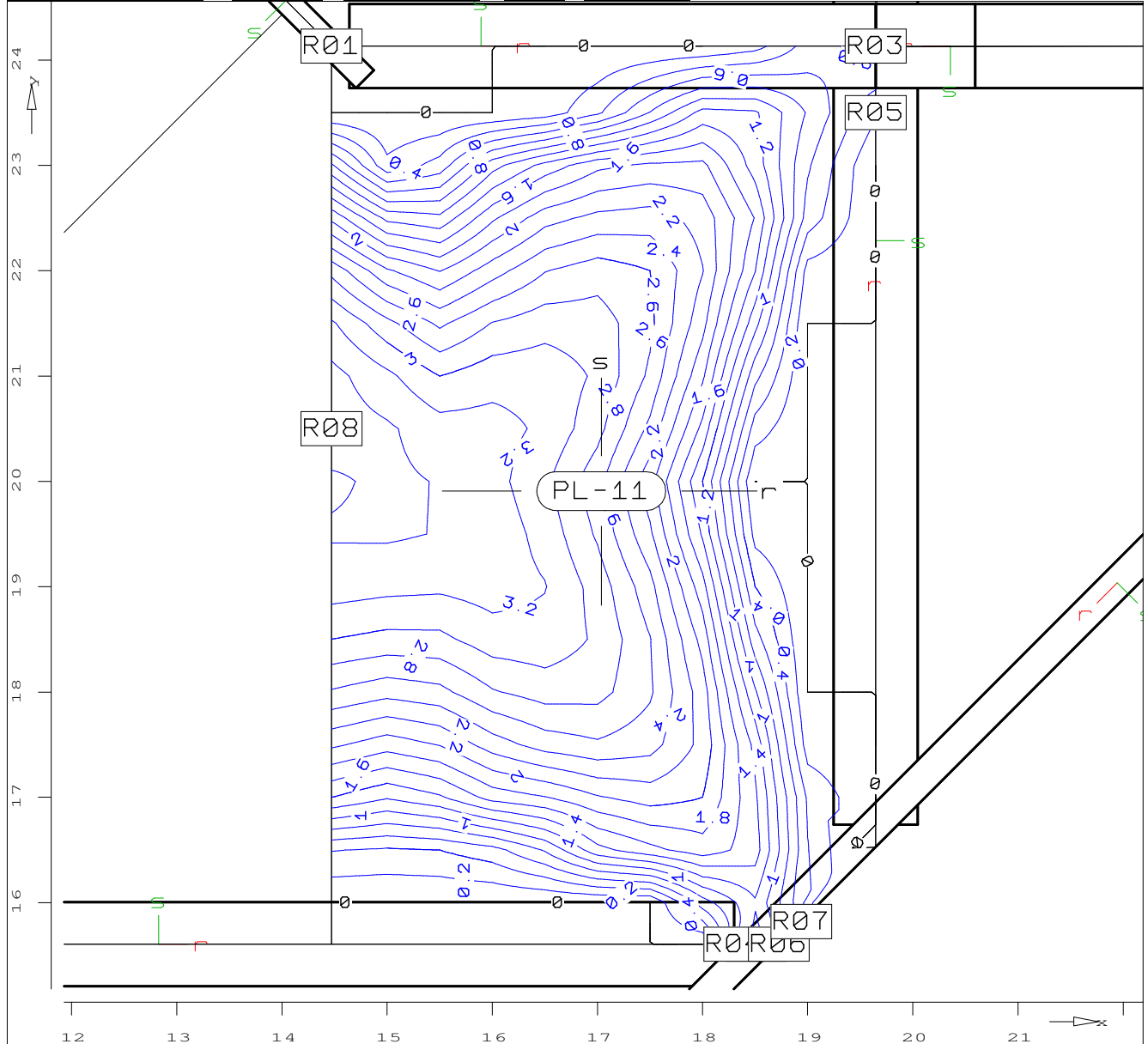
- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	2	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	3	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	4	G 1.00	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	5	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	6	G 1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	7	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	8	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	.
	9	G 1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	10	G 1.00	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.
	11	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	12	G 1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*



Lfz		11	12	13	14	15	16	17
Ewn		2	2	2	2	2	2	2
Typ		2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	2 G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*
	3 G	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	4 G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.
	5 G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	6 G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*
	7 G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	8 G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.
	9 G	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	10 G	1.50*	.	.	.	1.50*	.	1.50*
	11 G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.
	12 G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.20 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	14.47	24.13	-23.36	-58.27	-3.51	0.00	8
R02	18.51	15.61	10.56	-11.00	3.00	1.31	2
R03	19.65	24.13	0.90	0.15	-5.48	0.73	9
R04	18.30	15.61	6.18	-11.84	5.35	0.99	2
R05	19.65	23.50	-1.80	-0.64	-3.84	0.23	10

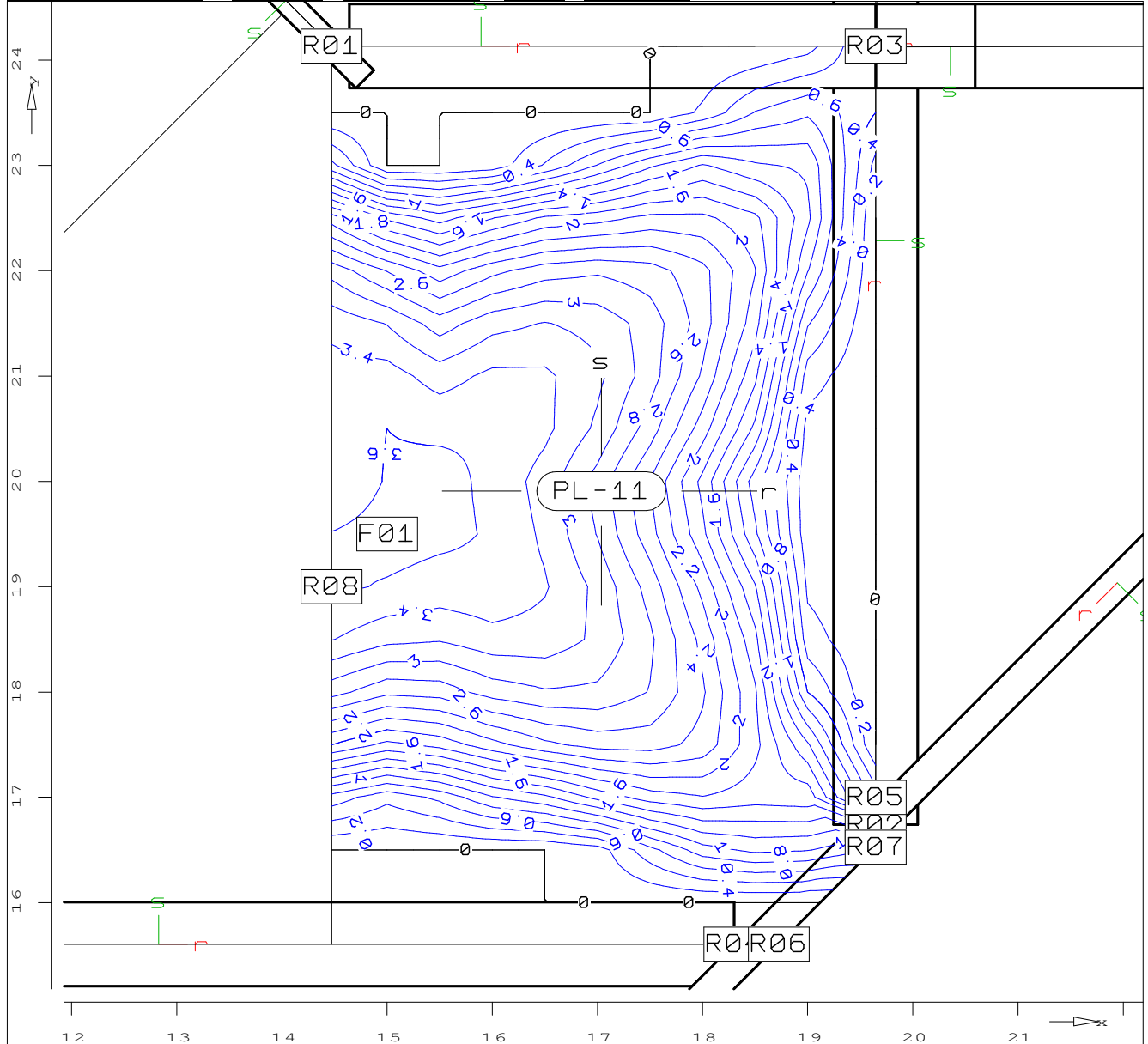


---

R06	18.72	15.61	9.91	-9.71	1.25	1.16	2
R07	18.94	15.82	2.79	-3.87	-1.28	0.37	2
R08	14.47	20.50	28.72	28.06	1.79	3.51	11



Erforderliche untere Bewehrung  $as_u$  [ $cm^2/m$ ]



Isolinienstufen = 0.20 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

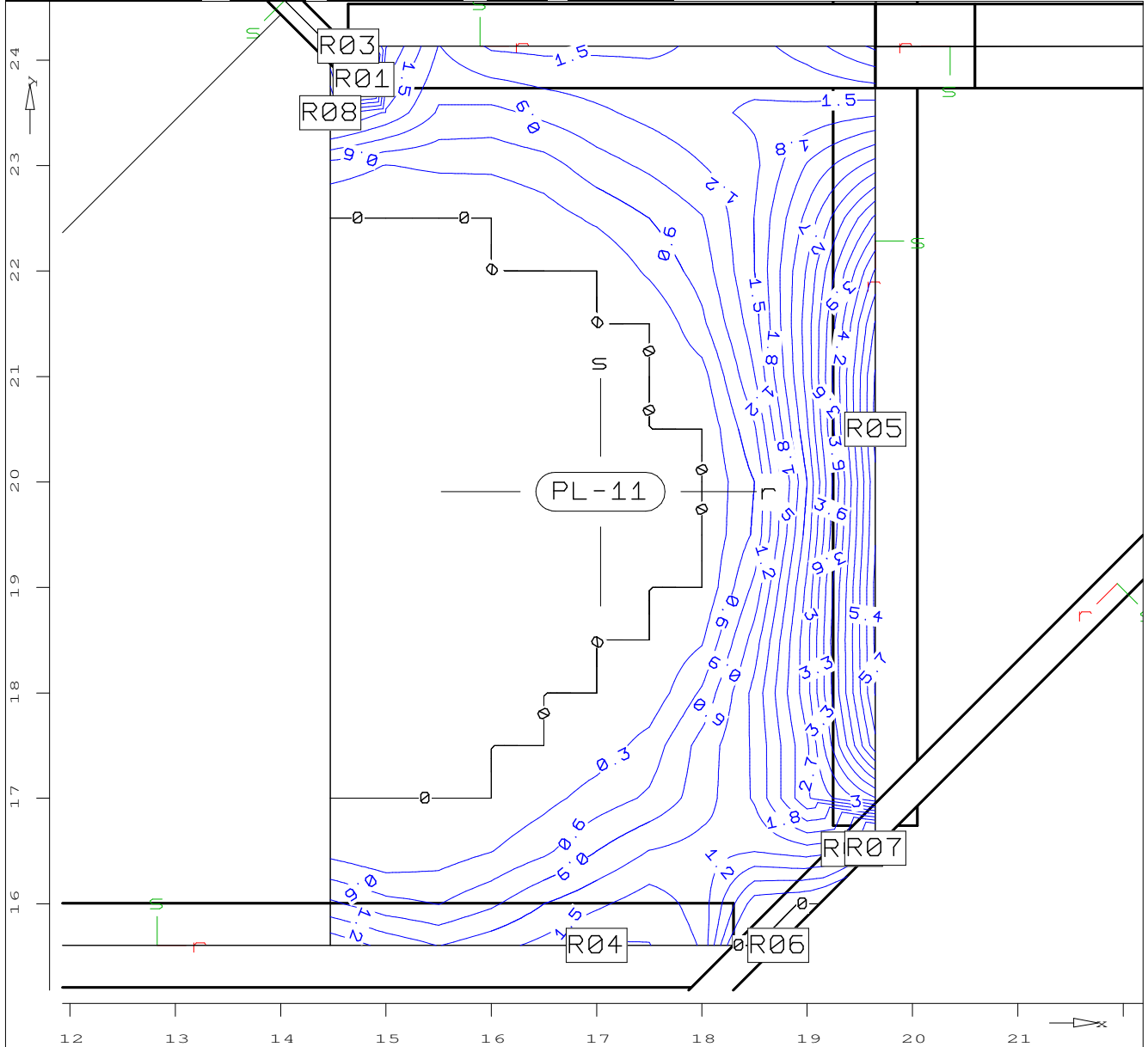
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
F01	15.00	19.50	29.19	31.43	-0.63	3.69	12
R01	14.47	24.13	-23.36	-58.27	-3.51	0.00	8
R02	19.65	16.74	-7.11	12.17	4.05	1.67	2
R03	19.65	24.13	0.90	0.15	-5.48	0.65	9
R04	18.30	15.61	2.79	-5.45	2.37	0.00	4



---

R05	19.65	17.00	-24.61	2.72	6.48	0.51	2
R06	18.72	15.61	4.53	-4.47	0.60	0.00	4
R07	19.65	16.53	-4.66	6.75	2.02	0.88	2
R08	14.47	19.00	26.26	29.21	-2.42	3.64	12

Erforderliche obere Bewehrung asro [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.30 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_ro = 3.0 [cm]

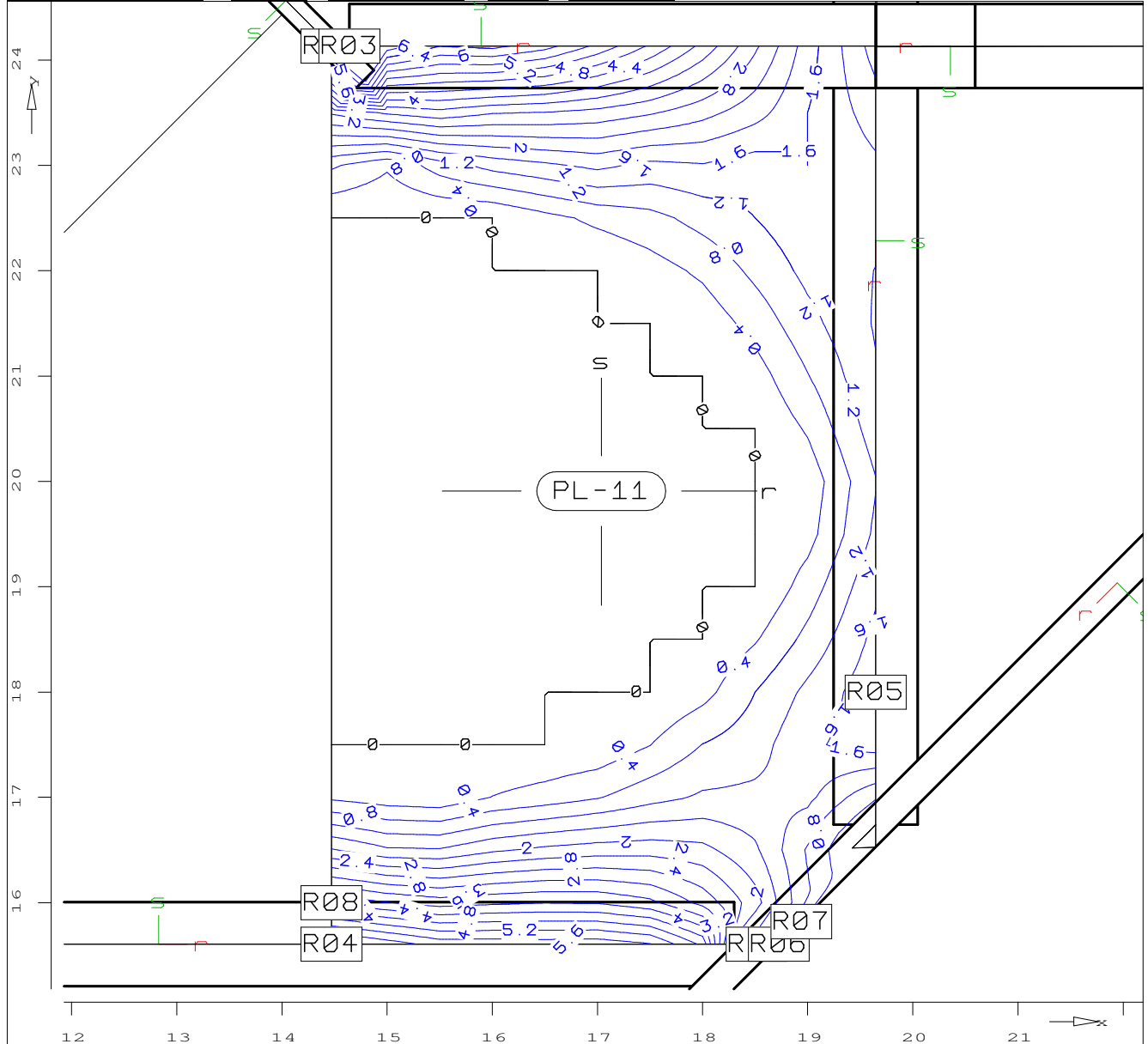
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	14.79	23.82	-35.85	-58.43	-1.87	4.34	1
R02	19.42	16.52	-8.63	6.19	3.71	1.25	2
R03	14.64	24.13	-35.85	-59.80	-1.74	4.32	1
R04	17.00	15.61	-8.90	-43.73	7.08	1.84	1
R05	19.65	20.50	-47.65	-9.49	-2.75	5.80	3



---

R06	18.72	15.61	4.53	-4.47	0.60	0.00	4
R07	19.65	16.53	-4.66	6.75	2.02	0.61	2
R08	14.47	23.50	-11.10	-17.91	5.79	1.94	5

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.40 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	14.47	24.13	-22.17	-59.68	-3.75	7.29	6
R02	18.51	15.61	10.56	-11.00	3.00	1.36	2
R03	14.64	24.13	-34.90	-61.66	-1.64	7.28	6
R04	14.47	15.61	-10.82	-53.17	-4.19	6.60	7
R05	19.65	18.00	-42.01	-8.53	7.75	1.87	2



---

R06	18.72	15.61	9.91	-9.71	1.25	1.14	2
R07	18.94	15.82	2.79	-3.87	-1.28	0.51	2
R08	14.47	16.00	-4.89	-34.06	-3.48	4.32	7



**Pos. PL-12 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

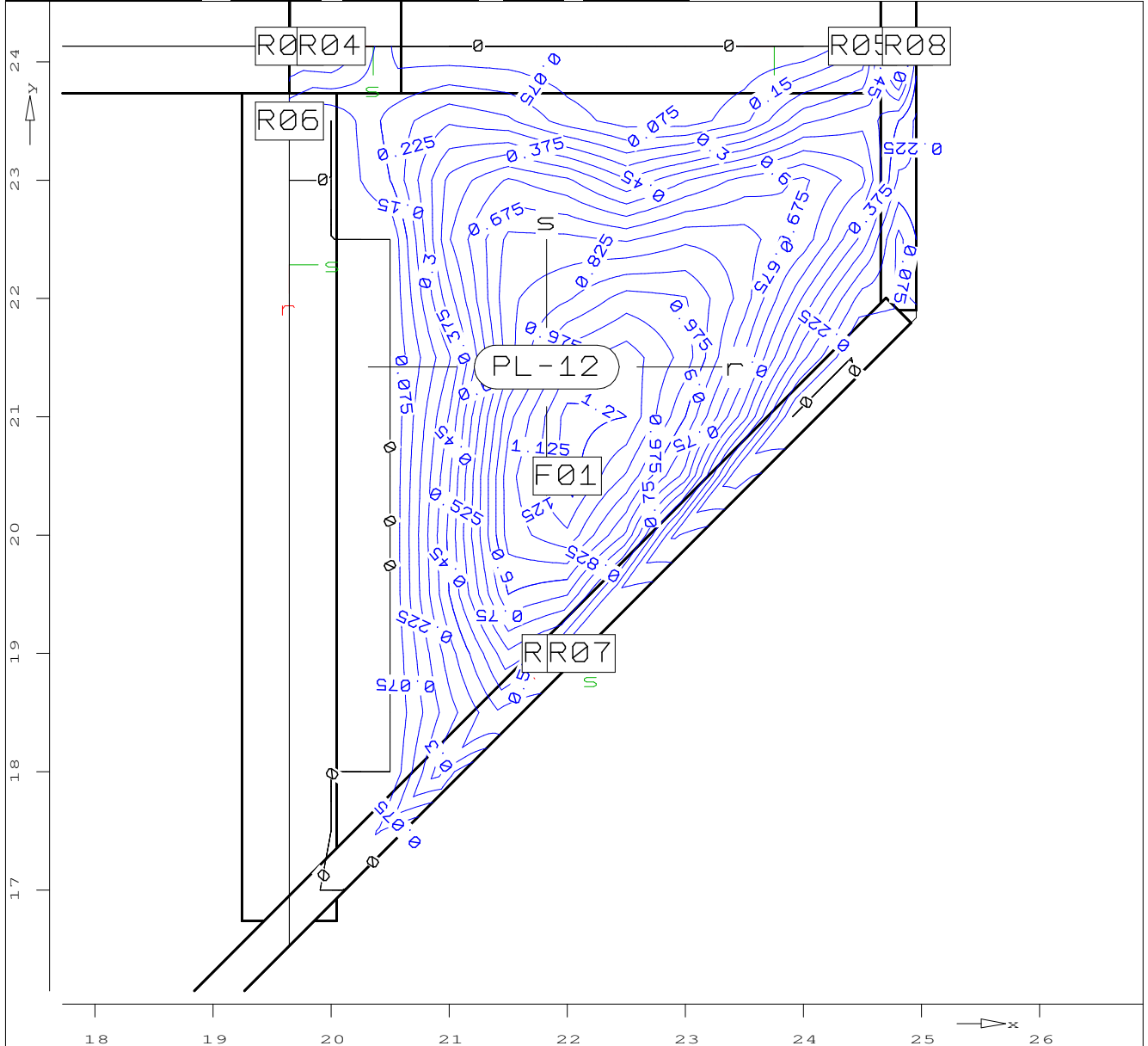
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	2 G	1.35	.	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	.
	3 G	1.00	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	4 G	1.35	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	5 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	6 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	7 G	1.00	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	8 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	9 G	1.00	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.
	10 G	1.00	.	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	.
	11 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	12 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.



	13	G	1.00	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.
	14	G	1.00	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	15	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	16	G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
Lfn			11	12	13	14	15	16	17			
Ewn			2	2	2	2	2	2	2			
Typ			2	2	2	2	2	2	2			
Lgn			.	.	.	.	.	.	.			
Lkn	1	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	2	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.			
	3	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.			
	4	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*			
	5	G	.	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*			
	6	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.			
	7	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*			
	8	G	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.			
	9	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.			
	10	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.			
	11	G	.	.	.	.	.	1.50*	1.50*			
	12	G	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*			
	13	G	1.50*	.	.	.	1.50*	.	1.50*			
	14	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.			
	15	G	.	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*			
	16	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.			



Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.08 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [ $\text{cm}$ ]

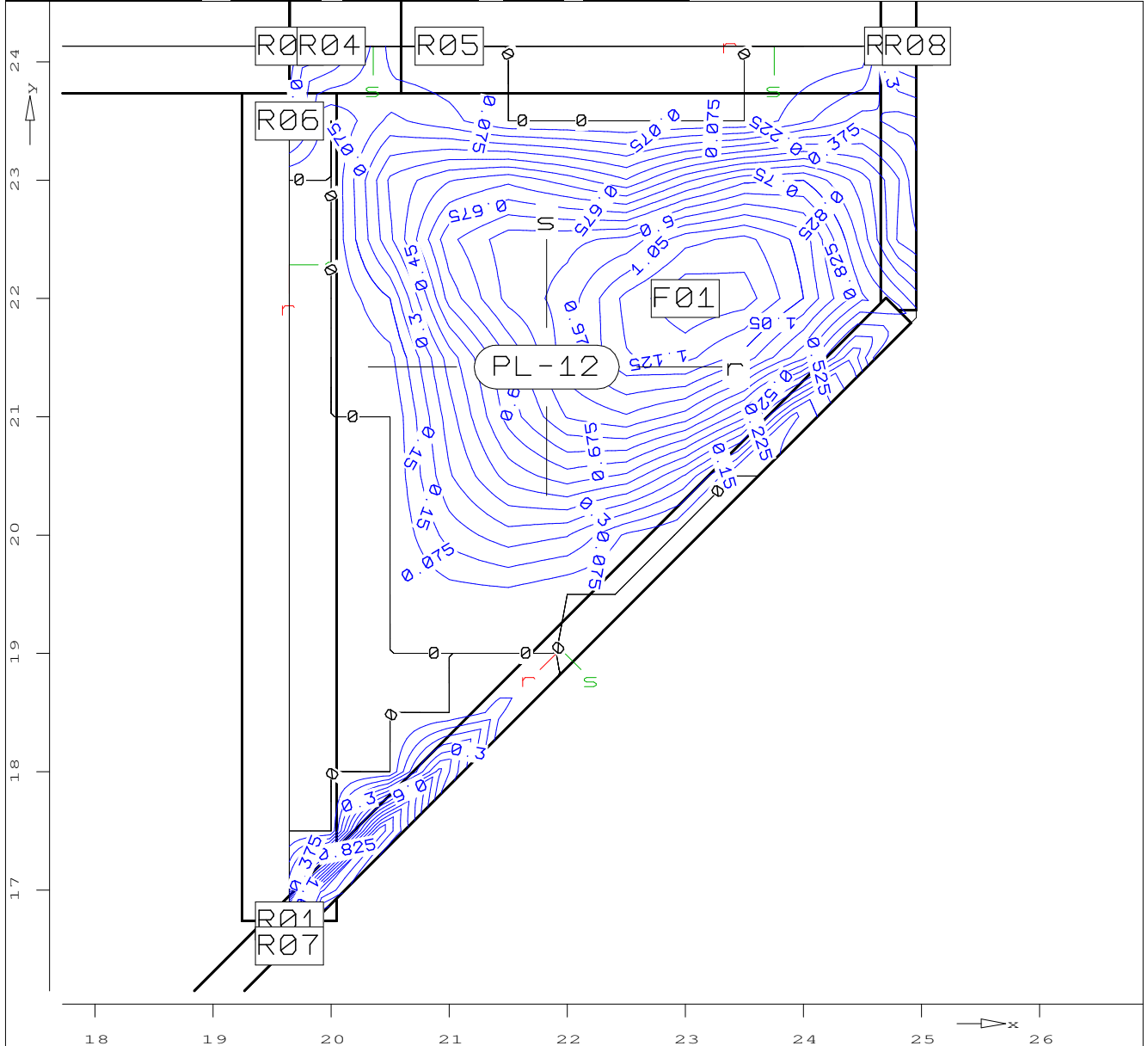
Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	22.00	20.50	8.87	3.11	-1.88	1.24	2
R01	21.91	19.00	4.55	-4.11	-0.40	0.53	8
R02	24.81	24.13	3.92	0.67	3.44	0.85	11
R03	19.65	24.13	-0.95	-0.16	-4.10	0.36	3
R04	20.00	24.13	-0.38	-2.35	-3.38	0.35	12



---

R05	24.50	24.13	0.88	-6.93	1.32	0.13	5
R06	19.65	23.50	-1.78	-0.53	-2.38	0.07	13
R07	22.12	19.00	4.46	-3.84	-0.05	0.51	8
R08	24.96	24.13	-0.01	1.16	3.16	0.36	7

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.08 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_su = 5.0 [cm]

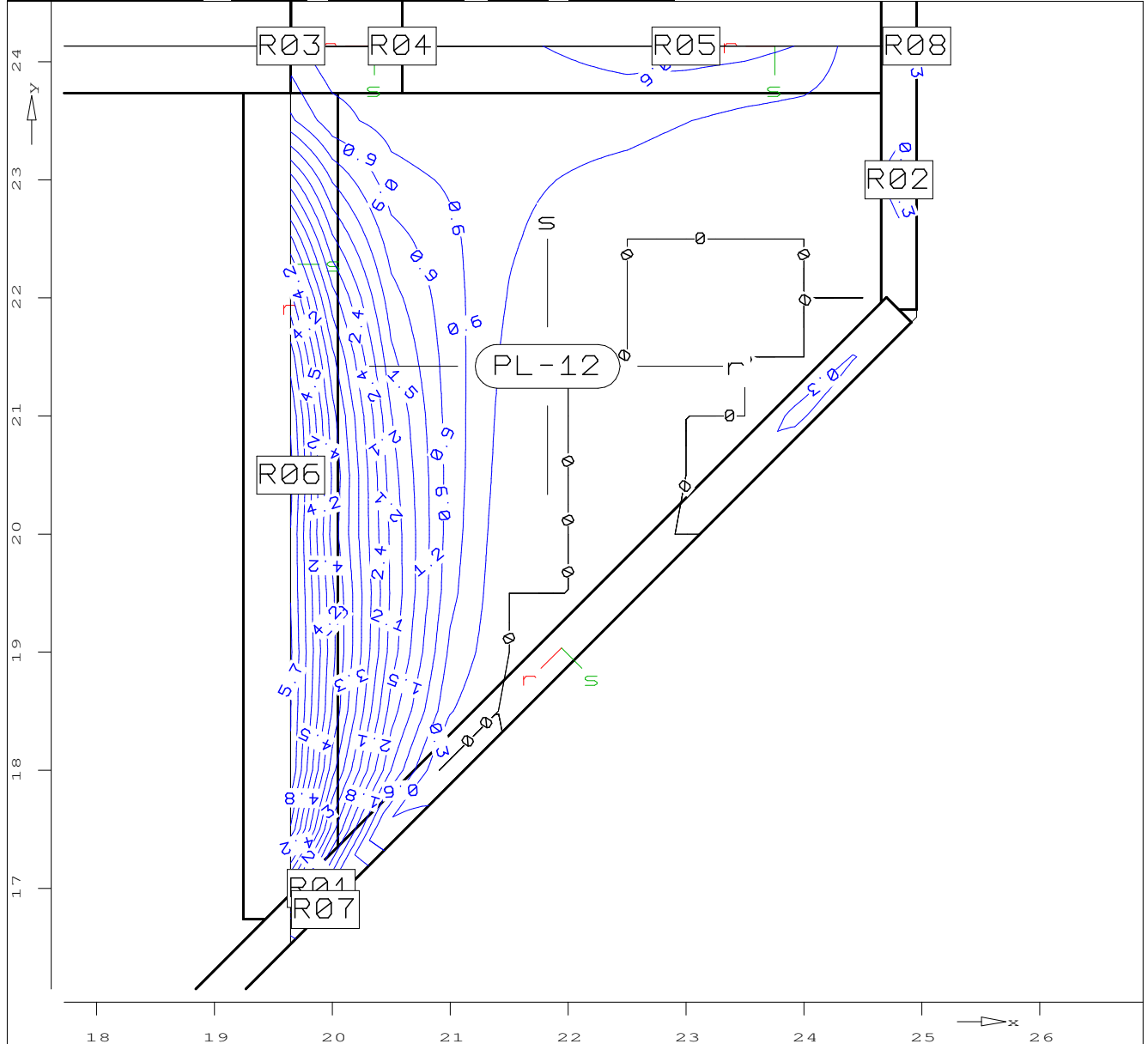
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	23.00	22.00	6.69	9.22	-1.82	1.27	2
R01	19.65	16.74	-12.63	12.93	-0.86	1.49	1
R02	24.81	24.13	3.92	0.67	3.44	0.47	11
R03	19.65	24.13	-0.95	-0.16	-4.10	0.45	3
R04	20.00	24.13	-0.18	-0.15	-3.07	0.34	14



---

R05	21.00	24.13	-3.25	-17.22	-0.57	0.00	15
R06	19.65	23.50	-5.91	-1.41	-5.05	0.33	16
R07	19.65	16.53	-8.71	10.92	2.46	1.34	1
R08	24.96	24.13	-0.01	1.16	3.16	0.50	7

Erforderliche obere Bewehrung asro [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.30 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_ro = 3.0 [cm]

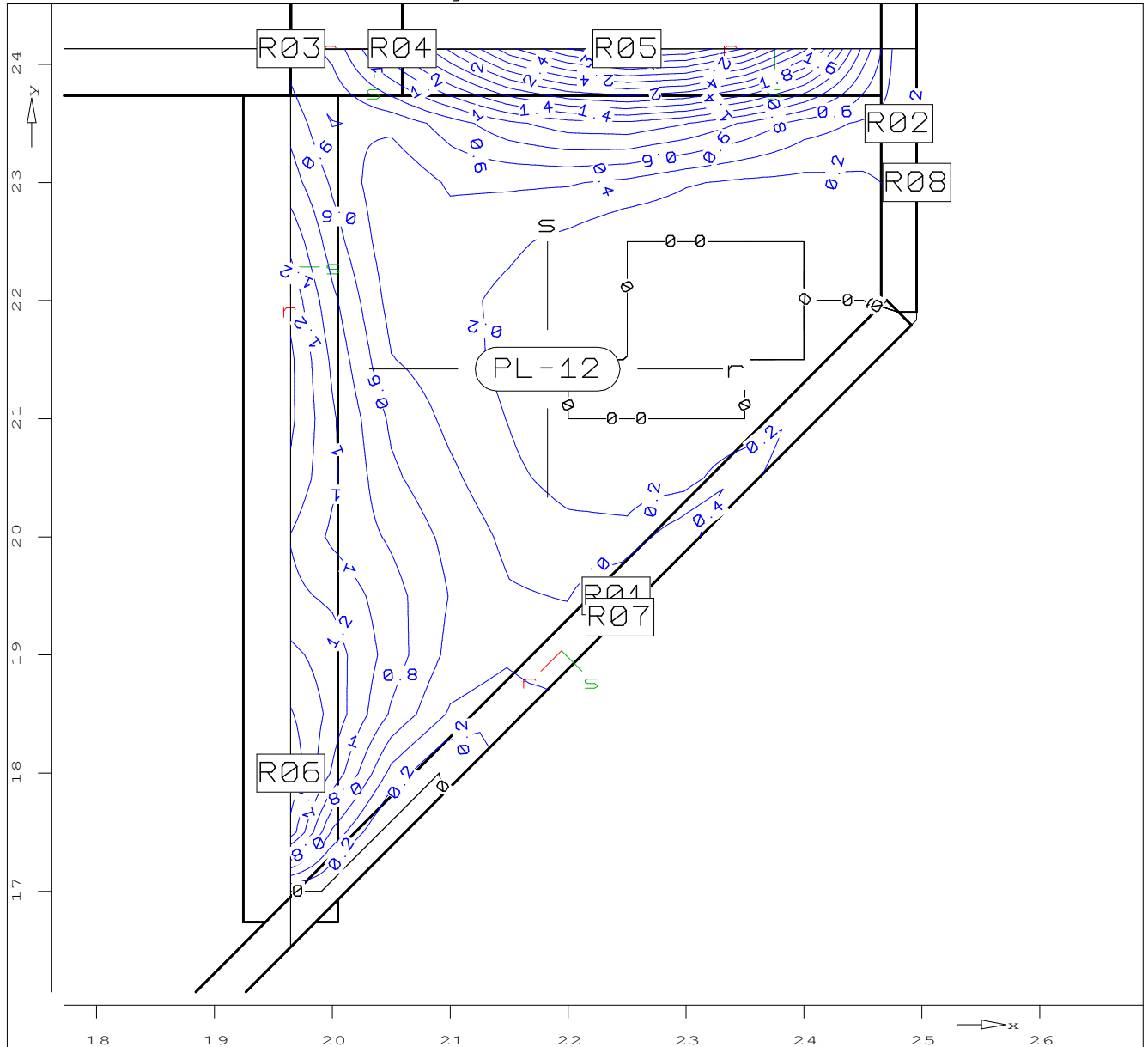
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	19.91	17.00	-11.94	8.69	-3.91	1.58	1
R02	24.81	23.00	-0.85	0.61	-2.67	0.41	2
R03	19.65	24.13	-0.95	-0.16	-4.10	0.58	3
R04	20.59	24.13	-2.41	-11.14	-1.61	0.46	4
R05	23.00	24.13	-5.61	-28.48	0.81	0.74	5



---

R06	19.65	20.50	-48.09	-9.58	-2.21	5.78	6
R07	19.94	16.82	-13.39	5.99	-4.65	1.96	1
R08	24.96	24.13	-0.01	1.16	3.16	0.36	7

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.20 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	22.41	19.50	4.10	-5.11	-0.07	0.59	8
R02	24.81	23.50	0.32	-0.58	-2.24	0.32	9
R03	19.65	24.13	-0.95	-0.16	-4.10	0.49	3
R04	20.59	24.13	-2.41	-11.14	-1.61	1.47	4
R05	22.50	24.13	-5.81	-29.49	0.37	3.43	5



---

R06	19.65	18.00	-42.50	-8.63	6.85	1.78	1
R07	22.44	19.32	4.32	-4.59	-0.17	0.53	8
R08	24.96	23.00	-0.04	-0.14	-1.96	0.24	10





**Pos. PL-13 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

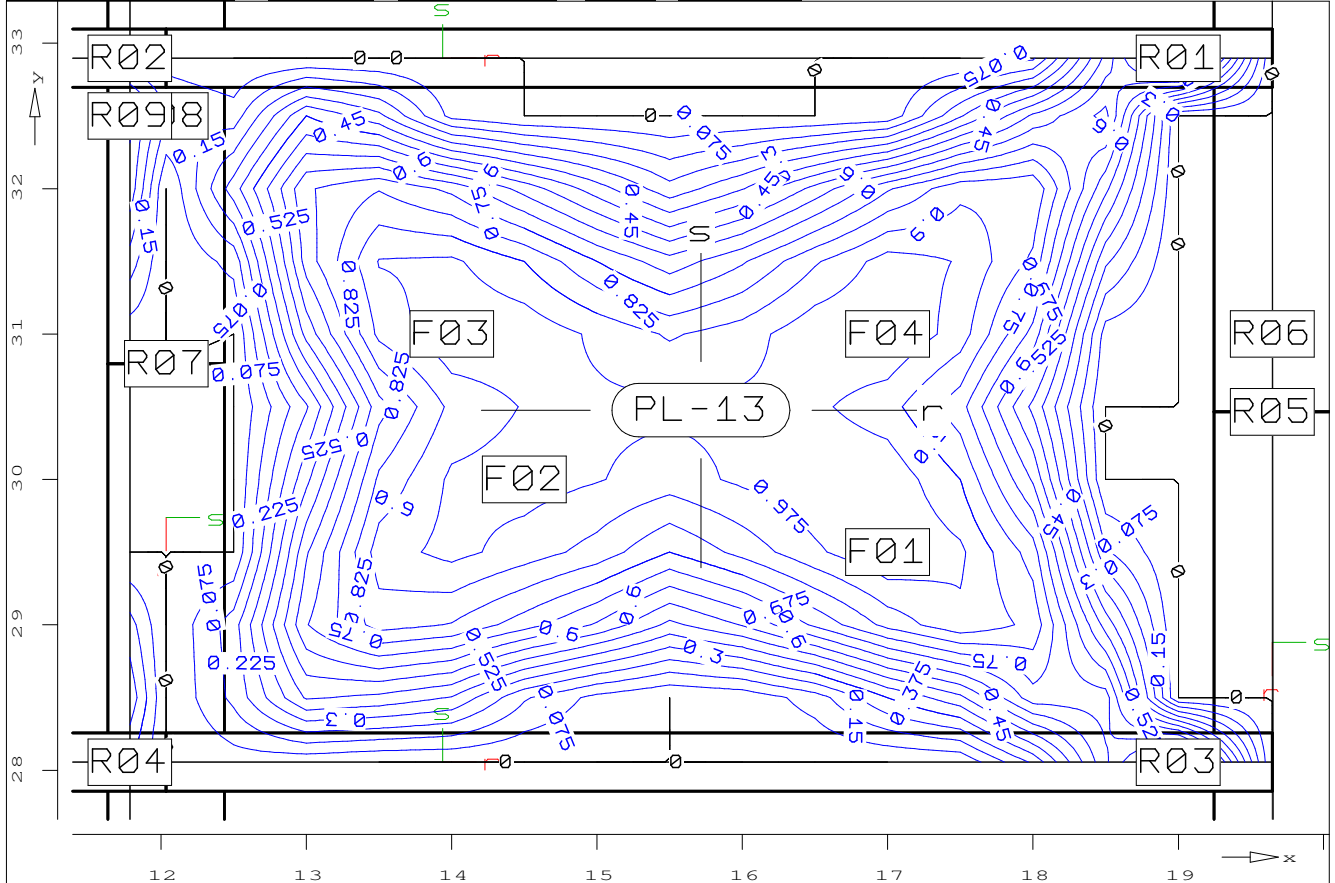
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	2 G	1.35	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	3 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
	4 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*
	5 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	6 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	7 G	1.35	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	8 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	9 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	10 G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	11 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	12 G	1.00	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.




---

13	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	.	1.50*
14	G	1.00	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.
15	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
16	G	1.00	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
17	G	1.00	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
18	G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*
19	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
20	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.
21	G	1.00	.	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
22	G	1.00	.	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
23	G	1.00	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
24	G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
Lfn		11	12	13	14	15	16	17		
Ewn		2	2	2	2	2	2	2		
Typ		2	2	2	2	2	2	2		
Lgn		.	.	.	.	.	.	.		
Lkn	1	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*	
	2	G	1.50*	.	.	.	.	.	1.50*	
	3	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	
	4	G	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	
	5	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	
	6	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	
	7	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	
	8	G	1.50*	.	.	.	.	.	1.50*	
	9	G	1.50*	.	.	.	1.50*	.	.	
	10	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	1.50*	
	11	G	1.50*	.	1.50*	.	.	.	1.50*	
	12	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	
	13	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	
	14	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	
	15	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	
	16	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	.	
	17	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	
	18	G	.	.	.	.	1.50*	.	1.50*	
	19	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	
	20	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	
	21	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	
	22	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	
	23	G	1.50*	.	.	.	.	1.50*	.	
	24	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	

Erforderliche untere Bewehrung  $as_{ru}$  [ $cm^2/m$ ]

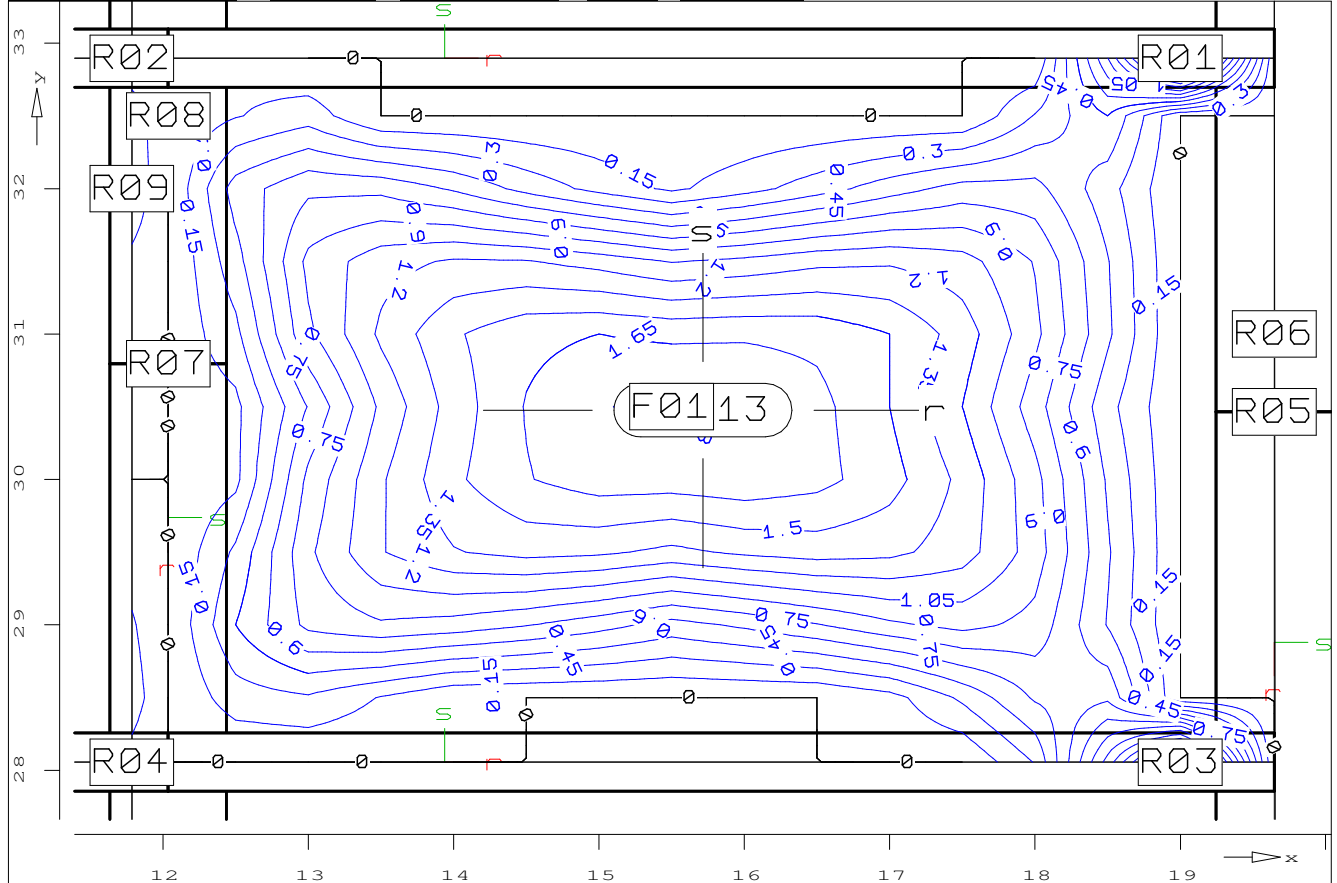


Isolinienstufen = 0.08 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
F01	17.00	29.50	6.03	8.43	3.09	1.05	18
F02	14.50	30.00	7.81	13.20	-0.93	1.01	19
F03	14.00	31.00	6.88	10.60	2.16	1.04	20
F04	17.00	31.00	7.06	9.78	-2.10	1.05	18
R01	19.00	32.90	8.06	20.13	-0.86	1.03	11
R02	11.79	32.90	0.62	-2.27	0.62	0.09	12
R03	19.00	28.06	7.75	19.33	1.28	1.04	13
R04	11.79	28.06	0.71	-4.55	1.65	0.15	14
R05	19.65	30.46	-42.18	-8.41	0.08	0.00	15
R06	19.65	31.00	-41.91	-8.38	-0.26	0.00	15
R07	12.04	30.80	-25.49	-5.58	0.37	0.00	5
R08	12.04	32.50	1.02	-0.17	0.36	0.16	16
R09	11.79	32.50	1.66	0.38	-1.75	0.39	17

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]

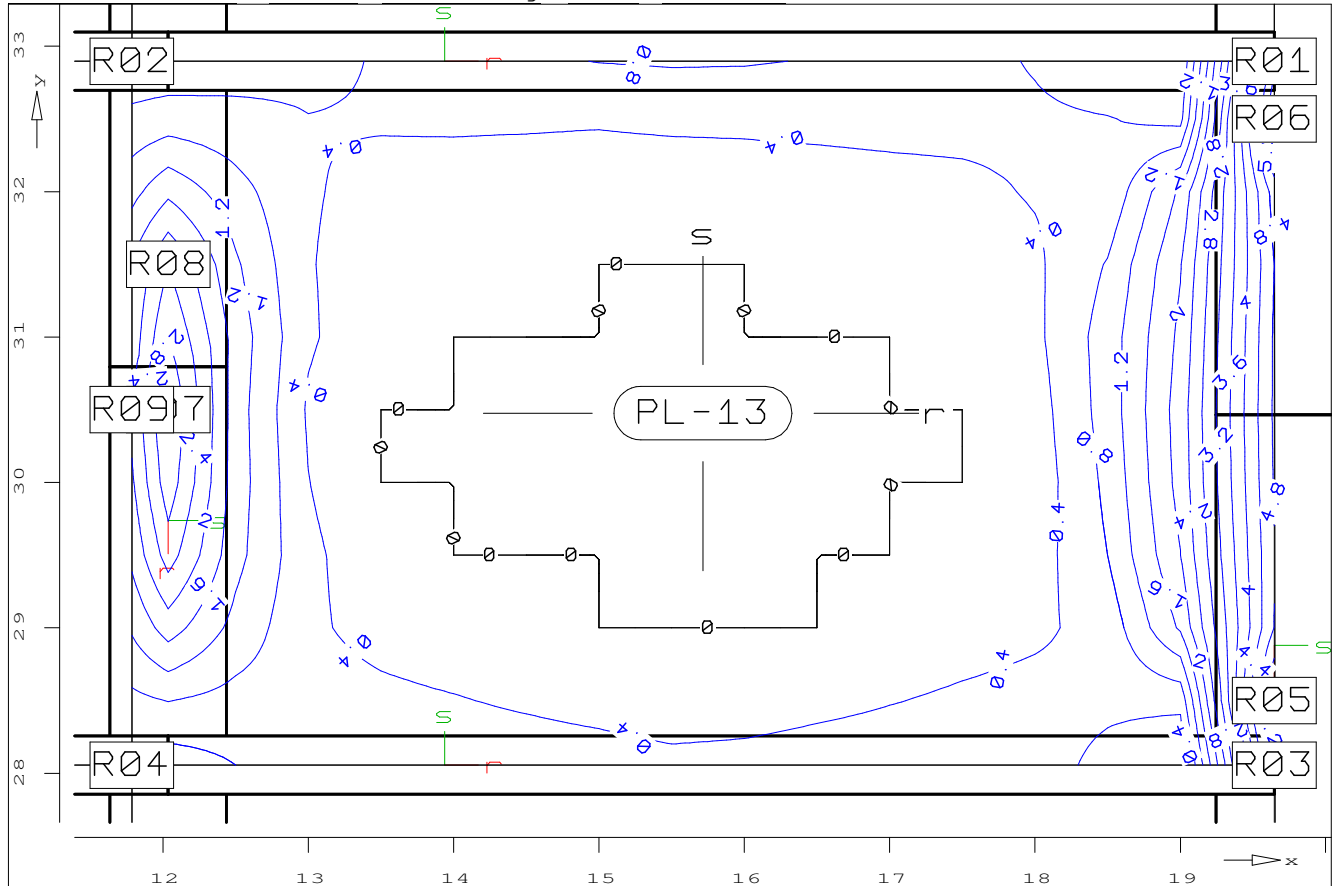


Isolinienstufen = 0.15 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_su = 5.0 [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	15.50	30.50	8.06	15.89	0.09	1.84	24
R01	19.00	32.90	8.06	20.13	-0.86	2.41	11
R02	11.79	32.90	-0.38	-0.10	0.49	0.04	21
R03	19.00	28.06	7.75	19.33	1.28	2.37	13
R04	11.79	28.06	-0.38	-0.11	-0.87	0.09	22
R05	19.65	30.46	-42.18	-8.41	0.08	0.00	15
R06	19.65	31.00	-41.91	-8.38	-0.26	0.00	15
R07	12.04	30.80	-25.49	-5.58	0.37	0.00	5
R08	12.04	32.50	1.02	-0.17	0.36	0.02	16
R09	11.79	32.00	1.00	0.62	-1.77	0.28	23

Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]

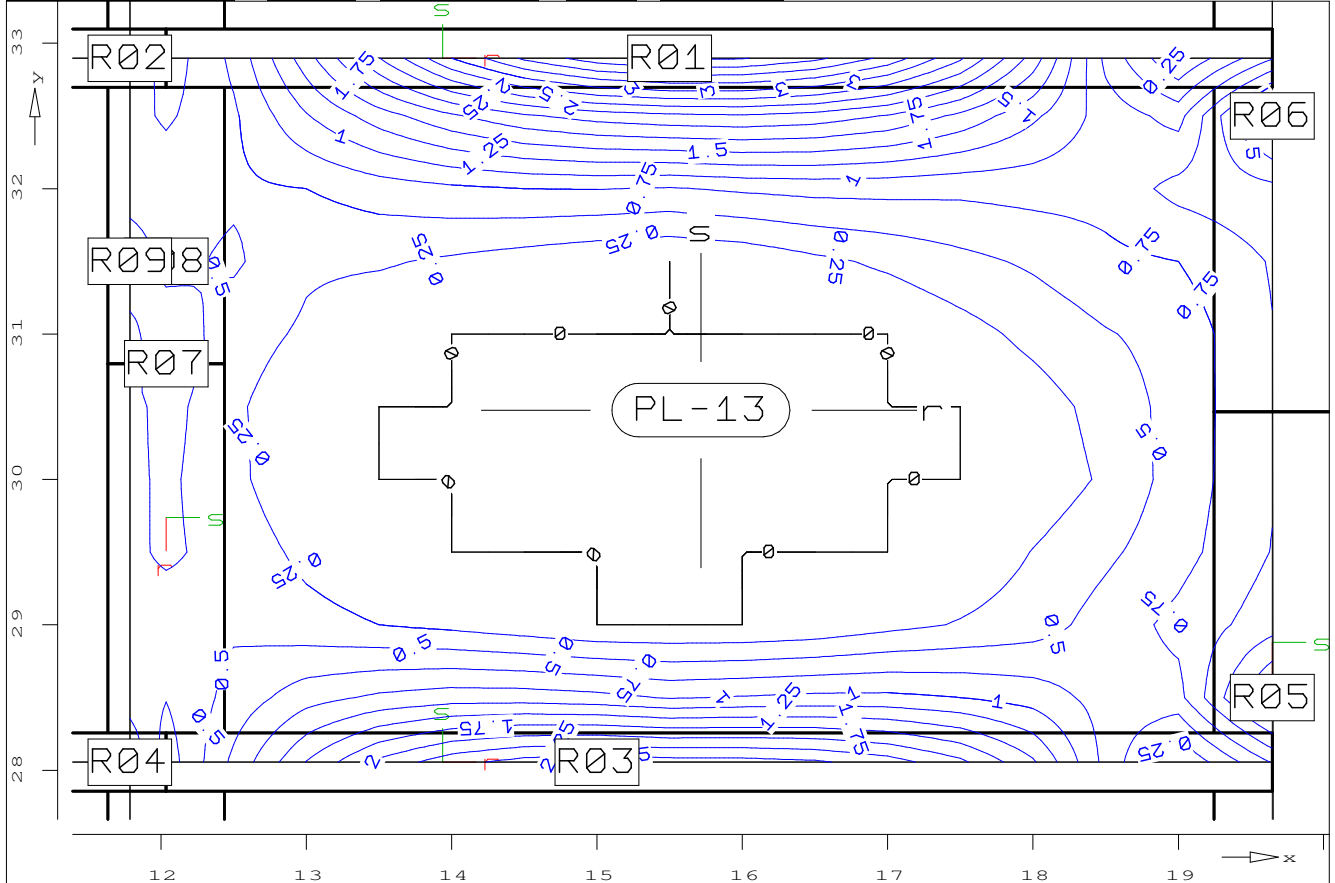


Isolinienstufen = 0.40 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$as$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	19.65	32.90	-42.13	-1.24	5.15	5.44	1
R02	11.79	32.90	-0.85	-2.31	0.18	0.12	2
R03	19.65	28.06	-39.41	-2.38	-4.28	5.02	3
R04	11.79	28.06	-0.79	-0.91	-1.31	0.24	4
R05	19.65	28.50	-44.55	-10.74	-5.42	5.75	3
R06	19.65	32.50	-47.56	-11.53	5.57	6.11	1
R07	12.04	30.50	-27.75	-5.07	-0.18	3.21	5
R08	12.04	31.50	-20.05	-3.10	-0.75	2.39	5
R09	11.79	30.50	-17.20	-2.27	-1.27	2.12	6

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.25 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	15.50	32.90	-6.92	-34.86	-0.36	4.05	7
R02	11.79	32.90	0.15	-4.48	0.32	0.55	8
R03	15.00	28.06	-4.40	-22.15	-1.00	2.66	9
R04	11.79	28.06	0.31	-5.35	1.21	0.75	10
R05	19.65	28.50	-44.55	-10.74	-5.42	1.86	3
R06	19.65	32.50	-47.56	-11.53	5.57	1.97	1
R07	12.04	30.80	-25.49	-5.58	0.37	0.68	5
R08	12.04	31.50	-20.05	-3.10	-0.75	0.44	5
R09	11.79	31.50	-11.77	-2.97	-2.51	0.63	6



**Pos. PL-14 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

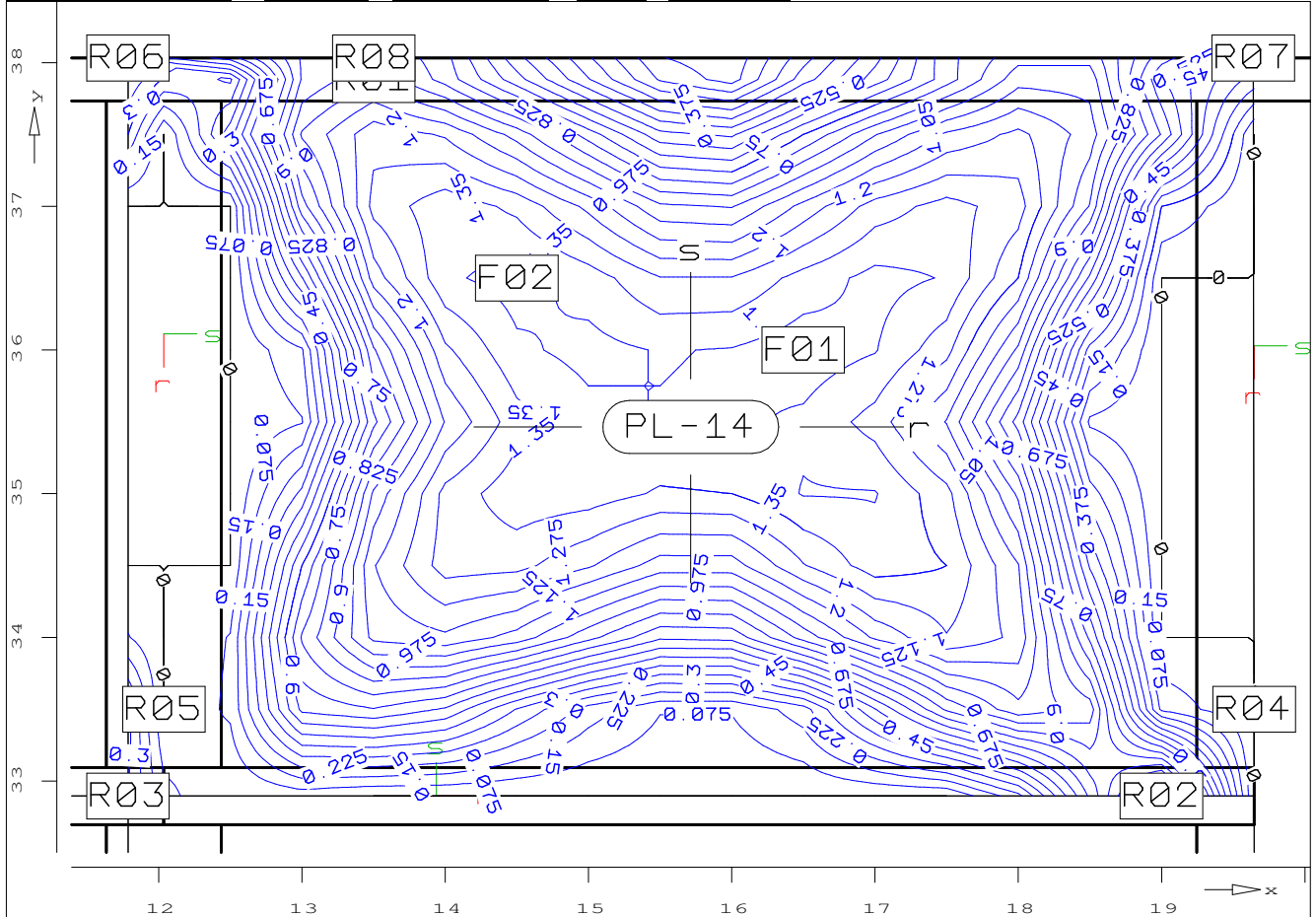
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	2 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	3 G	1.35	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	4 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	5 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	6 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	7 G	1.00	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	8 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	9 G	1.35	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	10 G	1.35	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*
	11 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	12 G	1.35	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	.	.



	13	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	.	1.50*			
Lfn			11		12		13		14		15		16		17
Ewn			2		2		2		2		2		2		2
Typ			2		2		2		2		2		2		2
Lgn			.		.		.		.		.		.		.
Lkn	1	G	1.50*	.	.		1.50*	.	.		1.50*		1.50*		1.50*
	2	G	1.50*	.	1.50*		.		.		.		.		1.50*
	3	G	1.50*	.	.		.		1.50*		.		.		1.50*
	4	G	1.50*	.	1.50*		.		.		1.50*		1.50*		1.50*
	5	G	1.50*	.	1.50*		.		.		1.50*		1.50*		.
	6	G	1.50*	.	.		1.50*		.		.		1.50*		.
	7	G	.	1.50*	.		.		1.50*	1.50*	.		.		.
	8	G	1.50*	.	.		.		.		1.50*		1.50*		1.50*
	9	G	.	1.50*	1.50*		1.50*		1.50*	1.50*	1.50*		1.50*		.
	10	G	1.50*	.	.		.		.		.		.		1.50*
	11	G	1.50*	.	.		.		.		.		1.50*		.
	12	G	1.50*	.	1.50*		.		.		.		1.50*		1.50*
	13	G	1.50*	.	.		.		.		.		1.50*		.



Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

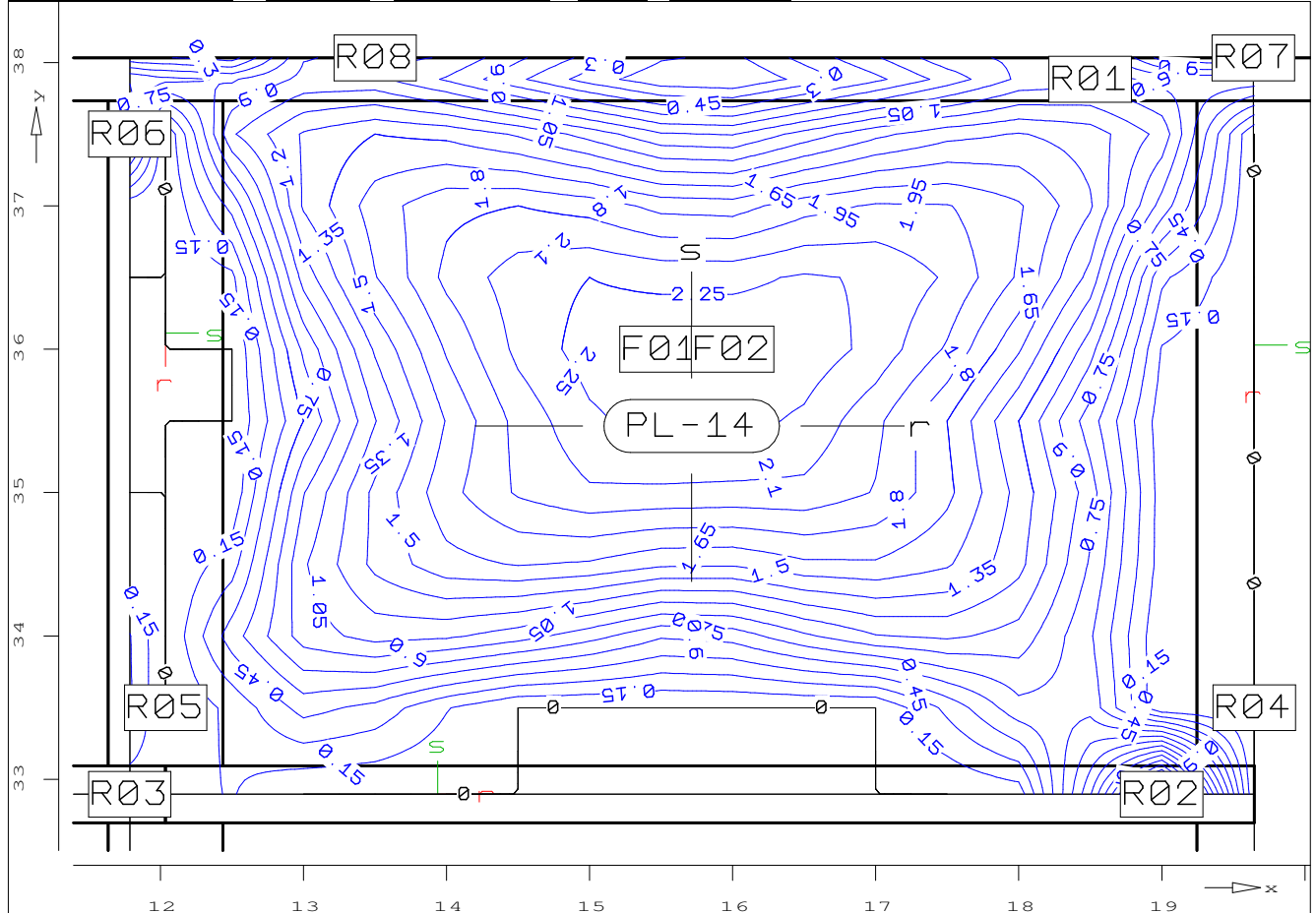


Isolinienstufen = 0.08 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	16.50	36.00	11.80	18.22	-1.00	1.47	12
F02	14.50	36.50	9.49	15.50	3.18	1.46	8
R01	13.50	37.88	0.39	-0.51	8.65	1.04	1
R02	19.00	32.90	8.29	21.31	2.34	1.22	2
R03	11.79	32.90	0.55	-2.49	2.27	0.30	10
R04	19.65	33.50	-45.37	-10.01	-1.08	0.00	4
R05	12.04	33.50	-9.99	-2.04	1.31	0.00	11
R06	11.79	38.03	1.57	1.25	-1.77	0.38	5
R07	19.64	38.03	2.55	1.45	-1.07	0.42	4
R08	13.50	38.03	0.32	-0.11	8.26	0.99	5

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]

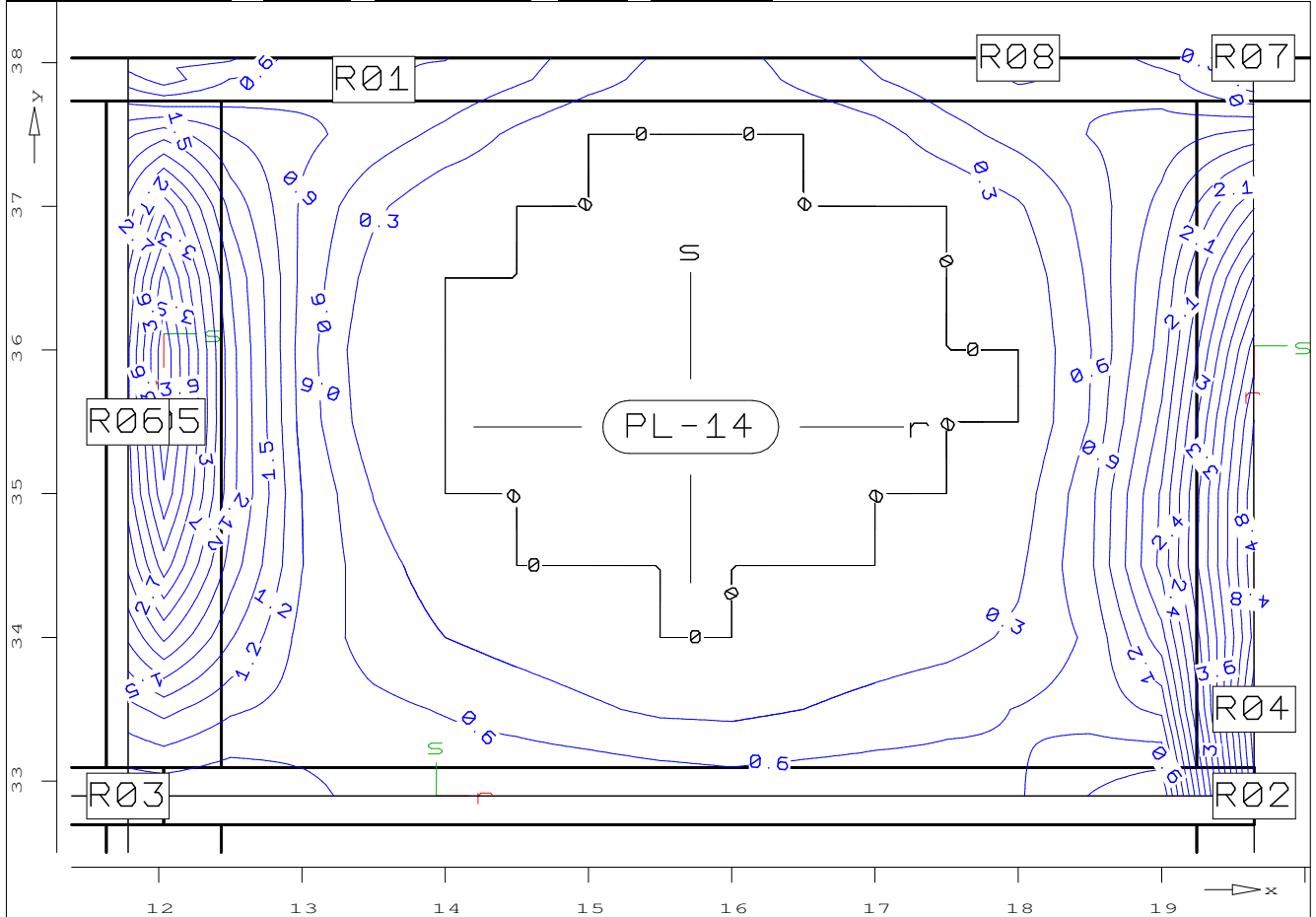


Isolinienstufen = 0.15 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{su} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	15.50	36.00	11.92	20.36	0.30	2.38	13
F02	16.00	36.00	11.94	20.43	-0.31	2.38	13
R01	18.50	37.88	0.71	0.43	-8.18	0.99	1
R02	19.00	32.90	8.29	21.31	2.34	2.72	2
R03	11.79	32.90	-0.81	-1.79	2.34	0.06	3
R04	19.65	33.50	-45.37	-10.01	-1.08	0.00	4
R05	12.04	33.50	-9.99	-2.04	1.31	0.00	11
R06	11.79	37.50	-4.82	2.11	-6.66	1.01	5
R07	19.64	38.03	2.55	1.45	-1.07	0.29	4
R08	13.50	38.03	0.32	-0.11	8.26	0.94	5

Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]

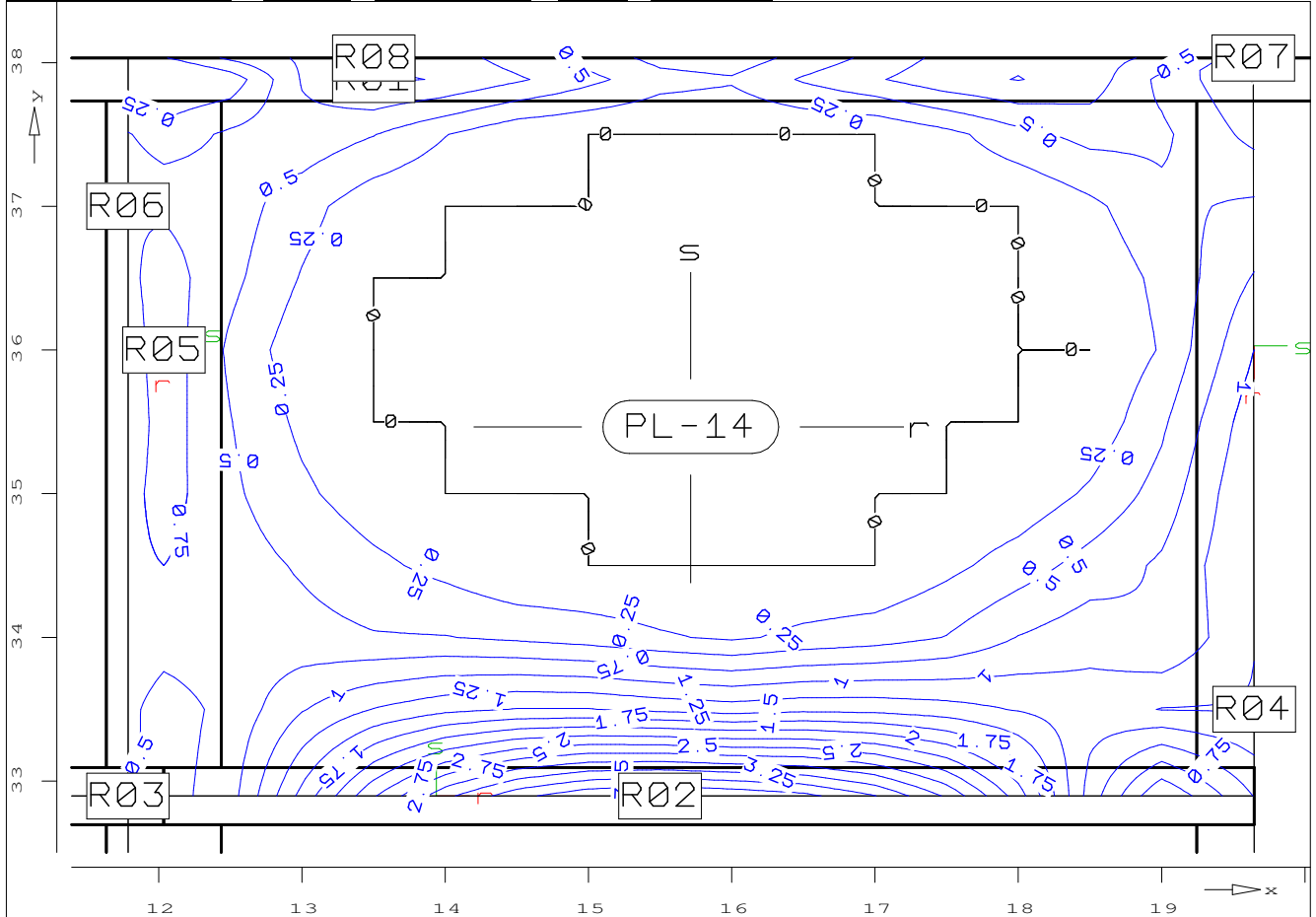


Isolinienstufen = 0.30 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	13.50	37.88	0.39	-0.51	8.65	0.95	1
R02	19.65	32.90	-43.05	-5.83	-0.81	5.04	2
R03	11.79	32.90	-0.81	-1.79	2.34	0.36	3
R04	19.65	33.50	-45.37	-10.01	-1.08	5.34	4
R05	12.04	35.50	-38.59	-7.58	0.08	4.45	5
R06	11.79	35.50	-25.18	-4.40	0.45	2.95	6
R07	19.64	38.03	1.18	0.68	0.03	0.00	7
R08	18.00	38.03	0.09	-0.09	-8.19	0.93	8

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.25 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 3.0$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	13.50	37.88	0.39	-0.51	8.65	1.05	1
R02	15.50	32.90	-6.86	-34.55	-0.57	4.04	9
R03	11.79	32.90	0.55	-2.49	2.27	0.55	10
R04	19.65	33.50	-45.37	-10.01	-1.08	1.27	4
R05	12.04	36.00	-38.20	-7.51	-0.37	0.91	5
R06	11.79	37.00	-15.46	-2.73	-3.67	0.74	6
R07	19.64	38.03	1.18	0.68	0.03	0.00	7
R08	13.50	38.03	0.32	-0.11	8.26	0.96	5



**Pos. PL-15 : Plattenbemessung**

Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
 Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)  
 Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 3/3/5/5$  [cm]  
 Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
 Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]  
  
 Dicke konstant  $h = 28.00$  [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

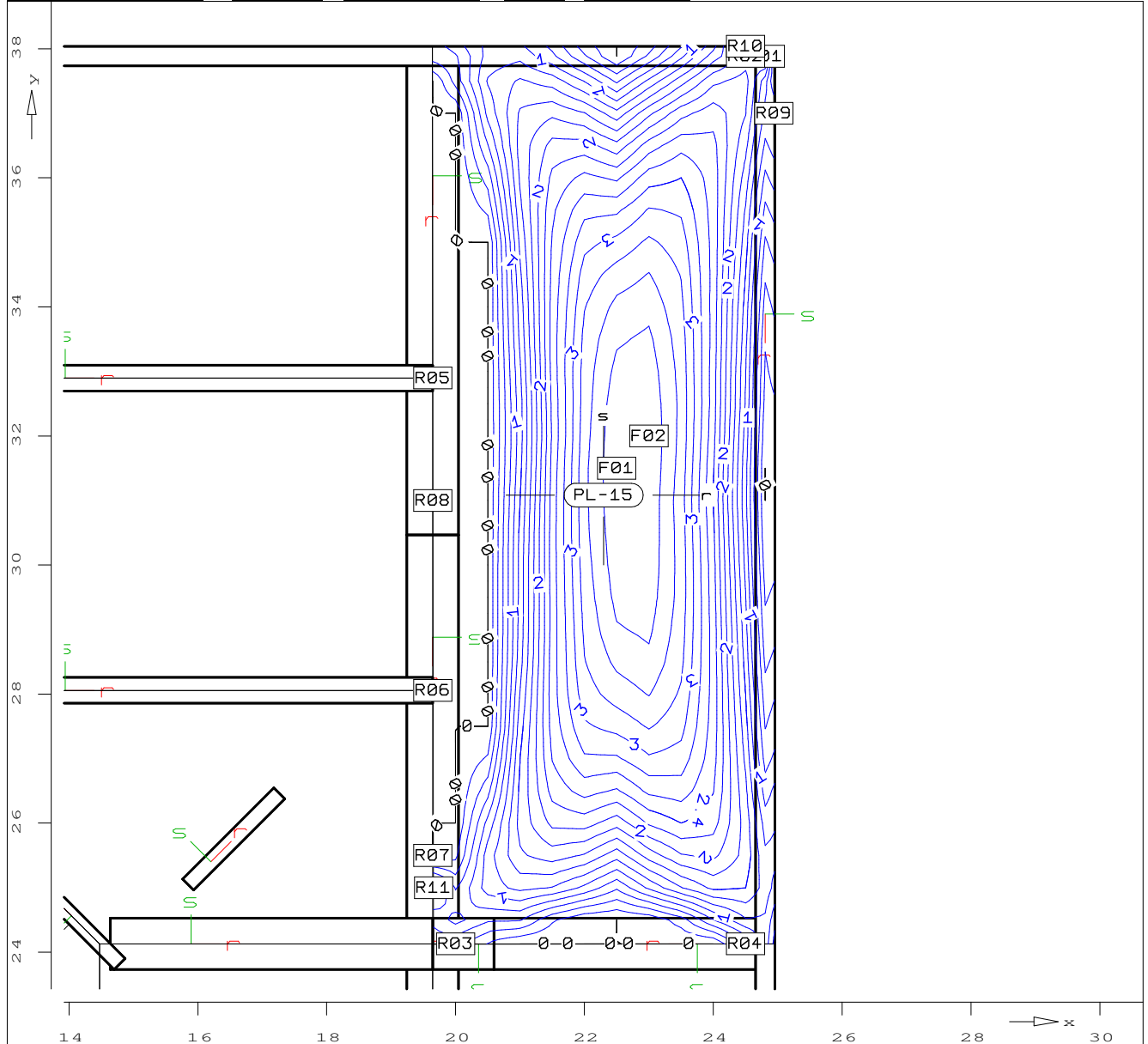
Lfn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ewn		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Typ		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lkn	1 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	2 G	1.35	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	3 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
	4 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	5 G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
	6 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	7 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	.
	8 G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	9 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
	10 G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
	11 G	1.35	.	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.
	12 G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*



13	G	1.35	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
14	G	1.35	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	.	.	1.50*
15	G	1.35	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*
16	G	1.00	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*
17	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*	1.50*	.
18	G	1.35	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.
19	G	1.35	.	1.50*	.	1.50*	.	1.50*	.	.	1.50*

Lfn		11	12	13	14	15	16	17	
Ewn		2	2	2	2	2	2	2	
Typ		2	2	2	2	2	2	2	
Lgn		.	.	.	.	.	.	.	
Lkn	1	G	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	2	G	.	.	.	1.50*	1.50*	.	1.50*
	3	G	.	.	.	1.50*	.	1.50*	1.50*
	4	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*
	5	G	.	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*
	6	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	7	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	8	G	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*
	9	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	10	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.
	11	G	1.50*	.	.	.	1.50*	1.50*	
	12	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	13	G	.	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	1.50*
	14	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*
	15	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	.	1.50*
	16	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	1.50*	.	.
	17	G	.	.	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*
	18	G	.	1.50*	.	1.50*	1.50*	1.50*	1.50*
	19	G	1.50*	1.50*	1.50*	.	.	1.50*	1.50*

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.20 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [cm]

Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	22.50	31.50	32.66	8.21	-0.22	3.78	14
F02	23.00	32.00	32.45	8.02	-0.38	3.78	15
R01	24.81	37.88	9.54	10.09	-8.85	2.12	7
R02	24.50	37.88	7.07	3.93	-9.38	1.89	7
R03	20.00	24.13	-0.42	-3.53	-4.37	0.46	3

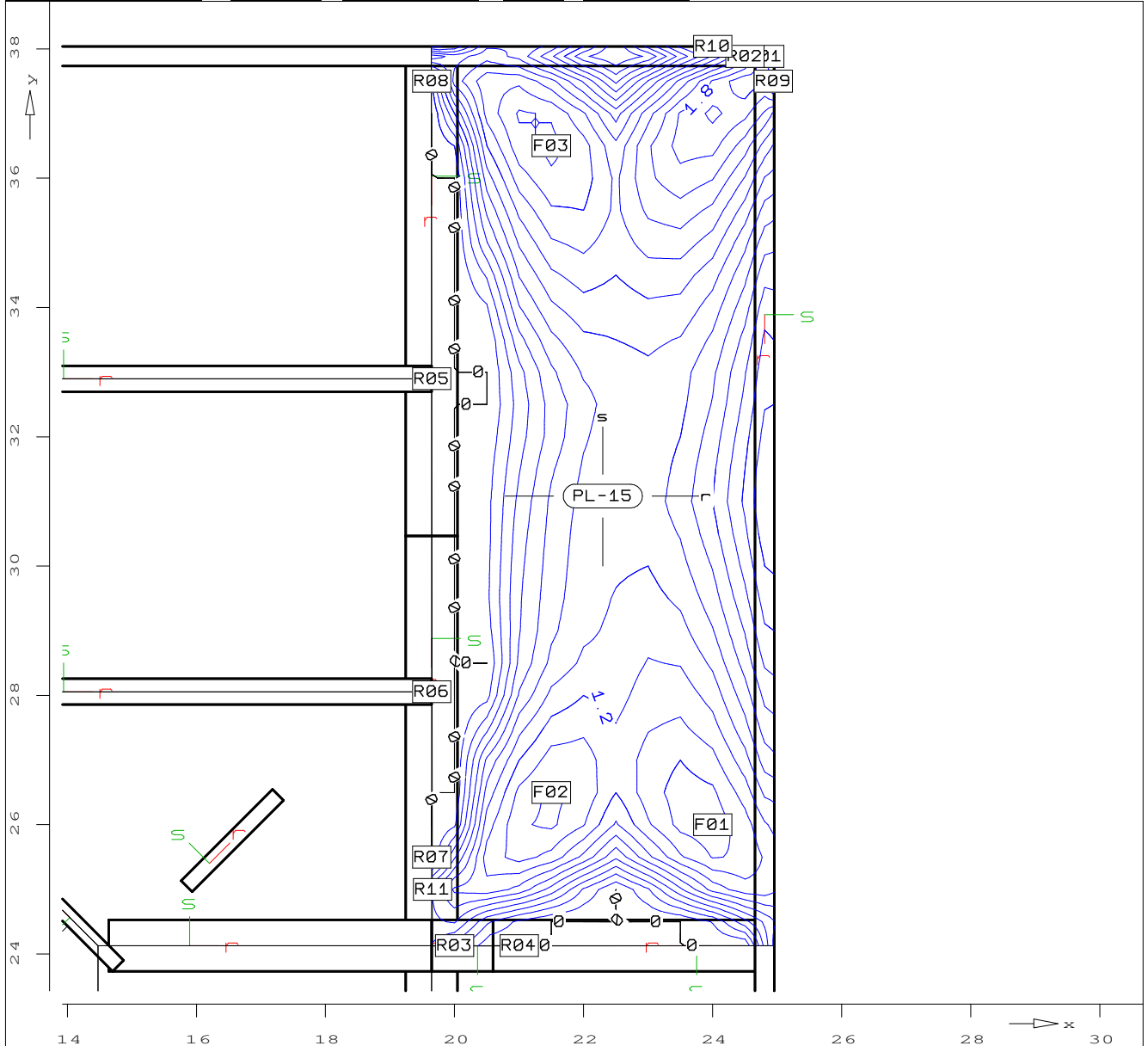


---

R04	24.50	24.13	0.82	-7.23	5.52	0.58	3
R05	19.65	32.90	-65.50	-8.12	-2.28	0.00	4
R06	19.65	28.06	-59.91	-7.53	0.01	0.00	5
R07	19.65	25.50	-19.18	-3.21	-2.83	0.00	11
R08	19.65	31.00	-42.34	-8.46	0.15	0.00	12
R09	24.94	37.00	0.21	0.75	-12.08	1.41	7
R10	24.50	38.04	11.13	-0.17	-7.91	2.19	7
R11	19.66	25.00	4.41	1.29	-5.30	1.12	13



Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.15 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_su = 5.0 [cm]

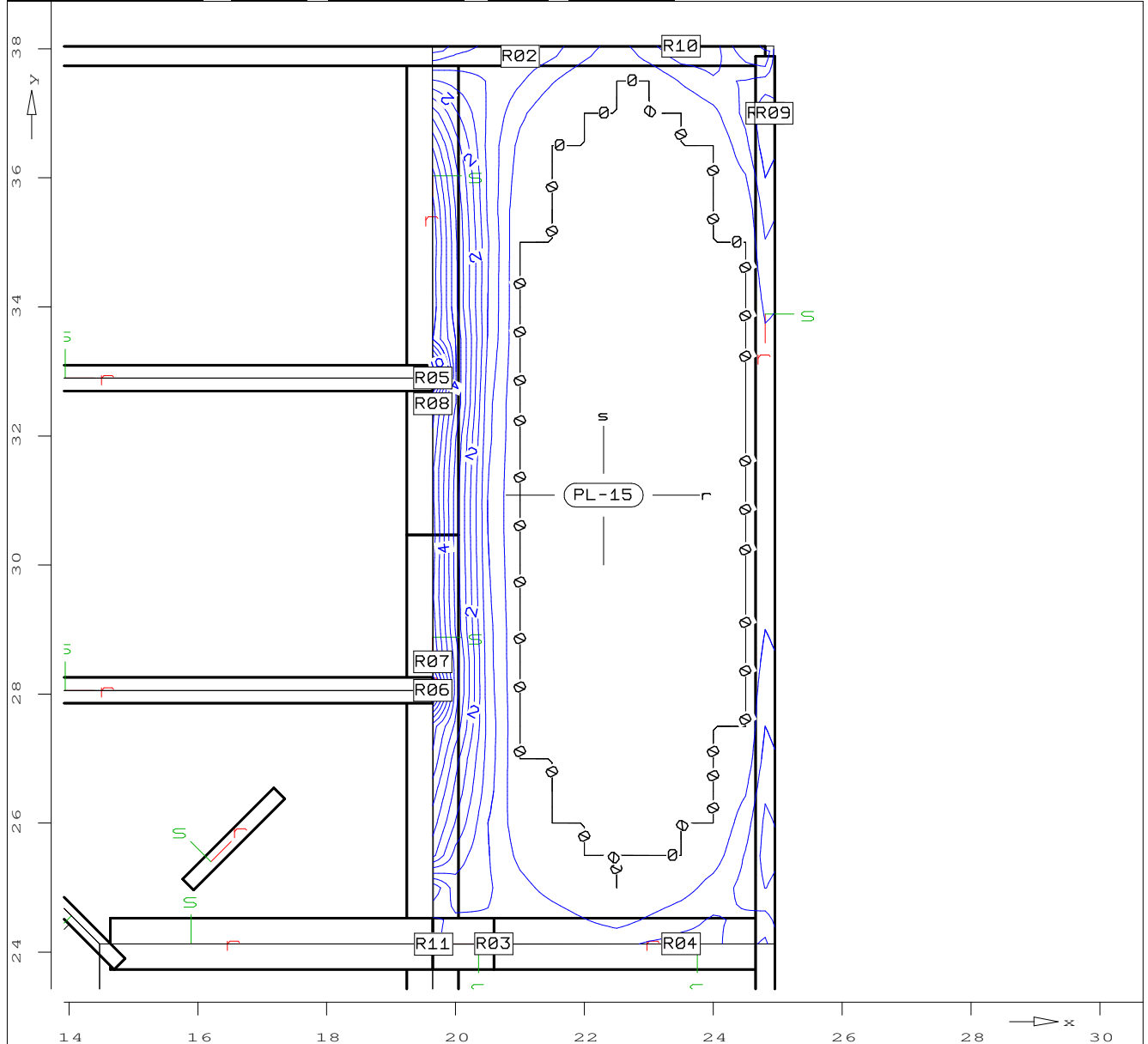
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	24.00	26.00	11.03	5.07	8.83	1.60	19
F02	21.50	26.50	14.34	8.12	-5.25	1.54	12
F03	21.50	36.50	11.68	8.51	6.27	1.70	1
R01	24.81	37.88	9.54	10.09	-8.85	2.18	7
R02	24.50	37.88	7.07	3.93	-9.38	1.53	7



---

R03	20.00	24.13	-0.10	0.19	-3.21	0.39	16
R04	21.00	24.13	-3.35	-17.73	-3.09	0.00	17
R05	19.65	32.90	-65.50	-8.12	-2.28	0.00	4
R06	19.65	28.06	-59.91	-7.53	0.01	0.00	5
R07	19.65	25.50	-19.18	-3.21	-2.83	0.00	11
R08	19.65	37.50	-10.28	-0.27	4.06	0.15	18
R09	24.94	37.50	-0.29	10.35	-9.32	2.26	7
R10	24.00	38.04	1.40	0.11	-10.16	1.18	9
R11	19.66	25.00	4.41	1.29	-5.30	0.76	13

Erforderliche obere Bewehrung  $as_{ro}$  [ $cm^2/m$ ]



Isolinienstufen = 0.40 [ $cm^2/m$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ro} = 3.0$  [cm]

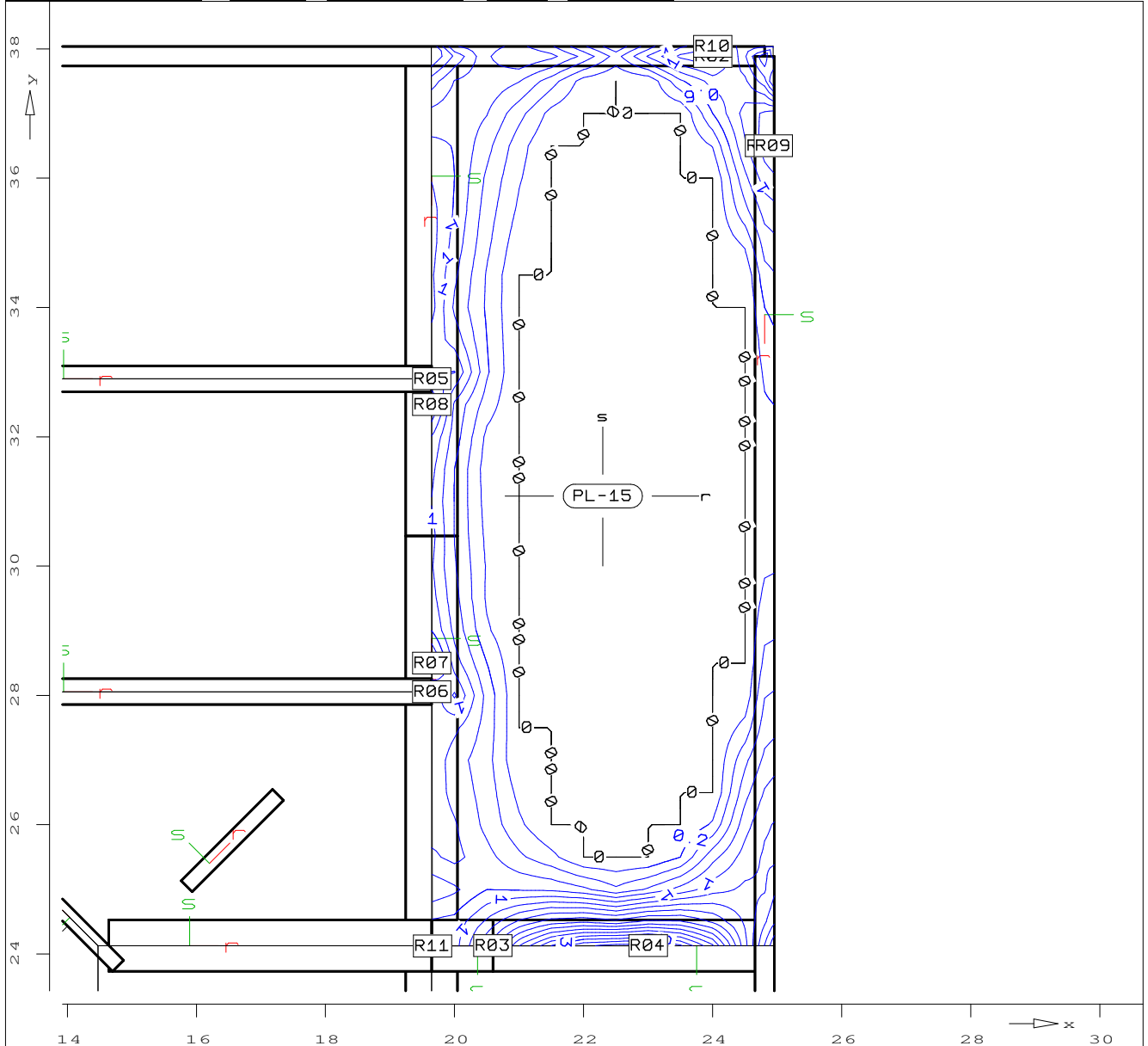
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $cm^2/m$ ]	
R01	24.81	37.00	-0.81	1.69	-12.46	1.53	1
R02	21.00	37.88	0.33	-0.91	9.56	1.06	1
R03	20.59	24.13	-2.47	-11.47	-3.07	0.64	2
R04	23.50	24.13	-4.95	-25.16	2.96	0.91	3
R05	19.65	32.90	-65.50	-8.12	-2.28	7.79	4



---

R06	19.65	28.06	-59.91	-7.53	0.01	6.89	5
R07	19.65	28.50	-40.28	-9.88	-4.93	5.20	5
R08	19.65	32.50	-43.04	-10.57	3.68	5.37	6
R09	24.94	37.00	0.21	0.75	-12.08	1.37	7
R10	23.50	38.04	-1.49	-0.09	-8.23	1.12	7
R11	19.66	24.13	-1.96	-1.09	-6.17	0.93	8

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.20 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_so = 3.0 [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
R01	24.81	36.50	-1.15	-0.03	-11.25	1.30	1
R02	24.00	37.88	2.25	-1.47	-10.78	1.41	7
R03	20.59	24.13	-2.47	-11.47	-3.07	1.67	2
R04	23.00	24.13	-5.70	-28.90	1.65	3.51	3
R05	19.65	32.90	-65.50	-8.12	-2.28	1.20	4



---

R06	19.65	28.06	-59.91	-7.53	0.01	0.87	5
R07	19.65	28.50	-40.28	-9.88	-4.93	1.70	5
R08	19.65	32.50	-43.04	-10.57	3.68	1.64	6
R09	24.94	36.50	-0.06	-0.85	-11.22	1.39	7
R10	24.00	38.04	1.40	0.11	-10.16	1.16	9
R11	19.66	24.13	-1.80	-2.58	-5.28	0.90	10

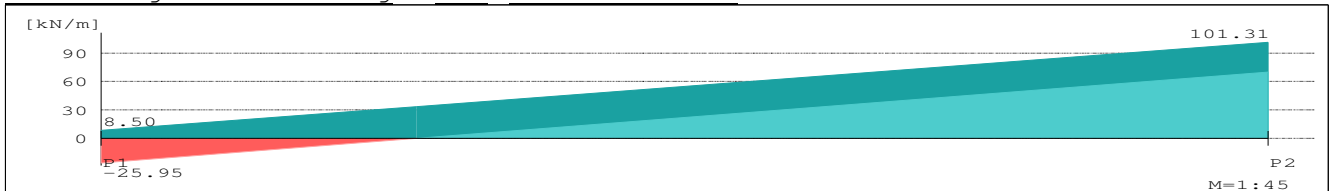
**Pos. U25 : Auflagergröße At**

Xa = 1.73 m Xe = 8.68 m Ya = 23.22 m Ye = 23.22 m  
 Länge= 6.96 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

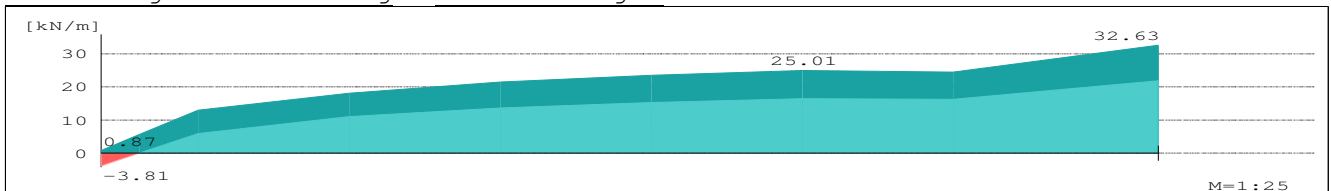


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	-25.95	22.05	70.05
max At [kN/m]	8.50	54.91	101.31

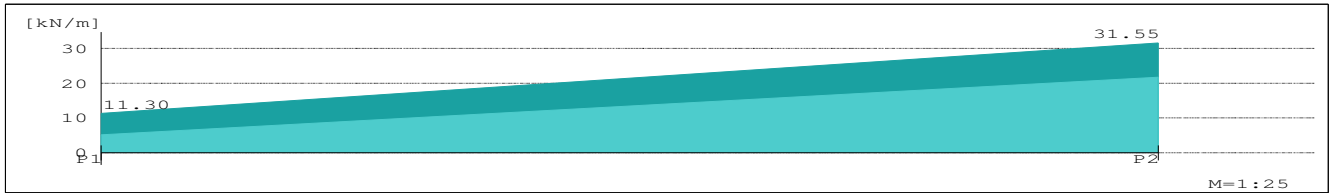
**Pos. U29 : Auflagergröße At**

Xa = 2.68 m Xe = 6.18 m Ya = 10.45 m Ye = 10.45 m  
 Länge= 3.50 m  
 Translationssteifigkeit in t = 1.83e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	5.19	13.46	21.73
max At	[kN/m]	11.30	21.43	31.55

### **Pos. U21A : Auflagergröße At**

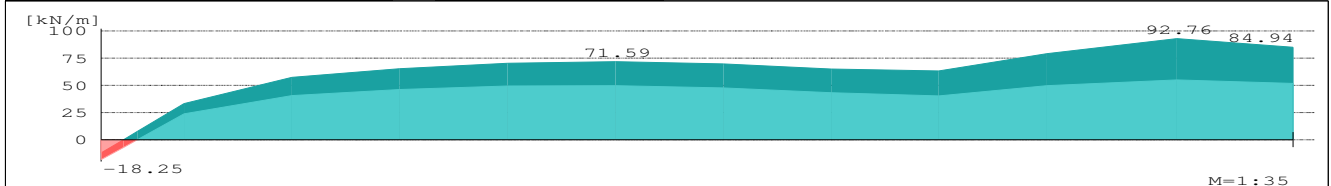
Xa = 1.73 m    Xe = 1.73 m    Ya = 37.88 m    Ye = 32.36 m

Länge= 5.53 m

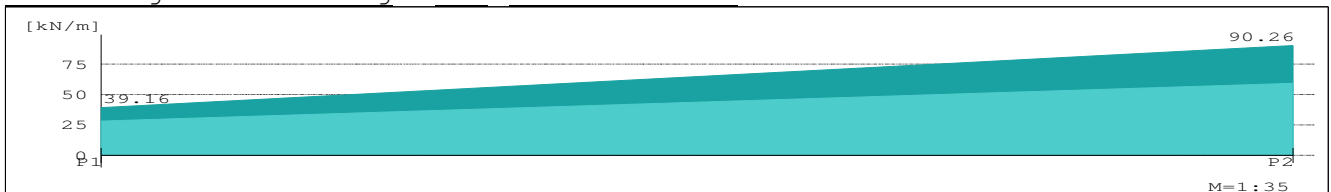
Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>

Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

#### Linienlager-Auswertung knotenbezogen



#### Linienlager-Auswertung als Resultierende



		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	28.37	43.89	59.41
max At	[kN/m]	39.16	64.71	90.26

### **Pos. U21B : Auflagergröße At**

Xa = 1.73 m    Xe = 1.73 m    Ya = 32.36 m    Ye = 25.57 m

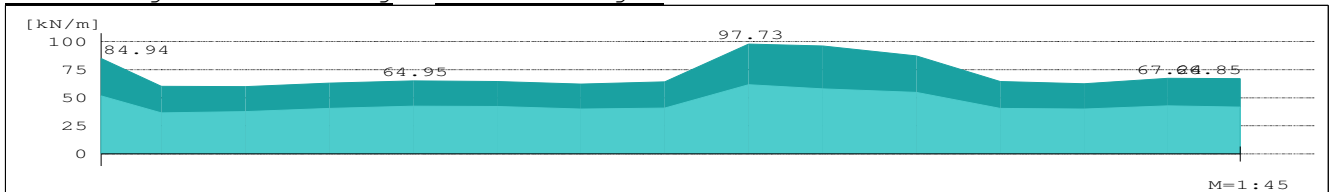
Länge= 6.79 m

Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>

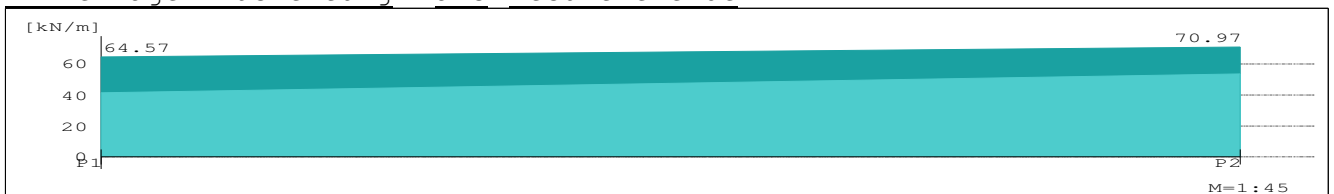
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)



Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

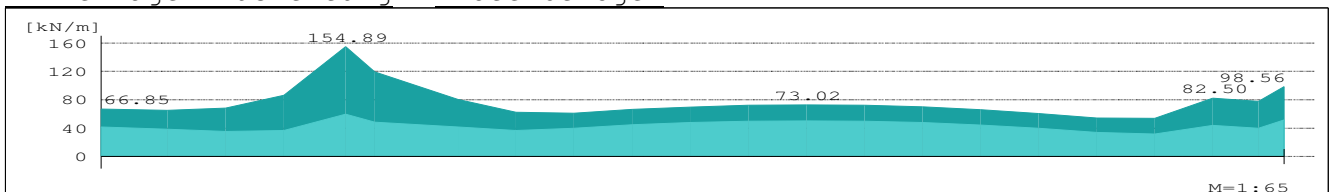


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	41.49	47.49	53.49
max At	[kN/m]	64.57	67.77	70.97

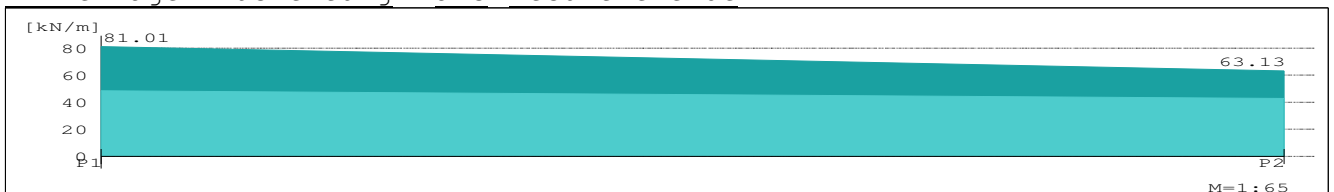
**Pos. U21C : Auflagergröße At**

Xa = 1.73 m    Xe = 1.73 m    Ya = 25.57 m    Ye = 15.39 m  
 Länge= 10.18 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



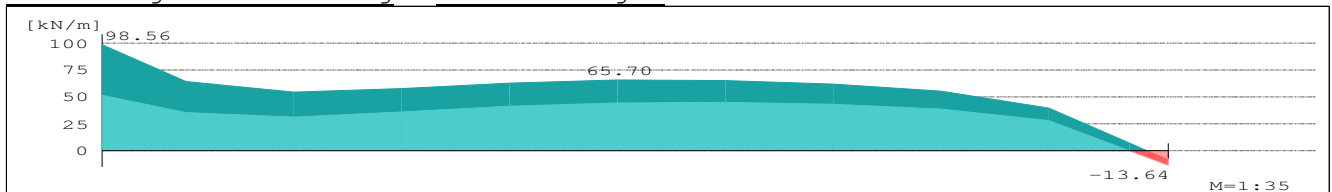
		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	48.51	45.71	42.91

max At [kN/m] 81.01 72.07 63.13

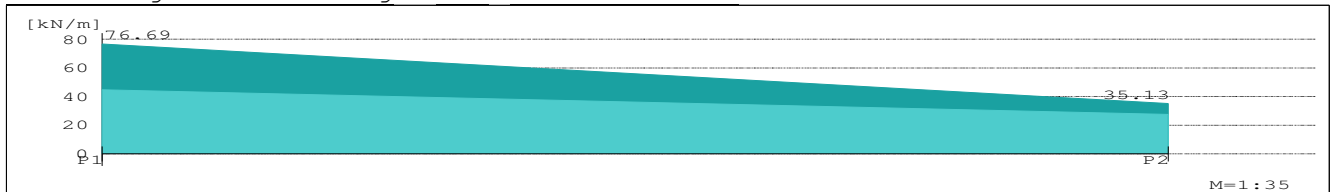
**Pos. U21D : Auflagergröße At**

Xa = 1.73 m Xe = 1.73 m Ya = 15.39 m Ye = 10.45 m  
 Länge= 4.94 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

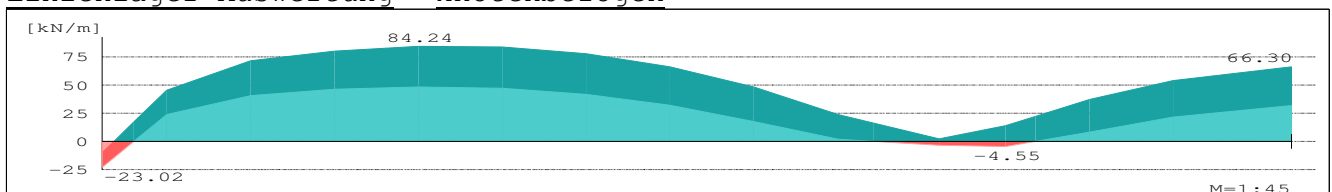


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	44.91	36.20	27.49
max At [kN/m]	76.69	55.91	35.13

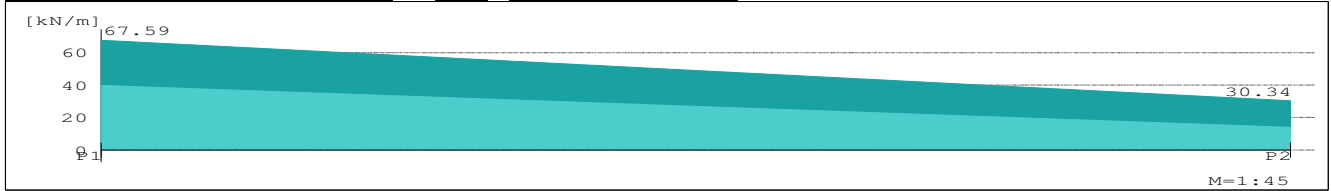
**Pos. U22A : Auflagergröße At**

Xa = 12.04 m Xe = 12.04 m Ya = 37.88 m Ye = 30.80 m  
 Länge= 7.09 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

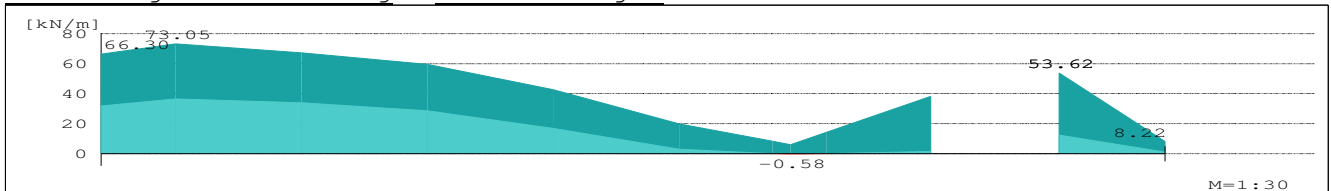


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	39.71	26.91	14.11
max At	[kN/m]	67.59	48.96	30.34

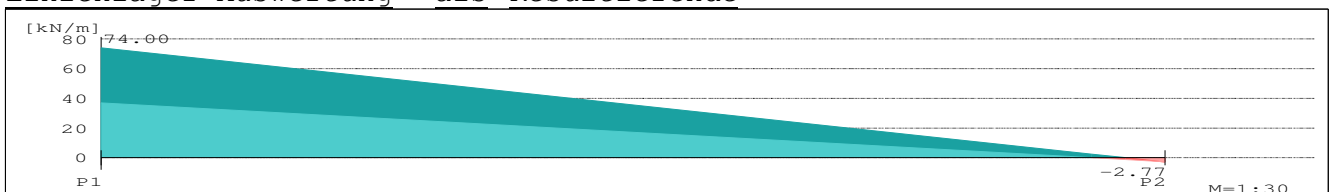
**Pos. U22B : Auflagergröße At**

Xa = 12.04 m    Xe = 12.04 m    Ya = 30.80 m    Ye = 26.57 m  
 Länge= 4.23 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



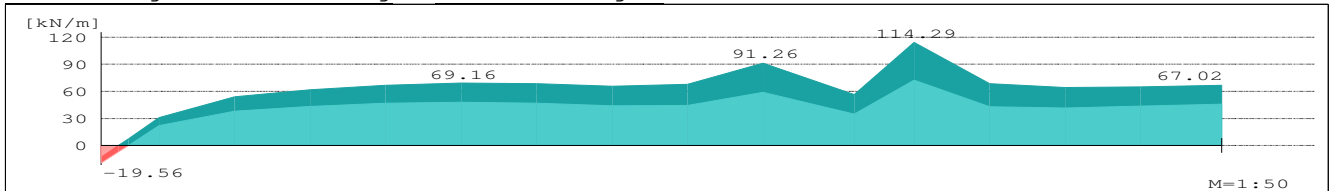
		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	37.00	17.11	-2.77
max At	[kN/m]	74.00	35.58	-2.84

**Pos. U23A : Auflagergröße At**

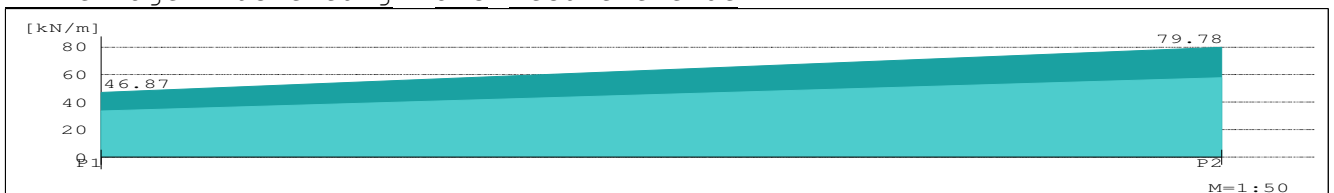
Xa = 19.65 m    Xe = 19.65 m    Ya = 37.88 m    Ye = 30.46 m  
 Länge= 7.42 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>

Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

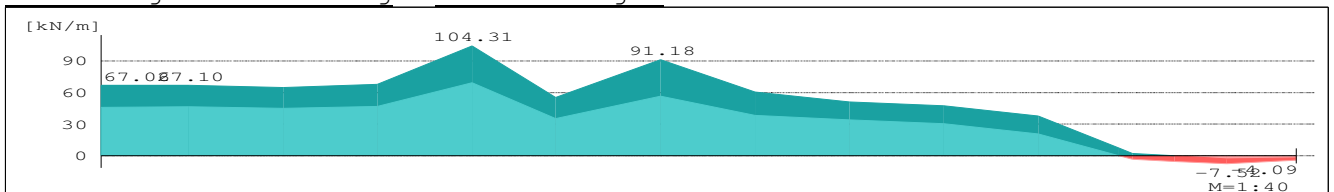


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	33.47	45.58	57.70
max At [kN/m]	46.87	63.32	79.78

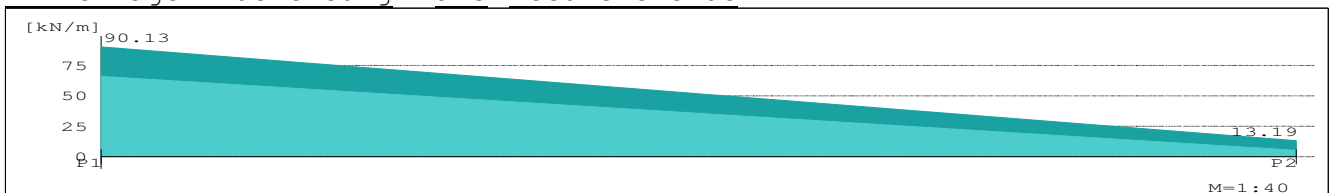
**Pos. U23B : Auflagergröße At**

Xa = 19.65 m   Xe = 19.65 m   Ya = 30.46 m   Ye = 24.13 m  
 Länge= 6.33 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



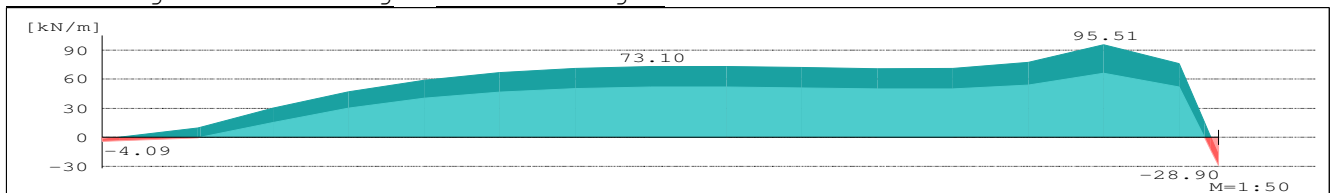
	P1	Mitte	P2
--	----	-------	----

min At [kN/m] 66.03 35.65 5.28  
max At [kN/m] 90.13 51.66 13.19

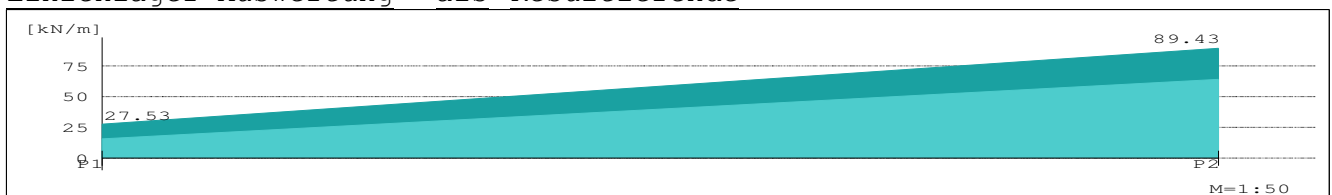
**Pos. U23C : Auflagergröße At**

Xa = 19.65 m Xe = 19.65 m Ya = 24.13 m Ye = 16.74 m  
Länge= 7.39 m  
Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

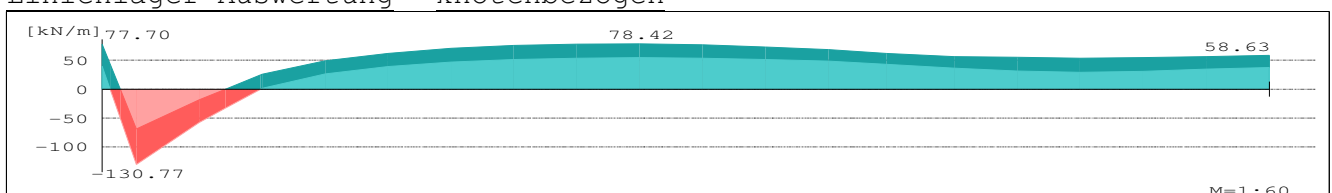


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	15.66	39.98	64.30
max At [kN/m]	27.53	58.48	89.43

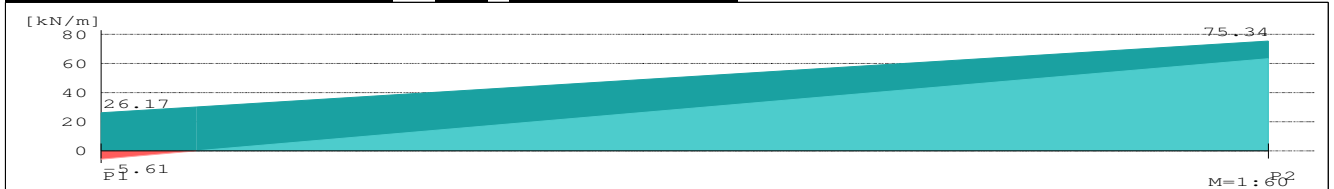
**Pos. U24A : Auflagergröße At**

Xa = 1.73 m Xe = 11.00 m Ya = 15.61 m Ye = 15.61 m  
Länge= 9.27 m  
Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

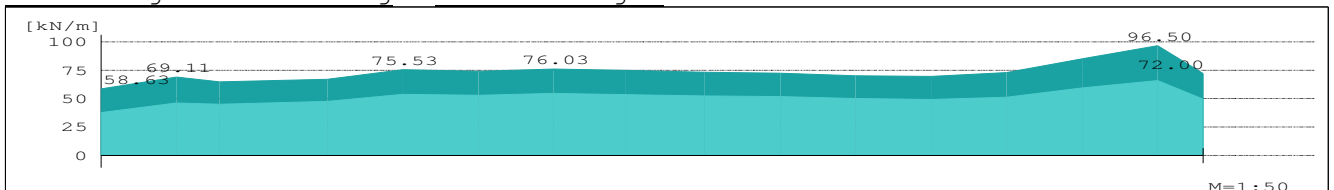


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	-5.61	28.81	63.22
max At	[kN/m]	26.17	50.76	75.34

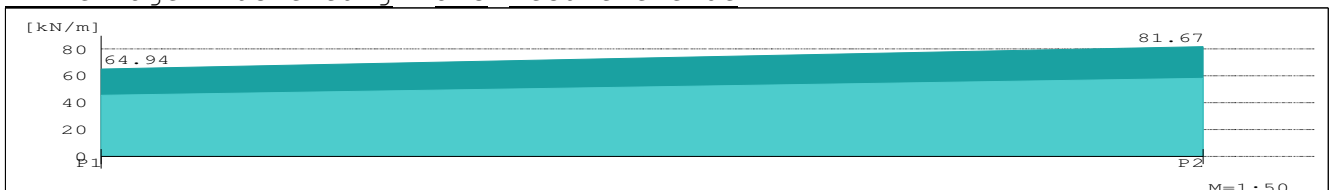
**Pos. U24B : Auflagergröße At**

Xa = 11.00 m   Xe = 18.30 m   Ya = 15.61 m   Ye = 15.61 m  
 Länge= 7.30 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



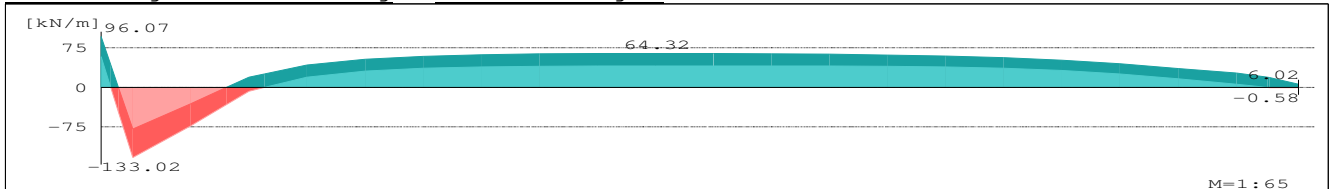
		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	45.56	51.85	58.14
max At	[kN/m]	64.94	73.31	81.67

**Pos. U26A : Auflagergröße At**

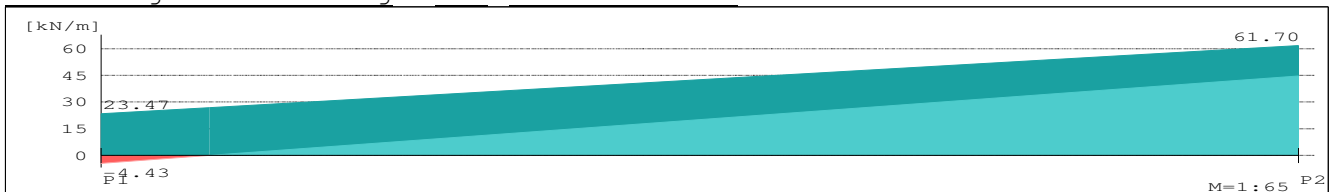
Xa = 1.73 m   Xe = 12.04 m   Ya = 28.06 m   Ye = 28.06 m

Länge= 10.31 m  
 Translationssteifigkeit in t = 2.03e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

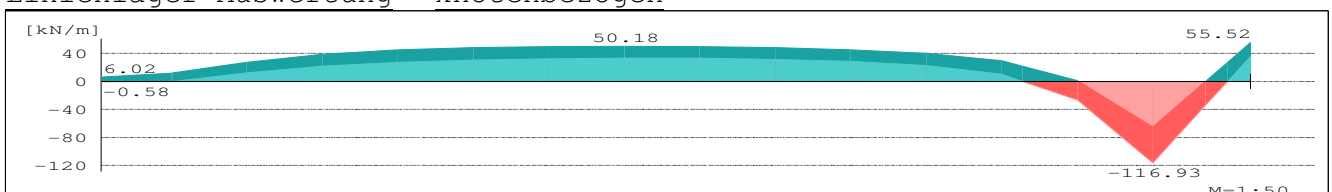


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	-4.43	20.06	44.54
max At	[kN/m]	23.47	42.58	61.70

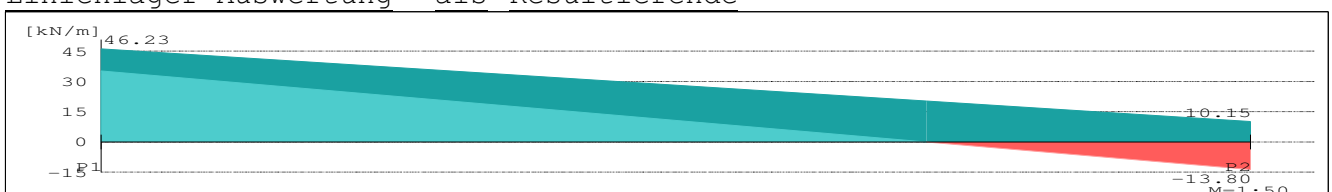
**Pos. U26B : Auflagergröße At**

Xa = 12.04 m    Xe = 19.65 m    Ya = 28.06 m    Ye = 28.06 m  
 Länge= 7.61 m  
 Translationssteifigkeit in t = 2.03e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

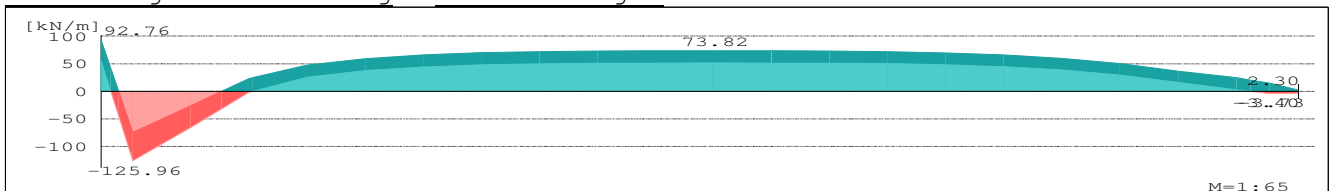


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	35.20	10.70	-13.80
max At	[kN/m]	46.23	28.19	10.15

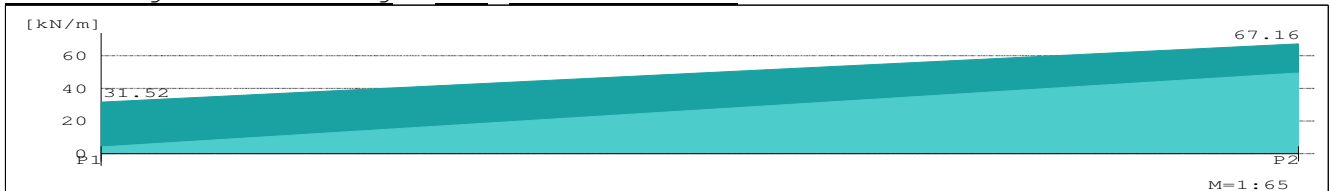
### **Pos. U27A : Auflagergröße At**

Xa = 1.73 m    Xe = 12.04 m    Ya = 32.90 m    Ye = 32.90 m  
 Länge= 10.31 m  
 Translationssteifigkeit in t = 2.03e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

#### Linienlager-Auswertung knotenbezogen



#### Linienlager-Auswertung als Resultierende



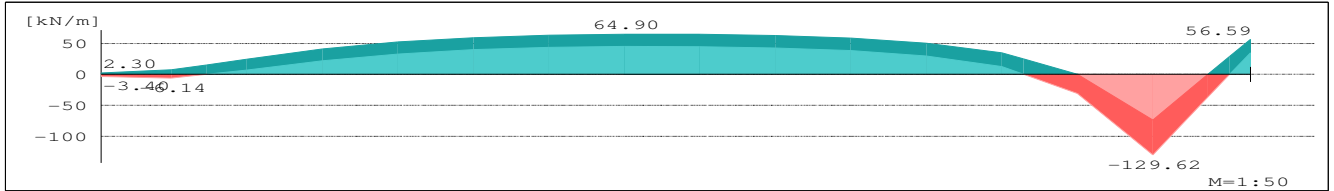
		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	4.13	26.70	49.27
max At	[kN/m]	31.52	49.34	67.16

### **Pos. U27B : Auflagergröße At**

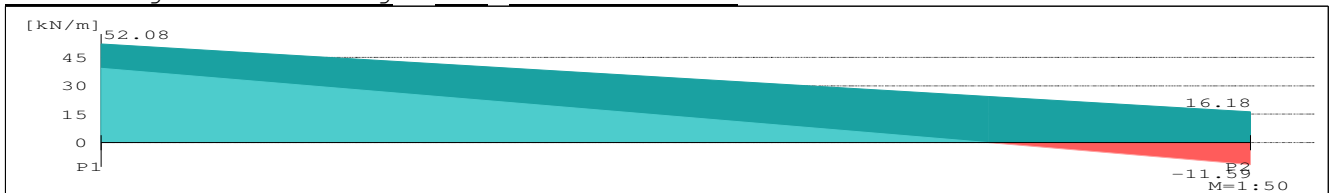
Xa = 12.04 m    Xe = 19.65 m    Ya = 32.90 m    Ye = 32.90 m  
 Länge= 7.61 m  
 Translationssteifigkeit in t = 2.03e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

#### Linienlager-Auswertung knotenbezogen





Linienlager-Auswertung als Resultierende

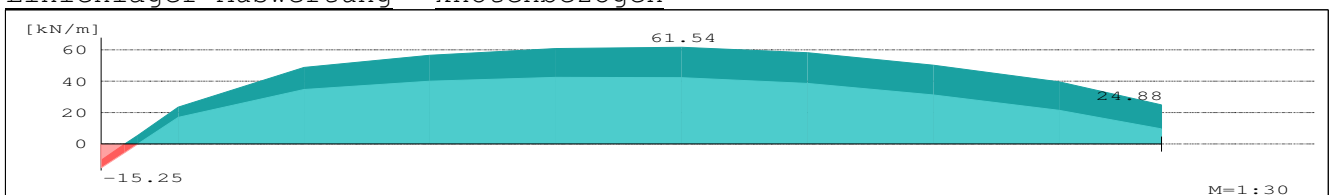


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	39.19	13.80	-11.59
max At	[kN/m]	52.08	34.13	16.18

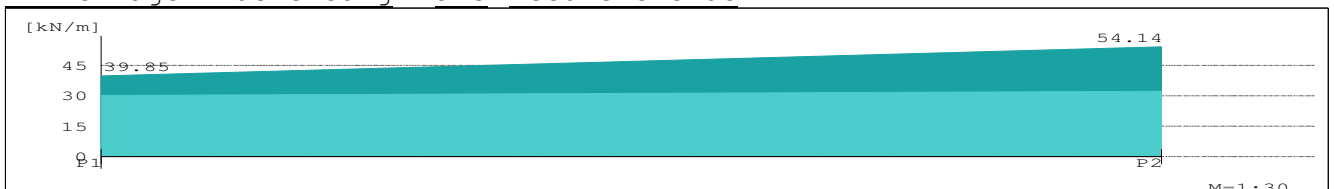
**Pos. U28A : Auflagergröße At**

Xa = 24.81 m   Xe = 20.59 m   Ya = 24.13 m   Ye = 24.13 m  
 Länge= 4.21 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

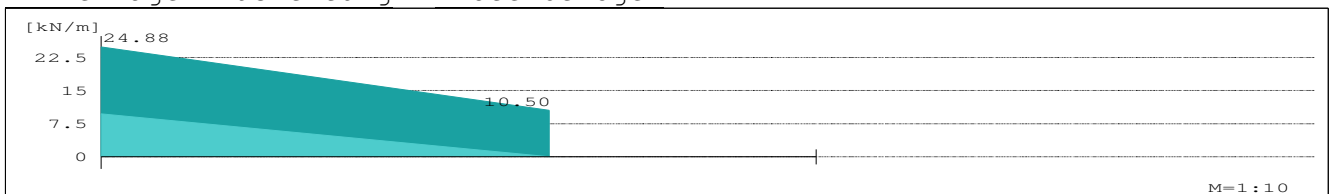


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	30.18	31.25	32.32
max At	[kN/m]	39.85	46.99	54.14

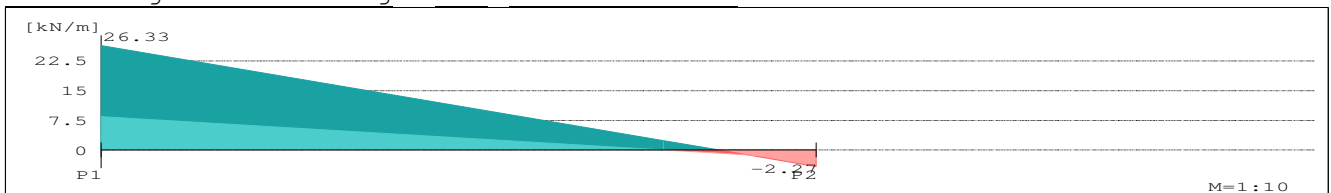
**Pos. U28B : Auflagergröße At**

$X_a = 20.59 \text{ m}$     $X_e = 19.65 \text{ m}$     $Y_a = 24.13 \text{ m}$     $Y_e = 24.13 \text{ m}$   
 Länge= 0.95 m  
 Translationssteifigkeit in t =  $3.05e+007 \text{ kN/m}^2$   
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

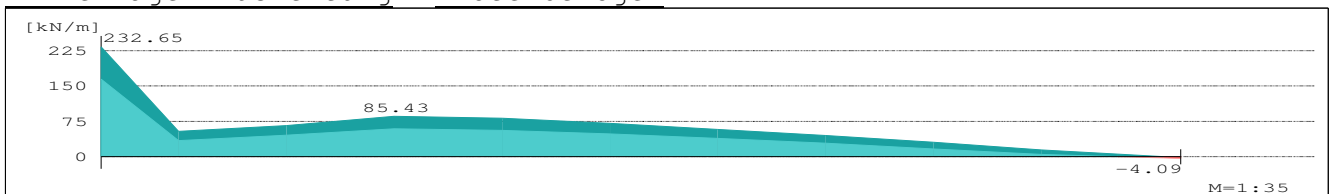


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	8.37	3.05	-2.27
max At [kN/m]	26.33	11.08	-4.16

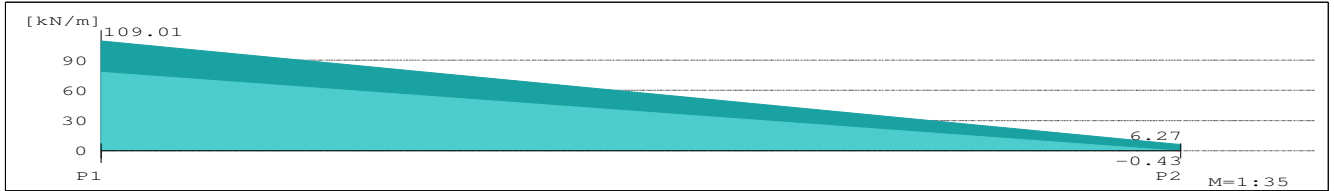
**Pos. U28C : Auflagergröße At**

$X_a = 14.64 \text{ m}$     $X_e = 19.65 \text{ m}$     $Y_a = 24.13 \text{ m}$     $Y_e = 24.13 \text{ m}$   
 Länge= 5.00 m  
 Translationssteifigkeit in t =  $3.05e+007 \text{ kN/m}^2$   
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	77.96	38.77	-0.43
max At	[kN/m]	109.01	57.64	6.27

### Pos. W6 : Auflagergröße At

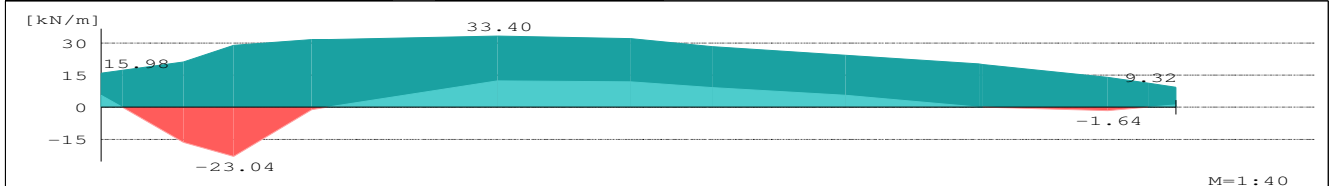
$X_a = 8.02 \text{ m}$     $X_e = 12.04 \text{ m}$     $Y_a = 23.21 \text{ m}$     $Y_e = 27.24 \text{ m}$

Länge= 5.69 m

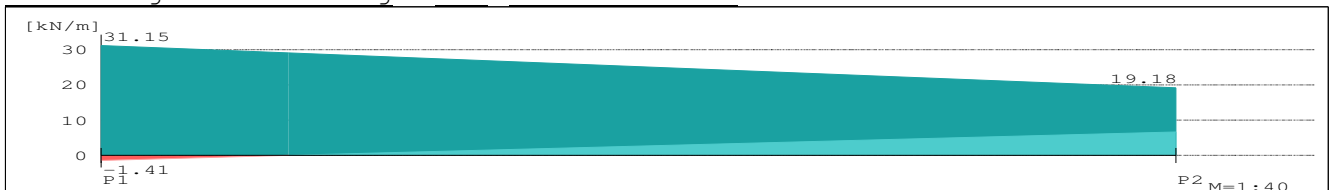
Translationssteifigkeit in t =  $2.44e+006 \text{ kN/m}^2$

Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

#### Linienlager-Auswertung knotenbezogen



#### Linienlager-Auswertung als Resultierende



		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	-1.41	2.63	6.67
max At	[kN/m]	31.15	25.16	19.18

### Pos. W7 : Auflagergröße At

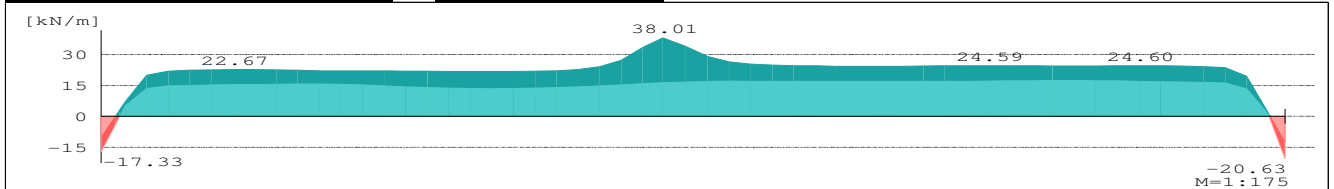
$X_a = -2.63 \text{ m}$     $X_e = -2.63 \text{ m}$     $Y_a = 10.45 \text{ m}$     $Y_e = 37.88 \text{ m}$

Länge= 27.44 m

Translationssteifigkeit in t =  $3.05e+006 \text{ kN/m}^2$

Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

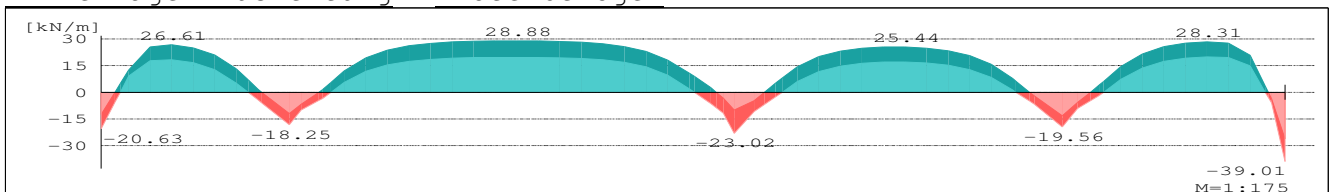


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	13.78	15.12	16.46
max At	[kN/m]	21.13	22.51	23.89

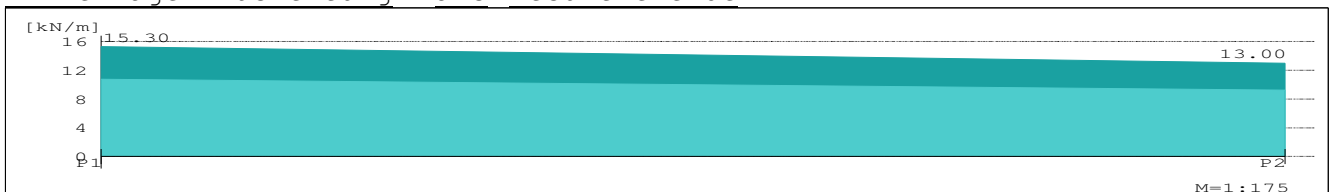
**Pos. W8 : Auflagergröße At**

Xa = -2.63 m    Xe = 24.81 m    Ya = 37.88 m    Ye = 37.88 m  
 Länge= 27.44 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



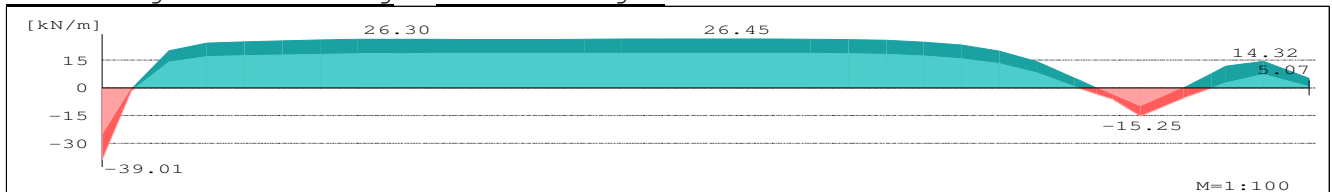
		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	10.77	10.01	9.24

max At [kN/m] 15.30 14.15 13.00

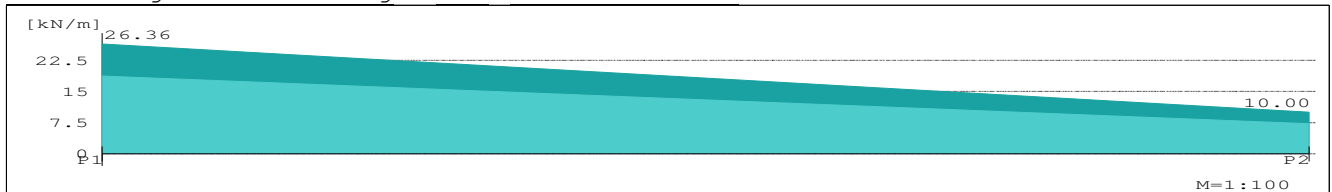
**Pos. W9 : Auflagergröße At**

Xa = 24.81 m Xe = 24.81 m Ya = 37.88 m Ye = 21.90 m  
Länge= 15.98 m  
Translationssteifigkeit in t = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

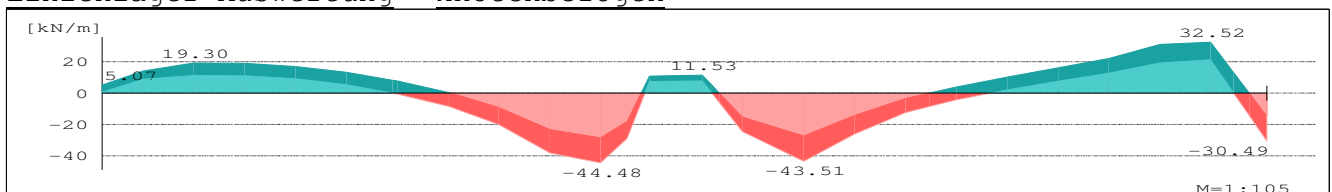


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	18.70	12.97	7.23
max At [kN/m]	26.36	18.18	10.00

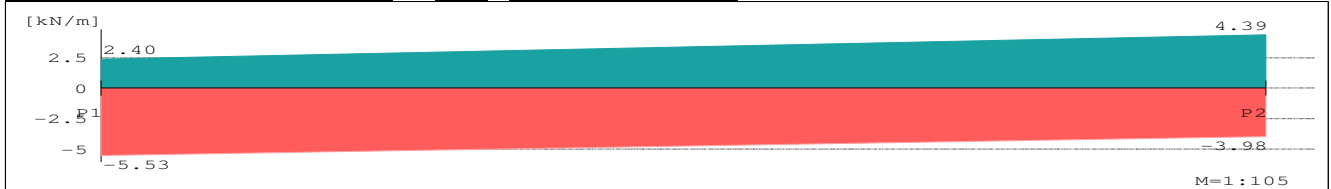
**Pos. W10 : Auflagergröße At**

Xa = 24.81 m Xe = 13.35 m Ya = 21.90 m Ye = 10.45 m  
Länge= 16.20 m  
Translationssteifigkeit in t = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

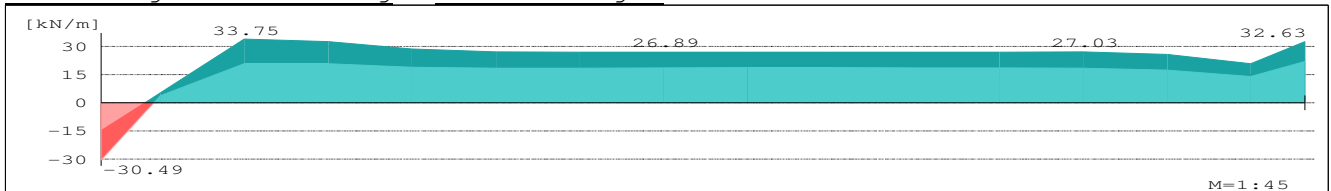


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	-5.53	-4.75	-3.98
max At [kN/m]	2.40	3.40	4.39

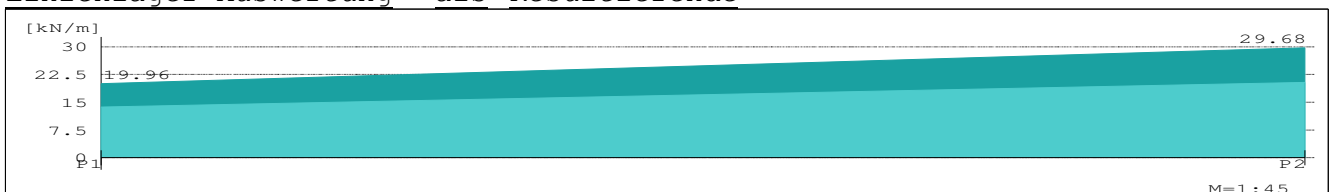
**Pos. W11 : Auflagergröße At**

Xa = 13.35 m   Xe = 6.18 m   Ya = 10.45 m   Ye = 10.45 m  
 Länge= 7.17 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



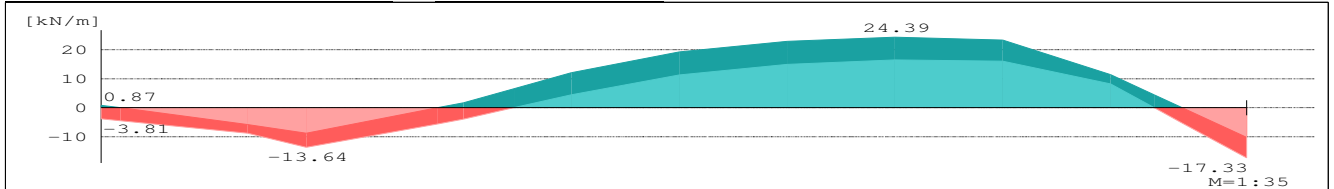
	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	13.70	17.01	20.31
max At [kN/m]	19.96	24.82	29.68

**Pos. W12 : Auflagergröße At**

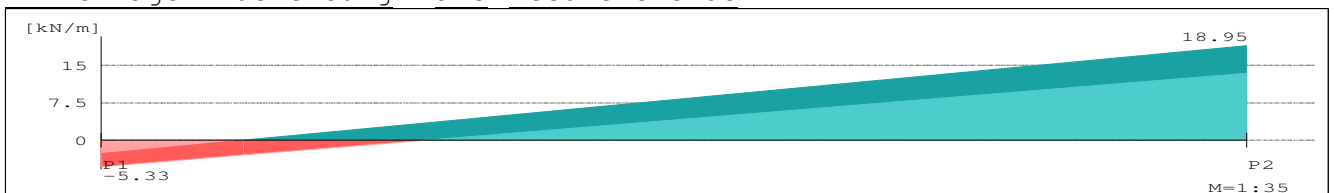
Xa = 2.68 m   Xe = -2.63 m   Ya = 10.45 m   Ye = 10.45 m  
 Länge= 5.31 m  
 Translationssteifigkeit in t = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>

Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

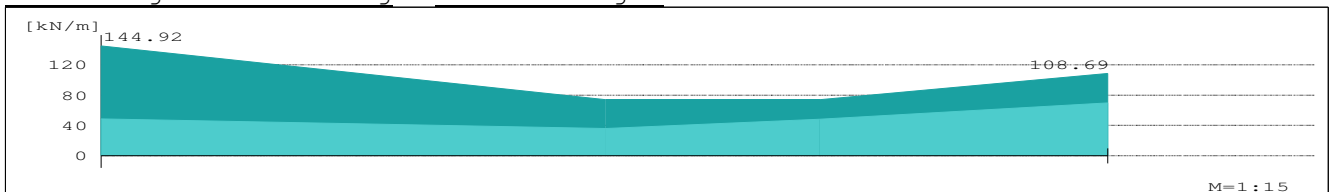


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	-5.33	4.04	13.41
max At [kN/m]	-2.69	8.13	18.95

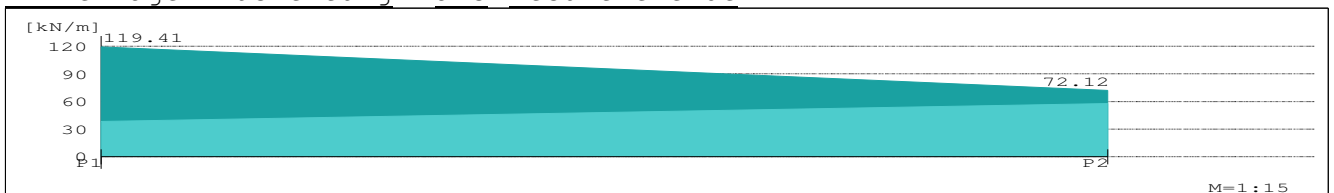
**Pos. W2A : Auflagergröße At**

Xa = 8.79 m   Xe = 10.21 m   Ya = 17.99 m   Ye = 19.40 m  
 Länge= 2.00 m  
 Translationssteifigkeit in t = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



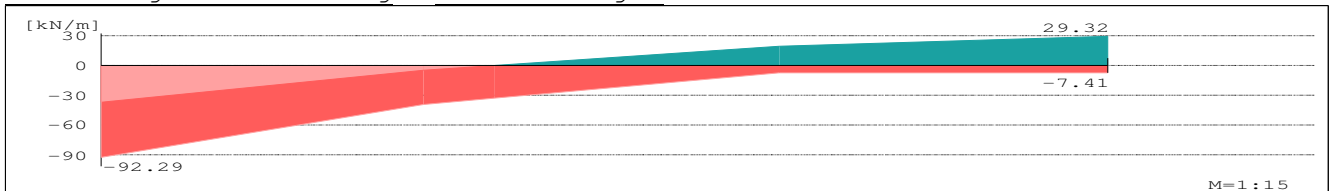
	P1	Mitte	P2
--	----	-------	----

min At [kN/m] 38.29 48.11 57.94  
max At [kN/m] 119.41 95.76 72.12

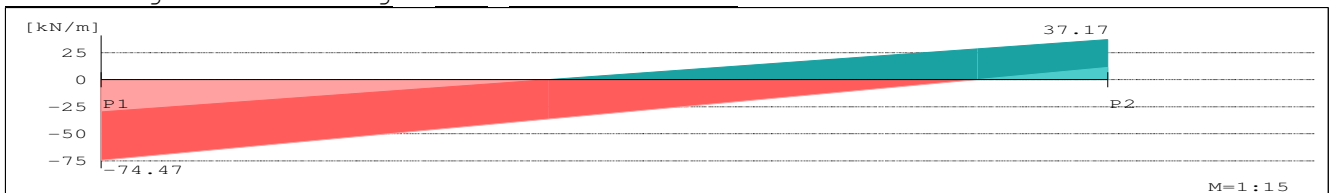
**Pos. W2B - Auflagergröße At**

Xa = 15.85 m Xe = 17.26 m Ya = 25.05 m Ye = 26.46 m  
Länge= 2.00 m  
Translationssteifigkeit in t = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

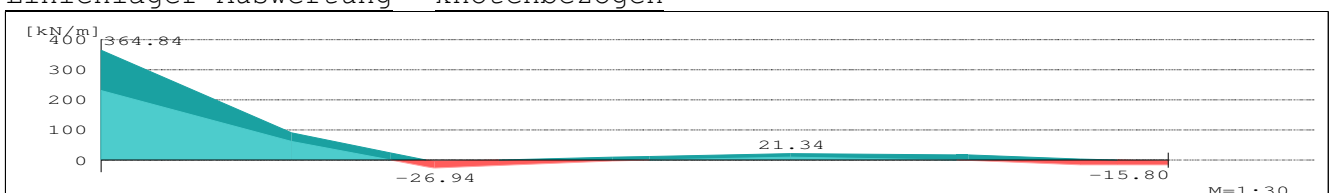


	P1	Mitte	P2
min At [kN/m]	-74.47	-31.69	11.08
max At [kN/m]	-29.76	3.71	37.17

**Pos. W4A - Auflagergröße At**

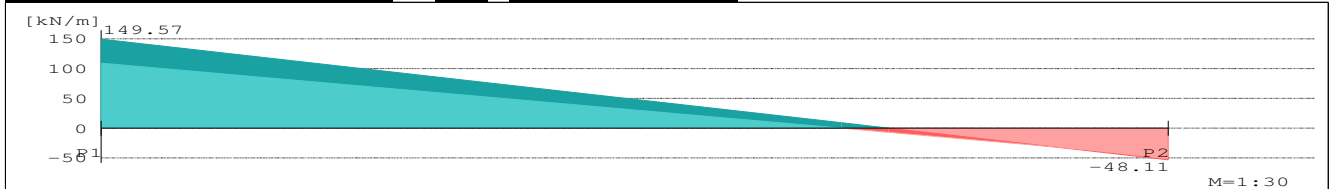
Xa = 11.44 m Xe = 8.44 m Ya = 20.47 m Ye = 23.46 m  
Länge= 4.24 m  
Translationssteifigkeit in t = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen





Linienlager-Auswertung als Resultierende

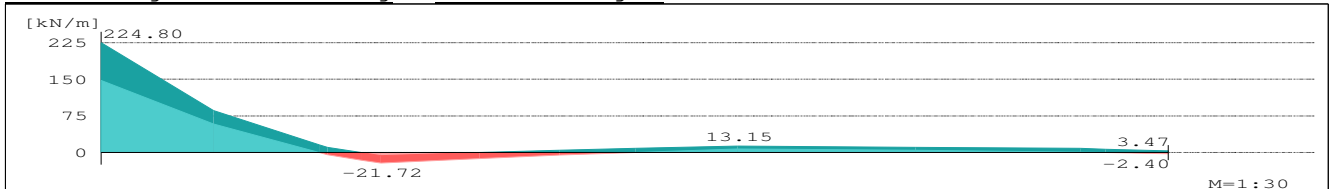


		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	109.00	30.44	-48.11
max At	[kN/m]	149.57	48.21	-53.14

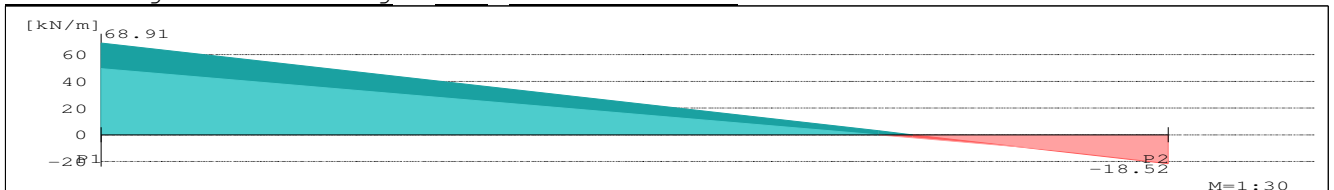
**Pos. W4B : Auflagergröße At**

Xa = 14.79 m    Xe = 11.79 m    Ya = 23.82 m    Ye = 26.82 m  
 Länge= 4.24 m  
 Translationssteifigkeit in t = 2.44e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



		P1	Mitte	P2
min At	[kN/m]	49.76	15.62	-18.52
max At	[kN/m]	68.91	23.61	-21.69

**Protokoll der Baustatikübergabe**



## Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang der Linienlagerpositionen werden als Trapezlasten für die Lastübernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

Dazu wird aus den Auflagerkräften eines Linienlagers für jeden Lastfall eine Resultierende und deren Exzentrizität errechnet. Über die Resultierende werden vier Ergebnisse ( $g$ ,  $p$ ,  $\min$ ,  $\max$ ) entsprechend der Lastkombinationsmatrix extremiert:

- $g$  = Vollast aller ständigen Lasten
- $p$  = maximale Verkehrslast, MIN/MAX-Überlagerung
- $\min$  = minimale Auflagerkraft, MIN/MAX-Überlagerung
- $\max$  = maximale Auflagerkraft, MIN/MAX-Überlagerung

Das Ergebnis ist eine Trapezbelastung, die über die Lastordinaten am Anfang A und Ende B beschrieben wird ( $M=(a+b)/2$ ).

Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und B für die gesamte Linienlagerposition berechnet, analog dazu auch  $A(i)$ ,  $B(i)$  für jede Kante(i) der Linienlagerposition.

(Die Auswertung für A und B über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden. Es werden nur die vertikalen Auflagerreaktionen an die BauStatik übergeben.)

## Linienlager

Position	Länge [m]	Ort [ ]	$g$ [kN/m]	$p$ [kN/m]	$\min$ [kN/m]	$\max$ [kN/m]
<b>W4B</b>	4.24	A	49.74	19.17	49.76	68.91
		M	16.44	7.17	15.62	23.61
		B	-16.86	-4.83	-18.52	-21.68
<b>W4A</b>	4.24	A	108.09	41.48	109.00	149.57
		M	33.15	15.06	30.44	48.21
		B	-41.78	-11.36	-48.11	-53.14
<b>W2B</b>	2.00	A	-43.67	13.92	-74.47	-29.76
		M	-11.74	15.45	-31.69	3.71
		B	20.19	16.98	11.08	37.17
<b>W2A</b>	2.00	A	66.60	52.80	38.29	119.41
		M	60.57	35.19	48.12	95.76
		B	54.55	17.57	57.94	72.12
<b>W12</b>	5.31	A	-3.35	0.66	-5.33	-2.69
		M	5.10	3.03	4.04	8.13
		B	13.56	5.39	13.41	18.95
<b>W11</b>	7.17	A	14.11	5.86	13.70	19.96
		M	17.52	7.30	17.01	24.82




---

		B	20.93	8.74	20.31	29.68
<b>W10</b>	16.20	A	-1.31	3.71	-5.53	2.40
		M	-0.57	3.96	-4.75	3.40
		B	0.18	4.22	-3.98	4.40
<b>W9</b>	15.98	A	18.87	7.49	18.70	26.36
		M	13.05	5.13	12.97	18.18
		B	7.22	2.78	7.23	10.00
<b>W8</b>	27.44	A	10.89	4.41	10.77	15.30
		M	10.07	4.08	10.01	14.15
		B	9.25	3.75	9.24	13.00
<b>W7</b>	27.44	A	14.16	6.97	13.78	21.13
		M	15.40	7.11	15.12	22.51
		B	16.64	7.25	16.46	23.90
<b>W6</b>	5.69	A	6.88	24.26	-1.41	31.15
		M	6.94	18.22	2.63	25.16
		B	7.00	12.18	6.67	19.18
<b>U28C</b>	5.00	A	78.32	30.70	77.96	109.01
		M	40.38	17.26	38.77	57.64
		B	2.45	3.82	-0.43	6.27
<b>U28B</b>	0.95	A	14.53	11.79	8.37	26.33
		M	5.92	5.16	3.05	11.08
		B	-2.69	-1.46	-2.27	-4.16
<b>U28A</b>	4.21	A	29.33	10.52	30.18	39.85
		M	32.78	14.22	31.25	46.99
		B	36.22	17.92	32.32	54.14
<b>U27B</b>	7.61	A	39.00	13.08	39.19	52.08
		M	20.34	13.79	13.80	34.13
		B	1.67	14.50	-11.59	16.18
<b>U27A</b>	10.31	A	15.90	15.62	4.13	31.52
		M	31.41	17.94	26.70	49.34
		B	46.91	20.25	49.27	67.16
<b>U26B</b>	7.61	A	34.56	11.67	35.20	46.23
		M	16.44	11.75	10.70	28.19
		B	-1.68	11.83	-13.80	10.15
<b>U26A</b>	10.31	A	9.28	14.19	-4.43	23.47
		M	25.56	17.03	20.06	42.58
		B	41.83	19.87	44.54	61.70

---



<b>U24B</b>	7.30	A	46.26	18.68	45.56	64.94
		M	52.41	20.89	51.85	73.31
		B	58.57	23.11	58.14	81.67
<b>U24A</b>	9.27	A	8.77	17.41	-5.61	26.17
		M	33.36	17.40	28.81	50.76
		B	57.95	17.39	63.23	75.34
<b>U23C</b>	7.39	A	18.09	9.44	15.66	27.53
		M	41.24	17.24	39.98	58.48
		B	64.39	25.04	64.31	89.43
<b>U23B</b>	6.33	A	65.41	24.72	66.03	90.13
		M	36.57	15.09	35.66	51.66
		B	7.74	5.45	5.28	13.19
<b>U23A</b>	7.42	A	33.66	13.21	33.47	46.87
		M	45.62	17.70	45.58	63.32
		B	57.58	22.20	57.70	79.78
<b>U22B</b>	4.23	A	40.27	33.72	37.00	74.00
		M	18.26	17.32	17.11	35.58
		B	-3.76	0.92	-2.77	-2.84
<b>U22A</b>	7.09	A	39.85	27.74	39.71	67.59
		M	26.94	22.03	26.91	48.97
		B	14.03	16.31	14.11	30.34
<b>U21D</b>	4.94	A	50.84	25.85	44.91	76.69
		M	38.55	17.36	36.20	55.91
		B	26.26	8.87	27.49	35.13
<b>U21C</b>	10.18	A	47.08	33.92	48.51	81.01
		M	46.73	25.34	45.71	72.07
		B	46.38	16.75	42.91	63.13
<b>U21B</b>	6.79	A	44.76	19.81	41.49	64.57
		M	48.24	19.53	47.49	67.77
		B	51.71	19.25	53.49	70.97
<b>U21A</b>	5.53	A	28.38	10.78	28.37	39.16
		M	45.63	19.08	43.89	64.71
		B	62.89	27.37	59.41	90.26
<b>U29</b>	3.50	A	6.91	4.39	5.19	11.30
		M	14.61	6.82	13.46	21.43
		B	22.30	9.25	21.73	31.55



---

<b>U25</b>	6.96	A	-7.61	16.11	-25.95	8.50
		M	28.96	25.95	22.05	54.91
		B	65.53	35.78	70.05	101.31



PROTOKOLL DER STATISCHEN ANALYSE (MicroFe-22072003/22072003)

--Systemwerte Gesamt

Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigkeiten	Speicherplatz
3065	3099	9297	754082	5891 Kbyte

STATISCHE BERECHNUNG:

Erweiterte Optionen für die Berechnung	Einstellung
Knotenoptimierung	ja
vor der Berechnung Festplattenkapazität prüfen	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja
Lastfälle : 17	

--Speicherplatzbedarf

Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden
Kleiner Gleichungslöser	7838 Kbyte	ja
Festplatte	benötigt	vorhanden

Ergebnisse	11 Mbyte	15 Gbyte	"C:ProjekteEige..."
Laufwerk:Pfad			

--Aufbereitung der Struktur : 1 sec

--Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit 4 sec

--Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft

LFN	Px / Ax [kN]	Py / Ay [kN]	Pz / Az [kN]
1	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-5944.57 /
5944.57			
2	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-359.83 / 359.83
3	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-229.94 / 229.94
4	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-180.83 / 180.83
5	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-170.37 / 170.37
6	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-135.95 / 135.95
7	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-193.04 / 193.04
8	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-159.16 / 159.16
9	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-247.49 / 247.49
10	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-89.99 / 89.99
11	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-88.52 / 88.52
12	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-70.20 / 70.20
13	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-141.99 / 141.99
14	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-85.41 / 85.41
15	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-123.64 / 123.64
16	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-131.23 / 131.23
17	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-239.53 / 239.53
Summe	0.00 / 0.00 8591.68	0.00 / 0.00	-8591.68 /

--Ende der statischen Analyse

Berechnungszeit : 7 sec

\*\*\* Berechnung erfolgreich abgeschlossen \*\*\*

### D3.3 Kontrolle der FEM Berechnung

#### Kontrolle $\Sigma V = 0$

$\Sigma V$  aus FEM Eingabe:

Feld 1 =	$204,00 * (9,23 + 3,5)$	=	2596,92 kN
Feld 2 =	$26,80 * 13,38$	=	358,58 kN
Feld 3 =	$498,20 * (8,39 + 3,25)$	=	5799,05 kN

$$V_E = \underline{\underline{8754,55 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma V \text{ aus FEM Protokoll } V_P = \underline{\underline{8591,68 \text{ kN}}}$$

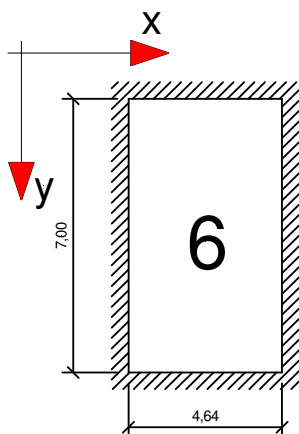
$$V_E / V_P = \underline{\underline{1,02 \sim 1}}$$

Ergebnis: Kontrolle  $\Sigma V = 0$  ist in Ordnung.

#### Kontrolle Feldmomente der FEM-Platte PL-13

(siehe Positionsplan FEM-Berechnung)

Berechnung nach Pieper / Martens:



Belastung:

$q =$	$1,35 * 9,23 + 1,5 * 3,50$	=	17,71 kN/m <sup>2</sup>
$l_y =$			7,00 m
$l_x =$			4,64 m
$\epsilon =$	$l_y / l_x$	=	1,51 m
$f_x =$			18,58
$f_y =$			50,82
$m_{fx} =$	$q * l_x^2 / f_x$	=	20,52 kN/m
$m_{fy} =$	$q * l_x^2 / f_y$	=	7,50 kN/m

Vorhandene Feldmomente:

$m_y =$			19,33 kNm
$m_x =$			7,75 kNm

Kontrolle:

$m_{fx} / m_y$		=	<u><u>1,06 \sim 1</u></u>
$m_{fy} / m_x$		=	<u><u>0,97 \sim 1</u></u>

Ergebnis: Kontrolle der Feldmomente ist in Ordnung.

### D3.3 Querkraftbemessung

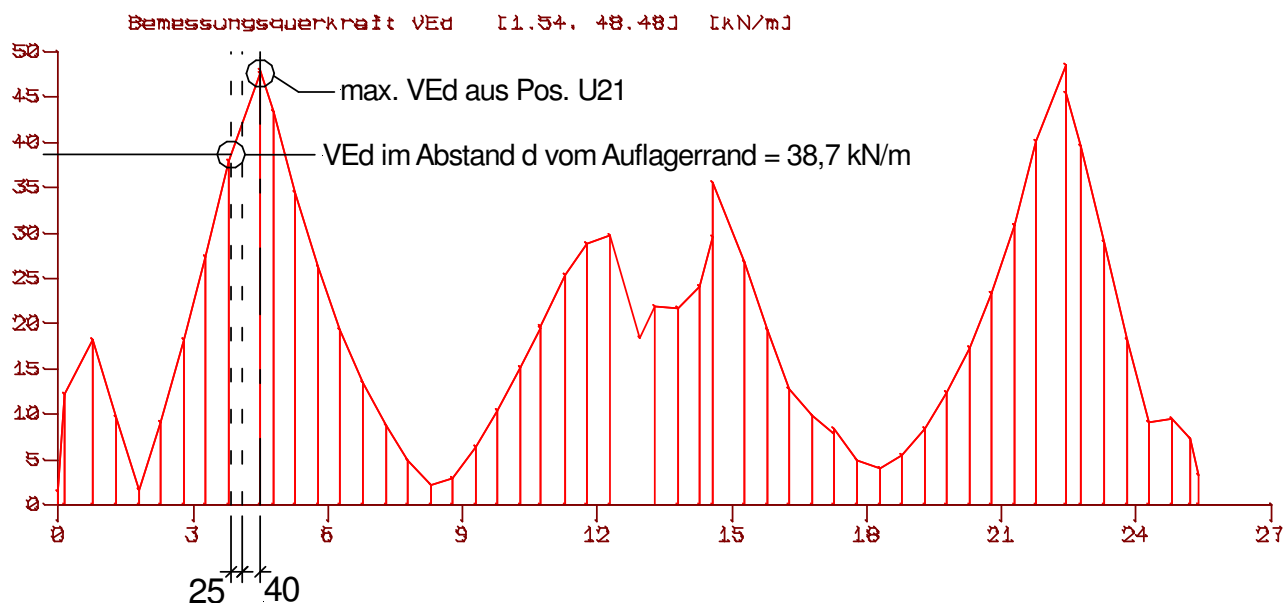
Querschnittsbreite  $b_w = 100,00 \text{ cm}$   
statische Höhe  $d = 24,50 \text{ cm}$

#### Material:

Beton = C25/30  
Betonstahl BSt = BSt 500  
 $f_{yk} = 50,00 \text{ kN/cm}^2$   
 $f_{ctm} = 0,26 \text{ kN/cm}^2$   
 $f_{ck} = 2,50 \text{ kN/cm}^2$   
 $f_{cd} = 0,85 * f_{ck} / 1,5 = 1,42 \text{ kN/cm}^2$   
 $f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 43,48 \text{ kN/cm}^2$   
 $\gamma_G = 1,35$   
 $\gamma_Q = 1,50$

#### max. Querkraft aus Linienlager U21C:

Skizze aus FEM- Programm:



#### Querkraftbemessung:

$V_{Ed} = 38,70 \text{ kN/m}$   
Fläche der Längsbewehrung  $A_{sl} = 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $\kappa = \text{MIN}(1 + \sqrt{(20 / d)} ; 2) = 1,90$   
 $\rho_1 = \text{MIN}(A_{sl} / (b_w * d) ; 0,02) = 0,00077$   
 $V_{Rd,ct} = (0,1 * \kappa * (1000 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3}) * b_w * d / 10 = 57,91 \text{ kN}$   
 $V_{Ed} / V_{Rd,ct} = 0,67 < 1$

⇒ keine Schubbewehrung erforderlich!

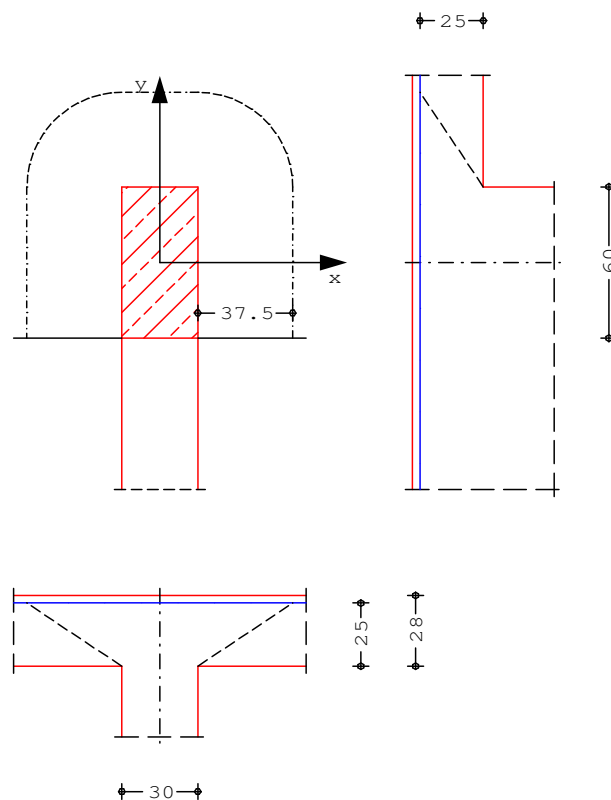


### D3.4 Durchstanznachweise

#### D3.4.1 Durchstanznachweis Wand W2

System  
M 1:30

Wandende, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke	$h =$	28.00	cm
	vorh. Biegebew.	$as_x/as_y =$	3.35 / 3.35	cm <sup>2</sup> /m
	Achsabstände	$d'_x/d'_y =$	3.00 / 3.00	cm
	mittlere statische Nutzhöhe	$d =$	25.00	cm
Wand	Wanddicke	$b =$	30.00	cm
	Einflußlänge	$a =$	60.00	cm
	Lasteinleitungsfläche	$A_{load} =$	1800.00	cm <sup>2</sup>
	kritische Fläche	$A_{crit} =$	9633.93	cm <sup>2</sup>

#### Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

#### Belastung



Einwirkung	V [kN]
Ständig	66.60
NutzB	52.80

Bemessung

nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5  
Beton C 25/30 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 169.12$  kN  
Beiwert für nichtrotationssymm.  
Querkraftverteilung (Bild 44)  $\beta = 1.40$  -  
Beiwert Einfluss Plattendicke  $\kappa = 1.89$  -  
mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.13$  %

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$v_{Ed}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]
Ucrit	37.5	2.68	88.41	≤ 99.21	148.82

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung

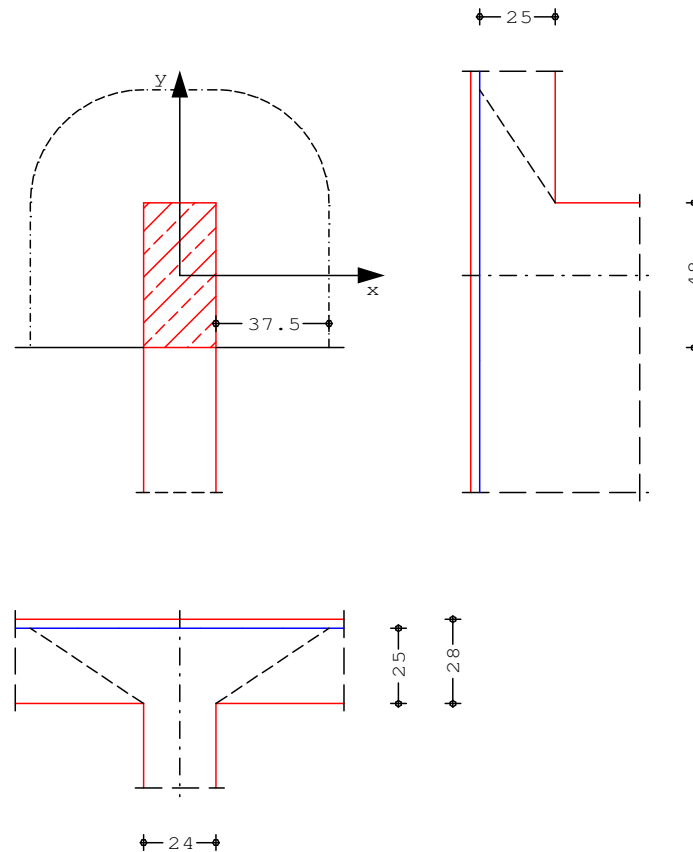
zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6  
Platten- Rich-  $\eta$   $m_{Ed}$  min as anzusetz.  
seite tung [-] [kNm/m] [cm<sup>2</sup>/m] Breite  
Breite

oben	x	0.250	42.28	3.81	by=0.15 ly
	y	0.125	21.14	1.88	je m Breite
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.125	21.14	1.88	je m Breite

### D3.4.2 Durchstanznachweis Wand W4

System  
M 1:25

Wandende, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke	$h =$	28.00	cm
	vorh. Biegebew.	$as_x/as_y =$	3.35 / 3.35	$\text{cm}^2/\text{m}$
	Achsabstände	$d'_x/d'_y =$	3.00 / 3.00	cm
	mittlere statische Nutzhöhe	$d =$	25.00	cm
Wand	Wanddicke	$b =$	24.00	cm
	Einflußlänge	$a =$	48.00	cm
	Lasteinleitungsfläche	Aload =	1152.00	$\text{cm}^2$
	kritische Fläche	Acrit =	7860.93	$\text{cm}^2$

### Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

Belastung

Einwirkung	V [kN]
Ständig	108.09
NutzB	15.06

Bemessung

nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5  
Beton C 25/30 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 168.51$  kN  
 Beiwert für nichtrotationssymm.  
 Querkraftverteilung (Bild 44)  $\beta = 1.40$  -  
 Beiwert Einfluss Plattendicke  $\kappa = 1.89$  -  
 mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.13$  %

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$v_{Ed}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]
Ucrit	37.5	2.38	$99.20 \leq$	99.21	148.82

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6  
 Platten- Rich-  $\eta$   $m_{Ed}$  min as anzusetz.  
 seite tung [-] [kNm/m] [cm<sup>2</sup>/m] Breite  
 oben x 0.250 42.13 3.80  $b_y=0.15 l_y$   
 y 0.125 21.06 1.88 je m Breite  
 unten x 0.000 0.00 0.00 -  
 y 0.125 21.06 1.88 je m Breite



### D3.5 Begrenzung der Rissbreite

Die Rissbreitenbegrenzung erfolgt durch die Einhaltung der Konstruktionsregeln

Material:

Betonstahl BSt =

$f_{yk}$

= BSt 500  
500,00 N/mm<sup>2</sup>

Bemessungslast :

$\gamma_G$  =

1,35

$\gamma_Q$  =

1,50

$g_k$  =

9,23 kN/m<sup>2</sup>

$q_k$  =

3,25 kN/m<sup>2</sup>

$q_d$  =

$\gamma_G * g_k + \gamma_Q * q_k$

= 17,34 kN/m<sup>2</sup>

quasi - ständiger Lastanteil :

$\psi_2$  =

0,60

$q_{d,perm}$  =

$g_k + \psi_2 * q_k$

= 11,18 kN/m<sup>2</sup>

Umrechnungsfaktor zur Ermittlung der Stahlspannung  $\sigma_s$

$f$  =

$q_{d,perm} / q_d$

= 0,64

max. Stahlspannung der Plattenbemessung

$f_{yd}$  =

$f_{yk} / 1,15$

= 434,78 N/mm<sup>2</sup>

quasi - ständige Stahlspannung

Stahlspannung  $\sigma_s$  =

$f * f_{yd}$

= 278,26 N/mm<sup>2</sup>

Expositionsklasse XC3, Anforderungsklasse E

$w_k$  =

0,30 mm

Grenzdurchmesser  $d_s^*$

= 14,22 mm

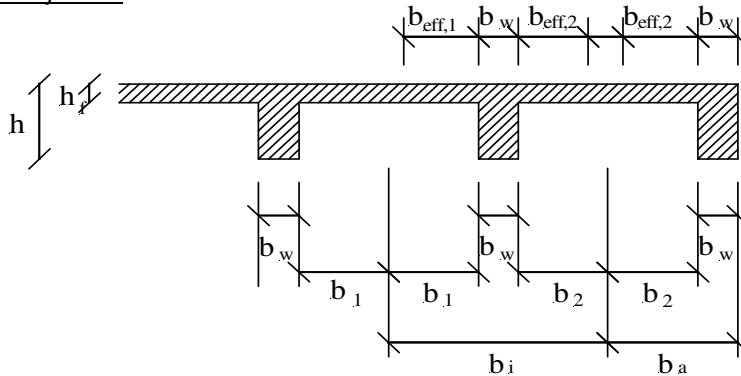
max. Stababstand  $s_{1,lim}$

= 15,22 cm

## Pos. U21 Unterzug $b/h = 80 / 80\text{cm}$

### Mitwirkende Plattenbreite:

#### Quersystem:



#### Längssystem:



### Feld 1

#### Systemmaße:

Länge $l =$			4,940 m
Abstand $l_0 =$	0,85* $l$	=	4,20 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	3,81 / 2	=	1,91 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	9,505 / 2	=	4,75 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	0,80 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	0,84 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	2,44 m

### Feld 2

#### Systemmaße:

Länge $l =$			10,180 m
Abstand $l_0 =$	0,70* $l$	=	7,13 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	3,81 / 2	=	1,91 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	9,505 / 2	=	4,75 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	1,10 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	1,43 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	3,33 m



**Feld 3**

Systemmaße:

Länge $l =$				6,790 m
Abstand $l_0 =$	0,70 * $l$		=	4,75 m
Balkenbreite $b_w =$				0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	3,81 / 2		=	1,91 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	9,505 / 2		=	4,75 m
$b_{eff1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$		=	0,86 m
$b_{eff2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$		=	0,95 m
$b_{eff} =$	$b_{eff1} + b_{eff2} + b_w$		=	2,61 m

**Feld 4**

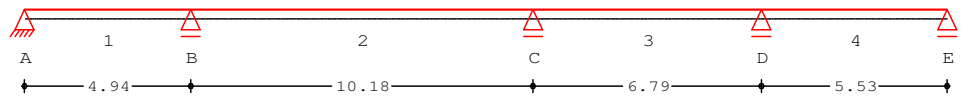
Systemmaße:

Länge $l =$				5,525 m
Abstand $l_0 =$	0,85 * $l$		=	4,70 m
Balkenbreite $b_w =$				0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	3,81 / 2		=	1,91 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	9,505 / 2		=	4,75 m
$b_{eff1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$		=	0,85 m
$b_{eff2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$		=	0,94 m
$b_{eff} =$	$b_{eff1} + b_{eff2} + b_w$		=	2,59 m

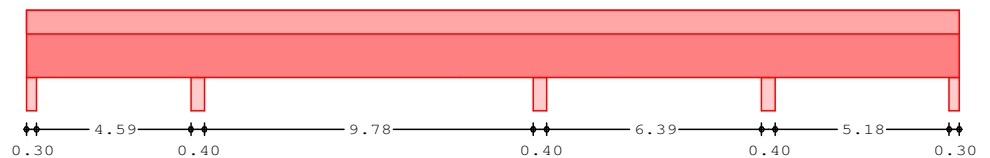
**Pos. U21** **Unterzug b/h  $\equiv$  80 / 80 cm**

System Mehrfeldträger

M 1:225



M 1:225



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	4.94		244.0	28.0	80.0	80.0	5520734
2	10.18		333.0	28.0	80.0	80.0	6149087
3	6.79		261.0	28.0	80.0	80.0	5656389
4	5.53		259.0	28.0	80.0	80.0	5640882

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	30.0	Beton
B	40.0	Beton
C	40.0	Beton
D	40.0	Beton
E	30.0	Beton

Einwirkungen

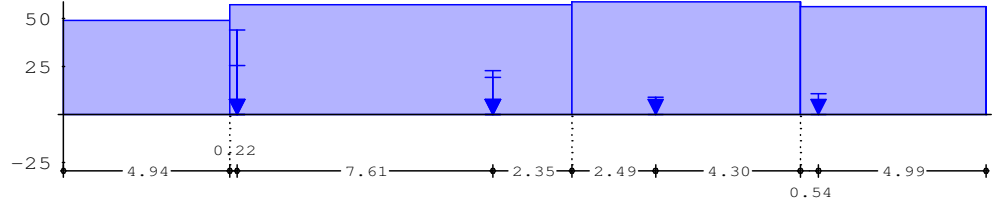
**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:225





Gleichlasten

Nr.	Feld	g [kN/m]
1	1	38.55
2	2	46.73
3	3	48.24
4	4	45.63

Einzellasten

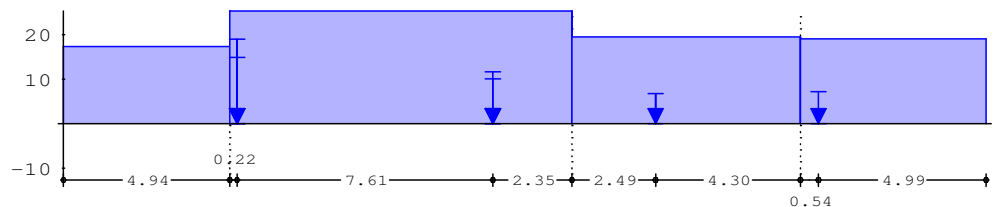
Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	2	0.22	588.34
2	2	7.83	305.51
3	2	7.83	258.59
4	3	2.49	121.38
5	4	0.54	146.10
6	2	0.22	341.56

Eigengewicht

Feld	g [kN/m]
1	10.400
2	10.400
3	10.400
4	10.400

Einw. *NutzB*

M 1:225



Gleichlasten

Nr.	Feld	g [kN/m]
1	1	17.36
2	2	25.34
3	3	19.53
4	4	19.08

Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	2	0.22	210.24

2	2	7.83	111.74
3	2	7.83	128.92
4	3	2.49	75.48
5	4	0.54	79.50
6	2	0.22	164.63

Schnittgrößen

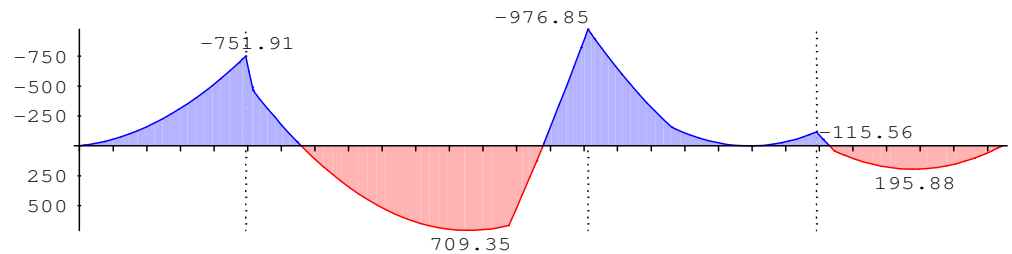
nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

charakteristisches Moment  $M_k$

[kNm]

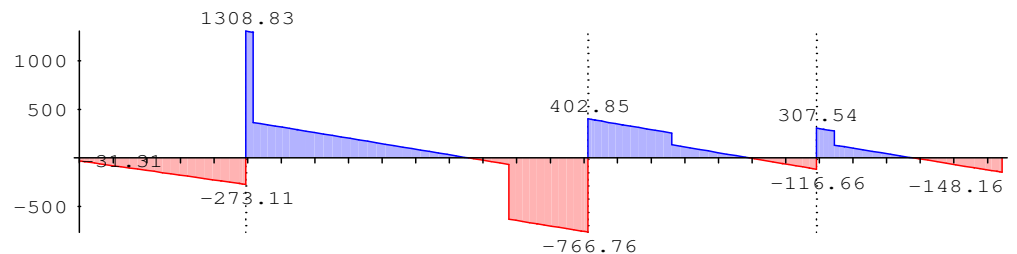
M 1:225



charakteristische Querkraft  $V_k$

[kN]

M 1:225



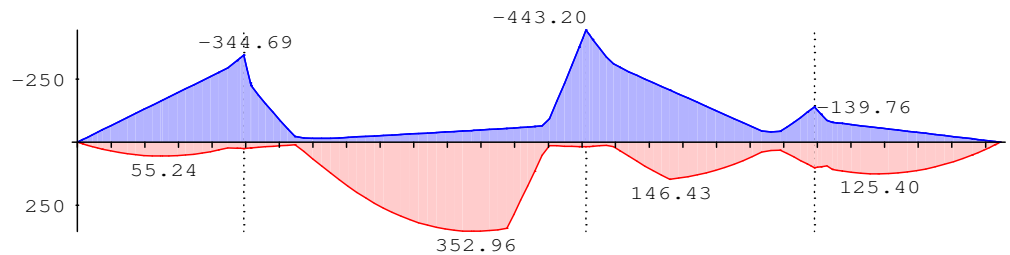
Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]
1	0.00	0.00	0.00	-31.31	-31.31
	0.15 a	-5.25	-5.25	-38.65	-38.65
	0.91 d	-49.00	-49.00	-75.80	-75.80
	3.98 d	-511.51	-511.51	-225.93	-225.93
	4.74 a	-698.27	-698.27	-263.32	-263.32
	4.94	-751.91	-751.91	-273.11	-273.11
2	0.00	-751.91	-751.91	1308.83	1308.83
	0.20 a	-491.29	-491.29	1297.40	1297.40
	0.96 d	-208.92	-208.92	323.86	323.86
	6.63 *	709.35	709.35	0.00	0.00
	9.22 d	-264.59	-264.59	-711.68	-711.68
	9.98 a	-824.64	-824.64	-755.33	-755.33
	10.18	-976.85	-976.85	-766.76	-766.76

3	0.00	-976.85	-976.85	402.85	402.85
	0.20 a	-897.45	-897.45	391.13	391.13
	0.96 d	-615.98	-615.98	346.33	346.33
	5.83 d	-30.58	-30.58	-60.14	-60.14
	6.59 a	-93.40	-93.40	-104.93	-104.93
	6.79	-115.56	-115.56	-116.66	-116.66
4	0.00	-115.56	-115.56	307.54	307.54
	0.20 a	-55.17	-55.17	296.33	296.33
	0.96 d	92.39	92.39	107.41	107.41
	2.88 *	195.88	195.88	0.00	0.00
	4.62 d	111.09	111.09	-97.23	-97.23
	5.38 a	21.59	21.59	-139.76	-139.76
	5.52	0.00	0.00	-148.16	-148.16

Einw. NutzB

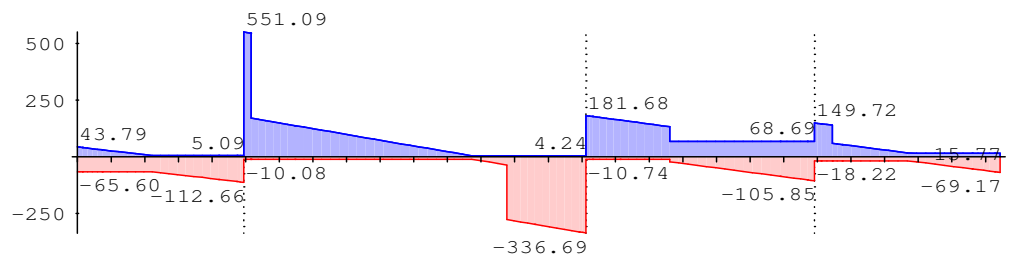
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:225



charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

M 1:225



Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]
1	0.00	0.00	0.00	43.80	-65.60
	0.15 a	6.37	-9.84	41.19	-65.60
	0.91 d	32.52	-59.63	28.01	-65.60
	2.52 *	55.24	-165.47	5.09	-70.69
	3.98 d	36.86	-260.81	5.09	-95.92
	4.74 a	24.14	-322.50	5.09	-109.18
	4.94	25.15	-344.69	5.09	-112.66



2	0.00	25.15	-344.69	551.09	-10.08
	0.20 a	23.14	-234.98	546.02	-10.08
	0.96 d	15.43	-104.26	151.80	-10.08
	6.85 *	352.96	-46.40	4.42	-11.86
	9.22 d	14.47	-130.56	4.24	-312.26
	9.98 a	17.71	-376.37	4.24	-331.62
	10.18	18.56	-443.20	4.24	-336.69
3	0.00	18.56	-443.20	181.68	-10.74
	0.20 a	16.41	-407.25	177.78	-10.74
	0.96 d	30.47	-299.48	162.85	-10.74
	2.49 *	146.43	-206.47	133.12	-21.78
	5.83 d	35.47	-47.87	68.69	-87.02
	6.59 a	86.95	-118.98	68.69	-101.94
	6.79	100.69	-139.76	68.69	-105.85
4	0.00	100.69	-139.76	149.72	-18.22
	0.20 a	97.05	-110.19	145.91	-18.22
	0.96 d	116.88	-71.93	51.84	-18.22
	1.90 *	125.40	-57.18	34.00	-18.22
	4.62 d	54.85	-14.34	15.77	-51.83
	5.38 a	10.16	-2.37	15.77	-66.31
	5.52	0.00	0.00	15.77	-69.17

charakteristische Auflagerkräfte	Einwirkung	Aufl.	max	
			[kN]	
			max	min
			[kN]	[kN]
Ständig		A	-31.31	-31.31
		B	1581.94	1581.94
		C	1169.61	1169.61
		D	424.20	424.20
		E	148.16	148.16
NutzB		A	43.80	-65.60
		B	663.75	-15.18
		C	518.37	-14.98
		D	255.57	-86.91
		E	69.17	-15.77

Kombinationen gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

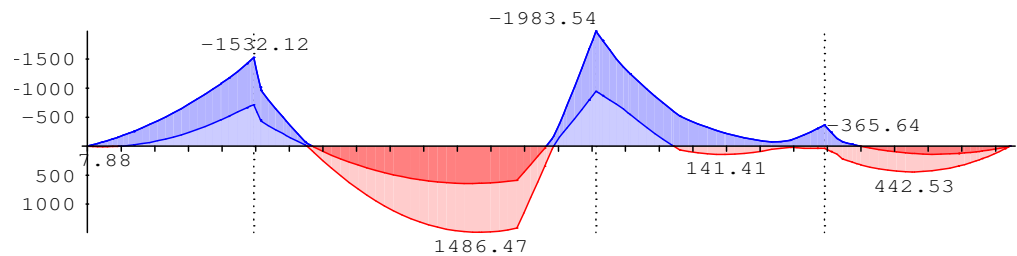
Grundkombination Ed  
DIN 1055-100, (14)

Ek  $\Sigma (\gamma^* \psi * EW (Felder: 1, \dots, n))$

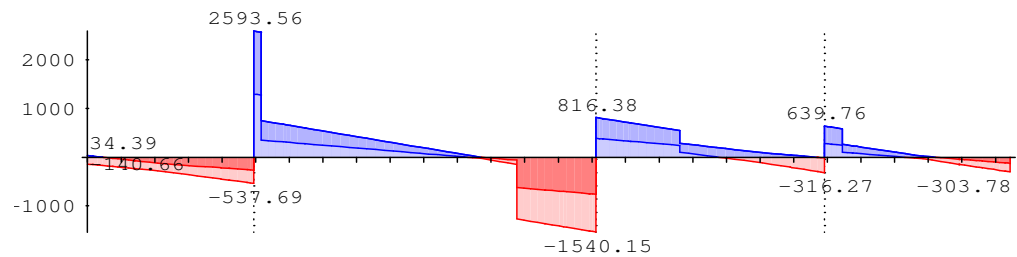
1	1.00*Ständig		
2	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 3)
3	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(2, 4)
4	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(3)
5	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 2, 4)
6	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(2, 3)
7	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 4)

8	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(2, 3)
9	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 4)
10	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 2, 4)
11	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(3)
12	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 3, 4)
13	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(2)
14	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(2)
15	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 3, 4)

Grundkombination Moment  $M_{Ed}$  [kNm]  
M 1:225



Grundkombination Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]  
M 1:225



Grundkombination

	x [m]	max $M_{Ed}$ [kNm]	Ek	min $M_{Ed}$ [kNm]	Ek	max $V_{Ed}$ [kN]	Ek	min $V_{Ed}$ [kN]	Ek
Feld 1, L = 4.94 m									
	0.00	0.00	1	0.00	1	34.39	2	-140.66	3
	0.15a	4.31	2	-21.84	3	23.14	2	-150.57	3
	0.46*	7.88	2	-71.45	3	0.00	2	-170.96	3
	0.91d	0.28	2	-155.16	3	-33.78	2	-200.72	3
	0.92	0.00	2	-156.79	3	-34.39	2	-201.26	3
	3.98d	-456.02	2	-1081.58	3	-218.29	4	-448.88	5
	4.74a	-662.07	4	-1426.42	5	-255.69	4	-519.26	5
	4.94	-714.18	4	-1532.12	5	-265.48	4	-537.69	5
Feld 2, L = 10.18 m									
	0.00	-714.18	4	-1532.12	5	2593.56	5	1293.70	4
	0.20a	-456.58	4	-1015.71	5	2570.53	5	1282.28	4
	0.96d	-185.44	4	-437.76	5	664.91	5	308.74	4
	1.59	0.00	6	-51.78	7	593.41	5	273.26	4



1.74	81.41	8	0.00	9	575.44	5	264.34	4
6.70*	1486.47	3	641.23	2	6.07	10	-21.33	11
8.70	279.12	5	0.00	4	-675.97	9	-1370.01	8
8.92	0.00	10	-174.83	11	-688.53	9	-1395.32	8
9.22d	-242.54	9	-552.34	8	-705.32	9	-1429.17	8
9.98a	-798.08	9	-1677.82	8	-748.97	9	-1517.13	8
10.18	-949.01	9	-1983.55	8	-760.40	9	-1540.15	8

Feld 3, L = 6.79 m

0.00	-949.01	9	-1983.55	8	816.38	8	386.74	9
0.20a	-872.84	9	-1822.44	8	794.69	8	375.02	9
0.96d	-569.91	12	-1280.48	13	711.82	8	330.22	9
2.31	0.00	2	-598.71	3	565.78	8	251.26	9
3.82*	141.41	2	-228.64	3	180.59	13	-14.32	12
5.83d	21.37	14	-111.15	15	42.90	14	-211.71	15
6.59*	37.03	14	-304.56	15	-1.90	14	-294.57	15
6.79	35.48	14	-365.64	15	-13.63	14	-316.27	15

Feld 4, L = 5.53 m

0.00	35.48	14	-365.64	15	639.76	15	280.20	14
0.20a	90.40	14	-239.77	15	618.91	15	268.99	14
0.96d	301.04	3	-14.97	2	222.77	15	80.08	14
1.08	320.45	3	0.00	2	210.55	15	73.51	14
2.61*	442.53	3	124.92	2	50.99	15	-12.24	14
4.62d	233.06	3	90.02	2	-73.57	2	-209.00	3
5.38a	44.39	3	18.05	2	-116.10	2	-288.14	3
5.52	0.00	1	0.00	1	-124.50	2	-303.78	3

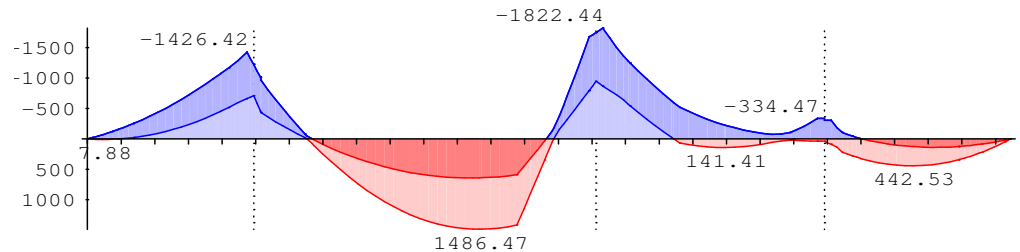
Bemessung gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 8.2(5),  
10.3.2(1), 10.3.2(2),  
13.2.2(3)

Material Beton C 25/30 Betonstahl BSt 500 SA  
Elastizitätsmodul  $E_{cm} = 26700 \text{ N/mm}^2$

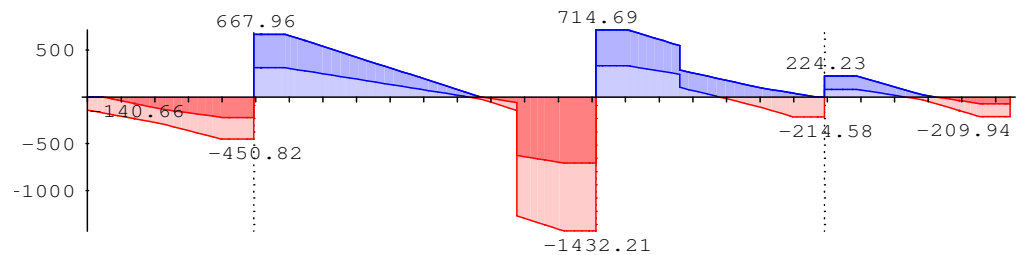
Betondeckung	Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_o$ [mm]	$d'_{o}$ [cm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_u$ [mm]	$d'_{u}$ [cm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_s$ [mm]
	1	20	15	5.7	20	15	4.9	20	15
	2	20	15	6.2	20	15	5.5	20	15
	3	20	15	6.2	20	15	5.0	20	15
	4	20	15	6.2	20	15	5.0	20	15

Mindestmomente DIN 1045-1, 8.2(5)	Kombinat.	Aufl.	min Ml [kNm]	max Ml [kNm]	min Mr [kNm]	max Mr [kNm]
	Grundkomb.	B	-168.17	0.00	-889.51	0.00
		C	-1551.74	0.00	-409.70	0.00
		D	-334.47	0.00	-303.60	0.00

Grundkombination Moment  $M_{Ed}$  [kNm]  
M 1:225



Grundkombination Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]  
M 1:225



Bem.-schnittgrößen  
(Grundkombination)

x [m]	max $M_{Ed}$ [kNm]	min $M_{Ed}$ [kNm]	max $V_{Ed}$ [kN]	min $V_{Ed}$ [kN]
Feld 1, L = 4.94 m				
0.00	0.00	0.00	0.00	-140.66
0.15a	4.31	-21.84	0.00	-150.57
0.46*	7.88	-71.45	-0.89	-170.96
0.92	0.00	-156.79	-34.39	-201.26
4.00v	-461.74	-1090.20	-219.32	-450.82
4.74a	-662.07	-1426.42	-219.32	-450.82
4.94	-714.18	-1221.06	-219.32	-450.82
Feld 2, L = 10.18 m				
0.00	-714.18	-1221.06	667.96	310.25
0.20a	-456.58	-1015.71	667.96	310.25
0.94v	-193.67	-455.48	667.96	310.25
1.59	0.00	-51.78	593.41	273.26
1.74	81.41	0.00	575.44	264.34
6.70*	1486.47	641.23	6.07	-21.33
8.70	279.12	0.00	-675.97	-1370.01
8.92	0.00	-174.83	-688.53	-1395.32
9.24v	-261.26	-590.28	-706.84	-1432.21
9.98a	-798.08	-1677.82	-706.84	-1432.21
10.18	-949.01	-1750.13	-706.84	-1432.21
Feld 3, L = 6.79 m				



0.00	-949.01	-1750.13	714.69	331.77
0.20a	-872.84	-1822.44	714.69	331.77
0.94v	-582.55	-1295.73	714.69	331.77
2.31	0.00	-598.71	565.78	251.26
3.82*	141.41	-228.64	180.59	-14.32
5.85v	22.39	-123.35	41.34	-214.58
6.59\$	37.03	-334.47	0.00	-214.58
6.79	35.48	-334.47	0.00	-214.58

Feld 4, L = 5.53 m

0.00	35.48	-303.60	224.23	80.86
0.20\$	90.40	-303.60	224.23	80.86
0.95v	298.53	-24.82	224.23	80.86
1.08	320.45	-3.61	210.55	73.51
2.61*	442.53	124.92	50.99	-12.24
4.63v	231.14	89.34	-74.07	-209.94
5.38a	44.39	18.05	-74.07	-209.94
5.52	0.00	0.00	-74.07	-209.94

Biegebemessung

Feld	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	erf Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf Aso [cm <sup>2</sup> ]	
1	0.00	0.00	0.00	8.35 <sub>M</sub>	14.73 <sub>M</sub>	
	0.15	a	4.31	-21.84	8.35 <sub>M</sub>	14.73 <sub>M</sub>
	0.46	*	7.88	-71.45	8.35 <sub>M</sub>	14.73 <sub>M</sub>
	4.74	a	-662.07	-1426.42	2.09 <sub>f</sub>	50.52
	4.94		-714.18	-1221.06	-	42.38
2	0.00	-714.18	-1221.06	-	42.38	
	0.20	a	-456.58	-1015.71	11.29 <sub>f</sub>	34.19
	6.70	*	1486.47	641.23	45.18	-
	9.98	a	-798.08	-1677.82	11.29 <sub>f</sub>	62.48
	10.18		-949.01	-1750.13	-	65.97
3	0.00	-949.01	-1750.13	-	65.97	
	0.20	a	-872.84	-1822.44	2.12 <sub>f</sub>	69.56
	2.31		0.00	-598.71	8.46 <sub>M</sub>	18.80
	3.82	*	141.41	-228.64	8.46 <sub>M</sub>	15.54 <sub>M</sub>
	6.59	*	37.03	-334.47	8.46 <sub>M</sub>	15.54 <sub>M</sub>
	6.79		35.48	-334.47	8.46 <sub>M</sub>	15.54 <sub>M</sub>
4	0.00	35.48	-303.60	8.45 <sub>M</sub>	15.46 <sub>M</sub>	
	0.20	a	90.40	-303.60	8.45 <sub>M</sub>	15.46 <sub>M</sub>
	2.61	*	442.53	124.92	13.14	-
	5.38	a	44.39	18.05	10.48 <sub>q</sub>	3.33 <sub>e</sub>
	5.52		0.00	0.00	10.48 <sub>q</sub>	3.33 <sub>e</sub>

Querkraftbemessung

Feld	x [m]	VEd [kN]	θ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erf asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	140.66	18	1675.3	140.66		-





	0.15	a	150.57	18	1675.3	150.57		6.64 <sub>M</sub>
	0.46	v	170.96	18	1675.3	170.96	196.8	6.64 <sub>M</sub>
	0.89		199.67	18	1675.3	199.67	196.8	6.64 <sub>M</sub>
	4.00	v	450.82	18	1675.3	450.82	257.9	6.64 <sub>M</sub>
	4.74	a	519.26	18	1675.3	450.82		6.64 <sub>M</sub>
	4.94		537.69	18	1675.3	450.82		-
2	0.00		2593.56	35	2593.6	667.96		-
	0.20	a	2570.53	34	2570.5	667.96		8.89
	0.94	v	667.96	21	1828.0	667.96	196.1	8.89
	6.70		26.17	18	1704.7	21.33	247.9	6.64 <sub>M</sub>
	9.24	v	1432.21	32	2481.2	1432.21	196.1	31.37
	9.98	a	1517.13	32	2481.2	1432.21		31.37
	10.18		1540.15	32	2481.2	1432.21		-
3	0.00		816.38	22	1933.1	714.69		-
	0.20	a	794.69	22	1933.1	714.69		10.26
	0.94	v	714.69	22	1933.1	714.69	247.1	10.26
	3.82		180.59	18	1661.5	180.59	196.1	6.64 <sub>M</sub>
	5.85	v	214.58	18	1661.5	214.58	196.1	6.64 <sub>M</sub>
	6.59	a	294.57	18	1661.5	214.58		6.64 <sub>M</sub>
	6.79		316.27	18	1661.5	214.58		-
4	0.00		639.76	18	1661.5	224.23		-
	0.20	a	618.91	18	1661.5	224.23		6.64 <sub>M</sub>
	0.95	v	224.23	18	1718.7	224.23	156.9	6.64 <sub>M</sub>
	2.61		50.99	18	1718.7	50.99	163.2	6.64 <sub>M</sub>
	4.63	v	209.94	18	1718.7	209.94	156.9	6.64 <sub>M</sub>
	5.38	a	288.14	18	1718.7	209.94		6.64 <sub>M</sub>
	5.52		303.78	18	1718.7	209.94		-

### Hinweis

An folgendem Auflager erfolgt die Querkraftmessung abweichend zu DIN 1045-1, 10.3.2(1) nicht im Abstand  $d$  vom Auflagerstand:

Lager	Seite	Grund
A	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in $d$

### Gurtbewehrung

Feld	$v_{Ed}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$erf.asf$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d_s$ [mm]	$sf$ [cm]	$v_{Rd,sy}$ [kN/m]
1	158.07	1487.50	1.82	∅10	15.0	273.18
2	1092.92	1487.50	12.57	∅14	10.0	803.15
3	349.18	1487.50	4.02	∅10	15.0	273.18
4	1001.91	1487.50	11.52	∅14	10.0	803.15

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen. Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
1	2	∅ 12	2.26	-0.15	4.96	0.30	0.07	1
	6	∅ 12	6.79	-0.15	1.51	0.30	0.45	1
2	4	∅ 25	19.63	0.05	10.08	0.15	0.15	1
	6	∅ 25	29.45	1.50	7.88	0.40	0.40	1
3	8	∅ 14	12.32	0.12	12.37	0.08	0.32 <sub>h</sub>	1
4	1	∅ 14	1.54	0.38	4.45	0.50	0.50	1

obere  
Längsbewehrung

Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
A	4	∅ 28	24.63	-0.81	8.97	0.96 <sub>mh</sub>	0.48 <sub>m</sub>	1
B	1	∅ 28	6.16	-4.09	6.76	1.29 <sub>m</sub>	1.29 <sub>m</sub>	1
	4	∅ 28	24.63	-3.24	5.28	0.89 <sub>m</sub>	0.89 <sub>m</sub>	1
C	4	∅ 28	24.63	-2.51	11.93	0.48 <sub>m</sub>	0.48 <sub>m</sub>	1
	4	∅ 28	24.63	-2.16	5.91	0.81 <sub>m</sub>	0.81 <sub>m</sub>	1
	2	∅ 28	12.32	-2.09	4.84	1.14 <sub>m</sub>	1.14 <sub>m</sub>	1
E	4	∅ 16	8.04	-1.60	3.86	0.65 <sub>m</sub>	0.65 <sub>m</sub>	2
	3	∅ 12	3.39	-1.74	2.42	0.21 <sub>m</sub>	0.68 <sub>mh</sub>	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

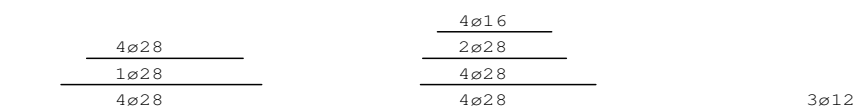
Längsbewehrung  
M 1:255

As [cm<sup>2</sup>]

oben

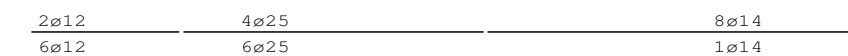
Lage 2:




Lage 1:



unten

Lage 1:

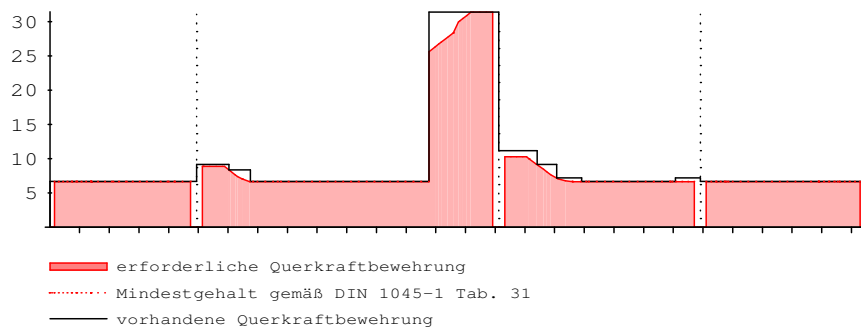


 erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie  
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN 1045-1, 13.2.2(6)  
 vorhandene Längsbewehrung



Querkraftbewehrung (Bügel)	Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm <sup>2</sup> /m]
	1	0.00	4.94	ø8	30.0	4	6.70
	2	0.00	1.09	ø8	22.0	4	9.14
		1.09	1.81	ø8	24.0	4	8.38
		1.81	7.83	ø8	30.0	4	6.70
		7.83	10.18	ø10	10.0	4	31.42
	3	0.00	1.29	ø8	18.0	4	11.17
		1.29	1.95	ø8	22.0	4	9.14
		1.95	2.79	ø8	28.0	4	7.18
		2.79	5.95	ø8	30.0	4	6.70
		5.95	6.79	ø8	28.0	4	7.18
	4	0.00	5.52	ø8	30.0	4	6.70

Querkraftbewehrung Asw [cm<sup>2</sup>/m]  
M 1:255

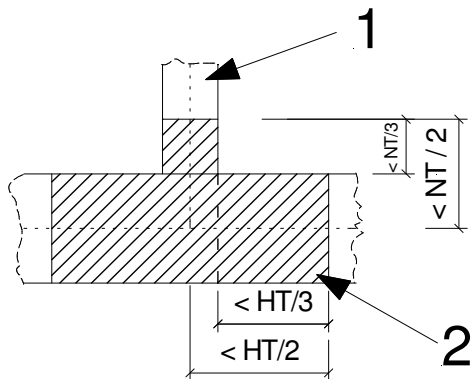


Tabellensymbole

- \* - maximales Feldmoment
- a - Auflagerrand
- d - Abstand d vom Auflagerrand
- v - bemessungsrelevante Querkraft
- § - Mindestbemessungsmoment am Auflagerrand
- e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
- f - Feldbew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
- h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
- q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1, 13.2.2(7))
- m - mäßige Verbundbedingungen
- M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)

### Indirekte Auflagerungen:

Skizze: [DIN 1045-1; Bild79]



1 = gestützter Träger  
2 = stützender Träger  
HT = Dicke des stützenden Trägers  
NT = Dicke des gestützten Trägers

Dicke des Hauptträgers Pos. U21 HT = 0,80 m

### Indirekte Auflagerung von Pos. U27 Auflager A

Auflagerkraft  $g_k = 146,11$  kN  
 Auflagerkraft  $q_k = 79,50$  kN  
 Auflagerkraft  $F_{Ed} = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k = 316,50$  kN  
 Dicke des Nebenträgers NT = 0,40 m

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$d_{NT} = 0,55$  m  
 $b_{HT} = 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) = 0,55$  m

erforderliche Aufhängebewehrung:

$asw_{erf} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 13,23$  cm<sup>2</sup>/m

gew. Aufhängebewehrung Bügel 4-Schnittig:

erf B =  $\text{Ø } 8 / e = 15$   
 $asw_{vorh} = 13,40$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{erf} / asw_{vorh} = 0,99 < 1$

### Indirekte Auflagerung von Pos. U26 Auflager A

Auflagerkraft  $g_k = 121,38$  kN  
 Auflagerkraft  $q_k = 75,48$  kN  
 Auflagerkraft  $F_{Ed} = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k = 277,08$  kN  
 Dicke des Nebenträgers NT = 0,40 m

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$d_{NT} = 0,55$  m  
 $b_{HT} = 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) = 0,55$  m

erforderliche Aufhängebewehrung:

$asw_{erf} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 11,58$  cm<sup>2</sup>/m

gew. Aufhängebewehrung Bügel 4-Schnittig:

erf B =  $\text{Ø } 8 / e = 17$   
 $asw_{vorh} = 11,84$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{erf} / asw_{vorh} = 0,98 < 1$

### Indirekte Auflagerung von Pos. U25 Auflager A u. Stütze Pos. S5.1

$$\begin{aligned}
 \text{Auflagerkraft } g_k &= 258,59 + 305,51 &= 564,10 \text{ kN} \\
 \text{Auflagerkraft } q_k &= 128,92 + 111,74 &= 240,66 \text{ kN} \\
 \text{Auflagerkraft } F_{Ed} &= 1,35 * g_k + 1,5 * q_k &= 1122,53 \text{ kN} \\
 \text{Dicke des Nebenträgers NT} &= &0,80 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$$\begin{aligned}
 d_{NT} &= &0,75 \text{ m} \\
 b_{HT} &= 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) &= 0,75 \text{ m}
 \end{aligned}$$

erforderliche Aufhängebewehrung:

$$\text{asw}_{\text{erf}} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 34,41 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. Aufhängebewehrung Bügel 4-Schnittig:

$$\begin{aligned}
 \text{erf B} &= &\text{Ø } 10 / e = 9 \\
 \text{asw}_{\text{vorh}} &= &34,92 \text{ cm}^2/\text{m} \\
 \text{asw}_{\text{erf}} / \text{asw}_{\text{vorh}} &= &\underline{0,99 < 1}
 \end{aligned}$$

### Indirekte Auflagerung von Pos. U24 Auflager A

$$\begin{aligned}
 \text{Auflagerkraft } g_k &= &341,56 \text{ kN} \\
 \text{Auflagerkraft } q_k &= &164,63 \text{ kN} \\
 \text{Auflagerkraft } F_{Ed} &= 1,35 * g_k + 1,5 * q_k &= 708,05 \text{ kN} \\
 \text{Dicke des Nebenträgers NT} &= &0,80 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$$\begin{aligned}
 d_{NT} &= &0,75 \text{ m} \\
 b_{HT} &= 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) &= 0,75 \text{ m}
 \end{aligned}$$

erforderliche Aufhängebewehrung:

$$\text{asw}_{\text{erf}} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 21,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

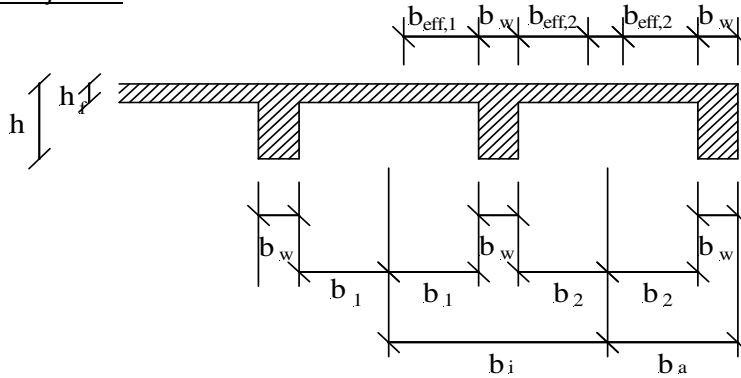
gew. Aufhängebewehrung Bügel 4-Schnittig:

$$\begin{aligned}
 \text{erf B} &= &\text{Ø } 8 / e = 9 \\
 \text{asw}_{\text{vorh}} &= &22,36 \text{ cm}^2/\text{m} \\
 \text{asw}_{\text{erf}} / \text{asw}_{\text{vorh}} &= &\underline{0,97 < 1}
 \end{aligned}$$

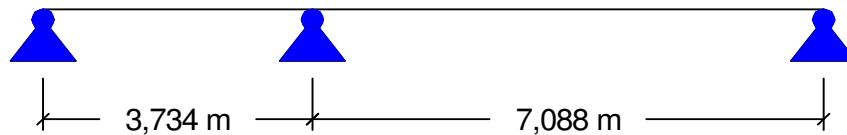
## Pos. U22 Unterzug $b/h = 80 / 80\text{cm}$

### Mitwirkende Plattenbreite:

Quersystem:



Längssystem:



### Feld 1

Systemmaße:

Länge $l =$			3,734 m
Abstand $l_0 =$	$0,85 \cdot l$	=	3,17 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	$9,505 / 2$	=	4,75 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	$6,805 / 2$	=	3,40 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_1)$	=	0,63 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_2 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_2)$	=	0,63 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	2,06 m

### Feld 2

Systemmaße:

Länge $l =$			7,088 m
Abstand $l_0 =$	$0,85 \cdot l$	=	6,02 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	$9,505 / 2$	=	4,75 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	$6,805 / 2$	=	3,40 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_1)$	=	1,20 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_2 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_2)$	=	1,20 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	3,20 m

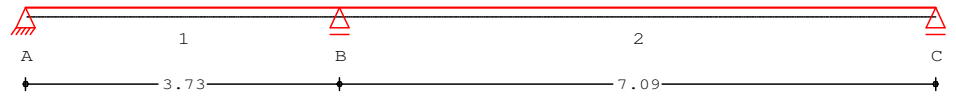
**Pos. U22**

**Unterzug b/h = 80 / 80 cm**

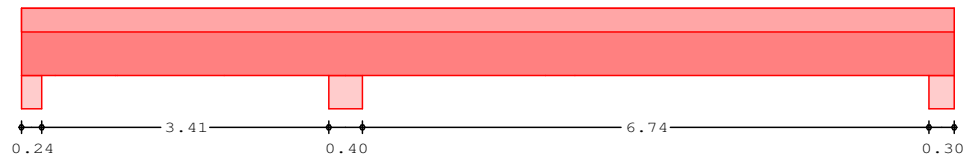
System

Mehrfeldträger

M 1:90



M 1:90



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	3.73		206.0	28.0	80.0	80.0	5181253
2	7.09		320.0	28.0	80.0	80.0	6068334

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	24.0	Beton
B	40.0	Beton
C	30.0	Beton

Einwirkungen

**Ständig**  
**NutzB**

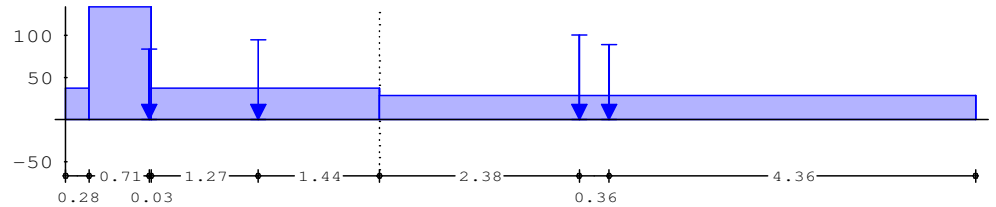
ständige Einwirkung  
Nutzlast, Kategorie B

fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:90



Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	26.94
	2	2	18.26

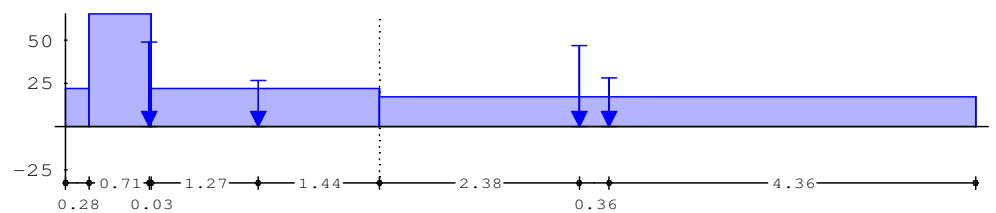
Einzellasten	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	1	1	2.29	323.19
	2	1	0.99	285.91
	3	2	2.73	305.51
	4	2	2.38	343.67

Blocklasten	Nr.	Feld	a [m]	s [m]	g [kN/m]
	1	1	0.28	0.74	96.65

Eigengewicht	Feld	g [kN/m]
	1	10.400
	2	10.400

Einw. *NutzB*

M 1:90



Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	22.03
	2	2	17.32

Einzellasten	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	1	1	2.29	105.79
	2	1	0.99	193.78
	3	2	2.73	111.74
	4	2	2.38	185.32

Blocklasten	Nr.	Feld	a [m]	s [m]	g [kN/m]



1 1 0.28 0.74 43.19

Schnittgrößen

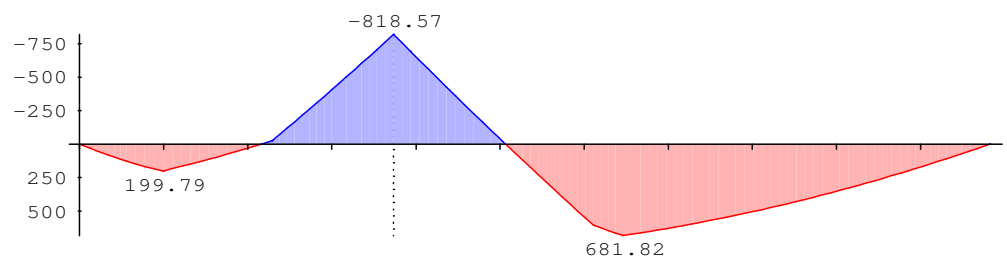
nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

charakteristisches Moment  $M_k$

[kNm]

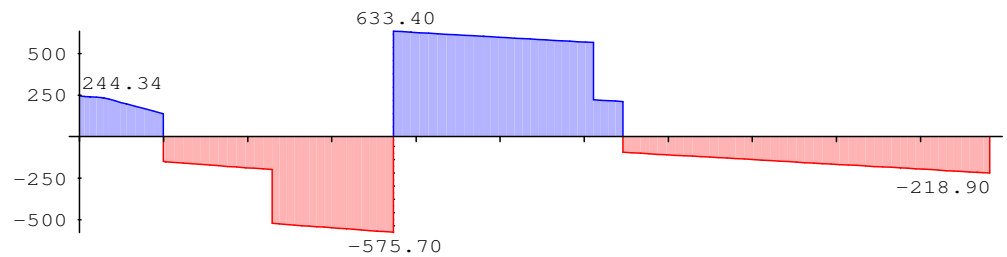
M 1:90



charakteristische Querkraft  $V_k$

[kN]

M 1:90



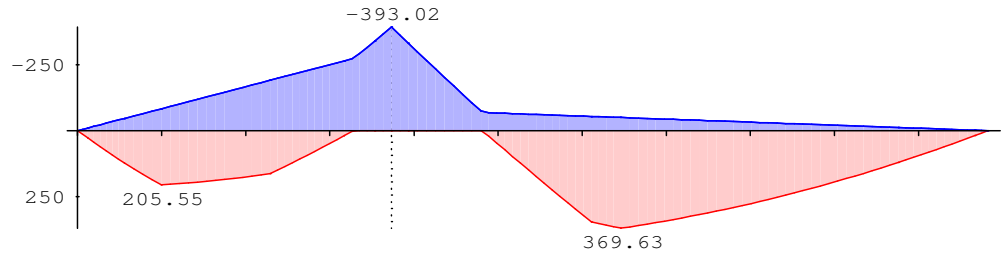
Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]
1	0.00	0.00	0.00	244.34	244.34
	0.12 a	29.05	29.05	239.86	239.86
	0.88 d	182.97	182.97	153.63	153.63
	0.99 *	199.79	199.79	138.22	-147.69
	2.77 d	-280.98	-280.98	-539.71	-539.71
	3.53 a	-704.18	-704.18	-568.23	-568.23
	3.73	-818.57	-818.57	-575.70	-575.70
2	0.00	-818.57	-818.57	633.40	633.40
	0.20 a	-692.47	-692.47	627.67	627.67
	0.96 d	-221.30	-221.30	605.78	605.78
	2.73 *	681.82	681.82	211.50	-94.01
	6.18 d	187.11	187.11	-192.85	-192.85
	6.94 a	32.51	32.51	-214.60	-214.60
	7.09	0.00	0.00	-218.90	-218.90

Einw. *NutzB*

charakteristisches Moment  $M_k$

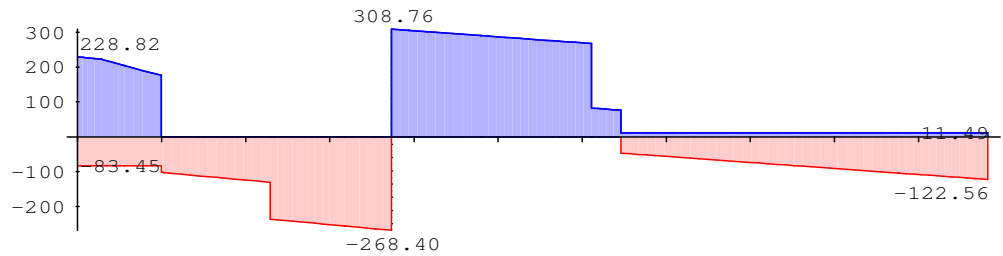
[kNm]

M 1:90



charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

M 1:90



Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max V <sub>k</sub> [kN]	min V <sub>k</sub> [kN]	
1	0.00	0.00	0.00	228.82	-83.45	
	0.12	a	27.30	-10.01	226.17	-83.45
	0.88	d	184.85	-73.35	183.58	-83.45
	0.99	*	205.55	-82.94	176.09	-101.14
	2.77	d	86.61	-231.14	0.00	-247.17
	3.53	a	0.00	-339.78	0.00	-264.00
	3.73		0.00	-393.02	0.00	-268.40
2	0.00	0.00	-393.02	308.76	0.00	
	0.20	a	0.00	-331.61	305.29	0.00
	0.96	d	0.00	-103.43	292.06	0.00
	2.73	*	369.63	-50.07	76.15	-47.08
	6.18	d	104.23	-10.44	11.49	-106.81
	6.94	a	18.19	-1.72	11.49	-119.96
	7.09		0.00	0.00	11.49	-122.56

charakteristische Auflagerkräfte

Einwirkung	Aufl.	max [kN]	min [kN]
Ständig	A	244.34	244.34
	B	1209.10	1209.10
	C	218.90	218.90
NutzB	A	228.82	-83.45
	B	577.16	0.00
	C	122.56	-11.49

Kombinationen gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

Grundkombination Ed  
DIN 1055-100, (14)

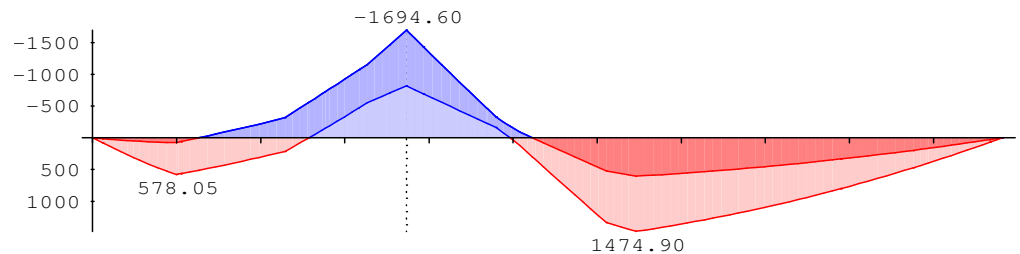
Ek  $\Sigma (\gamma \cdot \psi * EW$  (Felder: 1, ..., n))

1	1.00*Ständig		
2	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(1)
3	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(2)
4	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 2)
5	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(1)
6	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(2)

Grundkombination  
M 1:90

Moment MEd

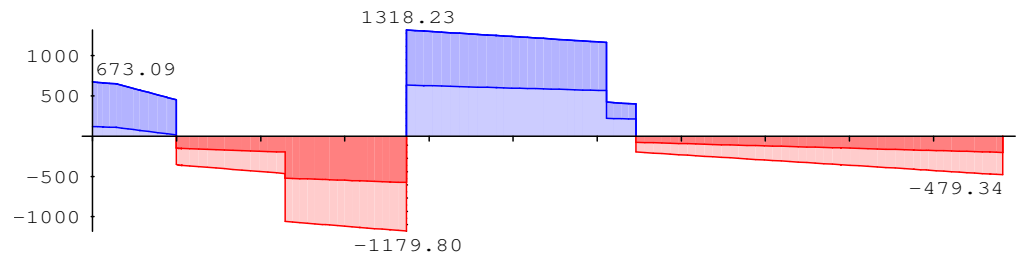
[kNm]



Grundkombination  
M 1:90

Querkraft VEd

[kN]



Grundkombination

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 3.73 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	673.09	2	119.17	3
0.12a	80.17	2	14.03	3	663.07	2	114.69	3
0.88d	524.38	2	72.99	3	482.78	2	28.46	3
0.99*	578.05	2	75.38	3	450.72	2	-351.09	3
1.26	512.98	2	0.00	3	-160.24	1	-378.61	4
2.58	0.00	5	-561.34	6	-532.46	1	-1083.17	4
2.77d	-151.00	5	-726.00	6	-539.71	1	-1099.36	4
3.53a	-704.18	1	-1460.31	4	-568.23	1	-1163.11	4
3.73	-818.57	1	-1694.60	4	-575.70	1	-1179.80	4
Feld 2, L = 7.09 m								
0.00	-818.57	1	-1694.60	4	1318.23	4	633.40	1

0.20a	-692.47	1	-1432.25	4	1305.29	4	627.67	1
0.96d	-221.29	1	-453.88	4	1255.89	4	605.78	1
1.23	0.00	3	-183.75	2	1238.71	4	598.16	1
1.50	300.36	6	0.00	5	1221.55	4	590.56	1
2.73*	1474.90	6	606.72	5	399.76	4	-197.53	1
6.18d	409.01	6	171.47	5	-175.61	5	-420.56	6
6.94a	71.17	6	29.93	5	-197.37	5	-469.64	6
7.09	0.00	1	0.00	1	-201.66	5	-479.34	6

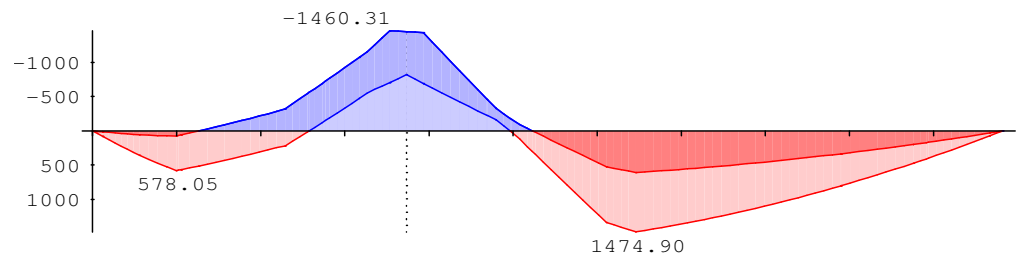
Bemessung gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 8.2(5),  
10.3.2(1), 10.3.2(2),  
13.2.2(3)

Material Beton C 25/30 Betonstahl BSt 500 SA  
Elastizitätsmodul  $E_{cm} = 26700 \text{ N/mm}^2$

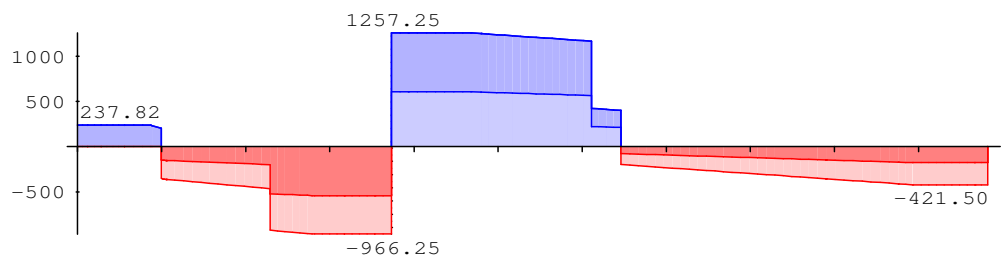
Betondeckung	Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_o$ [mm]	$d'_{o}$ [cm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_u$ [mm]	$d'_{u}$ [cm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_s$ [mm]
	1	20	15	5.7	20	15	5.1	20	15
	2	20	15	5.7	20	15	5.6	20	15

Mindestmomente DIN 1045-1, 8.2(5)	Kombinat.	Aufl.	min Ml [kNm]	max Ml [kNm]	min Mr [kNm]	max Mr [kNm]
	Grundkomb.	B	-572.02	0.00	-1346.35	0.00

Grundkombination Moment  $M_{Ed}$  [kNm]  
M 1:90



Grundkombination Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]  
M 1:90





Bem.-schnittgrößen  
(Grundkombination)

	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	max VEd [kN]	min VEd [kN]
Feld 1, L = 3.73 m					
	0.00	0.00	0.00	237.82	0.00
	0.12a	80.17	14.03	237.82	0.00
	0.87v	519.41	72.64	237.82	0.00
	0.99*	578.05	75.38	202.98	-351.09
	1.26	512.98	0.00	-160.24	-378.61
	2.58	0.00	-561.34	-532.46	-948.31
	2.79v	-167.53	-743.95	-540.49	-966.25
	3.53a	-704.18	-1460.31	-540.49	-966.25
	3.73	-818.57	-1446.28	-540.49	-966.25
Feld 2, L = 7.09 m					
	0.00	-818.57	-1446.28	1257.25	606.38
	0.20a	-692.47	-1432.25	1257.25	606.38
	0.94v	-234.03	-480.30	1257.25	606.38
	1.23	0.00	-183.75	1238.71	598.16
	1.50	300.36	0.00	1221.55	590.56
	2.73*	1474.90	606.72	399.76	-197.53
	6.19v	402.90	168.92	-176.03	-421.50
	6.94a	71.17	29.93	-176.03	-421.50
	7.09	0.00	0.00	-176.03	-421.50

Biegebemessung

Feld	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	erf Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf Aso [cm <sup>2</sup> ]
1	0.00	0.00	0.00	23.22 <sub>q</sub>	4.33 <sub>e</sub>
	0.12 a	80.17	14.03	23.22 <sub>q</sub>	4.33 <sub>e</sub>
	0.99 *	578.05	75.38	17.29	4.33 <sub>e</sub>
	3.53 a	-704.18	-1460.31	5.81 <sub>f</sub>	51.98
	3.73	-818.57	-1446.28	-	51.37
2	0.00	-818.57	-1446.28	-	51.37
	0.20 a	-692.47	-1432.25	11.22 <sub>f</sub>	50.77
	2.73 *	1474.90	606.72	44.87	-
	6.94 a	71.17	29.93	16.54 <sub>q</sub>	11.24 <sub>e</sub>
	7.09	0.00	0.00	16.54 <sub>q</sub>	11.24 <sub>e</sub>

Querkraftbemessung

Feld	x [m]	VEd [kN]	θ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erf asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	673.09	18	1716.2	237.82		-
	0.12 a	663.07	18	1716.2	237.82		6.64 <sub>M</sub>
	0.87 v	485.56	18	1716.2	237.82	183.2	6.64 <sub>M</sub>
	0.99	450.72	18	1716.2	202.98	183.2	6.64 <sub>M</sub>
	2.79 v	1101.11	27	2273.7	966.25	196.8	17.43
	3.53 a	1163.11	27	2273.7	966.25		17.43
	3.73	1179.80	27	2273.7	966.25		-

2	0.00	1318.23	30	2441.8	1257.25		-
	0.20	a 1305.29	30	2441.8	1257.25		25.92
	0.94	v 1257.25	30	2441.8	1257.25	156.2	25.92
	2.73	399.76	18	1704.7	399.76	247.9	6.64 <sub>M</sub>
	6.19	v 421.50	18	1704.7	421.50	182.7	6.64 <sub>M</sub>
	6.94	a 469.64	18	1704.7	421.50		6.64 <sub>M</sub>
	7.09	479.34	18	1704.7	421.50		-

Gurtbewehrung	Feld	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	erf.asf [cm <sup>2</sup> /m]	ds [mm]	sf [cm]	vRd, sy [kN/m]
	1	257.28	1487.50	2.96	ø10	15.0	273.18
	2	643.69	1487.50	7.40	ø10	10.0	409.77

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen.  
Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

### Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung	Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>ø 25</b>	<b>9.82</b>	<b>-0.51</b>	<b>4.20</b>	<b>0.63<sub>h</sub></b>	<b>0.15</b>	<b>1</b>
		<b>2</b>	<b>ø 25</b>	<b>9.82</b>	<b>-0.51</b>	<b>3.94</b>	<b>0.63<sub>h</sub></b>	<b>0.50</b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>ø 25</b>	<b>4.91</b>	<b>-0.51</b>	<b>2.06</b>	<b>0.63<sub>h</sub></b>	<b>0.71</b>	<b>1</b>
	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>ø 25</b>	<b>19.63</b>	<b>0.05</b>	<b>7.45</b>	<b>0.15</b>	<b>0.57<sub>h</sub></b>	<b>1</b>
		<b>2</b>	<b>ø 25</b>	<b>9.82</b>	<b>0.54</b>	<b>6.70</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67<sub>h</sub></b>	<b>1</b>
		<b>4</b>	<b>ø 25</b>	<b>19.63</b>	<b>0.72</b>	<b>5.54</b>	<b>0.60</b>	<b>0.60</b>	<b>1</b>

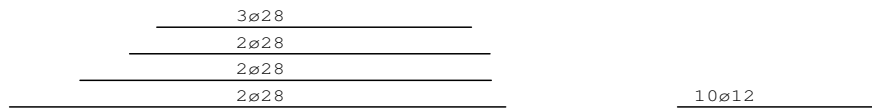
obere Längsbewehrung	Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
	<b>A</b>	<b>2</b>	<b>ø 28</b>	<b>12.32</b>	<b>-0.57</b>	<b>6.88</b>	<b>0.57<sub>mh</sub></b>	<b>0.48<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
		<b>B</b>	<b>2</b>	<b>ø 28</b>	<b>12.32</b>	<b>-3.33</b>	<b>5.71</b>	<b>0.86<sub>m</sub></b>	<b>0.81<sub>m</sub></b>
	<b>B</b>	<b>2</b>	<b>ø 28</b>	<b>12.32</b>	<b>-2.64</b>	<b>5.00</b>	<b>1.07<sub>m</sub></b>	<b>1.07<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
		<b>3</b>	<b>ø 28</b>	<b>18.47</b>	<b>-2.26</b>	<b>4.36</b>	<b>1.07<sub>m</sub></b>	<b>1.07<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
	<b>C</b>	<b>10</b>	<b>ø 12</b>	<b>11.31</b>	<b>-2.13</b>	<b>2.82</b>	<b>0.21<sub>m</sub></b>	<b>0.69<sub>mh</sub></b>	<b>1</b>

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung M 1:105 As [cm<sup>2</sup>]

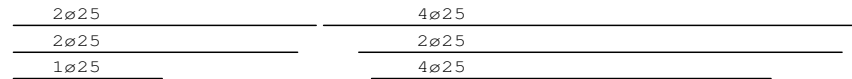
oben




Lage 1:



unten

Lage 1:



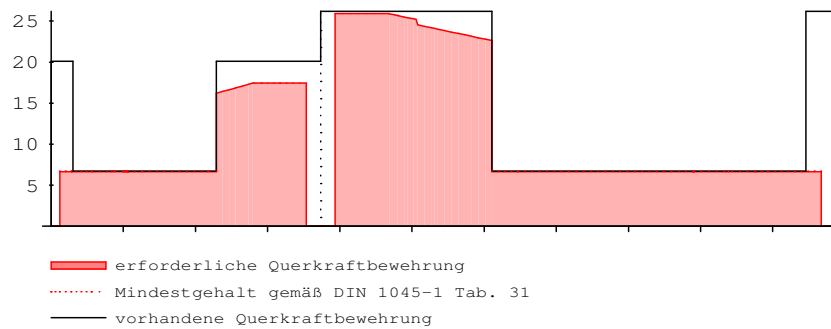
 erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie  
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN 1045-1, 13.2.2(6)  
 vorhandene Längsbewehrung




Querkraftbewehrung  
(Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	0.30	ø8	10.0	4	20.11
	0.30	2.29	ø8	30.0	4	6.70
	2.29	3.73	ø8	10.0	4	20.11
2	0.00	2.37	ø10	12.0	4	26.18
	2.38	6.73	ø8	30.0	4	6.70
	6.73	7.09	ø10	12.0	4	26.18

Querkraftbewehrung  
M 1:105

Asw [cm<sup>2</sup>/m]



 erforderliche Querkraftbewehrung  
 Mindestgehalt gemäß DIN 1045-1 Tab. 31  
 vorhandene Querkraftbewehrung

Tabellensymbole

\* - maximales Feldmoment

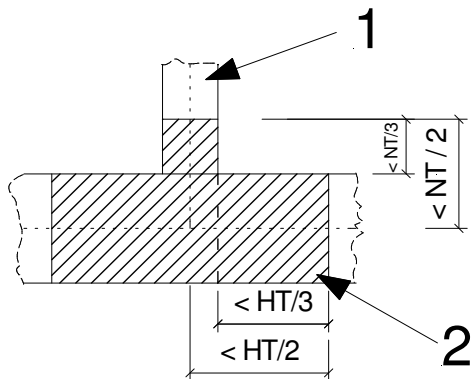


- 
- a - Auflagerrand
  - d - Abstand  $d$  vom Auflagerrand
  - v - bemessungsrelevante Querkraft
  - e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
  - f - Feldbew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
  - h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
  - q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1, 13.2.2(7))
  - m - mäßige Verbundbedingungen
  - M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)



### Indirekte Auflagerungen:

Skizze: [DIN 1045-1; Bild79]



1 = gestützter Träger  
2 = stützender Träger  
HT = Dicke des stützenden Trägers  
NT = Dicke des gestützten Trägers

Dicke des Hauptträgers Pos. U22 HT = 0,80 m

### Indirekte Auflagerung von Pos. U27 Auflager B

Auflagerkraft  $g_k = 343,67$  kN  
 Auflagerkraft  $q_k = 185,32$  kN  
 Auflagerkraft  $F_{Ed} = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k = 741,93$  kN  
 Dicke des Nebenträgers NT = 0,40 m

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$d_{NT} = 0,55$  m  
 $b_{HT} = 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) = 0,55$  m

erforderliche Aufhängebewehrung:

$asw_{erf} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 31,01$  cm<sup>2</sup>/m

gew. Aufhängebewehrung Bügel 4-Schnittig:

erf B =  $\varnothing 10 / e = 10$   
 $asw_{vorh} = 31,40$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{erf} / asw_{vorh} = 0,99 < 1$

### Indirekte Auflagerung von Pos. U26 Auflager B

Auflagerkraft  $g_k = 285,91$  kN  
 Auflagerkraft  $q_k = 193,78$  kN  
 Auflagerkraft  $F_{Ed} = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k = 676,65$  kN  
 Dicke des Nebenträgers NT = 0,40 m

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$d_{NT} = 0,55$  m  
 $b_{HT} = 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) = 0,55$  m

erforderliche Aufhängebewehrung:

$asw_{erf} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 28,28$  cm<sup>2</sup>/m

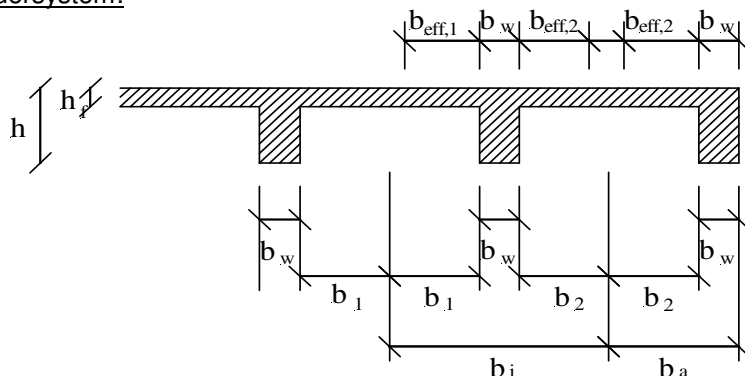
gew. Aufhängebewehrung Bügel 4-Schnittig:

erf B =  $\varnothing 10 / e = 11$   
 $asw_{vorh} = 28,56$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{erf} / asw_{vorh} = 0,99 < 1$

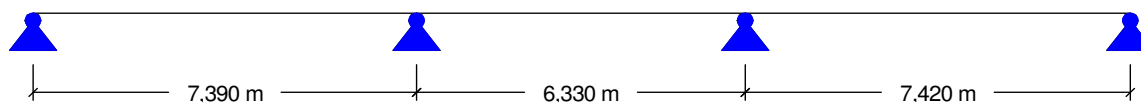
## Pos. U23 Unterzug $b/h = 80 / 80\text{cm}$

### Mitwirkende Plattenbreite:

#### Quersystem:



#### Längssystem:



#### Feld 1

##### Systemmaße:

Länge $l =$			7,390 m
Abstand $l_0 =$	0,85 * $l$	=	6,28 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	4,615 / 2	=	2,31 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	6,805 / 2	=	3,40 m
$b_{eff1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	1,09 m
$b_{eff2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	1,26 m
$b_{eff} =$	$b_{eff1} + b_{eff2} + b_w$	=	3,15 m

#### Feld 2

##### Systemmaße:

Länge $l =$			6,330 m
Abstand $l_0 =$	0,85 * $l$	=	5,38 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	4,615 / 2	=	2,31 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	6,805 / 2	=	3,40 m
$b_{eff1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	1,00 m
$b_{eff2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	1,08 m
$b_{eff} =$	$b_{eff1} + b_{eff2} + b_w$	=	2,88 m

#### Feld 3

##### Systemmaße:

Länge $l =$			7,420 m
Abstand $l_0 =$	0,85 * $l$	=	6,31 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	4,615 / 2	=	2,31 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	6,805 / 2	=	3,40 m
$b_{eff1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	1,09 m
$b_{eff2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	1,26 m
$b_{eff} =$	$b_{eff1} + b_{eff2} + b_w$	=	3,15 m

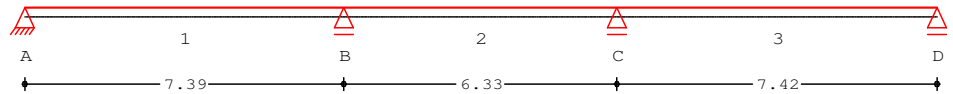
**Pos. U23**

**Unterzug  $b/h \equiv 80 / 80$  cm**

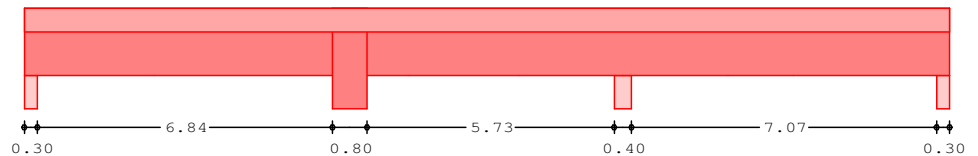
System

Mehrfeldträger

M 1:175



M 1:175



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	7.39		315.0	28.0	80.0	80.0	6036425
2	6.33		288.0	28.0	80.0	80.0	5855104
3	7.42		315.0	28.0	80.0	80.0	6036425

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	30.0	Beton
B	80.0	indirekt
C	40.0	Beton
D	30.0	Beton

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung

**NutzB**

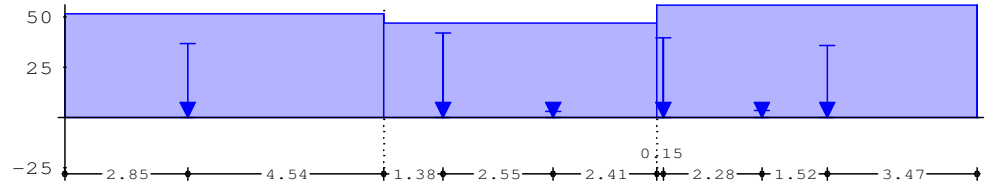
Nutzlast, Kategorie B

fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:175



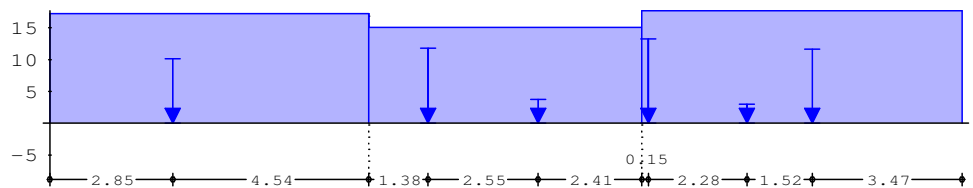
Gleichlasten	Nr.	Feld	$g$ [kN/m]
	1	1	41.24
	2	2	36.57
	3	3	45.62

Einzellasten	Nr.	Feld	$a$ [m]	$F$ [kN]
	1	1	2.85	472.59
	2	2	1.38	539.54
	3	2	3.92	38.39
	4	3	2.44	45.87
	5	3	3.95	461.51
	6	3	0.15	510.45

Eigengewicht	Feld	$g$ [kN/m]
	1	10.400
	2	10.400
	3	10.400

Einw. *NutzB*

M 1:175



Gleichlasten	Nr.	Feld	$g$ [kN/m]
	1	1	17.24
	2	2	15.09
	3	3	17.70

Einzellasten	Nr.	Feld	$a$ [m]	$F$ [kN]
	1	1	2.85	157.70
	2	2	1.38	184.08
	3	2	3.92	57.61
	4	3	2.44	46.66

5	3	3.95	181.34
6	3	0.15	206.35

Schnittgrößen

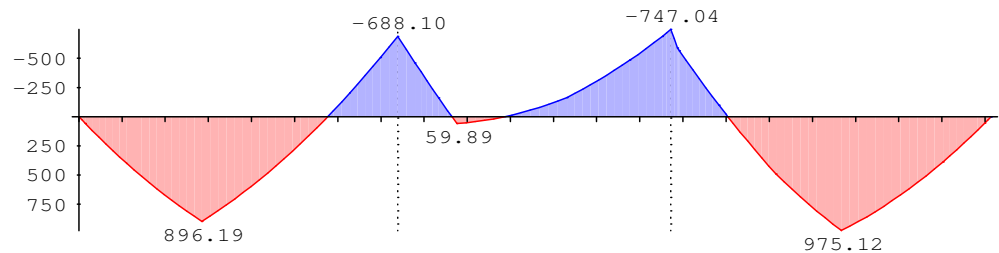
nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

charakteristisches Moment  $M_k$

[kNm]

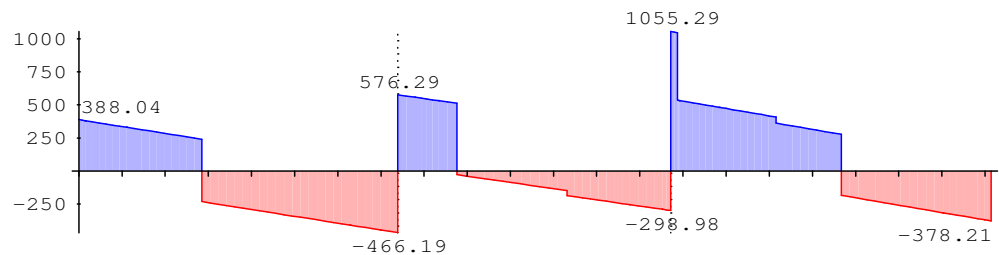
M 1:175



charakteristische Querkraft  $V_k$

[kN]

M 1:175



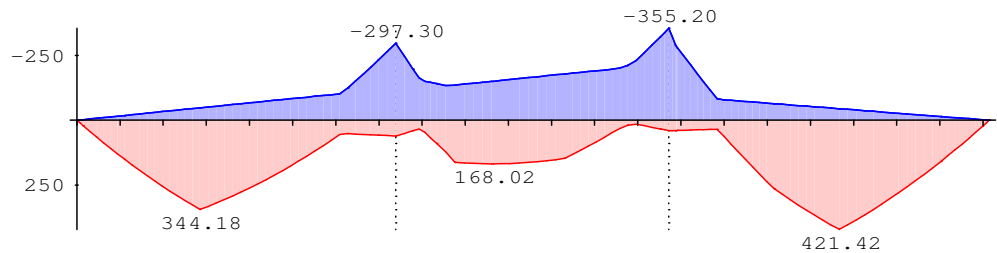
Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]
1	0.00	0.00	0.00	388.04	388.04
	0.15 a	57.63	57.63	380.30	380.30
	0.91 d	331.27	331.27	341.10	341.10
	2.85 *	896.19	896.19	240.86	-231.73
	6.99 a	-505.76	-505.76	-445.54	-445.54
	7.39	-688.10	-688.10	-466.19	-466.19
2	0.00	-688.10	-688.10	576.29	576.29
	0.40 a	-461.34	-461.34	557.50	557.50
	1.38 *	59.89	59.89	511.70	-27.84
	5.37 d	-480.71	-480.71	-253.69	-253.69
	6.13 a	-688.18	-688.18	-289.58	-289.58
	6.33	-747.04	-747.04	-298.98	-298.98
3	0.00	-747.04	-747.04	1055.29	1055.29
	0.20 a	-562.63	-562.63	533.63	533.63
	0.96 d	-171.29	-171.29	490.83	490.83

3.95	*	975.12	975.12	277.69	-183.82
6.51	d	320.50	320.50	-327.29	-327.29
7.27	a	56.10	56.10	-369.81	-369.81
7.42		0.00	0.00	-378.21	-378.21

Einw. NutzB

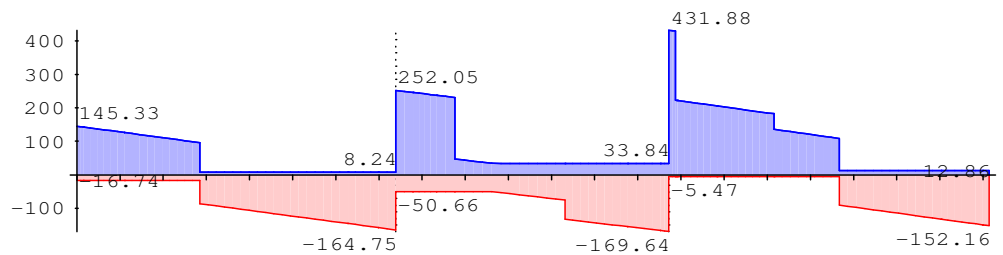
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:175



charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

M 1:175



Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]
1	0.00	0.00	0.00	145.33	-16.74
	0.15 a	21.61	-2.51	142.74	-16.74
	0.91 d	124.94	-15.21	129.66	-16.74
	2.85 *	344.18	-47.70	96.20	-86.48
	6.99 a	57.62	-232.78	8.24	-157.85
	7.39	60.91	-297.30	8.24	-164.75
2	0.00	60.91	-297.30	252.05	-50.66
	0.40 a	40.65	-197.69	246.02	-50.66
	2.26 *	168.02	-150.74	34.31	-51.13
	5.37 d	20.25	-210.94	33.84	-155.10
	6.13 a	33.85	-321.57	33.84	-166.63
	6.33	40.62	-355.20	33.84	-169.64
3	0.00	40.62	-355.20	431.88	-5.47
	0.20 a	39.52	-279.49	221.99	-5.47
	0.96 d	35.34	-115.06	208.46	-5.47
	3.95 *	421.42	-44.62	108.94	-90.73
	6.51 d	130.96	-11.69	12.86	-136.07

7.27 a 22.63 -1.93 12.86 -149.51  
7.42 0.00 0.00 12.86 -152.16

charakteristische Auflagerkräfte	Einwirkung	Aufl.	max		min	
			[kN]		[kN]	
Ständig		A	388.04	388.04	388.04	388.04
		B	1042.49	1042.49	1042.49	1042.49
		C	1354.26	1354.26	1354.26	1354.26
		D	378.21	378.21	378.21	378.21
NutzB		A	145.33	145.33	-16.74	-16.74
		B	416.80	416.80	-58.91	-58.91
		C	601.52	601.52	-39.32	-39.32
		D	152.16	152.16	-12.86	-12.86

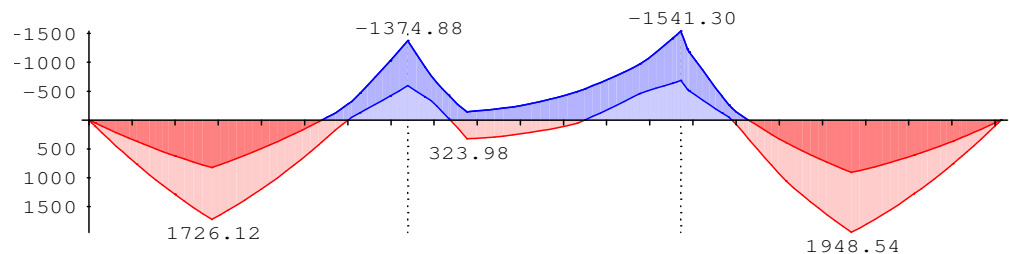
Kombinationen  
Grundkombination Ed  
DIN 1055-100, (14)

gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi * EW \text{ (Felder: 1, \dots, n)})$		
1	1.00*Ständig		
2	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 3)
3	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(2)
4	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(3)
5	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 2)
6	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 3)
7	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(2)
8	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(2, 3)
9	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(1)
10	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(1, 2)
11	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(3)
12	1.00*Ständig	+1.50*NutzB	(1)
13	1.35*Ständig	+1.50*NutzB	(2, 3)

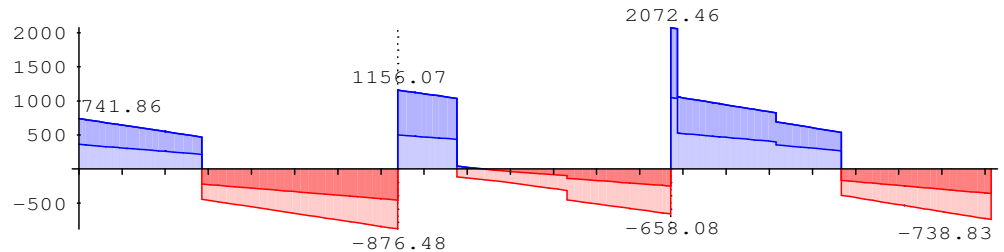
Grundkombination  
M 1:175

Moment  $M_{Ed}$  [kNm]



Grundkombination  
M 1:175

Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]



Grundkombination

x [m]	max ME <sub>d</sub> [kNm]	Ek	min ME <sub>d</sub> [kNm]	Ek	max VE <sub>d</sub> [kN]	Ek	min VE <sub>d</sub> [kN]	Ek
Feld 1, L = 7.39 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	741.86	2	362.94	3
0.15a	110.20	2	53.86	3	727.52	2	355.19	3
0.91d	634.86	2	308.57	3	654.98	2	315.99	3
2.85*	1726.12	2	824.63	3	469.46	2	-442.56	3
5.40	379.41	2	0.00	3	-351.30	4	-686.72	5
6.01	0.00	6	-279.38	7	-382.72	4	-744.87	5
6.99a	-419.33	4	-1031.94	5	-433.17	4	-838.25	5
7.39	-596.73	4	-1374.89	5	-453.83	4	-876.48	5
Feld 2, L = 6.33 m								
0.00	-596.73	4	-1374.89	5	1156.07	5	500.30	4
0.40a	-400.37	4	-919.34	5	1121.65	5	481.51	4
0.99	0.00	8	-402.94	9	1071.22	5	453.98	4
1.38*	323.98	7	-143.84	6	1037.76	10	-113.57	11
4.10	0.00	3	-539.92	2	-143.68	12	-466.60	13
5.37d	-450.25	10	-965.30	11	-202.93	12	-575.14	13
6.13a	-637.41	12	-1411.40	13	-238.82	12	-640.87	13
6.33	-686.11	12	-1541.30	13	-248.21	12	-658.08	13
Feld 3, L = 7.42 m								
0.00	-686.11	12	-1541.30	13	2072.46	13	1047.07	12
0.20a	-503.34	12	-1178.78	13	1053.39	13	525.42	12
0.96d	-118.27	12	-403.82	13	975.32	13	482.62	12
1.18	0.00	6	-209.67	7	953.16	13	470.47	12
1.56	323.68	2	0.00	3	914.05	13	449.03	12
3.95*	1948.54	2	908.19	3	538.30	3	-384.25	2
6.51d	629.38	2	303.11	3	-308.00	3	-645.94	2
7.27a	109.67	2	53.21	3	-350.52	3	-723.50	2
7.42	0.00	1	0.00	1	-358.92	3	-738.83	2

Bemessung

gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2 (2), 8.2 (5),  
10.3.2 (1), 10.3.2 (2),  
13.2.2 (3)

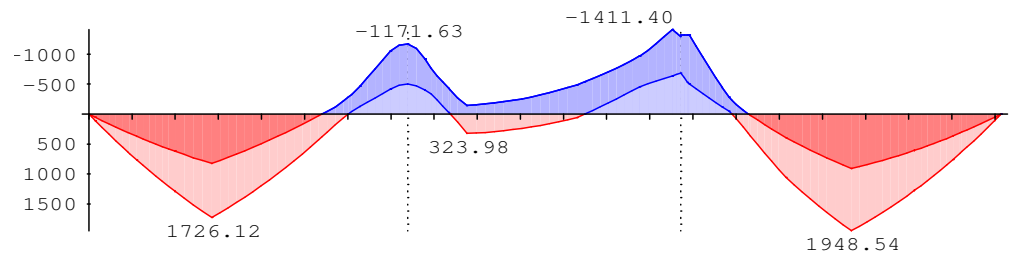


Material Beton C 25/30 Betonstahl BSt 500 SA  
Elastizitätsmodul  $E_{cm} = 26700 \text{ N/mm}^2$

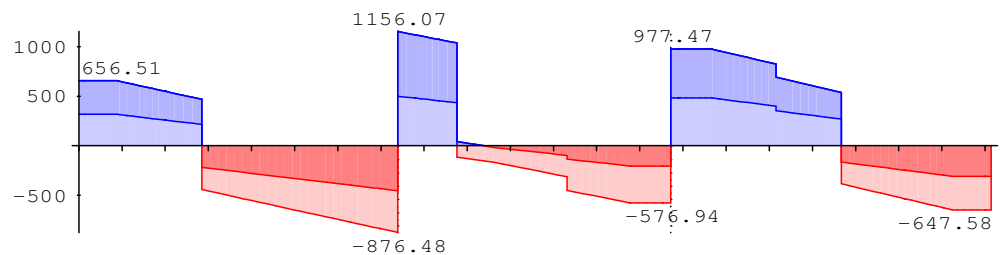
Betondeckung	Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_o$ [mm]	$d'_{o}$ [cm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_u$ [mm]	$d'_{u}$ [cm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_s$ [mm]
	1	20	15	5.7	20	15	5.7	20	15
	2	20	15	5.7	20	15	5.6	20	15
	3	20	15	5.7	20	15	5.7	20	15

Mindestmomente DIN 1045-1, 8.2(5)	Kombinat.	Aufl.	min Ml [kNm]	max Ml [kNm]	min Mr [kNm]	max Mr [kNm]
	Grundkomb.	B	-1054.82	0.00	-638.34	0.00
		C	-317.89	0.00	-1320.85	0.00

Grundkombination Moment  $M_{Ed}$  [kNm]  
M 1:175



Grundkombination Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]  
M 1:175



Bem.-schnittgrößen (Grundkombination)	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	max VEd [kN]	min VEd [kN]
Feld 1, L = 7.39 m					
	0.00	0.00	0.00	656.51	316.82
	0.15a	110.20	53.86	656.51	316.82
	0.89v	624.29	303.47	656.51	316.82
	2.85*	1726.12	824.63	469.46	-442.56
	5.40	379.41	0.00	-351.30	-686.72
	6.01	0.00	-280.67	-382.72	-744.87
	6.99§	-419.33	-1054.82	-433.17	-838.25
	7.39	-501.32	-1171.63	-453.83	-876.48

Feld 2, L = 6.33 m

0.00	-501.32	-1171.63	1156.07	500.30
0.40a	-400.37	-919.34	1121.65	481.51
0.99	0.00	-402.94	1071.22	453.98
1.38*	323.98	-143.84	1037.76	-113.57
4.10	0.00	-539.92	-143.68	-466.60
5.39v	-457.38	-974.61	-203.92	-576.94
6.13a	-637.41	-1411.40	-203.92	-576.94
6.33	-686.11	-1295.09	-203.92	-576.94

Feld 3, L = 7.42 m

0.00	-686.11	-1320.85	977.47	483.80
0.20§	-503.34	-1320.85	977.47	483.80
0.94v	-128.48	-464.18	977.47	483.80
1.18	0.00	-229.85	953.16	470.47
1.56	323.68	-2.54	914.05	449.03
3.95*	1948.54	908.19	538.30	-384.25
6.53v	618.95	298.13	-308.89	-647.58
7.27a	109.67	53.21	-308.89	-647.58
7.42	0.00	0.00	-308.89	-647.58

Biegebemessung

Feld	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	erf Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf Aso [cm <sup>2</sup> ]
1	0.00	0.00	0.00	23.83 <sub>q</sub>	13.22 <sub>e</sub>
	0.15 a	110.20	53.86	23.83 <sub>q</sub>	13.22 <sub>e</sub>
	2.85 *	1726.12	824.63	52.92	-
	6.99 a	-419.33	-1054.82	13.23 <sub>f</sub>	35.37
	7.39	-501.32	-1171.63	-	39.97
2	0.00	-501.32	-1171.63	-	39.97
	0.40 a	-400.37	-919.34	2.41 <sub>f</sub>	30.21
	1.38 *	323.98	-143.84	9.65	16.49 <sub>M</sub>
	6.13 a	-637.41	-1411.40	2.41 <sub>f</sub>	49.87
	6.33	-686.11	-1295.09	-	46.05
3	0.00	-686.11	-1320.85	-	46.05
	0.20 a	-503.34	-1320.85	15.01 <sub>f</sub>	46.05
	3.95 *	1948.54	908.19	60.03	-
	7.27 a	109.67	53.21	24.18 <sub>q</sub>	15.00 <sub>e</sub>
	7.42	0.00	0.00	24.18 <sub>q</sub>	15.00 <sub>e</sub>

Querkraftbemessung

Feld	x [m]	VEd [kN]	θ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erf asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	741.86	20	1799.1	656.51	-	-
	0.15 a	727.52	20	1799.1	656.51	-	8.10
	0.89 v	656.51	20	1799.1	656.51	196.8	8.10
	2.85	469.46	18	1700.9	469.46	257.9	6.64 <sub>M</sub>
	6.99 a	838.25	25	2140.0	838.25	225.3	13.69
	7.39	876.48	26	2186.1	876.48	-	-



2	0.00	1156.07	30	2397.1	1156.07			-
	0.40	a 1121.65	29	2379.2	1121.65	196.8	21.96	
	1.38	1037.76	18	1704.7	1037.76	145.0	18.99	
	5.39	v 576.94	18	1675.3	576.94	237.2	6.73	
	6.13	a 640.87	18	1675.3	576.94		6.73	
	6.33	658.08	18	1675.3	576.94			-
3	0.00	2072.46	27	2283.0	977.47			-
	0.20	a 1053.39	27	2283.0	977.47		17.76	
	0.94	v 977.47	27	2283.0	977.47	196.8	17.76	
	3.95	538.30	18	1700.9	538.30	267.1	6.64 <sub>M</sub>	
	6.53	v 647.58	19	1773.5	647.58	196.8	7.85	
	7.27	a 723.50	19	1773.5	647.58		7.85	
	7.42	738.83	19	1773.5	647.58			-

Gurtbewehrung	Feld	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	erf.asf [cm <sup>2</sup> /m]	ds [mm]	sf [cm]	vRd, sy [kN/m]
	1	382.36	1487.50	4.40	∅10	15.0	273.18
	2	455.52	1487.50	5.24	∅10	10.0	409.77
	3	866.37	1487.50	9.96	∅12	10.0	590.07

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen.  
Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

### Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung	Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb, l [m]	lb, r [m]	La ge
<b>1</b>		<b>4</b>	<b>∅ 28</b>	<b>24.63</b>	<b>-0.58</b>	<b>7.74</b>	<b>0.73<sub>h</sub></b>	<b>0.17</b>	<b>1</b>
		<b>3</b>	<b>∅ 28</b>	<b>18.47</b>	<b>-0.44</b>	<b>6.78</b>	<b>0.64<sub>h</sub></b>	<b>0.64</b>	<b>1</b>
		<b>2</b>	<b>∅ 28</b>	<b>12.32</b>	<b>0.35</b>	<b>5.09</b>	<b>0.88</b>	<b>0.88</b>	<b>1</b>
<b>2</b>		<b>2</b>	<b>∅ 25</b>	<b>9.82</b>	<b>0.20</b>	<b>6.08</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>1</b>
<b>3</b>		<b>4</b>	<b>∅ 28</b>	<b>24.63</b>	<b>0.03</b>	<b>7.98</b>	<b>0.17</b>	<b>0.74<sub>h</sub></b>	<b>1</b>
		<b>2</b>	<b>∅ 28</b>	<b>12.32</b>	<b>0.67</b>	<b>7.30</b>	<b>0.75</b>	<b>0.74<sub>h</sub></b>	<b>1</b>
		<b>4</b>	<b>∅ 28</b>	<b>24.63</b>	<b>1.09</b>	<b>6.11</b>	<b>0.68</b>	<b>0.68</b>	<b>1</b>

obere Längsbewehrung	Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb, l [m]	lb, r [m]	La ge
<b>A</b>		<b>9</b>	<b>∅ 14</b>	<b>13.85</b>	<b>-0.77</b>	<b>3.01</b>	<b>0.77<sub>mh</sub></b>	<b>0.24<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
		<b>4</b>	<b>∅ 28</b>	<b>24.63</b>	<b>-3.35</b>	<b>12.43</b>	<b>0.48<sub>m</sub></b>	<b>0.48<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
<b>B</b>		<b>2</b>	<b>∅ 28</b>	<b>12.32</b>	<b>-2.55</b>	<b>4.77</b>	<b>1.07<sub>m</sub></b>	<b>1.07<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>∅ 28</b>	<b>6.16</b>	<b>-2.41</b>	<b>4.58</b>	<b>1.38<sub>m</sub></b>	<b>1.38<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
<b>C</b>		<b>2</b>	<b>∅ 28</b>	<b>12.32</b>	<b>-3.57</b>	<b>5.96</b>	<b>1.07<sub>m</sub></b>	<b>1.07<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>∅ 28</b>	<b>6.16</b>	<b>-3.10</b>	<b>5.51</b>	<b>1.38<sub>m</sub></b>	<b>1.38<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
		<b>2</b>	<b>∅ 28</b>	<b>12.32</b>	<b>-2.72</b>	<b>5.06</b>	<b>1.25<sub>m</sub></b>	<b>1.34<sub>m</sub></b>	<b>1</b>

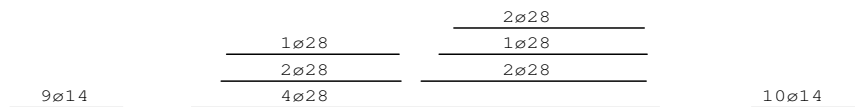
**D 10 ø 14 15.39 -2.25 3.03 0.24m 0.78mh 1**

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

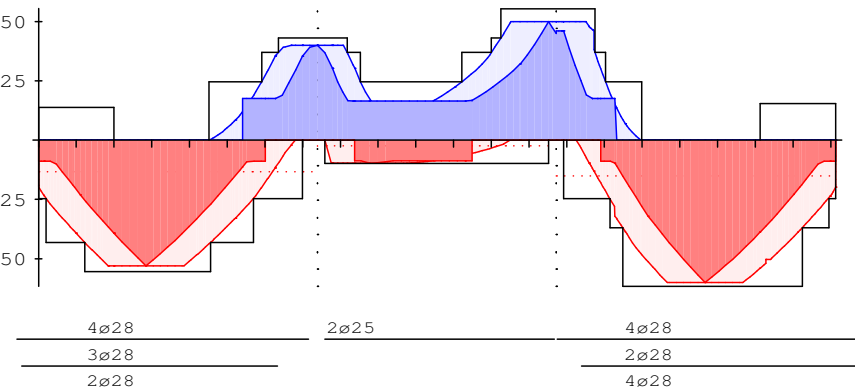
Längsbewehrung  
M 1:200




As [cm<sup>2</sup>]

oben  
Lage 1:



unten  
Lage 1:



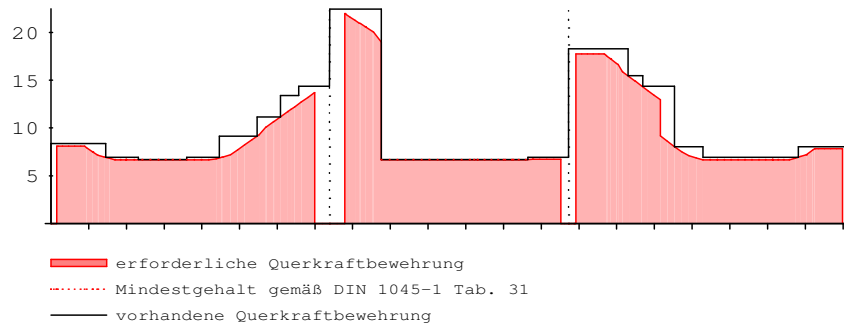
 erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN 1045-1, 13.2.2(6)  
 vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung  
(Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	1.45	ø8	24.0	4	8.38
	1.45	2.32	ø8	29.0	4	6.93
	2.32	3.60	ø8	30.0	4	6.70
	3.60	4.47	ø8	29.0	4	6.93
	4.47	5.47	ø8	22.0	4	9.14
	5.47	6.08	ø8	18.0	4	11.17
	6.08	6.57	ø8	15.0	4	13.40
	6.57	7.39	ø8	14.0	4	14.36
2	0.00	1.37	ø10	14.0	4	22.44
	1.38	5.25	ø8	30.0	4	6.70
	5.25	6.33	ø8	29.0	4	6.93
3	0.00	1.58	ø8	11.0	4	18.28
	1.58	1.97	ø8	13.0	4	15.47
	1.97	2.81	ø8	14.0	4	14.36
	2.81	3.56	ø8	25.0	4	8.04
	3.56	6.09	ø8	29.0	4	6.93
	6.09	7.42	ø8	25.0	4	8.04

Querkraftbewehrung Asw  
M 1:200

[cm<sup>2</sup>/m]

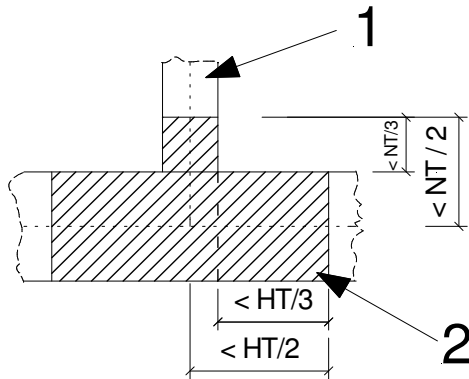


Tabellensymbole

- \* - maximales Feldmoment
- a - Auflagerrand
- d - Abstand d vom Auflagerrand
- v - bemessungsrelevante Querkraft
- § - Mindestbemessungsmoment am Auflagerrand
- e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
- f - Feldbew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
- h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
- q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1, 13.2.2(7))
- m - mäßige Verbundbedingungen
- M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)

### Indirekte Auflagerungen:

Skizze: [DIN 1045-1; Bild79]



1 = gestützter Träger  
2 = stützender Träger  
HT = Dicke des stützenden Trägers  
NT = Dicke des gestützten Trägers

Dicke des Hauptträgers Pos. U23 HT = 0,80 m

### Indirekte Auflagerung von Pos. U27 Auflager C

Auflagerkraft  $g_k = 45,87$  kN  
 Auflagerkraft  $q_k = 46,66$  kN  
 Auflagerkraft  $F_{Ed} = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k = 131,91$  kN  
 Dicke des Nebenträgers NT = 0,40 m

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$d_{NT} = 0,55$  m  
 $b_{HT} = 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) = 0,55$  m

erforderliche Aufhängebewehrung:

$asw_{erf} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 5,51$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{vorh} = 6,93$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{erf} / asw_{vorh} = 0,80 < 1$

=> keine Aufhängebewehrung erforderlich, da vorhandene Bewehrung ausreicht.

### Indirekte Auflagerung von Pos. U26 Auflager C

Auflagerkraft  $g_k = 38,39$  kN  
 Auflagerkraft  $q_k = 57,61$  kN  
 Auflagerkraft  $F_{Ed} = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k = 138,24$  kN  
 Dicke des Nebenträgers NT = 0,40 m

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$d_{NT} = 0,55$  m  
 $b_{HT} = 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) = 0,55$  m

erforderliche Aufhängebewehrung:

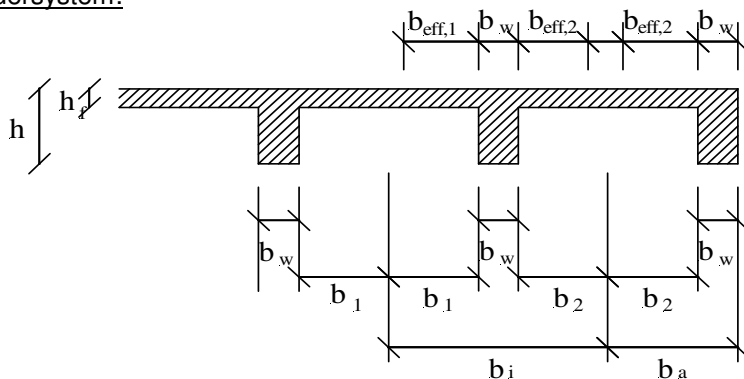
$asw_{erf} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 5,78$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{vorh} = 8,04$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{erf} / asw_{vorh} = 0,72 < 1$

=> keine Aufhängebewehrung erforderlich, da vorhandene Bewehrung ausreicht.

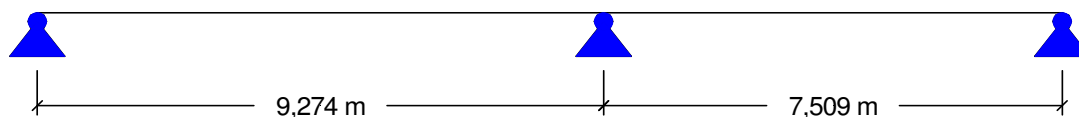
## Pos. U24 Unterzug $b/h = 80 / 80\text{cm}$

### Mitwirkende Plattenbreite:

Quersystem:



Längssystem:



### Feld 1

Systemmaße:

Länge $l =$			9,274 m
Abstand $l_0 =$	0,85 * $l$	=	7,88 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	4,61 / 2	=	2,31 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	6,81 / 2	=	3,40 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	1,25 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	1,47 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	3,52 m

### Feld 2

Systemmaße:

Länge $l =$			7,509 m
Abstand $l_0 =$	0,85 * $l$	=	6,38 m
Balkenbreite $b_w =$			0,80 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	4,61 / 2	=	2,31 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	6,81 / 2	=	3,40 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	1,10 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	1,28 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	3,18 m

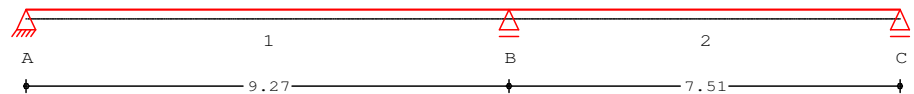
**Pos. U24**

**Unterzug  $b/h \equiv 80 / 80$  cm**

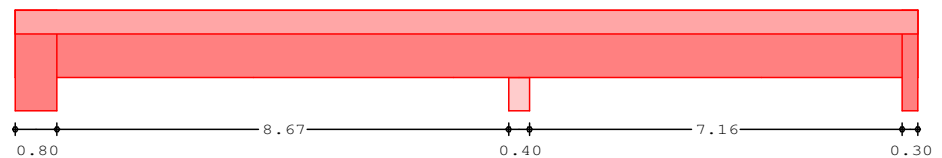
System

Mehrfeldträger

M 1:145



M 1:145



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	9.27		352.0	28.0	80.0	80.0	6261787
2	7.51		318.0	28.0	80.0	80.0	6055629

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	80.0	indirekt
B	40.0	Beton
C	30.0	indirekt

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung

**NutzB**

Nutzlast, Kategorie B

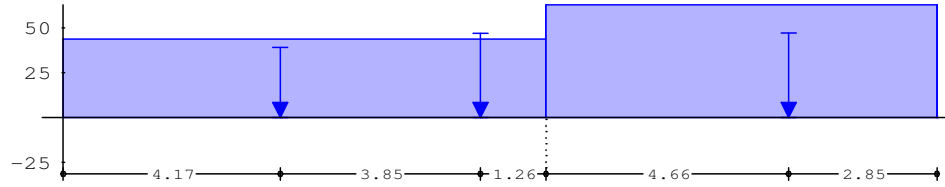
fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:145





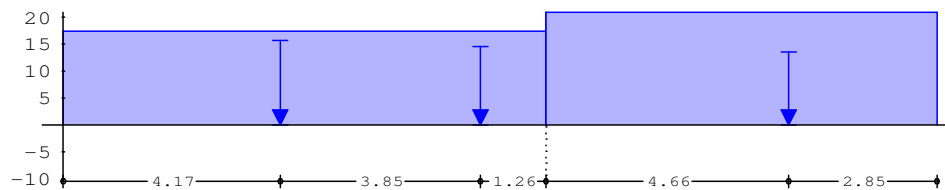
Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	33.36
	2	2	52.41

Einzellasten	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	1	1	4.17	398.18
	2	1	8.02	478.56
	3	2	4.66	479.77

Eigengewicht	Feld	g [kN/m]
	1	10.400
	2	10.400

Einw. *NutzB*

M 1:145



Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	17.40
	2	2	20.89

Einzellasten	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	1	1	4.17	181.29
	2	1	8.02	168.62
	3	2	4.66	156.93

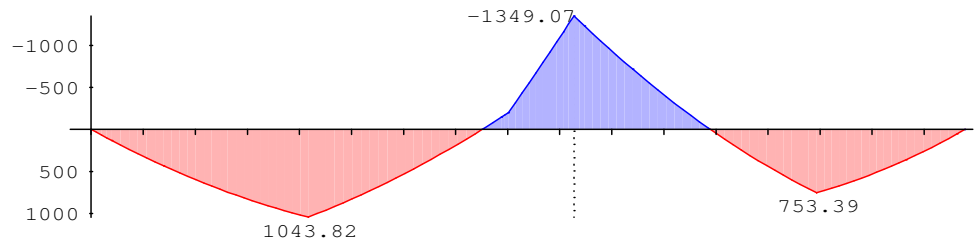
Schnittgrößen

nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

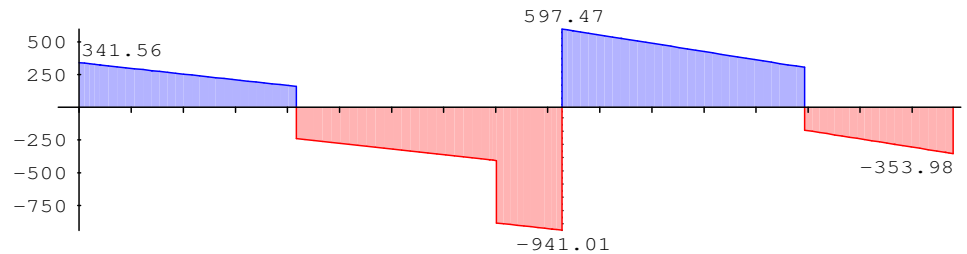
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:145



charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

M 1:145

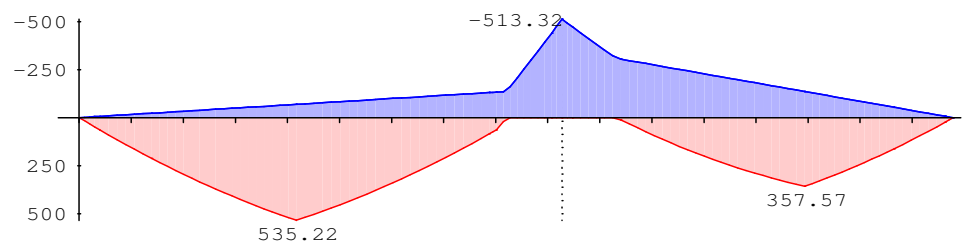


Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]	
1	0.00	0.00	0.00	341.56	341.56	
	0.40	a	133.12	133.12	324.05	324.05
	4.17	*	1043.82	1043.82	159.08	-239.10
	8.31	d	-462.33	-462.33	-898.83	-898.83
	9.07	a	-1161.74	-1161.74	-932.26	-932.26
	9.27		-1349.07	-1349.07	-941.01	-941.01
2	0.00	-1349.07	-1349.07	597.47	597.47	
	0.20	a	-1230.83	-1230.83	584.90	584.90
	0.96	d	-802.34	-802.34	536.91	536.91
	4.66	*	753.39	753.39	304.68	-175.09
	7.36	a	52.39	52.39	-344.56	-344.56
	7.51		0.00	0.00	-353.98	-353.98

Einw. *NutzB*

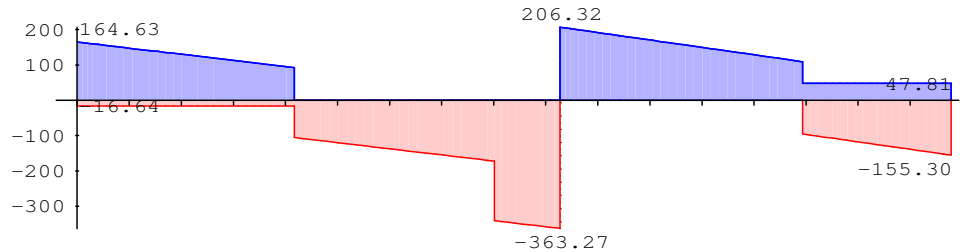
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:145



charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

M 1:145



Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max V <sub>k</sub> [kN]	min V <sub>k</sub> [kN]
1	0.00	0.00	0.00	164.63	-16.64
	0.40 a	64.46	-6.65	157.67	-16.64
	4.17 *	535.22	-69.38	92.08	-105.85
	8.31 d	0.00	-171.24	0.00	-346.50
	9.07 a	0.00	-441.02	0.00	-359.79
	9.27	0.00	-513.32	0.00	-363.27
2	0.00	0.00	-513.32	206.32	0.00
	0.20 a	0.00	-472.48	202.14	0.00
	0.96 d	0.00	-324.15	186.18	0.00
	4.66 *	357.57	-136.17	108.94	-95.80
	7.36 a	23.06	-7.17	47.81	-152.17
	7.51	0.00	0.00	47.81	-155.30

charakteristische  
Auflagerkräfte

Einwirkung	Aufl.	max [kN]	min [kN]
Ständig	A	341.56	341.56
	B	1538.48	1538.48
	C	353.98	353.98
NutzB	A	164.63	-16.64
	B	569.59	0.00
	C	155.30	-47.81

Kombinationen  
Grundkombination Ed  
DIN 1055-100, (14)

gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

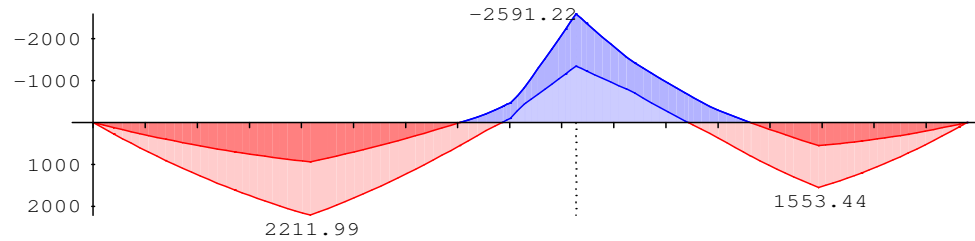
Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$ (Felder: 1, ..., n)
1	1.00*Ständig
2	1.35*Ständig +1.50*NutzB (1)
3	1.00*Ständig +1.50*NutzB (2)
4	1.35*Ständig +1.50*NutzB (1,2)
5	1.00*Ständig +1.50*NutzB (1)
6	1.35*Ständig +1.50*NutzB (2)

Grundkombination

Moment  $M_{Ed}$

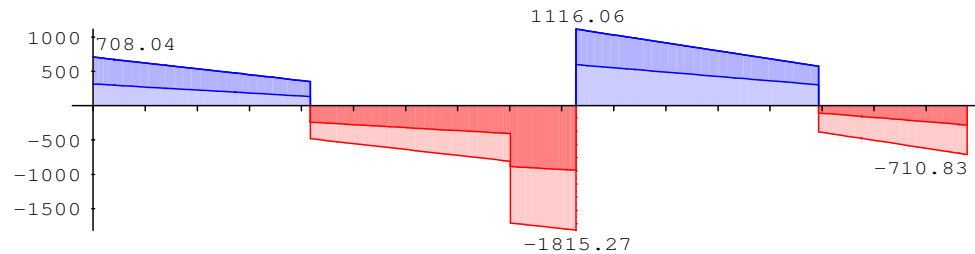
[kNm]

M 1:145



Grundkombination  
M 1:145

Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]



Grundkombination

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 9.27 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	708.04	2	316.60	3
0.40a	276.40	2	123.14	3	673.97	2	299.10	3
4.17*	2211.99	2	939.75	3	352.87	2	-481.57	3
7.04	547.71	2	0.00	3	-364.88	1	-726.38	4
7.85	0.00	5	-375.77	6	-400.23	1	-795.17	4
8.31d	-462.26	1	-880.87	4	-898.83	1	-1733.17	4
9.07a	-1161.74	1	-2229.87	4	-932.26	1	-1798.24	4
9.27	-1349.07	1	-2591.22	4	-941.01	1	-1815.28	4
Feld 2, L = 7.51 m								
0.00	-1349.07	1	-2591.22	4	1116.06	4	597.47	1
0.20a	-1230.83	1	-2370.34	4	1092.83	4	584.90	1
0.96d	-802.30	1	-1569.31	4	1004.10	4	536.91	1
2.15	0.00	3	-664.82	2	865.92	4	462.18	1
3.35	791.77	6	0.00	5	727.42	4	387.27	1
4.66*	1553.44	6	549.13	5	574.74	5	-380.07	6
7.36a	105.32	6	41.63	5	-272.84	5	-693.41	6
7.51	0.00	1	0.00	1	-282.26	5	-710.83	6

Bemessung

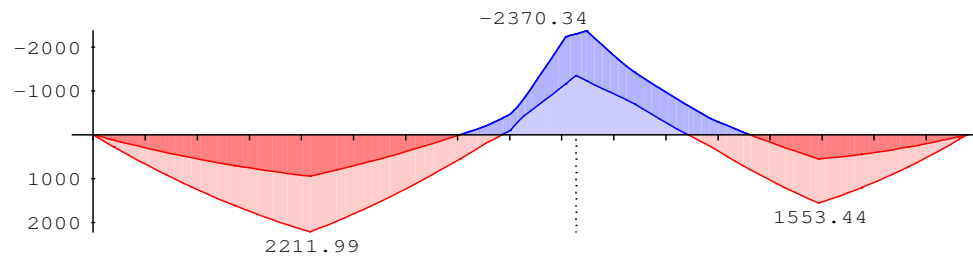
gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 8.2(5),  
10.3.2(1), 10.3.2(2),  
13.2.2(3)

Material Beton C 25/30 Betonstahl BSt 500 SA  
Elastizitätsmodul  $E_{cm} = 26700 \text{ N/mm}^2$

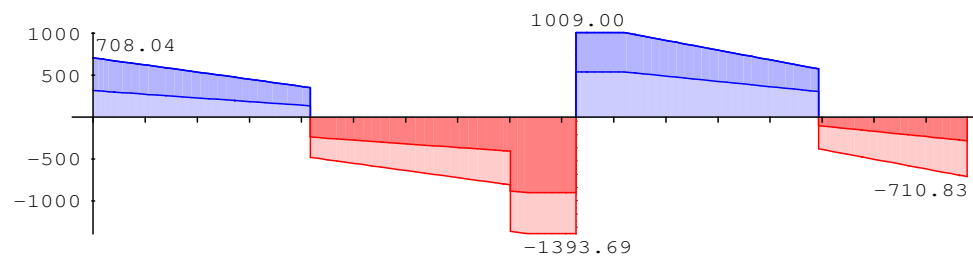
Betondeckung	Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_o$ [mm]	$d'o$ [cm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_u$ [mm]	$d'u$ [cm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_s$ [mm]
	1	20	15	7.8	20	15	6.2	20	15
	2	20	15	7.8	20	15	5.5	20	15

Mindestmomente DIN 1045-1, 8.2(5)	Kombinat.	Aufl.	min Ml [kNm]	max Ml [kNm]	min Mr [kNm]	max Mr [kNm]
	Grundkomb.	B	-1949.86	0.00	-1197.37	0.00

Grundkombination Moment  $M_{Ed}$  [kNm]  
M 1:145



Grundkombination Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]  
M 1:145



Bem.-schnittgrößen (Grundkombination)	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	max VEd [kN]	min VEd [kN]
Feld 1, L = 9.27 m					
	0.00	0.00	0.00	708.04	316.60
	0.40a	276.40	123.14	673.97	299.10
	4.17*	2211.99	939.75	352.87	-481.57
	7.04	547.71	0.00	-364.88	-726.38
	7.85	0.00	-375.77	-400.23	-795.17
	8.35v	-500.31	-954.24	-900.68	-1393.69
	9.07a	-1161.74	-2229.87	-900.68	-1393.69
	9.27	-1349.07	-2300.10	-900.68	-1393.69

Feld 2, L = 7.51 m



0.00	-1349.07	-2300.10	1009.00	539.56
0.20a	-1230.83	-2370.34	1009.00	539.56
0.92v	-825.16	-1612.06	1009.00	539.56
2.15	0.00	-664.82	865.92	462.18
3.35	791.77	0.00	727.42	387.27
4.66*	1553.44	549.13	574.74	-380.07
7.36a	105.32	41.63	-272.84	-693.41
7.51	0.00	0.00	-282.26	-710.83

Biegebemessung

Feld	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	erf Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf Aso [cm <sup>2</sup> ]
1	0.00	0.00	0.00	20.55 <sub>q</sub>	17.68 <sub>e</sub>
	0.40 a	276.40	123.14	20.55 <sub>q</sub>	17.68 <sub>e</sub>
	4.17 *	2211.99	939.75	68.74	-
	9.07 a	-1161.74	-2229.87	17.19 <sub>f</sub>	95.28
	9.27	-1349.07	-2300.10	3.77	97.73
2	0.00	-1349.07	-2300.10	3.73	97.69
	0.20 a	-1230.83	-2370.34	11.83 <sub>f</sub>	100.11
	4.66 *	1553.44	549.13	47.34	-
	7.36 a	105.32	41.63	20.78 <sub>q</sub>	12.23 <sub>e</sub>
	7.51	0.00	0.00	20.78 <sub>q</sub>	12.23 <sub>e</sub>

Querkraftbemessung

Feld	x [m]	VEd [kN]	$\theta$ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erf asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	708.04	22	1925.7	708.04		-
	0.40 a	673.97	21	1845.4	673.97	196.1	8.77
	4.17	481.57	18	1687.0	352.87	276.8	6.64 <sub>M</sub>
	8.35 v	1736.76	32	2420.1	1393.69	194.0	31.25
	9.07 a	1798.24	32	2420.1	1393.69		31.25
	9.27	1815.28	32	2420.1	1393.69		-
2	0.00	1116.06	28	2256.0	1009.00		-
	0.20 a	1092.83	28	2256.0	1009.00		19.66
	0.92 v	1009.00	28	2256.0	1009.00	263.3	19.66
	4.66	574.74	18	1704.7	574.74	248.2	6.64 <sub>M</sub>
	7.36 a	693.41	21	1895.3	693.41	197.0	9.12
	7.51	710.83	21	1935.6	710.83		-

Gurtbewehrung

Feld	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	erf.asf [cm <sup>2</sup> /m]	ds [mm]	sf [cm]	vRd,sy [kN/m]
1	1057.47	1487.50	12.16	ø14	10.0	803.15
2	613.97	1487.50	7.06	ø12	15.0	393.38

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen.

Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb, l [m]	lb, r [m]	La ge
1	2	∅ 28	12.32	-0.54	18.12	0.94 <sub>h</sub>	0.95 <sub>h</sub>	1
	2	∅ 28	12.32	-0.54	9.95	0.94 <sub>h</sub>	0.34	1
	2	∅ 28	12.32	-0.35	8.62	0.75	0.75	1
	2	∅ 28	12.32	0.10	7.73	0.85	0.85	1
	2	∅ 28	12.32	0.91	6.26	0.80	0.80	1
2	5	∅ 14	7.70	1.31	5.46	0.40	0.40	2
	2	∅ 28	12.32	1.48	6.83	0.49	0.95 <sub>h</sub>	1
	2	∅ 28	12.32	1.80	6.18	0.75	0.75 <sub>h</sub>	1
	2	∅ 28	12.32	2.24	5.05	0.85	0.85	1

obere  
Längsbewehrung

Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb, l [m]	lb, r [m]	La ge
A	9	∅ 16	18.10	-0.90	3.89	0.90 <sub>mh</sub>	0.28 <sub>m</sub>	1
B	4	∅ 28	24.63	-3.51	8.17	0.48 <sub>m</sub>	0.48 <sub>m</sub>	1
	6	∅ 28	36.95	-2.23	5.57	0.64 <sub>m</sub>	0.64 <sub>m</sub>	1
	8	∅ 25	39.27	-1.95	4.35	0.88 <sub>m</sub>	0.88 <sub>m</sub>	2
C	8	∅ 14	12.32	-2.27	3.07	0.24 <sub>m</sub>	0.80 <sub>mh</sub>	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

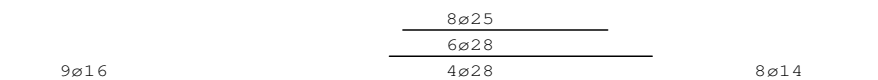
Längsbewehrung  
M 1:160

As [cm<sup>2</sup>]

oben

Lage 2:

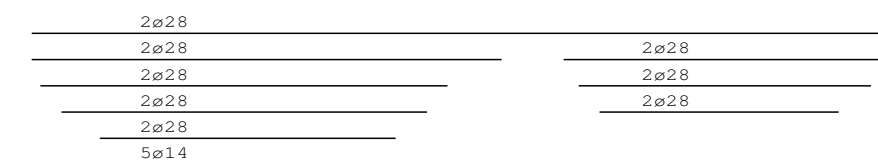
Lage 1:






unten

Lage 1:

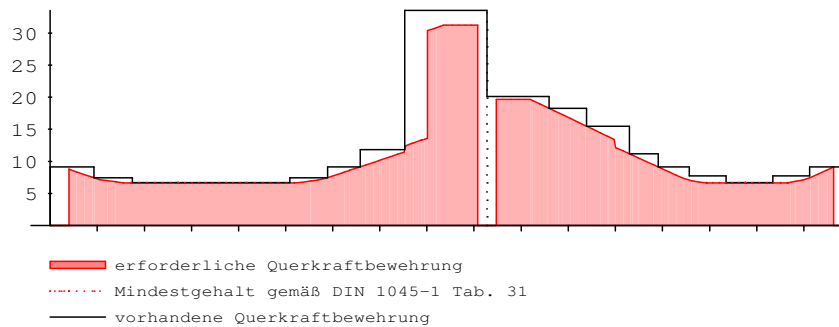
Lage 2:



 erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie  
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN 1045-1, 13.2.2(6)  
 vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung (Bügel)	Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	0.93	∅8	22.0	4	9.14	
	0.93	1.74	∅8	27.0	4	7.45	
	1.74	5.08	∅8	30.0	4	6.70	
	5.08	5.89	∅8	27.0	4	7.45	
	5.89	6.58	∅8	22.0	4	9.14	
	6.58	7.53	∅8	17.0	4	11.83	
	7.53	9.27	∅8	6.0	4	33.51	
2	0.00	1.32	∅8	10.0	4	20.11	
	1.32	2.12	∅8	11.0	4	18.28	
	2.12	3.02	∅8	13.0	4	15.47	
	3.02	3.63	∅8	18.0	4	11.17	
	3.63	4.29	∅8	22.0	4	9.14	
	4.29	5.07	∅8	26.0	4	7.73	
	5.07	6.07	∅8	30.0	4	6.70	
	6.07	6.85	∅8	26.0	4	7.73	
6.85	7.51	∅8	22.0	4	9.14		

Querkraftbewehrung Asw [cm<sup>2</sup>/m]  
M 1:160



Tabellensymbole

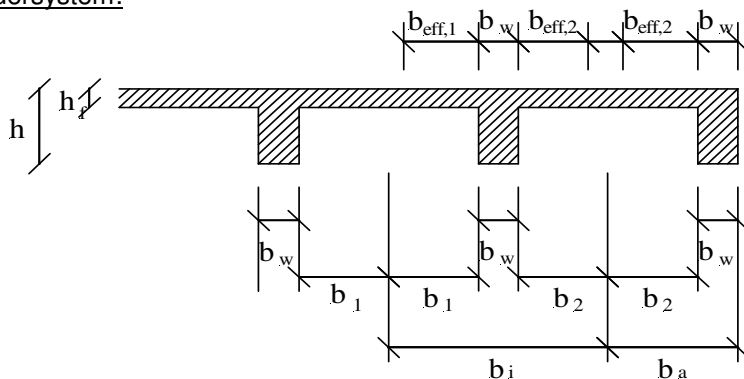
- \* - maximales Feldmoment
- a - Auflagerrand
- d - Abstand d vom Auflagerrand
- v - bemessungsrelevante Querkraft
- e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
- f - Feldebew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
- h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
- q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1, 13.2.2(7))
- m - mäßige Verbundbedingungen
- M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)



## Pos. U25 Unterzug $b/h = 80 / 80\text{cm}$

### Mitwirkende Plattenbreite:

Quersystem:



Längssystem:



Systemmaße:

Länge $l =$			$6,624\text{ m}$
Abstand $l_0 =$	$1,00 \cdot l$	$=$	$6,62\text{ m}$
Balkenbreite $b_w =$			$0,80\text{ m}$
halbe Plattenbreite $b_1 =$	$4,24 / 2$	$=$	$2,12\text{ m}$
halbe Plattenbreite $b_2 =$	$6,81 / 2$	$=$	$3,40\text{ m}$
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_1)$	$=$	$1,09\text{ m}$
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_2 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_2)$	$=$	$1,32\text{ m}$
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	$=$	$3,21\text{ m}$

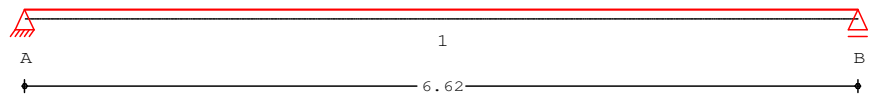
**Pos. U25**

**Unterzug  $b/h \equiv 80 / 80$  cm**

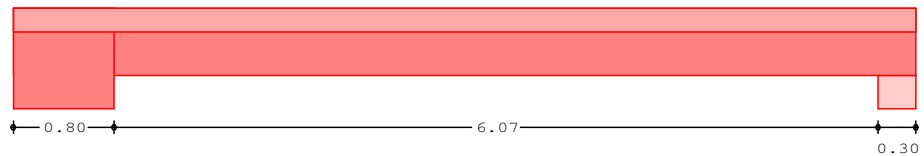
System

Einfeldträger ( $l = 6.6$  m)

M 1:60



M 1:60



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	6.62		321.0	28.0	80.0	80.0	6074658

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	80.0	indirekt
B	30.0	Beton

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung

**NutzB**

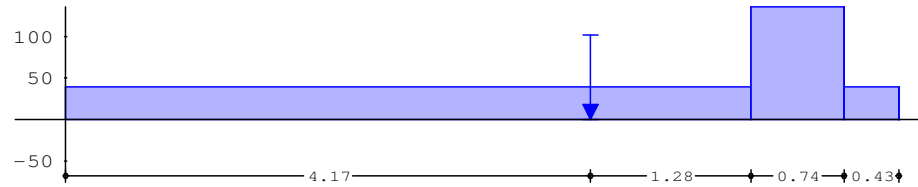
Nutzlast, Kategorie B

fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:60



Gleichlasten	Nr.	Feld			g [kN/m]
	1	1			28.96

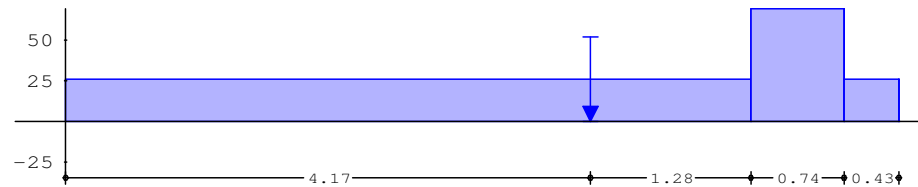
Einzellasten	Nr.	Feld	a [m]			F [kN]
	1	1	4.17			323.19

Blocklasten	Nr.	Feld	a [m]	s [m]			g [kN/m]
	1	1	5.45	0.74			96.65

Eigengewicht	Feld					g [kN/m]
	1					10.400

Einw. *NutzB*

M 1:60



Gleichlasten	Nr.	Feld			g [kN/m]
	1	1			25.95

Einzellasten	Nr.	Feld	a [m]			F [kN]
	1	1	4.17			105.79

Blocklasten	Nr.	Feld	a [m]	s [m]			g [kN/m]
	1	1	5.45	0.74			43.19

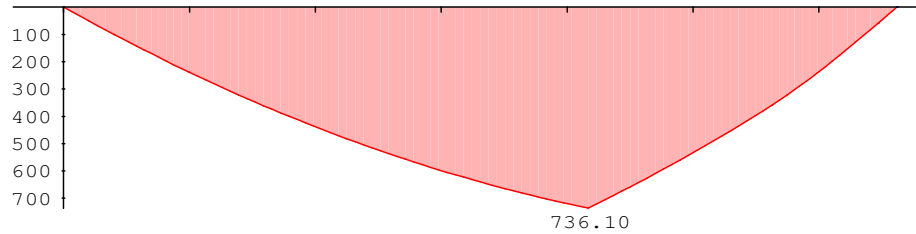
Schnittgrößen

nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

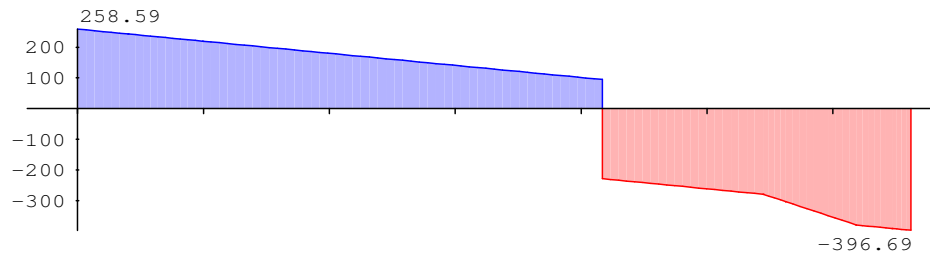
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:60



M 1:60

charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

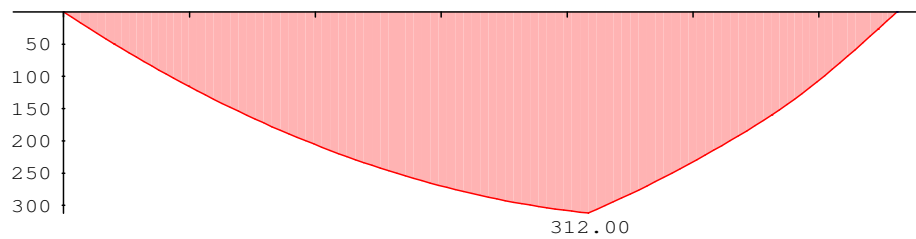


Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]
1	0.00	0.00	0.00	258.59	258.59
	0.40 a	100.29	100.29	242.85	242.85
	4.17 *	736.10	736.10	94.46	-228.73
	5.71 d	333.41	333.41	-315.10	-315.10
	6.47 a	59.06	59.06	-390.79	-390.79
	6.62	0.00	0.00	-396.69	-396.69

Einw. *NutzB*

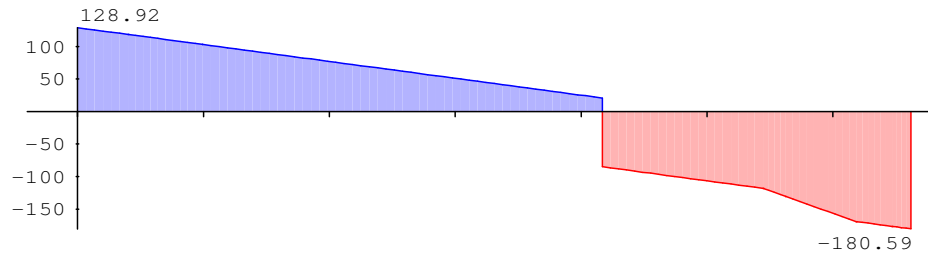
M 1:60

charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]



M 1:60

charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]



Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max Vk [kN]	min Vk [kN]
1	0.00	0.00	0.00	128.92	128.92
	0.40 a	49.49	49.49	118.54	118.54
	4.17 *	312.00	312.00	20.73	-85.06
	5.71 d	148.56	148.56	-136.53	-136.53
	6.47 a	26.80	26.80	-176.70	-176.70
	6.62	0.00	0.00	-180.59	-180.59

charakteristische  
Auflagerkräfte

Einwirkung	Aufl.	max [kN]	min [kN]
Ständig	A	258.59	258.59
	B	396.69	396.69
NutzB	A	128.92	128.92
	B	180.59	180.59

Kombinationen

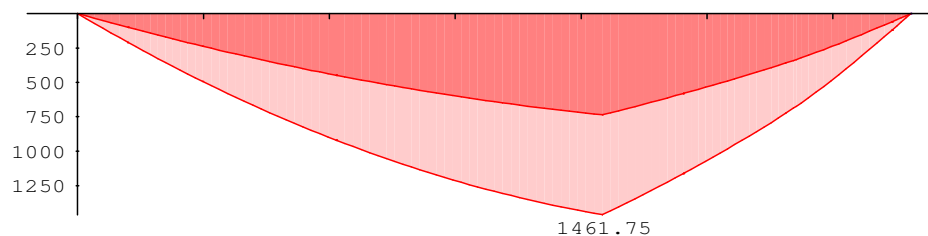
Grundkombination Ed  
DIN 1055-100, (14)

gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW \text{ (Felder: 1, \dots, n)})$
1	1.00*Ständig
2	1.35*Ständig +1.50*NutzB

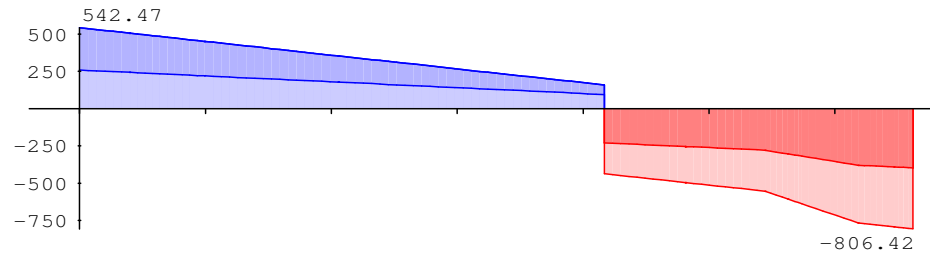
Grundkombination  
M 1:60

Moment  $M_{Ed}$  [kNm]



Grundkombination  
M 1:60

Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]



Grundkombination

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 6.62 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	542.47	2	258.59	1
0.40a	209.62	2	100.29	1	505.65	2	242.85	1
4.17*	1461.75	2	736.10	1	158.60	2	-436.39	1
5.71d	673.07	2	333.47	1	-315.10	1	-630.18	2
6.47a	119.93	2	59.06	1	-390.79	1	-792.61	2
6.62	0.00	1	0.00	1	-396.69	1	-806.42	2

Bemessung

gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 10.3.2(1),  
10.3.2(2), 13.2.2(3)

Material

Beton C 25/30  
Elastizitätsmodul

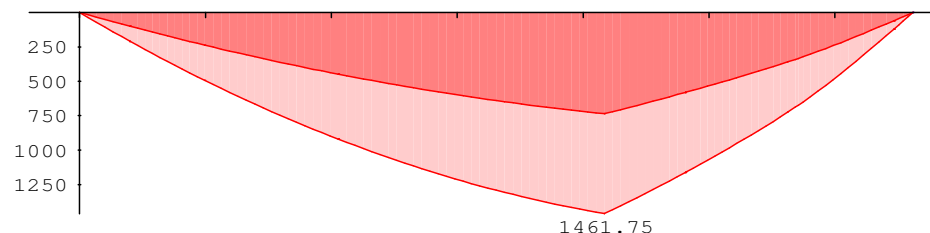
Betonstahl BSt 500 SA  
Ecm = 26700 N/mm<sup>2</sup>

Betondeckung

Feld	c <sub>min,o</sub> [mm]	Δc <sub,o< sub=""> [mm]</sub,o<>	d' <sub>o</sub> [cm]	c <sub>min,u</sub> [mm]	Δc <sub>u</sub> [mm]	d' <sub>u</sub> [cm]	c <sub>min,s</sub> [mm]	Δc <sub>s</sub> [mm]
1	15	15	4.6	20	15	5.6	20	15

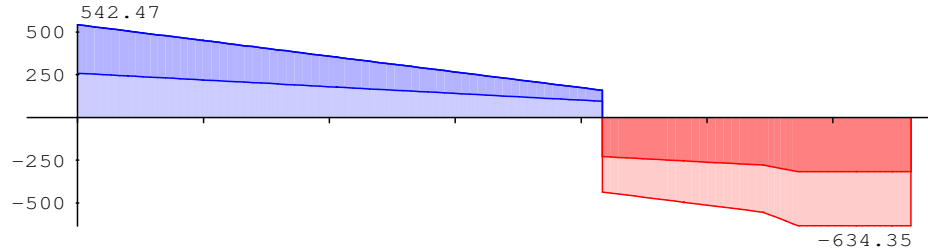
Grundkombination  
M 1:60

Moment MEd [kNm]



Grundkombination  
M 1:60

Querkraft VEd [kN]



Bem.-schnittgrößen  
(Grundkombination)

x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	max VEd [kN]	min VEd [kN]
Feld 1, L = 6.62 m				
0.00	0.00	0.00	542.47	258.59
0.40a	209.62	100.29	505.65	242.85
4.17*	1461.75	736.10	158.60	-436.39
5.73v	663.85	328.87	-317.07	-634.35
6.47a	119.93	59.06	-317.07	-634.35
6.62	0.00	0.00	-317.07	-634.35

Biegebemessung

Feld	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	erf Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf Aso [cm <sup>2</sup> ]
1	0.00	0.00	0.00	18.72 <sub>q</sub>	10.97 <sub>e</sub>
	0.40 a	209.62	100.29	18.72 <sub>q</sub>	10.97 <sub>e</sub>
	4.17 *	1461.75	736.10	44.45	-
	6.47 a	119.93	59.06	27.25 <sub>q</sub>	10.97 <sub>e</sub>
	6.62	0.00	0.00	27.25 <sub>q</sub>	10.97 <sub>e</sub>

Querkraftbemessung

Feld	x [m]	VEd [kN]	θ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erf asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	542.47	18	1704.7	542.47	-	-
	0.40 a	505.65	18	1704.7	505.65	209.1	6.64 <sub>M</sub>
	4.17	436.39	18	1704.7	158.60	247.9	6.64 <sub>M</sub>
	5.73 v	634.35	19	1733.0	634.35	209.1	7.43
	6.47 a	792.61	19	1733.0	634.35	-	7.43
	6.62	806.42	19	1733.0	634.35	-	-

Gurtbewehrung

Feld	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	erf.asf [cm <sup>2</sup> /m]	ds [mm]	sf [cm]	vRd,sy [kN/m]
1	423.67	1463.11	4.06	ø10	15.0	273.18

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen.  
Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
1	6	∅ 25	29.45	-0.24	7.33	0.64	0.62 <sub>h</sub>	1
	2	∅ 25	9.82	0.46	6.47	0.75	0.75 <sub>h</sub>	1
	2	∅ 25	9.82	1.52	4.83	0.81	0.81	1

obere  
Längsbewehrung

Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
A	10	∅ 12	11.31	-0.67	2.93	0.67 <sub>mh</sub>	0.21 <sub>m</sub>	1
B	10	∅ 12	11.31	-2.01	2.68	0.21 <sub>m</sub>	0.67 <sub>mh</sub>	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung  
M 1:70

As [cm<sup>2</sup>]

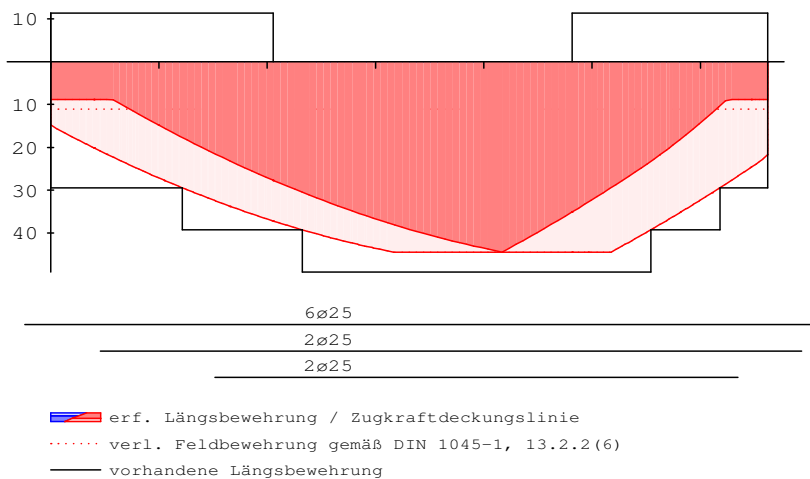
oben

Lage 1:



unten

Lage 1:



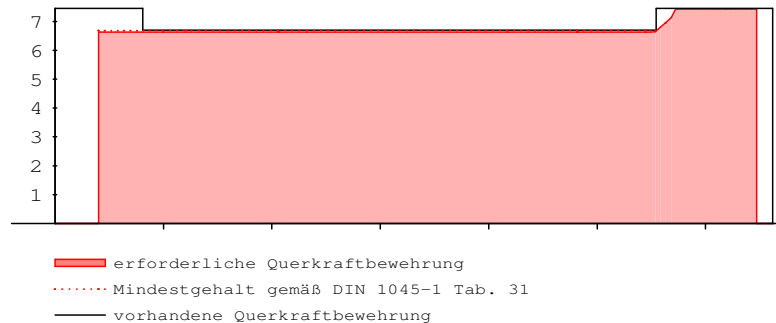
Querkraftbewehrung  
(Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	0.81	∅8	27.0	4	7.45
	0.81	5.55	∅8	30.0	4	6.70
	5.55	6.62	∅8	27.0	4	7.45

Querkraftbewehrung  
M 1:70

Asw [cm<sup>2</sup>/m]





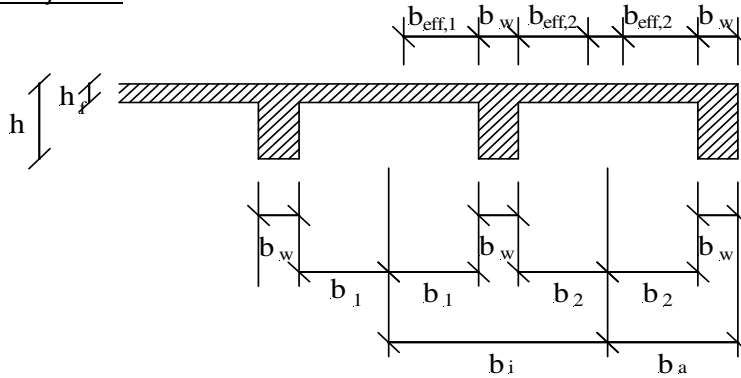
#### Tabellensymbole

- \* - maximales Feldmoment
- a - Auflagerrand
- d - Abstand d vom Auflagerrand
- v - bemessungsrelevante Querkraft
- e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
- h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
- q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1, 13.2.2(7))
- m - mäßige Verbundbedingungen
- M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)

## Pos. U26 Unterzug $b/h = 40 / 60\text{cm}$

### Mitwirkende Plattenbreite:

Quersystem:



Längssystem:



### Feld 1

Systemmaße:

Länge $l =$			10,305 m
Abstand $l_0 =$	$0,85 \cdot l$	=	8,76 m
Balkenbreite $b_w =$			0,40 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	$4,24 / 2$	=	2,12 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	$4,44 / 2$	=	2,22 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_1)$	=	1,30 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_2 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_2)$	=	1,32 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	3,02 m

### Feld 2

Systemmaße:

Länge $l =$			7,605 m
Abstand $l_0 =$	$0,85 \cdot l$	=	6,46 m
Balkenbreite $b_w =$			0,40 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	$4,24 / 2$	=	2,12 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	$4,44 / 2$	=	2,22 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_1)$	=	1,07 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_2 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_2)$	=	1,09 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	2,56 m

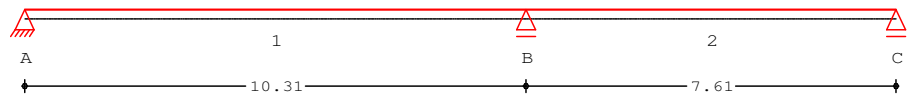
**Pos. U26**

**Unterzug  $b/h \equiv 40 / 60$  cm**

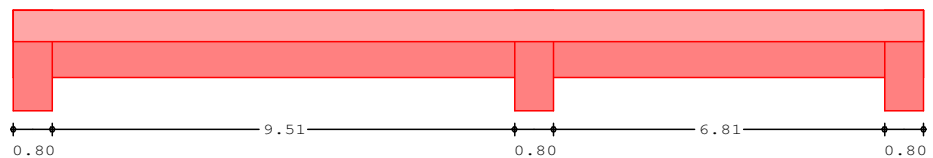
System

Mehrfeldträger

M 1:155



M 1:155



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	10.31		302.0	28.0	40.0	60.0	1662231
2	7.61		256.0	28.0	40.0	60.0	1554991

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	80.0	indirekt
B	80.0	indirekt
C	80.0	indirekt

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung  
Nutzlast, Kategorie B

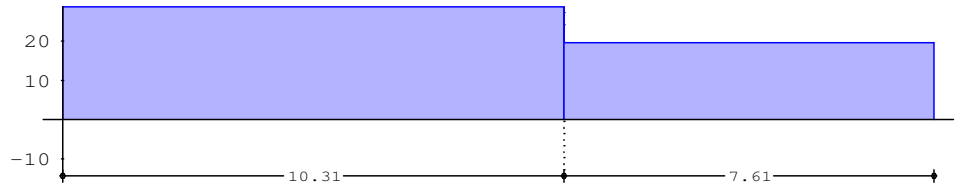
**NutzB**

fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:155

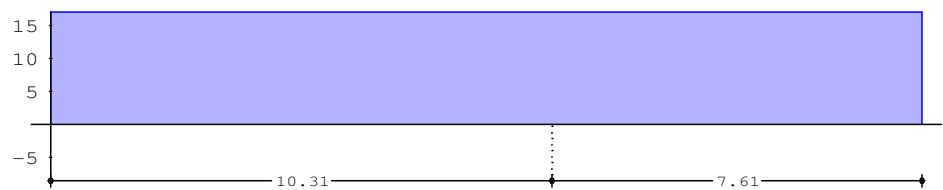


Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	25.56
	2	2	16.44

Eigengewicht	Feld	g [kN/m]
	1	3.200
	2	3.200

Einw. *NutzB*

M 1:155



Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	17.03
	2	2	17.03

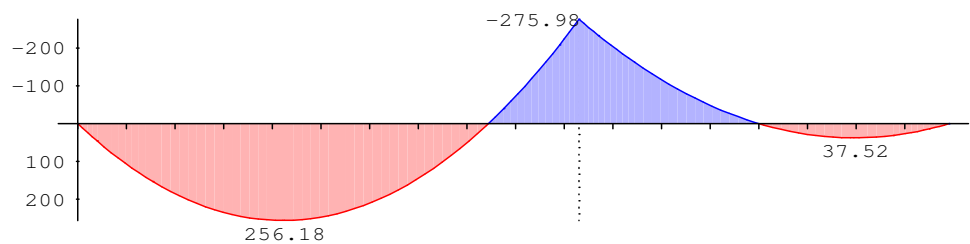
Schnittgrößen

nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

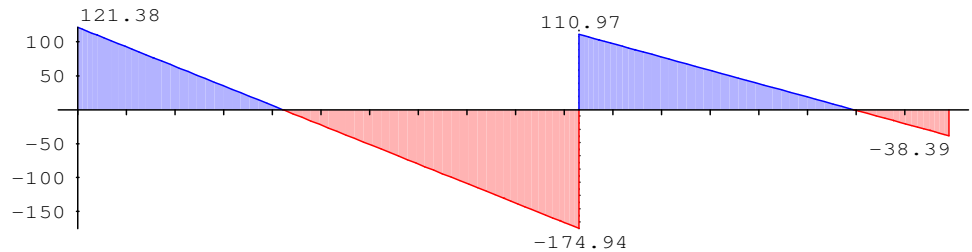
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:155



M 1:155

charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

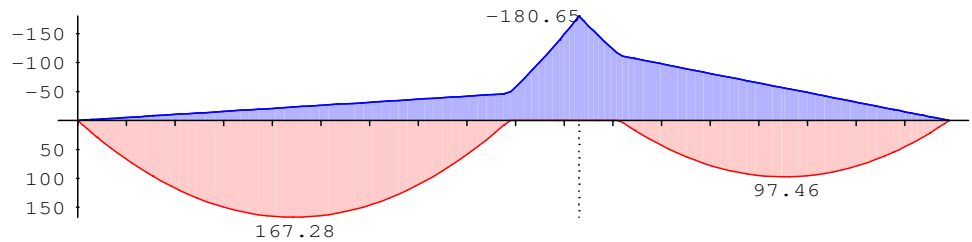


Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]	
1	0.00	0.00	0.00	121.38	121.38	
	0.40	a	46.25	46.25	109.88	109.88
	4.22	*	256.18	256.18	0.00	0.00
	9.90	a	-208.31	-208.31	-163.44	-163.44
	10.30		-275.98	-275.98	-174.94	-174.94
2	0.00	-275.98	-275.98	110.97	110.97	
	0.40	a	-233.17	-233.17	103.11	103.11
	5.65	*	37.52	37.52	0.00	0.00
	7.21	a	13.78	13.78	-30.53	-30.53
	7.60		0.00	0.00	-38.39	-38.39

Einw. NutzB

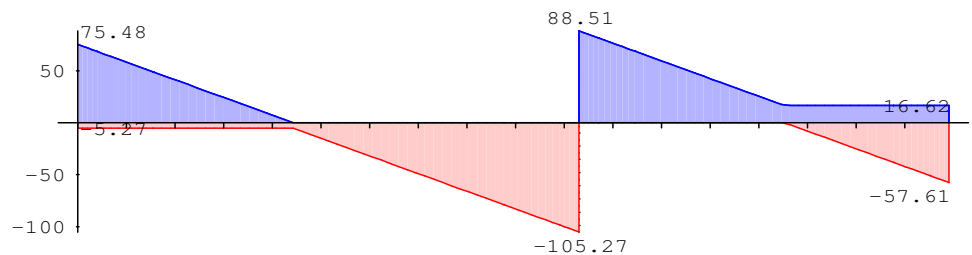
M 1:155

charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]



M 1:155

charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]



Feld	x	max $M_k$	min $M_k$	max $V_k$	min $V_k$

	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.00	0.00	0.00	75.48	-5.27
	0.40 a	28.83	-2.11	68.67	-5.27
	4.43 *	167.28	-23.35	0.02	-5.29
	9.90 a	0.00	-139.91	0.00	-98.46
	10.30	0.00	-180.65	0.00	-105.27
2	0.00	0.00	-180.65	88.51	0.00
	0.40 a	0.00	-146.61	81.70	0.00
	4.22 *	97.46	-56.21	17.31	-0.70
	7.21 a	21.68	-6.65	16.62	-50.80
	7.60	0.00	0.00	16.62	-57.61

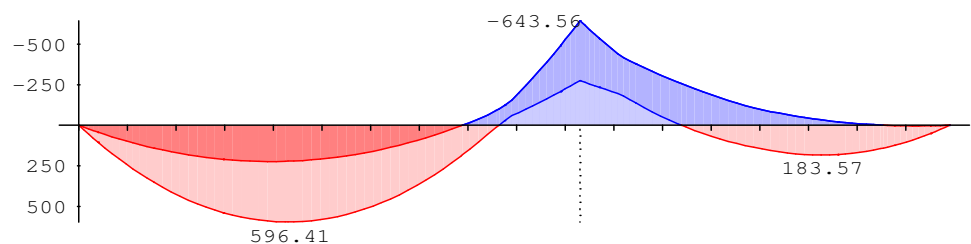
charakteristische Auflagerkräfte	Einwirkung	Aufl.	max	min
			[kN]	[kN]
Ständig		A	121.38	121.38
		B	285.91	285.91
		C	38.39	38.39
NutzB		A	75.48	-5.27
		B	193.78	0.00
		C	57.61	-16.62

Kombinationen gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

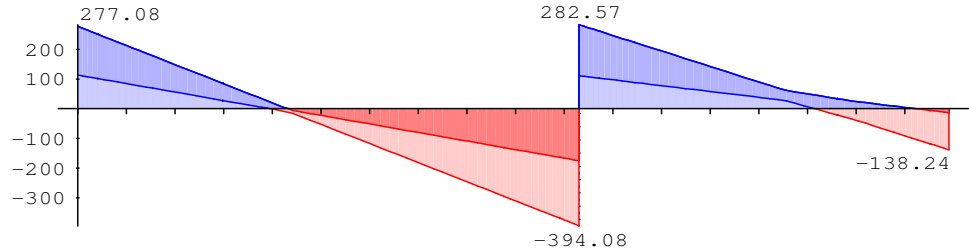
Grundkombination  $E_d$   
DIN 1055-100, (14)

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi * EW \text{ (Felder: 1, \dots, n)})$
1	1.00*Ständig
2	1.35*Ständig +1.50*NutzB (1)
3	1.00*Ständig +1.50*NutzB (2)
4	1.00*Ständig +1.50*NutzB (1)
5	1.35*Ständig +1.50*NutzB (2)
6	1.35*Ständig +1.50*NutzB (1,2)

Grundkombination Moment  $M_{Ed}$  [kNm]  
M 1:155



Grundkombination Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]  
M 1:155



Grundkombination

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 10.31 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	277.08	2	113.48	3
0.40a	105.68	2	43.09	3	251.34	2	101.97	3
4.30*	596.41	2	222.06	3	0.84	4	-11.16	5
7.89	182.21	2	0.00	3	-105.57	1	-238.81	6
8.64	0.00	4	-101.63	5	-127.10	1	-286.98	6
9.90a	-208.31	1	-491.07	6	-163.44	1	-368.33	6
10.30	-275.98	1	-643.56	6	-174.94	1	-394.08	6
Feld 2, L = 7.61 m								
0.00	-275.98	1	-643.56	6	282.57	6	110.97	1
0.40a	-233.17	1	-534.69	6	261.74	6	103.11	1
2.08	0.00	3	-255.99	2	174.27	6	70.11	1
4.95*	183.57	5	-33.50	4	43.51	2	-4.82	3
6.23	140.62	5	0.00	4	13.46	4	-66.87	5
7.21a	51.13	5	3.81	4	-5.61	4	-117.42	5
7.60	0.00	1	0.00	1	-13.46	4	-138.24	5

Bemessung

gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 8.2(5),  
10.3.2(1), 13.2.2(3)

Material

Beton C 25/30  
Elastizitätsmodul

Betonstahl BSt 500 SA  
E<sub>cm</sub> = 26700 N/mm<sup>2</sup>

Betondeckung

Feld	c <sub>min,o</sub> [mm]	Δc <sub>,o</sub> [mm]	d' <sub>o</sub> [cm]	c <sub>min,u</sub> [mm]	Δc <sub>,u</sub> [mm]	d' <sub>u</sub> [cm]	c <sub>min,s</sub> [mm]	Δc <sub>,s</sub> [mm]
1	20	15	5.7	20	15	5.5	20	15
2	20	15	5.7	20	15	5.0	20	15

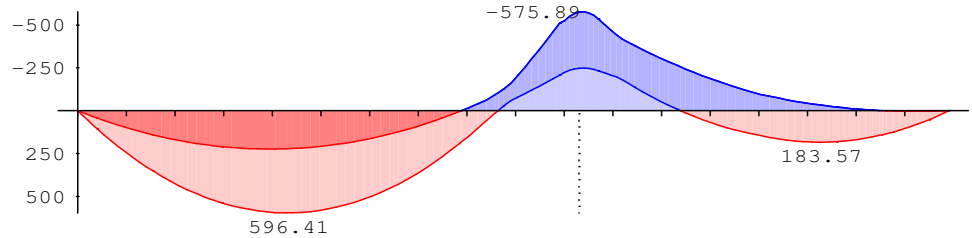
Mindestmomente

DIN 1045-1, 8.2(5)

Kombinat.	Aufl.	min Ml [kNm]	max Ml [kNm]	min Mr [kNm]	max Mr [kNm]
Grundkomb.	B	-513.06	0.00	-219.56	0.00

Grundkombination  
M 1:155

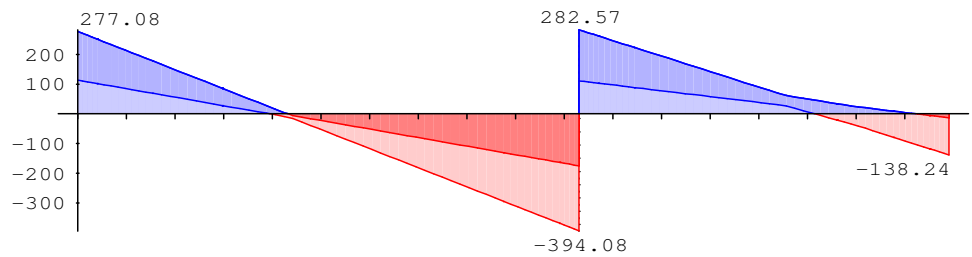
Moment M<sub>Ed</sub> [kNm]



Grundkombination  
M 1:155

Querkraft  $V_{Ed}$

[kN]



Bem.-schnittgrößen  
(Grundkombination)

x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	max VEd [kN]	min VEd [kN]
Feld 1, L = 10.31 m				
0.00	0.00	0.00	277.08	113.48
0.40a	105.68	43.09	251.34	101.97
4.30*	596.41	222.06	0.84	-11.16
7.89	182.21	-0.01	-105.57	-238.81
8.64	0.00	-104.86	-127.10	-286.98
9.90§	-208.31	-513.06	-163.44	-368.33
10.30	-247.39	-575.89	-174.94	-394.08
Feld 2, L = 7.61 m				
0.00	-247.39	-575.89	282.57	110.97
0.40a	-233.17	-534.69	261.74	103.11
2.08	0.00	-255.99	174.27	70.11
4.95*	183.57	-33.50	43.51	-4.82
6.23	140.62	0.00	13.46	-66.87
7.21a	51.13	3.81	-5.61	-117.42
7.60	0.00	0.00	-13.46	-138.24

Biegebemessung

Feld	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	erf Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf Aso [cm <sup>2</sup> ]	
1	0.00	0.00	0.00	7.28 <sub>q</sub>	6.32 <sub>e</sub>	
	0.40	a	105.68	43.09	7.28 <sub>q</sub>	6.32 <sub>e</sub>
	4.30	*	596.41	222.06	24.67	-
	9.90	a	-208.31	-513.06	6.17 <sub>f</sub>	26.94
	10.30		-247.39	-575.89	-	31.63





2	0.00	-247.39	-575.89	-	31.63
	0.10	-248.83	-577.41	-	31.76
	0.40	a -233.17	-534.69	1.85 f	28.49
	4.95	* 183.57	-33.50	7.41	8.22 M
	7.21	a 51.13	3.81	4.77 q	1.89 e
	7.60	0.00	0.00	4.77 q	1.89 e

Querkraftbemessung

Feld	x [m]	VEd [kN]	$\theta$ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erf asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	277.08	24	731.5	277.08	-	-
	0.40	a 251.34	22	683.2	251.34	85.1	4.90
	4.30	11.16	18	597.3	11.16	107.3	3.32 <sub>M</sub>
	9.90	a 368.33	29	814.6	368.33	118.9	10.07
	10.30	394.08	29	829.6	394.08	-	-
2	0.00	282.57	24	732.2	282.57	-	-
	0.40	a 261.74	23	699.1	261.74	118.9	5.60
	4.95	43.51	18	582.7	43.51	78.3	3.32 <sub>M</sub>
	7.21	a 117.42	18	604.4	117.42	67.5	3.32 <sub>M</sub>
	7.60	138.24	18	604.4	138.24	-	-

Gurtbewehrung

Feld	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	erf.asf [cm <sup>2</sup> /m]	ds [mm]	sf [cm]	vRd, sy [kN/m]
1	1341.88	1487.50	15.43	ø14	9.0	892.39
2	686.81	1487.50	7.90	ø10	9.0	455.30

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen.  
Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
1	2	ø 20	6.28	-0.07	10.09	0.47	0.12	1
	2	ø 20	6.28	-0.07	9.11	0.47	0.40	1
	4	ø 20	12.57	0.17	8.27	0.40	0.40	1
2	2	ø 14	3.08	0.32	7.33	0.08	0.44	1
	2	ø 14	3.08	1.76	5.88	0.28	0.44	1
	1	ø 14	1.54	2.67	4.56	0.45	0.45	1

obere  
Längsbewehrung

Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
A	6	ø 12	6.79	-0.64	3.83	0.64 <sub>mh</sub>	0.21 <sub>m</sub>	1
B	2	ø 25	9.82	-3.50	11.53	0.43 <sub>m</sub>	0.43 <sub>mh</sub>	1
	2	ø 25	9.82	-2.43	6.24	0.72 <sub>m</sub>	0.72 <sub>m</sub>	1
	3	ø 25	14.73	-1.98	4.47	0.82 <sub>m</sub>	0.82 <sub>m</sub>	1

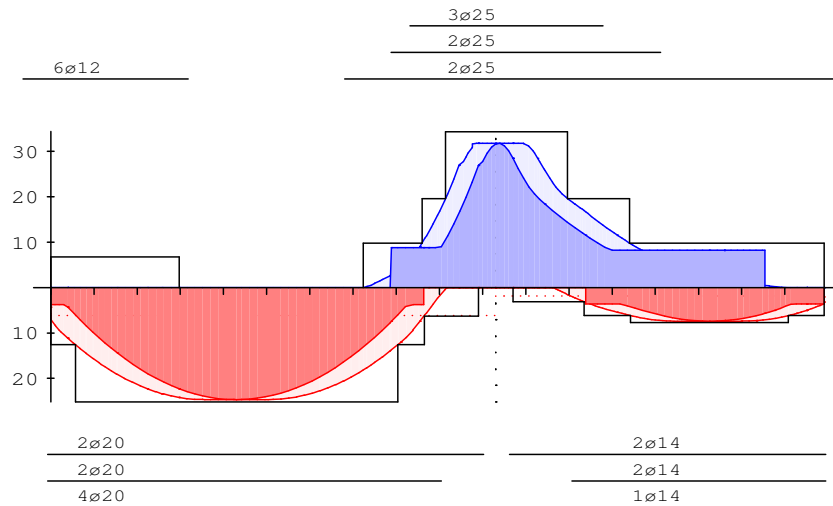
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)




Längsbewehrung  
M 1:175

As

[cm<sup>2</sup>]

oben  
Lage 1:



 erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
 verl. Feldebewehrung gemäß DIN 1045-1, 13.2.2(6)  
 vorhandene Längsbewehrung

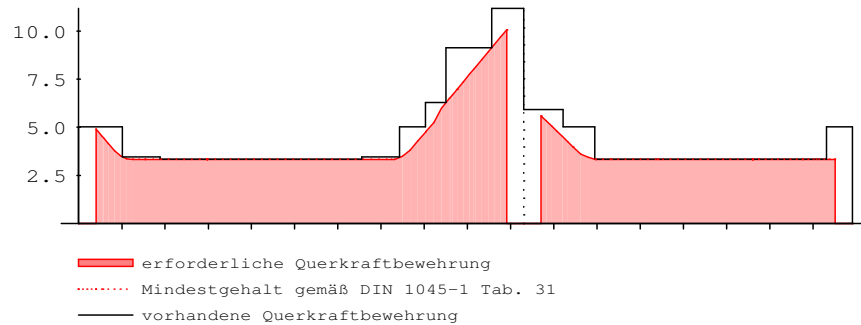
Querkraftbewehrung  
(Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	1.01	ø8	20.0	2	5.03
	1.01	1.88	ø8	29.0	2	3.47
	1.88	6.55	ø8	30.0	2	3.35
	6.55	7.42	ø8	29.0	2	3.47
	7.42	8.02	ø8	20.0	2	5.03
	8.02	8.50	ø8	16.0	2	6.28
	8.50	9.56	ø8	11.0	2	9.14
	9.56	10.30	ø8	9.0	2	11.17
2	0.00	0.91	ø8	17.0	2	5.91
	0.91	1.64	ø8	20.0	2	5.03
	1.64	7.00	ø8	30.0	2	3.35
	7.00	7.60	ø8	20.0	2	5.03

Querkraftbewehrung  
M 1:175

Asw

[cm<sup>2</sup>/m]

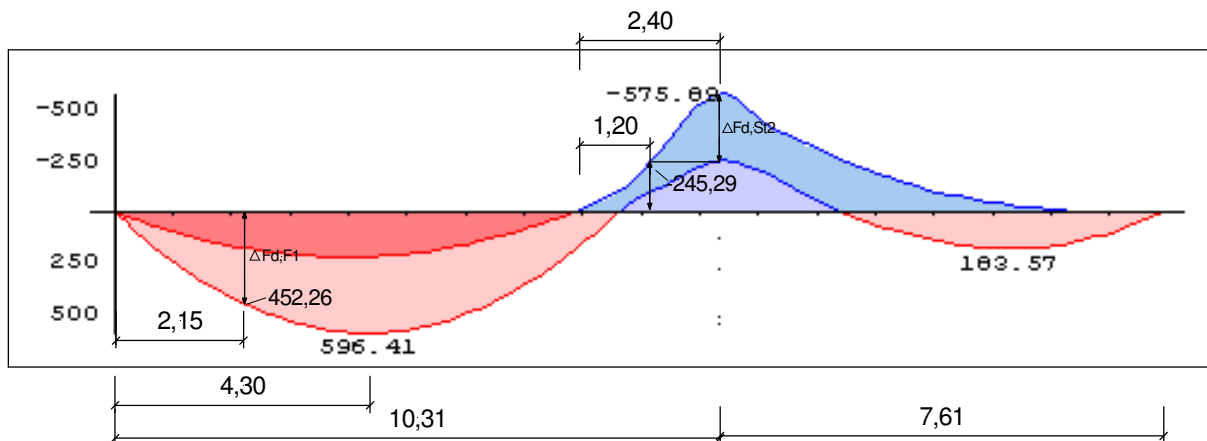


### Tabellensymbole

- \* - maximales Feldmoment
- a - Auflagerrand
- d - Abstand d vom Auflagerrand
- v - bemessungsrelevante Querkraft
- $\xi$  - Mindestbemessungsmoment am Auflagerrand
- e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
- f - Feldebew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
- h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
- q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1, 13.2.2(7))
- m - mäßige Verbundbedingungen
- M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)

### Kontrolle der Gurtbewehrung im Feld 1:

Skizze:



### Feld1:

(Druckgurt)

$b_{eff} =$			3,02 m
$b_w =$			0,40 m
$b_{eff_i} =$	$(b_{eff} - b_w) / 2$	=	1,31 m
$z =$	$0,9 * 0,56$	=	0,50 m
$a_v =$			2,15 m
$\cot_{\Theta} =$			1,2
$M_{Ed} =$			452,62 kNm
$\Delta F_{d_{F1}} =$	$M_{Ed} / z * b_{eff_i} / b_{eff}$	=	392,67 kN
$V_{Ed} =$	$\Delta F_{d_{F1}}$	=	392,67 kN
$asw_{erf} =$	$V_{Ed} / (43,5 * a_v * \cot_{\Theta})$	=	<u>3,50 cm<sup>2</sup>/m</u>

### Auflager B:

(Zuggurt)

$a_v =$			1,20 m
$\cot_{\Theta} =$			1,0
$M_{Ed1} =$			245,29 kNm
$F_{d_{St1}} =$	$M_{Ed1} / z * b_{eff_i} / b_{eff}$	=	212,80 cm <sup>2</sup> /m
$M_{Ed2} =$			576,00 kNm
$F_{d_{St2}} =$	$M_{Ed2} / z * b_{eff_i} / b_{eff}$	=	499,71 cm <sup>2</sup> /m
$\Delta F_{d_{St}} =$	$F_{d_{St2}} - F_{d_{St1}}$	=	286,91 kN
$V_{Ed} =$	$\Delta F_{d_{St}}$	=	286,91 kN
$asw_{erf} =$	$V_{Ed} / (43,5 * a_v * \cot_{\Theta})$	=	<u>5,50 cm<sup>2</sup>/m</u>

max. erf. Gurtbewehrung je Seite:

$$asw_{erf} = asw_{erf} / 2 = 2,75 \text{ cm}^2/\text{m}$$

vorh. Gurtbewehrung aus Programm Berechnung je Seite im Feld 1:

$$asw_{vorh} = 15,43 \text{ cm}^2/\text{m}$$

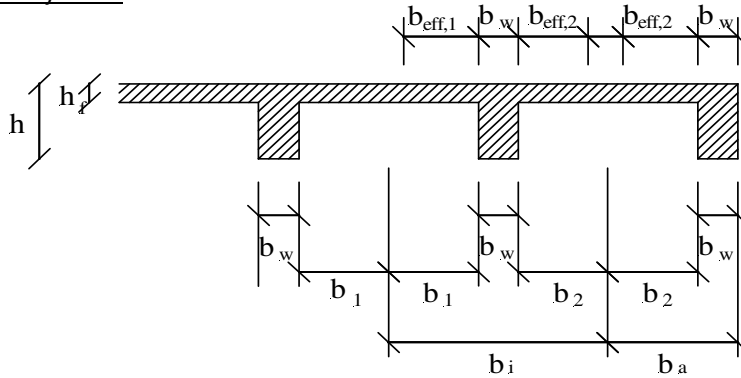
$$asw_{erf} / asw_{vorh} = 0,18 \text{ !!!}$$

Die Berechnung der Gurtbewehrung ist im Programm offensichtlich falsch.  
(siehe auch Pos.U21 M-Linie und Gurtbewehrung Feld 2 und Feld 4)

## Pos. U27 Unterzug $b/h = 40 / 60\text{cm}$

### Mitwirkende Plattenbreite:

Quersystem:



Längssystem:



### Feld 1

Systemmaße:

Länge $l =$			10,305 m
Abstand $l_0 =$	$0,85 \cdot l$	=	8,76 m
Balkenbreite $b_w =$			0,40 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	$4,64 / 2$	=	2,32 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	$4,44 / 2$	=	2,22 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_1)$	=	1,34 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_2 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_2)$	=	1,32 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	3,06 m

### Feld 2

Systemmaße:

Länge $l =$			7,605 m
Abstand $l_0 =$	$0,85 \cdot l$	=	6,46 m
Balkenbreite $b_w =$			0,40 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	$4,64 / 2$	=	2,32 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	$4,44 / 2$	=	2,22 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_1)$	=	1,11 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 \cdot b_2 + 0,1 \cdot l_0; 0,2 \cdot l_0; b_2)$	=	1,09 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	2,60 m

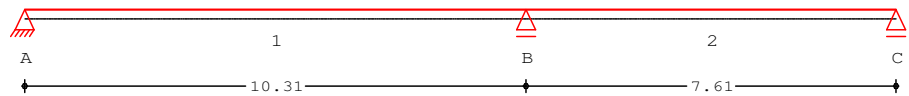
**Pos. U27**

**Unterzug  $b/h \equiv 40/60\text{cm}$**

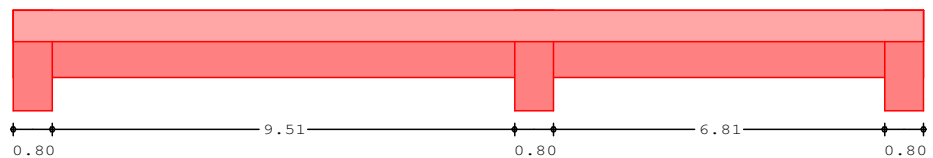
System

Mehrfeldträger

M 1:155



M 1:155



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	10.31		306.0	28.0	40.0	60.0	1671271
2	7.61		260.0	28.0	40.0	60.0	1564592

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	80.0	indirekt
B	80.0	indirekt
C	80.0	indirekt

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung  
Nutzlast, Kategorie B

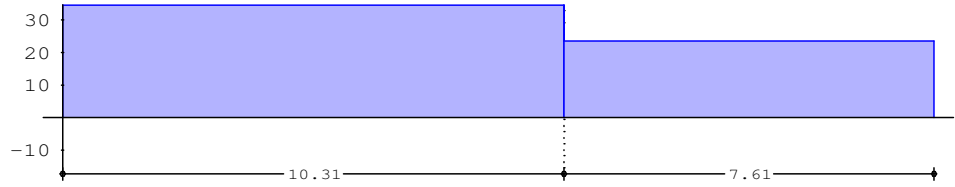
**NutzB**

fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:155

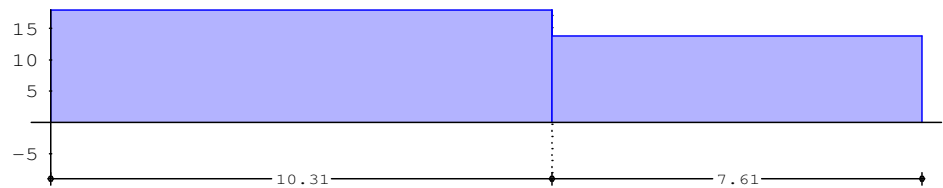


Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	31.41
	2	2	20.34

Eigengewicht	Feld	g [kN/m]
	1	3.200
	2	3.200

Einw. *NutzB*

M 1:155



Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	17.94
	2	2	13.79

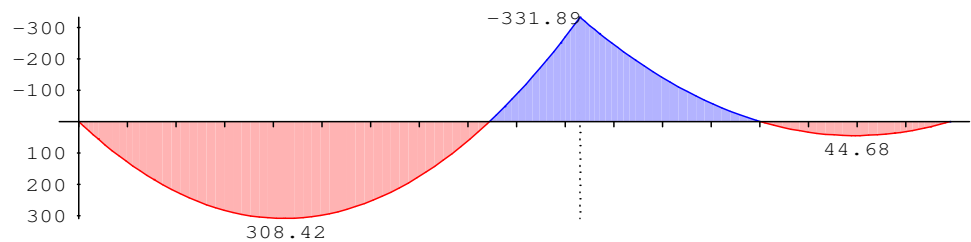
Schnittgrößen

nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

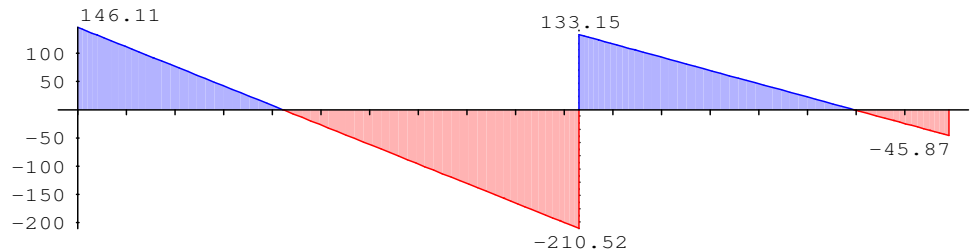
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:155



M 1:155

charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

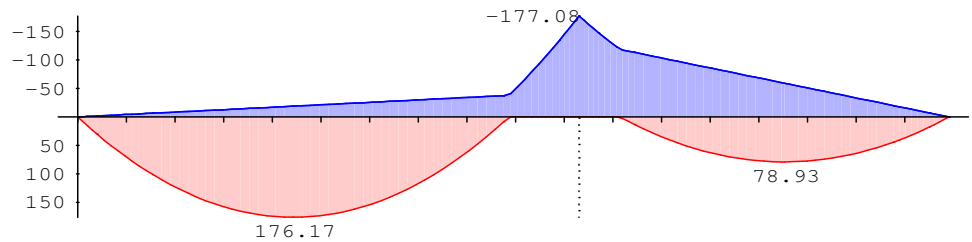


Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]	
1	0.00	0.00	0.00	146.11	146.11	
	0.40	a	55.67	55.67	132.26	132.26
	4.22	*	308.42	308.42	0.00	0.00
	9.90	a	-250.45	-250.45	-196.68	-196.68
	10.30		-331.89	-331.89	-210.52	-210.52
2	0.00	-331.89	-331.89	133.15	133.15	
	0.40	a	-280.52	-280.52	123.73	123.73
	5.66	*	44.68	44.68	0.00	0.00
	7.21	a	16.46	16.46	-36.45	-36.45
	7.60		0.00	0.00	-45.87	-45.87

Einw. NutzB

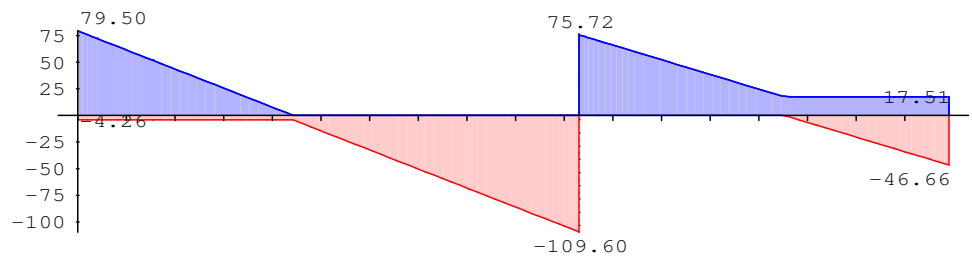
M 1:155

charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]



M 1:155

charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]



Feld	x	max $M_k$	min $M_k$	max $V_k$	min $V_k$
1	0.00	0.00	0.00	79.50	79.50
1	4.26	a	176.17	176.17	0.00
1	5.66	*	-177.08	-177.08	0.00
1	7.60	a	78.93	78.93	-46.66
2	0.00	-109.60	-109.60	75.72	75.72
2	7.60		0.00	0.00	-46.66



	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.00	0.00	0.00	79.50	-4.26
	0.40 a	30.36	-1.71	72.32	-4.26
	4.43 *	176.17	-18.90	0.02	-4.28
	9.90 a	0.00	-134.68	0.00	-102.42
	10.30	0.00	-177.08	0.00	-109.60
2	0.00	0.00	-177.08	75.72	0.00
	0.40 a	0.00	-147.90	70.21	0.00
	4.22 *	78.93	-59.23	18.07	-0.56
	7.21 a	17.56	-7.00	17.51	-41.14
	7.60	0.00	0.00	17.51	-46.66

charakteristische Auflagerkräfte	Einwirkung	Aufl.	max	min
			[kN]	[kN]
Ständig		A	146.11	146.11
		B	343.67	343.67
		C	45.87	45.87
NutzB		A	79.50	-4.26
		B	185.32	0.00
		C	46.66	-17.51

Kombinationen

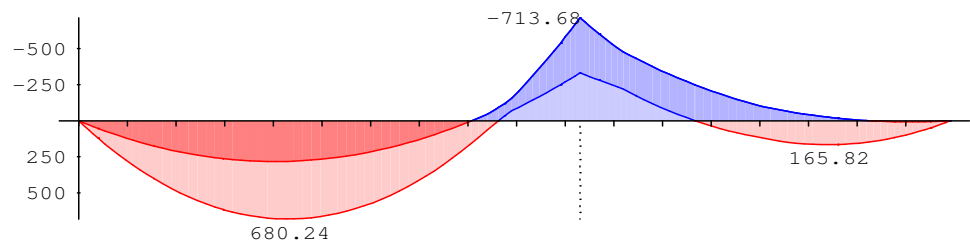
Grundkombination  $E_d$   
DIN 1055-100, (14)

gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW \text{ (Felder: 1, \dots, n)})$
1	1.00*Ständig
2	1.35*Ständig +1.50*NutzB (1)
3	1.00*Ständig +1.50*NutzB (2)
4	1.00*Ständig +1.50*NutzB (1)
5	1.35*Ständig +1.50*NutzB (2)
6	1.35*Ständig +1.50*NutzB (1,2)

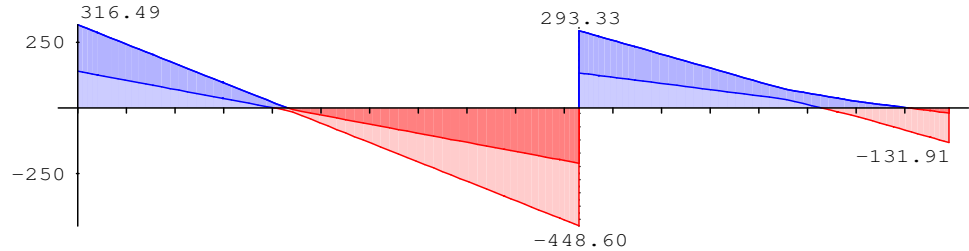
Grundkombination  
M 1:155

Moment  $M_{Ed}$  [kNm]



Grundkombination  
M 1:155

Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]



Grundkombination

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 10.31 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	316.49	2	139.71	3
0.40a	120.70	2	53.11	3	287.04	2	125.87	3
4.30*	680.24	2	280.82	3	0.93	4	-9.99	5
8.07	155.57	2	0.00	3	-133.31	1	-284.35	6
8.63	0.00	4	-92.28	5	-152.47	1	-325.11	6
9.90a	-250.45	1	-540.13	6	-196.68	1	-419.15	6
10.30	-331.89	1	-713.68	6	-210.52	1	-448.60	6
Feld 2, L = 7.61 m								
0.00	-331.89	1	-713.68	6	293.33	6	133.15	1
0.40a	-280.52	1	-600.54	6	272.35	6	123.73	1
2.37	0.00	3	-249.33	2	169.22	6	77.46	1
5.09*	165.82	5	-25.11	4	44.24	2	-4.66	3
5.94	146.94	5	0.00	4	19.61	4	-44.51	5
7.21a	48.57	5	5.96	4	-10.19	4	-110.92	5
7.60	0.00	1	0.00	1	-19.61	4	-131.91	5

Bemessung

gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 8.2(5),  
10.3.2(1), 13.2.2(3)

Material

Beton C 25/30  
Elastizitätsmodul

Betonstahl BSt 500 SA  
E<sub>cm</sub> = 26700 N/mm<sup>2</sup>

Betondeckung

Feld	c <sub>min,o</sub> [mm]	Δc <sub>,o</sub> [mm]	d' <sub>o</sub> [cm]	c <sub>min,u</sub> [mm]	Δc <sub>,u</sub> [mm]	d' <sub>u</sub> [cm]	c <sub>min,s</sub> [mm]	Δc <sub>,s</sub> [mm]
1	20	15	5.7	20	15	5.6	20	15
2	20	15	5.7	20	15	4.9	20	15

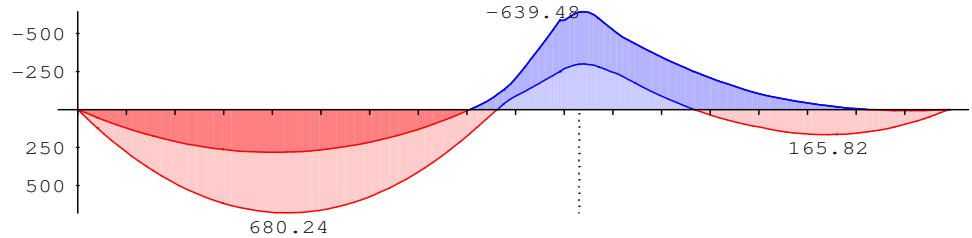
Mindestmomente

DIN 1045-1, 8.2(5)

Kombinat.	Aufl.	min M <sub>l</sub> [kNm]	max M <sub>l</sub> [kNm]	min M <sub>r</sub> [kNm]	max M <sub>r</sub> [kNm]
Grundkomb.	B	-586.88	0.00	-221.28	0.00

Grundkombination  
M 1:155

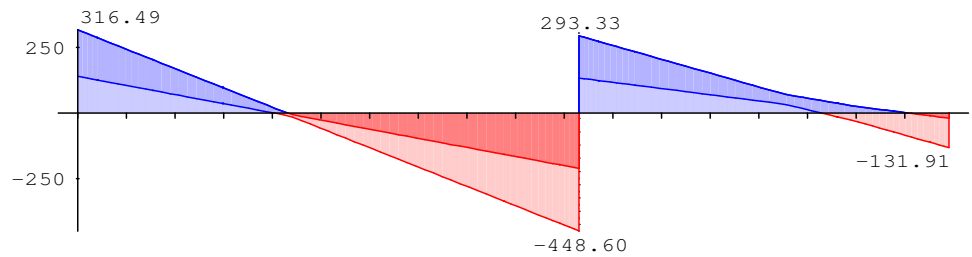
Moment M<sub>Ed</sub> [kNm]



Grundkombination  
M 1:155

Querkraft V<sub>Ed</sub>

[kN]



Bem.-schnittgrößen  
(Grundkombination)

x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	max VEd [kN]	min VEd [kN]
Feld 1, L = 10.31 m				
0.00	0.00	0.00	316.49	139.71
0.40a	120.70	53.11	287.04	125.87
4.30*	680.24	280.82	0.93	-9.99
8.07	155.57	-0.53	-133.31	-284.35
8.63	0.00	-98.91	-152.47	-325.11
9.90§	-250.45	-586.88	-196.68	-419.15
10.30	-297.53	-639.48	-210.52	-448.60
Feld 2, L = 7.61 m				
0.00	-297.53	-639.48	293.33	133.15
0.40a	-280.52	-600.54	272.35	123.73
2.37	0.00	-249.33	169.22	77.46
5.09*	165.82	-25.11	44.24	-4.66
5.94	146.94	0.00	19.61	-44.51
7.21a	48.57	5.96	-10.19	-110.92
7.60	0.00	0.00	-19.61	-131.91

Biegebemessung

Feld	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	erf Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf Aso [cm <sup>2</sup> ]
1	0.00	0.00	0.00	7.47 <sub>q</sub>	7.30 <sub>e</sub>
	0.40 a	120.70	53.11	7.47 <sub>q</sub>	7.30 <sub>e</sub>
	4.30 *	680.24	280.82	28.21	-
	9.90 a	-250.45	-586.88	7.05 <sub>f</sub>	32.52
	10.30	-297.53	-639.48	1.07	36.24



2	0.00	-297.53	-639.48	1.07	36.13
	0.10	-299.28	-642.71	1.22	36.28
	0.40	a -280.52	-600.54	1.67	f 33.65
	5.09	* 165.82	-25.11	6.68	8.28 M
	7.21	a 48.57	5.96	4.55	q 1.70 e
	7.60	0.00	0.00	4.55	q 1.70 e

Querkraftbemessung

Feld	x [m]	VEd [kN]	$\theta$ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erf asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	316.49	26	783.8	316.49		-
	0.40	a 287.04	24	746.8	287.04	78.4	6.36
	4.30	9.99	18	597.3	9.99	113.1	3.32 <sub>M</sub>
	9.90	a 419.15	30	841.7	419.15	121.8	12.20
	10.30	448.60	31	853.5	448.60		-
2	0.00	293.33	25	746.6	293.33		-
	0.40	a 272.35	24	716.9	272.35	121.8	6.04
	5.09	44.24	18	582.7	44.24	84.5	3.32 <sub>M</sub>
	7.21	a 110.92	18	605.6	110.92	78.9	3.32 <sub>M</sub>
	7.60	131.91	18	605.6	131.91		-

Gurtbewehrung

Feld	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	erf.asf [cm <sup>2</sup> /m]	ds [mm]	sf [cm]	vRd, sy [kN/m]
1	268.89	1487.50	3.09	ø10	15.0	273.18
2	662.81	1487.50	7.62	ø10	10.0	409.77

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen.  
Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
1	2	ø 25	9.82	-0.37	18.34	0.77	0.47	1
	2	ø 25	9.82	-0.10	8.95	0.50	0.50	1
	2	ø 25	9.82	0.54	7.51	0.67	0.67	1

obere  
Längsbewehrung

Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
A	5	ø 14	7.70	-0.76	3.98	0.76 <sub>mh</sub>	0.24 <sub>m</sub>	1
B	2	ø 28	12.32	-3.26	11.35	0.48 <sub>m</sub>	0.48 <sub>mh</sub>	1
	2	ø 28	12.32	-2.40	6.15	0.81 <sub>m</sub>	0.81 <sub>m</sub>	1
	2	ø 28	12.32	-2.14	4.71	1.07 <sub>m</sub>	1.07 <sub>m</sub>	1

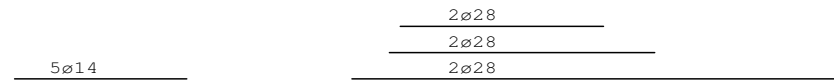
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung  
M 1:175

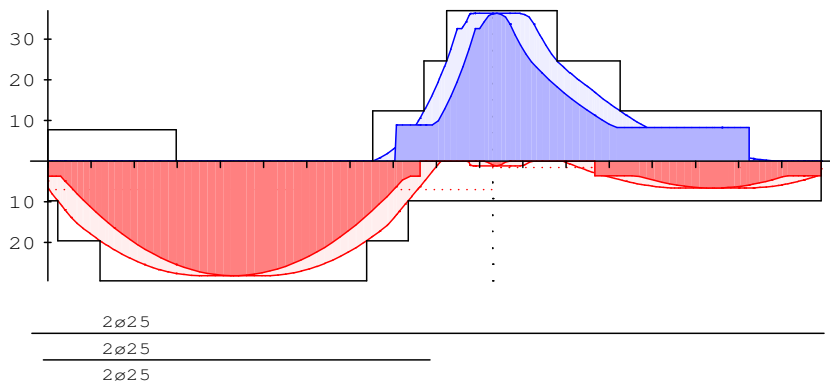
As




[ cm<sup>2</sup> ]

oben  
Lage 1:



unten  
Lage 1:



 erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
 verl. Feldebewehrung gemäß DIN 1045-1, 13.2.2(6)  
 vorhandene Längsbewehrung

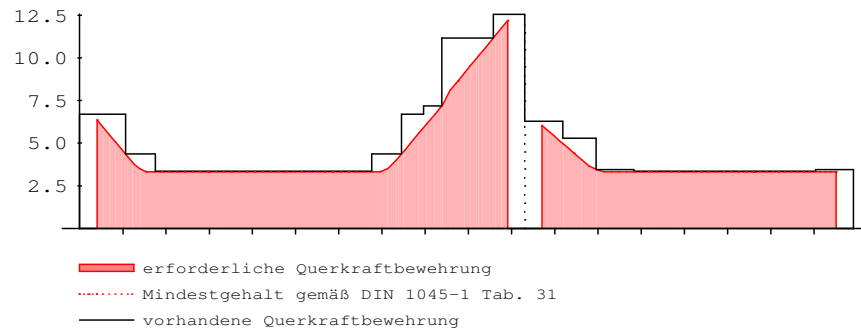
Querkraftbewehrung  
(Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	1.06	ø8	15.0	2	6.70
	1.06	1.75	ø8	23.0	2	4.37
	1.75	6.76	ø8	30.0	2	3.35
	6.76	7.45	ø8	23.0	2	4.37
	7.45	7.96	ø8	15.0	2	6.70
	7.96	8.38	ø8	14.0	2	7.18
	8.38	9.57	ø8	9.0	2	11.17
	9.57	10.30	ø8	8.0	2	12.57
2	0.00	0.88	ø8	16.0	2	6.28
	0.88	1.65	ø8	19.0	2	5.29
	1.65	2.52	ø8	29.0	2	3.47
	2.52	6.73	ø8	30.0	2	3.35
	6.73	7.60	ø8	29.0	2	3.47

Querkraftbewehrung  
M 1:175

Asw

[ cm<sup>2</sup> / m ]



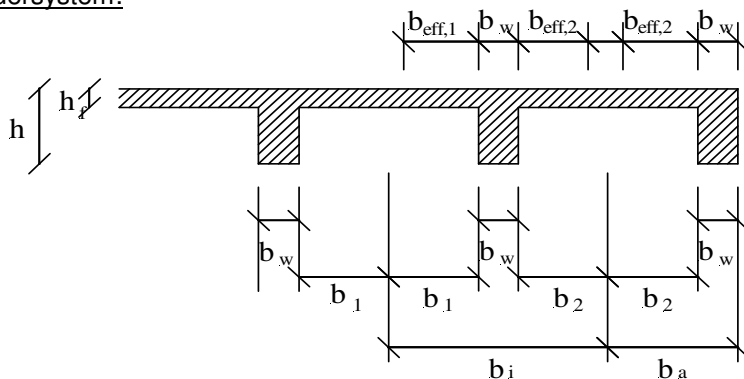
#### Tabellensymbole

- \* - maximales Feldmoment
- a - Auflagerrand
- d - Abstand d vom Auflagerrand
- v - bemessungsrelevante Querkraft
- § - Mindestbemessungsmoment am Auflagerrand
- e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
- f - Feldbew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
- h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
- q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1, 13.2.2(7))
- m - mäßige Verbundbedingungen
- M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)

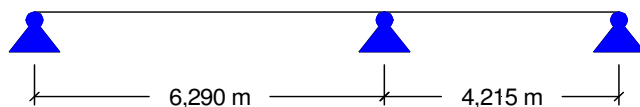
## Pos. U28 Unterzug $b/h = 80 / 80 \text{ cm}$

### Mitwirkende Plattenbreite:

Quersystem:



Längssystem:



Feld 1

Systemmaße:

Länge $l =$			6,290 m
Abstand $l_0 =$	0,85 * $l$	=	5,35 m
Balkenbreite $b_w =$			0,40 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	13,90 / 2	=	6,95 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	6,81 / 2	=	3,40 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	1,07 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	1,07 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	2,54 m

Feld 2

Systemmaße:

Länge $l =$			7,605 m
Abstand $l_0 =$	0,85 * $l$	=	6,46 m
Balkenbreite $b_w =$			0,40 m
halbe Plattenbreite $b_1 =$	13,90 / 2	=	6,95 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	2,00 / 2	=	1,00 m
$b_{\text{eff}1} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_1 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_1)$	=	1,29 m
$b_{\text{eff}2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=	0,85 m
$b_{\text{eff}} =$	$b_{\text{eff}1} + b_{\text{eff}2} + b_w$	=	2,54 m

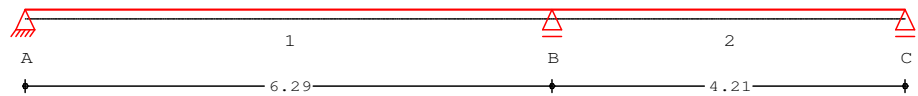
**Pos. U28**

**Unterzug  $b/h \equiv 80 / 80 \text{ cm}$**

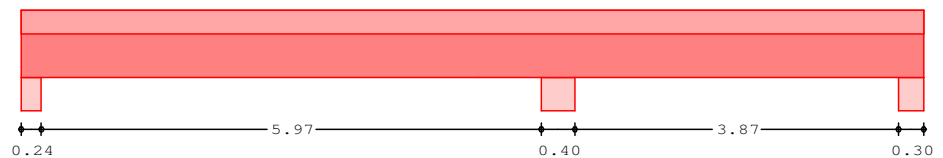
System

Mehrfeldträger

M 1:90



M 1:90



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	6.29		254.0	28.0	80.0	80.0	5601600
2	4.21		254.0	28.0	80.0	80.0	5601600

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	24.0	Beton
B	40.0	Beton
C	30.0	Beton

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung  
Nutzlast, Kategorie B

**NutzB**

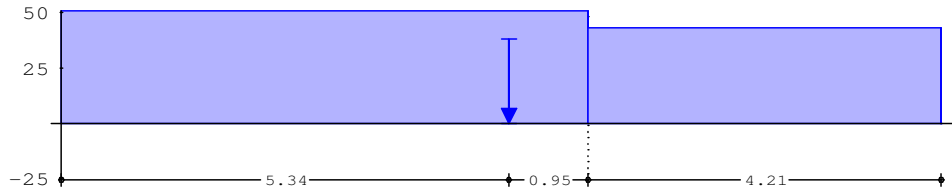
fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:90





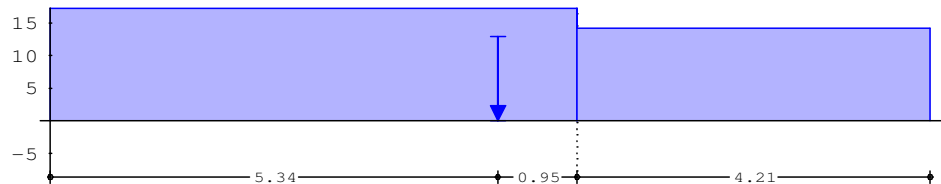
Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	40.38
	2	2	32.77

Einzellasten	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	1	1	5.34	1042.48

Eigengewicht	Feld	g [kN/m]
	1	10.400
	2	10.400

Einw. *NutzB*

M 1:90



Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	17.26
	2	2	14.22

Einzellasten	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	1	1	5.34	416.80

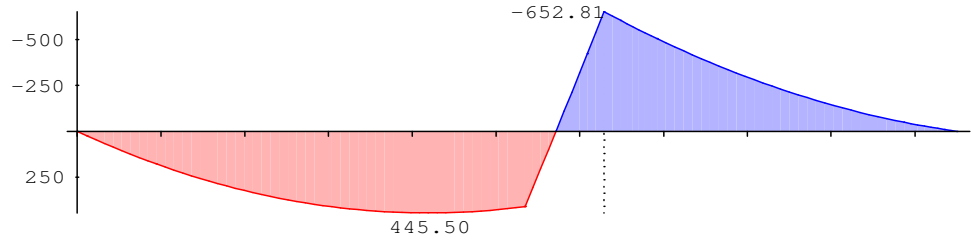
Schnittgrößen

nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

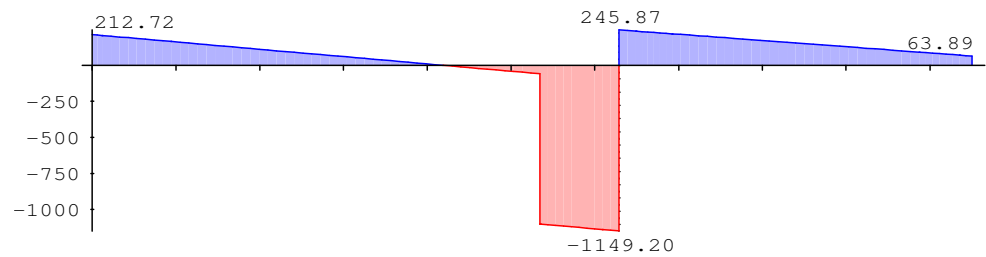
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:90



charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

M 1:90

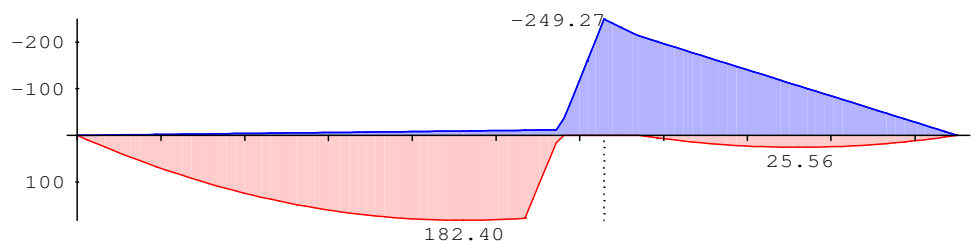


Feld	x [m]	max $M_k$ [kNm]	min $M_k$ [kNm]	max $V_k$ [kN]	min $V_k$ [kN]
1	0.00	0.00	0.00	212.72	212.72
	0.12	a	25.16	206.62	206.62
	0.88	d	167.30	168.08	168.08
	4.19	*	445.50	0.00	0.00
	5.33	d	412.62	-57.76	-57.76
	6.09	a	-423.99	-1139.04	-1139.04
	6.29		-652.81	-1149.20	-1149.20
2	0.00	-652.81	-652.81	245.87	245.87
	0.20	a	-604.50	237.23	237.23
	0.96	d	-435.88	204.25	204.25
	3.31	d	-75.97	103.13	103.13
	4.06	a	-10.07	70.36	70.36
	4.21		0.00	63.89	63.89

Einw. *NutzB*

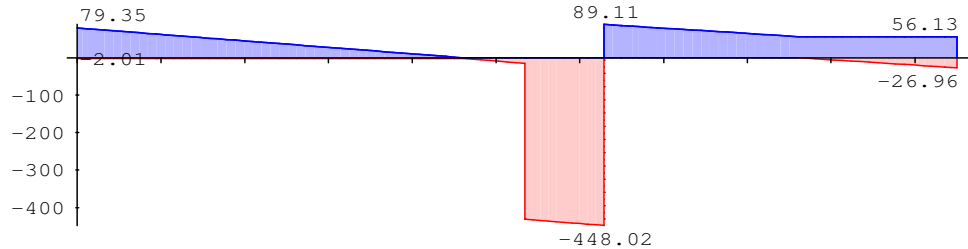
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:90



M 1:90

charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]



Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max V <sub>k</sub> [kN]	min V <sub>k</sub> [kN]
1	0.00	0.00	0.00	79.35	-2.01
	0.12 a	9.40	-0.24	77.28	-2.01
	0.88 d	63.06	-1.77	64.18	-2.01
	4.60 *	182.40	-9.26	0.20	-2.21
	5.33 d	177.81	-10.73	0.00	-14.58
	6.09 a	0.00	-160.01	0.00	-444.57
	6.29	0.00	-249.27	0.00	-448.02
2	0.00	0.00	-249.27	89.11	0.00
	0.20 a	0.00	-231.73	86.26	0.00
	0.96 d	12.50	-182.49	75.40	0.00
	2.32 *	25.56	-106.47	56.14	-0.01
	3.31 d	18.61	-51.02	56.13	-14.04
	4.06 a	3.88	-8.42	56.13	-24.83
	4.21	0.00	0.00	56.13	-26.96

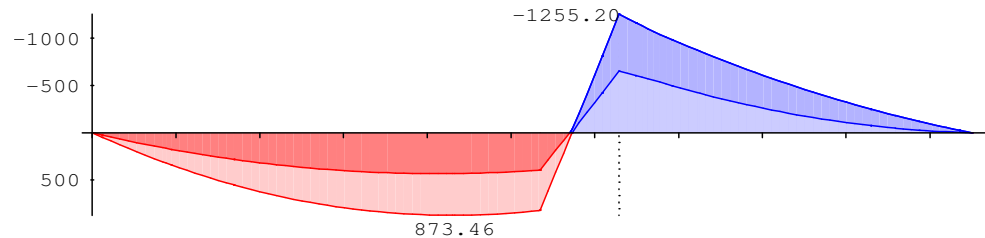
charakteristische Auflagerkräfte	Einwirkung	Aufl.	max [kN]	min [kN]
Ständig		A	212.72	212.72
		B	1395.07	1395.07
		C	-63.89	-63.89
NutzB		A	79.35	-2.01
		B	537.12	0.00
		C	26.96	-56.13

Kombinationen  
Grundkombination Ed  
DIN 1055-100, (14)

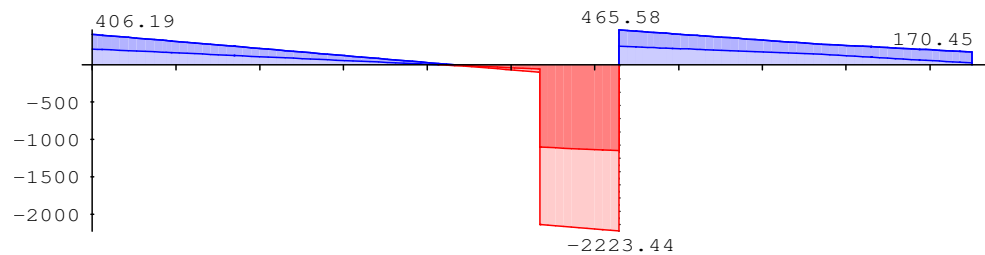
gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi * EW$ (Felder: 1, ..., n))
1	1.00*Ständig
2	1.35*Ständig +1.50*NutzB (1)
3	1.00*Ständig +1.50*NutzB (2)
4	1.00*Ständig +1.50*NutzB (1)
5	1.35*Ständig +1.50*NutzB (2)
6	1.35*Ständig +1.50*NutzB (1,2)

Grundkombination Moment  $M_{Ed}$  [kNm]  
M 1:90



Grundkombination Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]  
M 1:90



Grundkombination	x [m]	max $M_{Ed}$ [kNm]	Ek	min $M_{Ed}$ [kNm]	Ek	max $V_{Ed}$ [kN]	Ek	min $V_{Ed}$ [kN]	Ek
Feld 1, L = 6.29 m									
	0.00	0.00	1	0.00	1	406.19	2	209.70	3
	0.12a	48.06	2	24.80	3	394.85	2	203.60	3
	0.88d	320.55	2	164.70	3	323.17	2	165.06	3
	4.30*	873.46	2	432.19	3	1.99	4	-10.71	5
	5.33d	823.82	2	396.56	3	-57.76	1	-99.85	6
	5.70	59.05	2	0.00	3	-1119.20	1	-2167.65	6
	5.73	0.00	4	-39.25	5	-1120.72	1	-2170.47	6
	6.09a	-423.99	1	-812.40	6	-1139.04	1	-2204.56	6
	6.29	-652.81	1	-1255.20	6	-1149.20	1	-2223.44	6
Feld 2, L = 4.21 m									
	0.00	-652.81	1	-1255.20	6	465.58	6	245.87	1
	0.20a	-604.50	1	-1163.68	6	449.66	6	237.23	1
	0.96d	-417.09	3	-862.14	2	388.83	6	204.25	1
	3.31d	-47.96	3	-179.02	2	223.43	2	82.08	3
	4.06a	-4.24	3	-26.22	2	179.19	2	33.12	3
	4.21	0.00	1	0.00	1	170.45	2	23.45	3

Bemessung gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 8.2(5), 10.3.2(1), 10.3.2(2),





Feld 2, L = 4.21 m					
0.00	-652.81	-988.04	390.51	205.16	
0.20a	-604.50	-1163.68	390.51	205.16	
0.94v	-422.01	-869.71	390.51	205.16	
3.32v	-46.69	-175.48	222.50	81.05	
4.06a	-4.24	-26.22	179.19	33.12	
4.21	0.00	0.00	170.45	23.45	

Biegebemessung	Feld	x	max MEd	min MEd	erf Asu	erf Aso
		[m]	[kNm]	[kNm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
1	0.00		0.00	0.00	14.01 <sub>q</sub>	6.58 <sub>e</sub>
	0.12	a	48.06	24.80	14.01 <sub>q</sub>	6.58 <sub>e</sub>
	4.30	*	873.46	432.19	26.29	-
	6.09	a	-423.99	-1096.48	6.57 <sub>f</sub>	37.00
	6.29		-652.81	-1096.48	-	37.00
2	0.00		-652.81	-988.04	-	32.81
	0.20	a	-604.50	-1163.68	-	39.65
	4.06	a	-4.24	-26.22	-	15.14 <sub>M</sub>
	4.21		0.00	0.00	-	15.14 <sub>M</sub>

Querkraftbemessung	Feld	x	VEd	θ	VRd,max	VEd,red	VRd,ct	erf asw
		[m]	[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00		406.19	18	1711.1	324.30		-
	0.12	a	394.85	18	1711.1	324.30		6.64 <sub>M</sub>
	0.87	v	324.30	18	1711.1	324.30	180.5	6.64 <sub>M</sub>
	4.30		11.22	18	1711.1	10.71	206.6	6.64 <sub>M</sub>
	5.34	v	101.55	18	1711.1	101.46	206.6	6.64 <sub>M</sub>
	6.09	a	2204.56	26	2204.6	101.46		6.64 <sub>M</sub>
	6.29		2223.44	26	2223.4	101.46		-
2	0.00		465.58	18	1675.3	390.51		-
	0.20	a	449.66	18	1675.3	390.51		6.64 <sub>M</sub>
	0.94	v	390.51	18	1675.3	390.51	225.3	6.64 <sub>M</sub>
	3.32	v	222.50	18	1675.3	222.50	196.8	6.64 <sub>M</sub>
	4.06	a	179.19	18	1675.3	179.19		6.64 <sub>M</sub>
	4.21		170.45	18	1675.3	170.45		-

Gurtbewehrung	Feld	vEd	vRd,max	erf.asf	ds	sf	vRd, sy
		[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[cm]	[kN/m]
1		1467.52	1487.50	16.88	ø14	9.0	892.39
2		136.30	1487.50	1.57	ø10	15.0	273.18

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen.  
Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

### Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
1	6	∅ 20	18.85	-0.28	6.77	0.40 <sub>h</sub>	0.12	1
	3	∅ 20	9.42	0.48	6.57	0.54	0.70	1

obere  
Längsbewehrung

Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
A	6	∅ 12	6.79	-0.67	2.57	0.67 <sub>mh</sub>	0.21 <sub>m</sub>	1
B	1	∅ 28	6.16	-2.34	5.08	1.38 <sub>m</sub>	1.38 <sub>m</sub>	1
	2	∅ 28	12.32	-2.11	5.42	1.07 <sub>m</sub>	1.07 <sub>m</sub>	1
	4	∅ 28	24.63	-1.97	7.03	0.48 <sub>m</sub>	0.99 <sub>mh</sub>	1

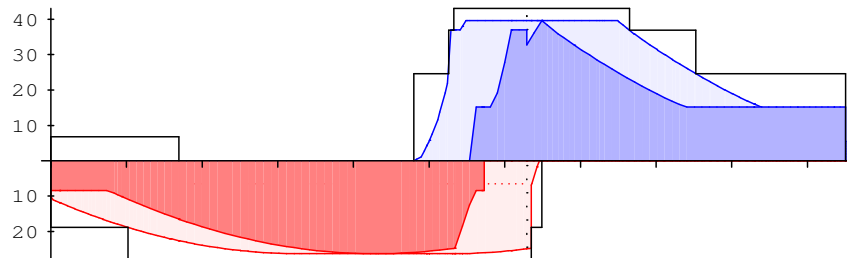
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung  
M 1:100

As [cm<sup>2</sup>]

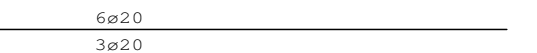
oben

Lage 1:



unten

Lage 1:



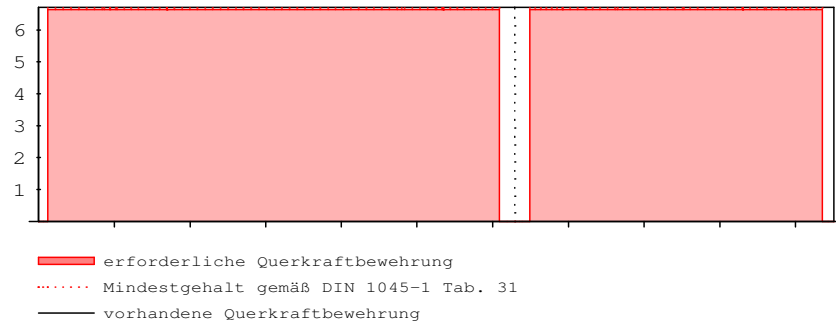
▬ erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
▬ verl. Feldbewehrung gemäß DIN 1045-1, 13.2.2(6)  
▬ vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung  
(Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	6.29	∅8	30.0	4	6.70
2	0.00	4.21	∅8	30.0	4	6.70

Querkraftbewehrung  
M 1:100

Asw [cm<sup>2</sup>/m]



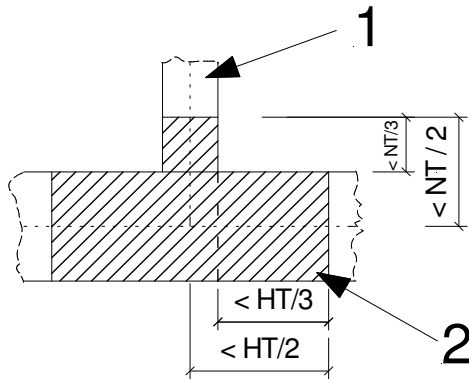
#### Tabellensymbole

- \* - maximales Feldmoment
- a - Auflagerrand
- d - Abstand d vom Auflagerrand
- v - bemessungsrelevante Querkraft
- § - Mindestbemessungsmoment am Auflagerrand
- e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
- f - Feldbew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
- h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
- q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1, 13.2.2(7))
- m - mäßige Verbundbedingungen
- M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)



### Indirekte Auflagerungen:

Skizze: [DIN 1045-1; Bild79]



1 = gestützter Träger  
2 = stützender Träger  
HT = Dicke des stützenden Trägers  
NT = Dicke des gestützten Trägers

Dicke des Hauptträgers Pos. U28 HT = 0,80 m

### Indirekte Auflagerung von Pos. U23 Auflager B

Auflagerkraft  $g_k = 388,04$  kN  
 Auflagerkraft  $q_k = 416,80$  kN  
 Auflagerkraft  $F_{Ed} = 1,35 * g_k + 1,5 * q_k = 1149,05$  kN  
 Dicke des Nebenträgers NT = 0,80 m

Anrechenbare Breite der Aufhängebewehrung:

$d_{NT} = 0,75$  m  
 $b_{HT} = 2 * \text{MIN}( HT / 2 ; HT / 3 + NT / 2 ; d_{NT} / 2 ) = 0,75$  m

erforderliche Aufhängebewehrung:

$asw_{erf} = F_{Ed} / ( 43,5 * b_{HT} ) = 35,22$  cm<sup>2</sup>/m

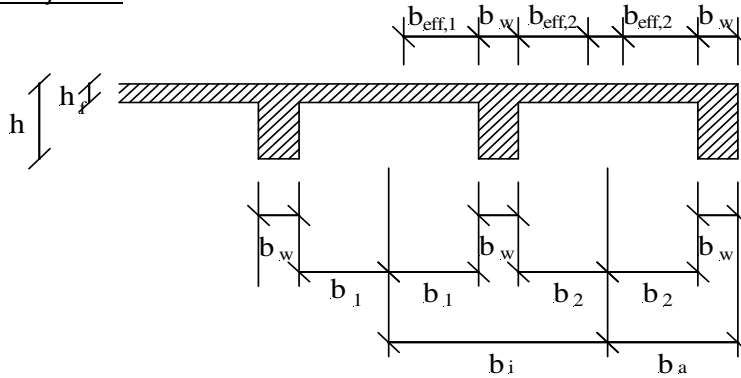
gew. Aufhängebewehrung Bügel 4-Schnittig:

erf B =  $\text{Ø } 12 / e = 12,5$   
 $asw_{vorh} = 36,20$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asw_{erf} / asw_{vorh} = 0,97 < 1$

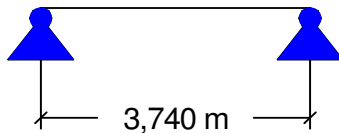
## Pos. U29 Unterzug $b/h = 30 / 50$ cm

### Mitwirkende Plattenbreite:

Quersystem:



Längssystem:



Feld 1

Systemmaße:

Länge $l =$				3,74 m
Abstand $l_0 =$	1,00 * $l$	=		3,74 m
Balkenbreite $b_w =$				0,40 m
halbe Plattenbreite $b_2 =$	4,61 / 2	=		2,31 m
$b_{eff2} =$	$\text{MIN}(0,2 * b_2 + 0,1 * l_0; 0,2 * l_0; b_2)$	=		0,75 m
$b_{eff} =$	$b_{eff2} + b_w$	=		1,15 m

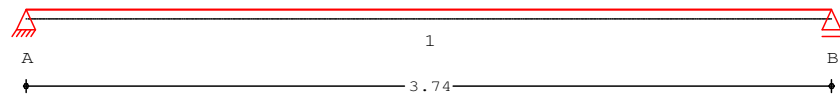
**Pos. U29**

**Unterzug  $b/h \equiv 80 / 80$  cm**

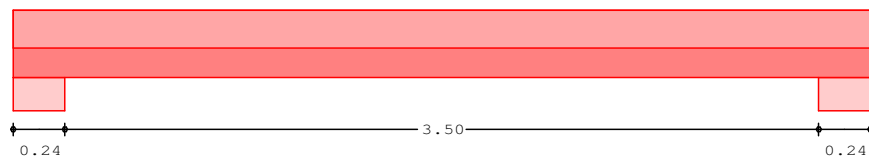
System

Einfeldträger ( $l = 3.7$  m)

M 1:35



M 1:35



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b <sub>eff</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b [cm]	h [cm]	I [cm <sup>4</sup> ]
1	3.74		115.0	28.0	30.0	50.0	579326

Auflager

Aufl.	t [cm]	Art
A	24.0	Beton
B	24.0	Beton

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung

**NutzB**

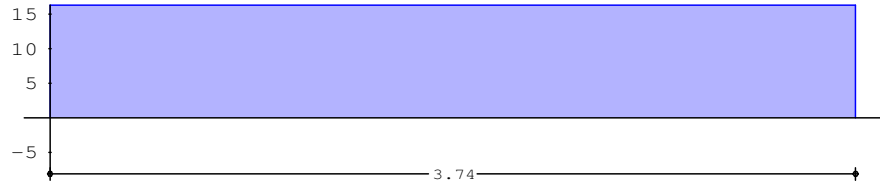
Nutzlast, Kategorie B

fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:35

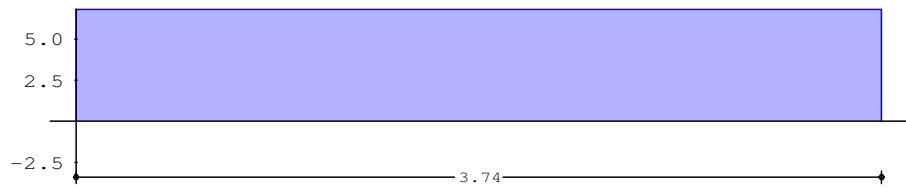


Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	14.61

Eigengewicht	Feld	g [kN/m]
	1	1.650

Einw. *NutzB*

M 1:35



Gleichlasten	Nr.	Feld	g [kN/m]
	1	1	6.82

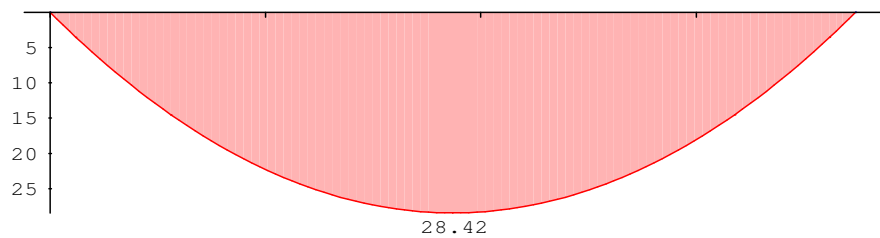
Schnittgrößen

nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

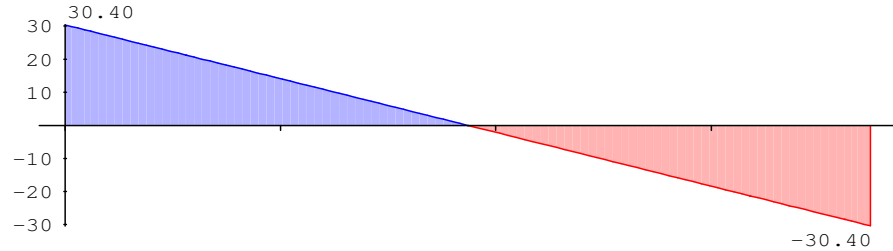
charakteristisches Moment  $M_k$  [kNm]

M 1:35



charakteristische Querkraft  $V_k$  [kN]

M 1:35

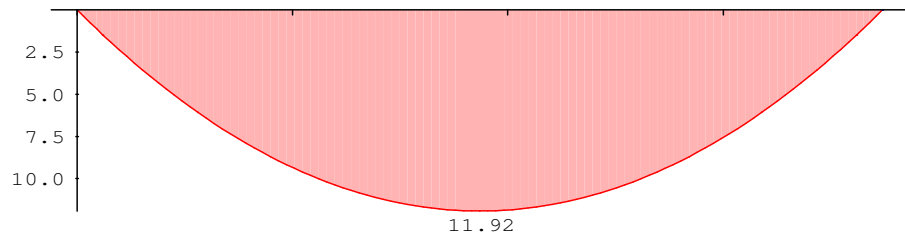


Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max V <sub>k</sub> [kN]	min V <sub>k</sub> [kN]
1	0.00	0.00	0.00	30.40	30.40
	0.12 a	3.53	3.53	28.45	28.45
	0.58 d	14.87	14.87	20.99	20.99
	1.87 *	28.42	28.42	0.00	0.00
	3.16 d	14.87	14.87	-20.99	-20.99
	3.62 a	3.53	3.53	-28.45	-28.45
	3.74	0.00	0.00	-30.40	-30.40

Einw. NutzB

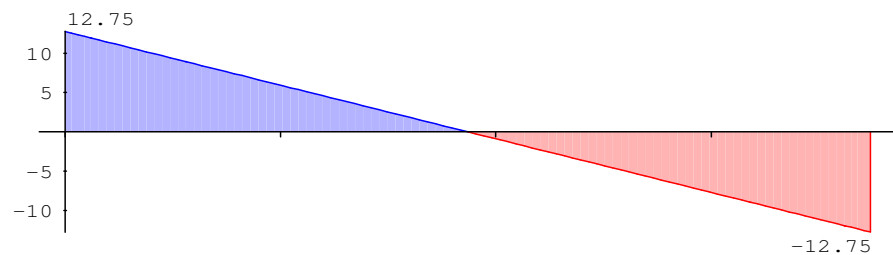
charakteristisches Moment M<sub>k</sub> [kNm]

M 1:35



charakteristische Querkraft V<sub>k</sub> [kN]

M 1:35



Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max V <sub>k</sub> [kN]	min V <sub>k</sub> [kN]
1	0.00	0.00	0.00	12.75	12.75
	0.12 a	1.48	1.48	11.93	11.93
	0.58 d	6.24	6.24	8.80	8.80
	1.87 *	11.92	11.92	0.00	0.00
	3.16 d	6.24	6.24	-8.80	-8.80

3.62	a	1.48	1.48	-11.93	-11.93
3.74		0.00	0.00	-12.75	-12.75

charakteristische Auflagerkräfte	Einwirkung	Aufl.	max	
			[kN]	min [kN]
Ständig		A	30.40	30.40
		B	30.40	30.40
NutzB		A	12.75	12.75
		B	12.75	12.75

Kombinationen

Grundkombination  $E_d$   
DIN 1055-100, (14)

gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

$$E_k \quad \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW \text{ (Felder: } 1, \dots, n))$$

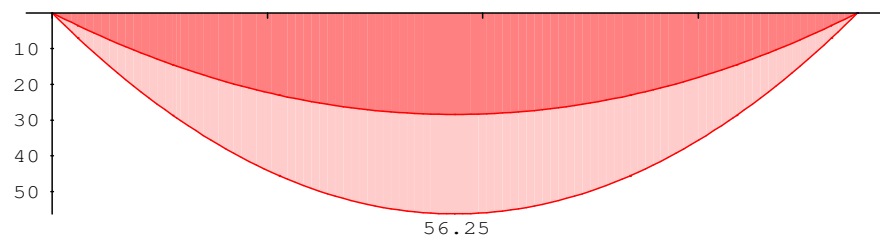
$$1 \quad 1.00 \cdot \text{Ständig}$$

$$2 \quad 1.35 \cdot \text{Ständig} + 1.50 \cdot \text{NutzB}$$

Grundkombination  
M 1:35

Moment  $M_{Ed}$

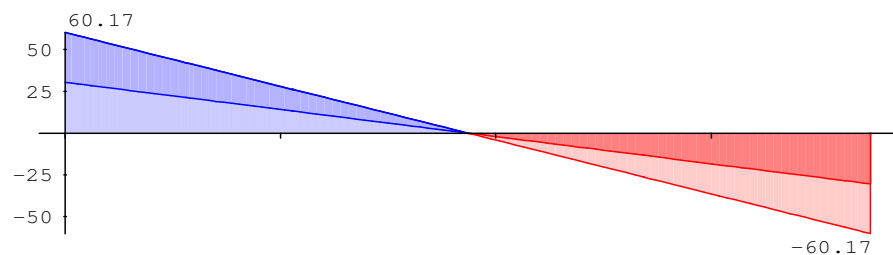
[kNm]



Grundkombination  
M 1:35

Querkraft  $V_{Ed}$

[kN]



Grundkombination

x [m]	max $M_{Ed}$ [kNm]	$E_k$	min $M_{Ed}$ [kNm]	$E_k$	max $V_{Ed}$ [kN]	$E_k$	min $V_{Ed}$ [kN]	$E_k$
Feld 1, L = 3.74 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	60.17	2	30.40	1
0.12a	6.99	2	3.53	1	56.30	2	28.45	1
0.58d	29.44	2	14.88	1	41.54	2	20.99	1
1.87*	56.25	2	28.42	1	0.00	2	0.00	1
3.16d	29.44	2	14.88	1	-20.99	1	-41.54	2

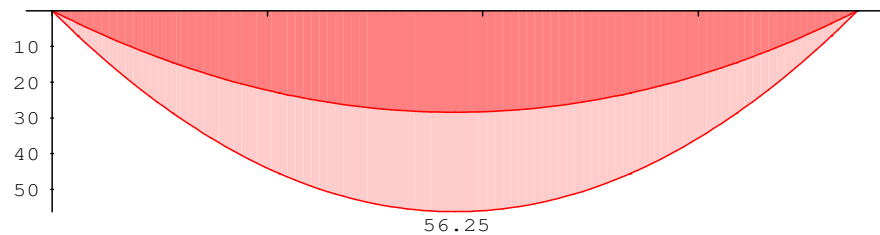
3.62a	6.99	2	3.53	1	-28.45	1	-56.30	2
3.74	0.00	1	0.00	1	-30.40	1	-60.17	2

Bemessung gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 10.3.2(1), 13.2.2(3)

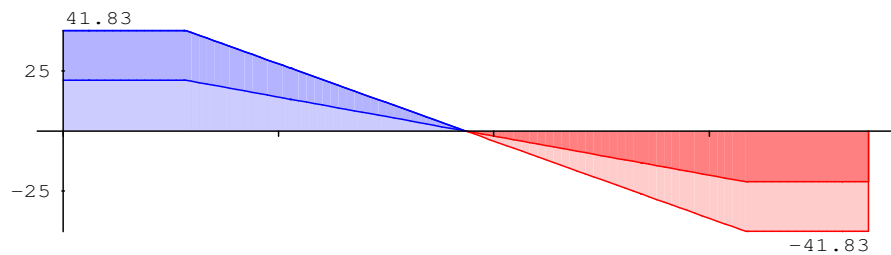
Material Beton C 25/30 Betonstahl BSt 500 SA  
Elastizitätsmodul  $E_{cm} = 26700 \text{ N/mm}^2$

Betondeckung	Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$\Delta c_o$ [mm]	$d'_{o}$ [cm]	$c_{min,u}$ [mm]	$\Delta c_u$ [mm]	$d'_{u}$ [cm]	$c_{min,s}$ [mm]	$\Delta c_s$ [mm]
	1	15	15	4.6	20	15	5.0	20	15

Grundkombination Moment  $M_{Ed}$  [kNm]  
M 1:35



Grundkombination Querkraft  $V_{Ed}$  [kN]  
M 1:35



Bem.-schnittgrößen (Grundkombination)	x [m]	max $M_{Ed}$ [kNm]	min $M_{Ed}$ [kNm]	max $V_{Ed}$ [kN]	min $V_{Ed}$ [kN]
Feld 1, L = 3.74 m					
	0.00	0.00	0.00	41.83	21.13
	0.12a	6.99	3.53	41.83	21.13
	0.57v	29.07	14.69	41.83	21.13
	1.87*	56.25	28.42	0.00	0.00
	3.17v	29.07	14.69	-21.13	-41.83
	3.62a	6.99	3.53	-21.13	-41.83
	3.74	0.00	0.00	-21.13	-41.83



Biegebemessung	Feld	x [m]	max MEd [kNm]	min MEd [kNm]	erf Asu [cm <sup>2</sup> ]	erf Aso [cm <sup>2</sup> ]
	1	0.00	0.00	0.00	2.13 <sub>M</sub>	0.69 <sub>e</sub>
		0.12 <sub>a</sub>	6.99	3.53	2.13 <sub>M</sub>	0.69 <sub>e</sub>
		1.87 <sub>*</sub>	56.25	28.42	2.78	-
		3.62 <sub>a</sub>	6.99	3.53	2.13 <sub>M</sub>	0.69 <sub>e</sub>
		3.74	0.00	0.00	2.13 <sub>M</sub>	0.69 <sub>e</sub>

Querkraftbemessung	Feld	x [m]	VEd [kN]	θ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erf asw [cm <sup>2</sup> /m]
	1	0.00	60.17	18	357.6	41.83		-
		0.12 <sub>a</sub>	56.30	18	357.6	41.83		2.49 <sub>M</sub>
		0.57 <sub>v</sub>	41.83	18	357.6	41.83	40.2	2.49 <sub>M</sub>
		1.87	0.00	18	357.6	0.00	40.2	2.49 <sub>M</sub>
		3.17 <sub>v</sub>	41.83	18	357.6	41.83	40.2	2.49 <sub>M</sub>
		3.62 <sub>a</sub>	56.30	18	357.6	41.83		2.49 <sub>M</sub>
		3.74	60.17	18	357.6	41.83		-

Gurtbewehrung	Feld	vEd [kN/m]	vRd,max [kN/m]	erf.asf [cm <sup>2</sup> /m]	ds [mm]	sf [cm]	vRd,sy [kN/m]
	1	346.71	1487.50	3.99	ø10	15.0	273.18

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen.  
Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 10.3.5(4) berücksichtigt werden.

### Bewehrungswahl

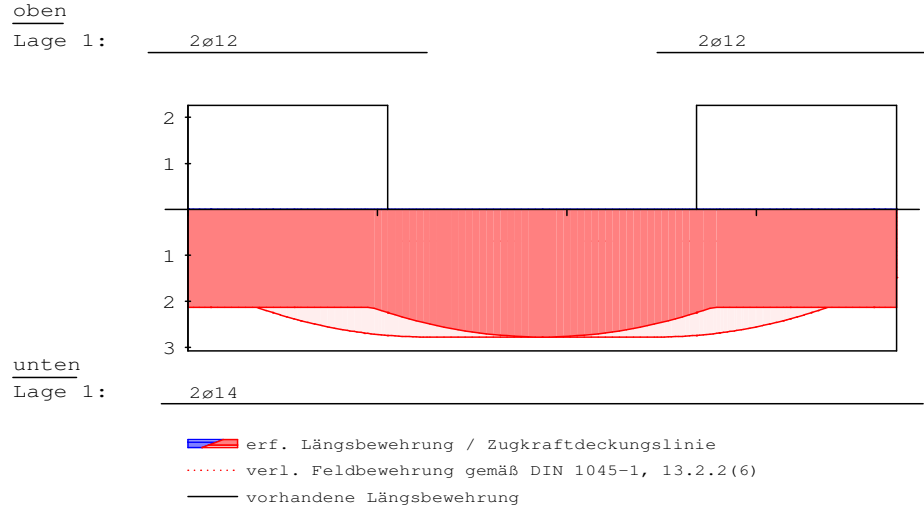
untere Längsbewehrung	Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>ø 14</b>	<b>3.08</b>	<b>-0.14</b>	<b>4.02</b>	<b>0.26<sub>h</sub></b>	<b>0.26<sub>h</sub></b>	<b>1</b>

obere Längsbewehrung	Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	La ge
	<b>A</b>	<b>2</b>	<b>ø 12</b>	<b>2.26</b>	<b>-0.21</b>	<b>1.47</b>	<b>0.21<sub>mh</sub></b>	<b>0.21<sub>m</sub></b>	<b>1</b>
	<b>B</b>	<b>2</b>	<b>ø 12</b>	<b>2.26</b>	<b>-1.26</b>	<b>1.47</b>	<b>0.21<sub>m</sub></b>	<b>0.21<sub>mh</sub></b>	<b>1</b>

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

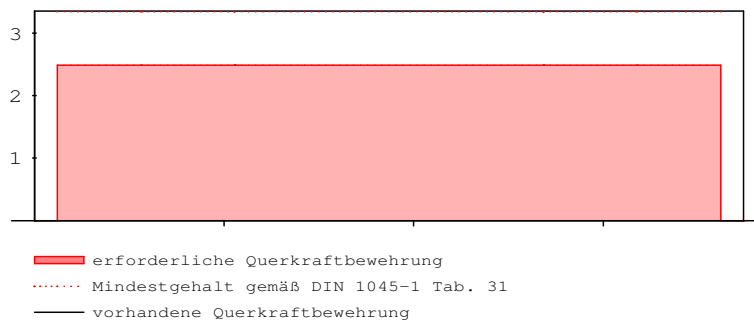
Längsbewehrung M 1:40	As	[cm <sup>2</sup> ]





Querkräftbewehrung (Bügel)	Feld	$x_a$ [m]	$x_e$ [m]	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	Schn. [-]	$a_{sw}$ [cm <sup>2</sup> /m]
	1	0.00	3.74	ø8	30.0	2	3.35

Querkräftbewehrung M 1:40 Asw [cm<sup>2</sup>/m]



Tabellensymbole

- \* - maximales Feldmoment
- a - Auflagerrand
- d - Abstand d vom Auflagerrand
- v - bemessungsrelevante Querkraft
- e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1, 13.2.1(1))
- h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
- m - mäßige Verbundbedingungen
- M - Mindestbiegebewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1)

**Pos. S7**                      **Stütze b/h = 40/40 cm**

System                      Pendelstütze  
 Stablänge                      l = 2.48 m  
 Knicklängen                      l<sub>ky</sub>, l<sub>kz</sub> = 2.48 m  
 System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

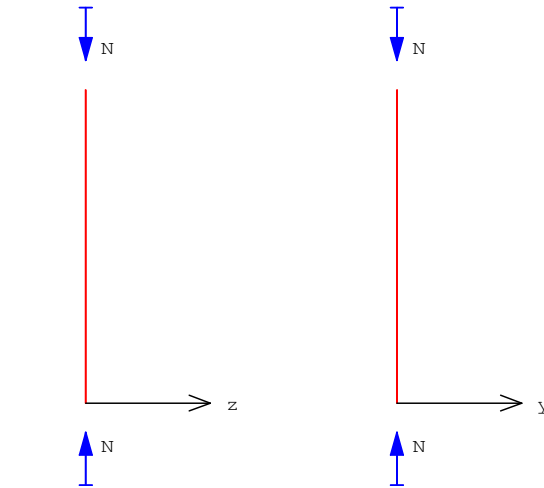
Einwirkungen

**Ständig**                      ständige Einwirkung  
**NutzB**                      Nutzlast, Kategorie B

Belastung                      Das Eigengewicht der Stütze wird berücksichtigt

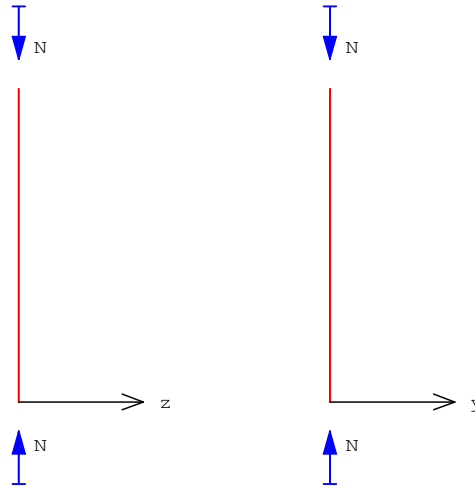
Vertikallasten	Einwirkung	N [kN]
	Ständig	1581.94
	NutzB	663.75

EW Ständig  
M 1:60



EW NutzB  
M 1:60

in z-Richtung                      in y-Richtung



Kombinationen

Grundkombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
1	+1.35*Ständig	+1.50*NutzB

Nr.	NEd[kN]	MEdy[kNm]	VEdz[kN]	MEdz[kNm]	VEdy[kN]
1	3144.63	0.00	0.00	0.00	0.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

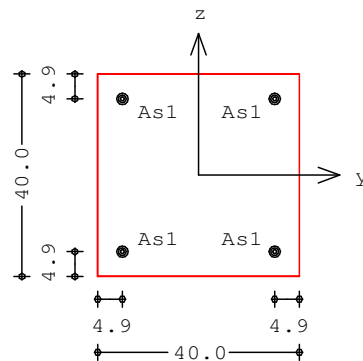
Beton C 25/30  
maximaler Bewehrungsgrad Betonstahl BSt 500SA  
rho+ = 9.00 %

Rechteckquerschnitt

Breite, Höhe b, h = 40.00 cm  
Bewehrungsabstände d'y, d'z = 4.90 cm

Querschnitt

M 1:15



Schlankheit  $\lambda_y / \lambda_z = 21.48 / 21.48$  -



Knicknachweis entfällt gemäß DIN 1045-1, 8.6.3(3)  
 $\lambda_y = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -  
 $\lambda_z = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -

Längsbewehrung      Stahlfläche je Ecke       $A_{s1} = 5.49$       cm<sup>2</sup>  
 gesamte Stahlfläche       $A_s = 21.95$       cm<sup>2</sup>  
 Bewehrungsgrad       $\rho = 1.37$       %

Querkraftbewehrung

y/z	x	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd,ct</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	N <sub>x</sub>	θ	z	erf asw	K
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]

Bewehrungswahl      Längsstäbe je Ecke      **3 \* 16 ( 6.03 cm<sup>2</sup>)**  
 Bügel      **6 - 0      mm-cm**  
 =====  
 vorh. Stahlfläche       $A_s = 24.13$       cm<sup>2</sup>  
 vorh. Bewehrungsgrad       $\rho = 1.51$       %

Begrenzung der Betondruckspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.2

seltene Komb.	x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>E<sub>y</sub></sub> [kNm]	M <sub>E<sub>z</sub></sub> [kNm]
	0.00	2255.61	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +1.00\*NutzB

$\sigma_c / 0.60f_{ck} = 12.0 / 15.0 = 0.802 \leq 1$

quasi-ständige Komb.	x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>E<sub>y</sub></sub> [kNm]	M <sub>E<sub>z</sub></sub> [kNm]
	0.00	1790.99	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +0.30\*NutzB

$\sigma_c / 0.45f_{ck} = 9.6 / 11.3 = 0.855 \leq 1$

Begrenzung der Stahlzugspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.3

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden

Auflagerkräfte      charakteristische Werte

Einwirkung	A <sub>k</sub> [kN]	M <sub>yk</sub> [kNm]	H <sub>zk</sub> [kN]	M <sub>zk</sub> [kNm]	H <sub>yk</sub> [kN]
Eigengew	9.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	1581.94	0.00	0.00	0.00	0.00
NutzB	663.75	0.00	0.00	0.00	0.00

**Pos. S7.1**

**Stütze b/h = 40/40cm**

System

Pendelstütze  
Stablänge  $l = 2.48$  m  
Knicklängen  $l_{ky}, l_{kz} = 2.48$  m  
System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Einwirkungen

**Ständig  
NutzB**

ständige Einwirkung  
Nutzlast, Kategorie B

Belastung

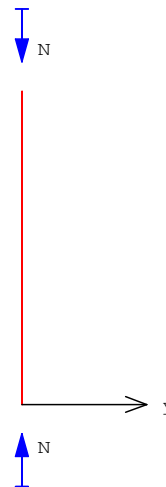
Das Eigengewicht der Stütze wird berücksichtigt

Vertikallasten

Einwirkung	N [kN]
Ständig	1169.61
NutzB	518.37

EW Ständig  
M 1:60

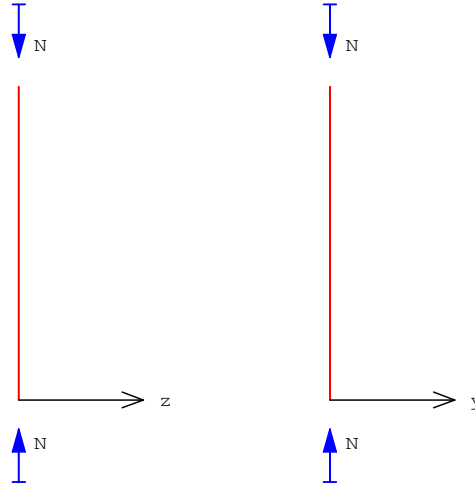
in z-Richtung                      in y-Richtung



EW NutzB  
M 1:60

in z-Richtung

in y-Richtung



Kombinationen

Grundkombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
1	+1.35*Ständig	+1.50*NutzB

Nr.	NEd[kN]	MEdy[kNm]	VEdz[kN]	MEdz[kNm]	VEdy[kN]
1	2369.92	0.00	0.00	0.00	0.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

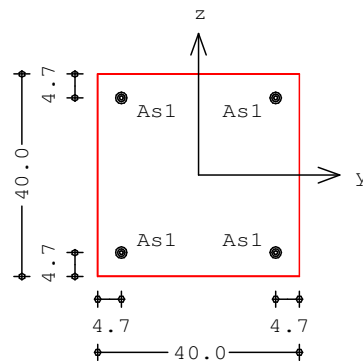
Beton C 25/30  
maximaler Bewehrungsgrad Betonstahl BSt 500SA  
rho+ = 9.00 %

Rechteckquerschnitt

Breite, Höhe b, h = 40.00 cm  
Bewehrungsabstände d'y, d'z = 4.70 cm

Querschnitt

M 1:15



Schlankheit  $\lambda_y / \lambda_z = 21.48 / 21.48$  -

Knicknachweis entfällt gemäß DIN 1045-1, 8.6.3(3)  
 $\lambda_y = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -  
 $\lambda_z = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -

Längsbewehrung      Stahlfläche je Ecke       $A_{s1} = 2.04$       cm<sup>2</sup>  
 gesamt Stahlfläche       $A_s = 8.18$       cm<sup>2</sup>  
 minimaler Bewehrungsgrad       $\rho = 0.51$       %  
 Mindestbewehrung für Stütze wird berücksichtigt.

Querkraftbewehrung

y/z	x	VEd	VRd,ct	VRd,max	Nx	$\theta$	z	erf asw	K
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]

Bewehrungswahl      Längsstäbe je Ecke      **2 \* 12 ( 2.26 cm<sup>2</sup>)**  
 Bügel      **6 - 0**      **mm-cm**  
 =====  
 vorh. Stahlfläche       $A_s = 9.05$       cm<sup>2</sup>  
 vorh. Bewehrungsgrad       $\rho = 0.57$       %

Begrenzung der Betondruckspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.2

seltene Komb.	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
	0.00	1697.90	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +1.00\*NutzB

$\sigma_c / 0.60f_{ck} = 10.0 / 15.0 = 0.666 \leq 1$

quasi-ständige Komb.	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
	0.00	1335.04	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +0.30\*NutzB

$\sigma_c / 0.45f_{ck} = 7.9 / 11.3 = 0.700 \leq 1$

Begrenzung der Stahlzugspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.3

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden

Auflagerkräfte      charakteristische Werte

Einwirkung	Ak [kN]	Myk [kNm]	Hzk [kN]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]
Eigengew	9.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	1169.61	0.00	0.00	0.00	0.00
NutzB	518.37	0.00	0.00	0.00	0.00

**Pos. S7.2**

**Stütze b/h = 40/40cm**

System

Pendelstütze  
Stablänge  $l = 2.48$  m  
Knicklängen  $l_{ky}, l_{kz} = 2.48$  m  
System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung

**NutzB**

Nutzlast, Kategorie B

Belastung

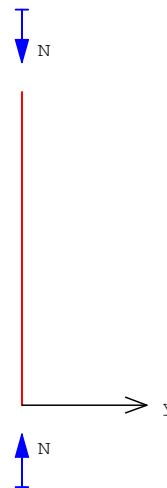
Das Eigengewicht der Stütze wird berücksichtigt

Vertikallasten

Einwirkung	N [kN]
Ständig	424.20
NutzB	255.57

EW Ständig  
M 1:60

in z-Richtung                      in y-Richtung

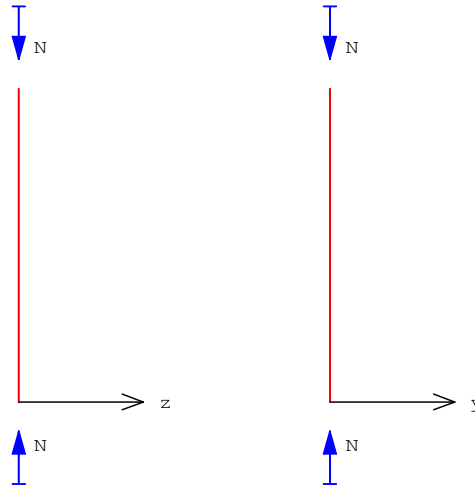


EW NutzB  
M 1:60

in z-Richtung

in y-Richtung





Kombinationen

Grundkombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
1	+1.35*Ständig	+1.50*NutzB

Nr.	NEd[kN]	MEdy[kNm]	VEdz[kN]	MEdz[kNm]	VEdy[kN]
1	969.42	0.00	0.00	0.00	0.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

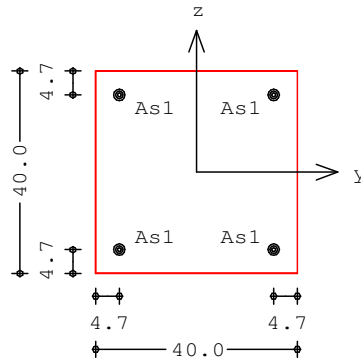
Beton C 25/30  
maximaler Bewehrungsgrad Betonstahl BSt 500SA  
rho+ = 9.00 %

Rechteckquerschnitt

Breite, Höhe b, h = 40.00 cm  
Bewehrungsabstände d'y, d'z = 4.70 cm

Querschnitt

M 1:15



Schlankheit  $\lambda_y / \lambda_z = 21.48 / 21.48$  -

Knicknachweis entfällt gemäß DIN 1045-1, 8.6.3(3)  
 $\lambda_y = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -  
 $\lambda_z = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -

Längsbewehrung      Stahlfläche je Ecke       $A_{s1} = 0.84$       cm<sup>2</sup>  
 gesamt Stahlfläche       $A_s = 3.34$       cm<sup>2</sup>  
 minimaler Bewehrungsgrad       $\rho = 0.21$       %  
 Mindestbewehrung für Stütze wird berücksichtigt.

Querkraftbewehrung

y/z	x	VEd	VRd,ct	VRd,max	Nx	$\theta$	z	erf asw	K
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]

Bewehrungswahl      Längsstäbe je Ecke      **1 \* 12 ( 1.13 cm<sup>2</sup>)**  
 Bügel      **6 - 0      mm-cm**  
 =====  
 vorh. Stahlfläche       $A_s = 4.52$       cm<sup>2</sup>  
 vorh. Bewehrungsgrad       $\rho = 0.28$       %

Begrenzung der Betondruckspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.2

seltene Komb.	x[m]	NEd[kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
	0.00	689.69	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +1.00\*NutzB

$\sigma_c / 0.60f_{ck} = 4.2 / 15.0 = 0.280 \leq 1$

quasi-ständige Komb.	x[m]	NEd[kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
	0.00	510.79	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +0.30\*NutzB

$\sigma_c / 0.45f_{ck} = 3.1 / 11.3 = 0.276 \leq 1$

Begrenzung der Stahlzugspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.3

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden

Auflagerkräfte      charakteristische Werte

Einwirkung	Ak [kN]	Myk [kNm]	Hzk [kN]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]
Eigengew	9.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	424.20	0.00	0.00	0.00	0.00
NutzB	255.57	0.00	0.00	0.00	0.00

**Pos. S8**

**Stütze b/h = 40/40cm**

System

Pendelstütze  
Stablänge  $l = 2.48$  m  
Knicklängen  $l_{ky}, l_{kz} = 2.48$  m  
System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung

**NutzB**

Nutzlast, Kategorie B

Belastung

Das Eigengewicht der Stütze wird berücksichtigt

Vertikallasten

Einwirkung	N [kN]
Ständig	1209.10
NutzB	577.16

EW Ständig  
M 1:60

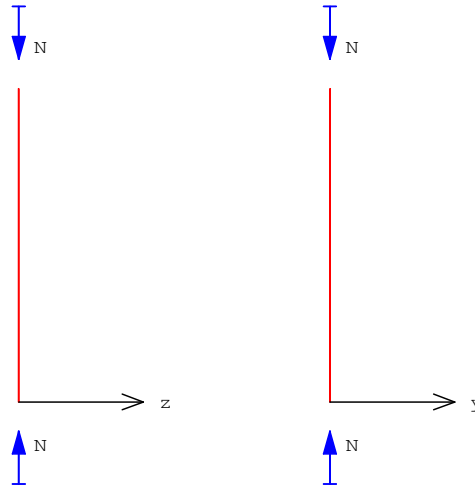
in z-Richtung                      in y-Richtung



EW NutzB  
M 1:60

in z-Richtung

in y-Richtung



Kombinationen

Grundkombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
1	+1.35*Ständig	+1.50*NutzB

Nr.	NEd[kN]	MEdy[kNm]	VEdz[kN]	MEdz[kNm]	VEdy[kN]
1	2511.42	0.00	0.00	0.00	0.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

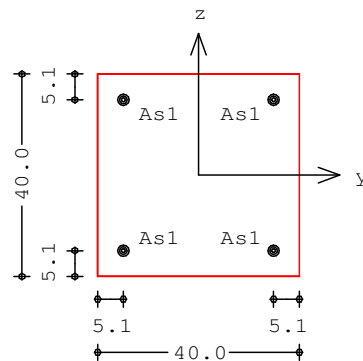
Beton C 25/30  
maximaler Bewehrungsgrad Betonstahl BSt 500SA  
rho+ = 9.00 %

Rechteckquerschnitt

Breite, Höhe b, h = 40.00 cm  
Bewehrungsabstände d'y, d'z = 5.10 cm

Querschnitt

M 1:15



Schlankheit  $\lambda_y / \lambda_z = 21.48 / 21.48 -$

Knicknachweis entfällt gemäß DIN 1045-1, 8.6.3(3)  
 $\lambda_y = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -  
 $\lambda_z = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -

Längsbewehrung      Stahlfläche je Ecke       $A_{s1} = 2.17$       cm<sup>2</sup>  
 gesamt Stahlfläche       $A_s = 8.66$       cm<sup>2</sup>  
 minimaler Bewehrungsgrad       $\rho = 0.54$       %  
 Mindestbewehrung für Stütze wird berücksichtigt.

Querkraftbewehrung

y/z	x	VEd	VRd,ct	VRd,max	Nx	$\theta$	z	erf asw	K
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]

Bewehrungswahl      Längsstäbe je Ecke      **1 \* 20 ( 3.14 cm<sup>2</sup>)**  
 Bügel      **6 - 0      mm-cm**  
 =====  
 vorh. Stahlfläche       $A_s = 12.57$       cm<sup>2</sup>  
 vorh. Bewehrungsgrad       $\rho = 0.79$       %

Begrenzung der Betondruckspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.2

seltene Komb.	x[m]	NEd[kN]	MEdy[kNm]	MEdz[kNm]
	0.00	1796.18	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +1.00\*NutzB

$\sigma_c / 0.60f_{ck} = 10.3 / 15.0 = 0.689 \leq 1$

quasi-ständige Komb.	x[m]	NEd[kN]	MEdy[kNm]	MEdz[kNm]
	0.00	1392.17	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +0.30\*NutzB

$\sigma_c / 0.45f_{ck} = 8.0 / 11.3 = 0.714 \leq 1$

Begrenzung der Stahlzugspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.3

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden

Auflagerkräfte      charakteristische Werte

Einwirkung	Ak[kN]	Myk[kNm]	Hzk[kN]	Mzk[kNm]	Hyk[kN]
Eigengew	9.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	1209.10	0.00	0.00	0.00	0.00
NutzB	577.16	0.00	0.00	0.00	0.00

**Pos. S9**

**Stütze b/h = 40/40cm**

System

Pendelstütze  
Stablänge  $l = 2.48$  m  
Knicklängen  $l_{ky}, l_{kz} = 2.48$  m  
System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Einwirkungen

**Ständig**

ständige Einwirkung

**NutzB**

Nutzlast, Kategorie B

Belastung

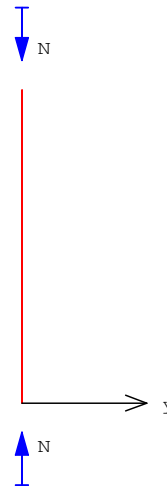
Das Eigengewicht der Stütze wird berücksichtigt

Vertikallasten

Einwirkung	N [kN]
Ständig	1042.48
NutzB	416.80

EW Ständig  
M 1:60

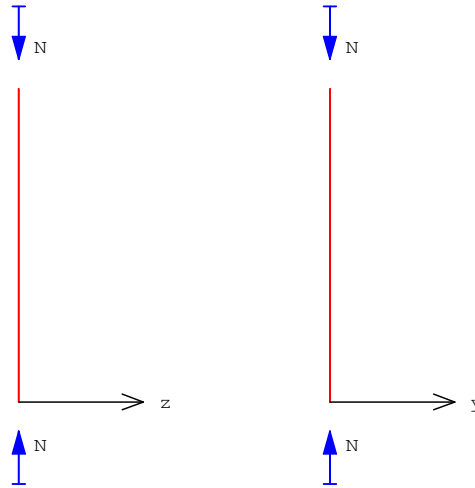
in z-Richtung                      in y-Richtung



EW NutzB  
M 1:60

in z-Richtung

in y-Richtung



Kombinationen

Grundkombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
1	+1.35*Ständig	+1.50*NutzB

Nr.	NEd[kN]	MEdy[kNm]	VEdz[kN]	MEdz[kNm]	VEdy[kN]
1	2045.94	0.00	0.00	0.00	0.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

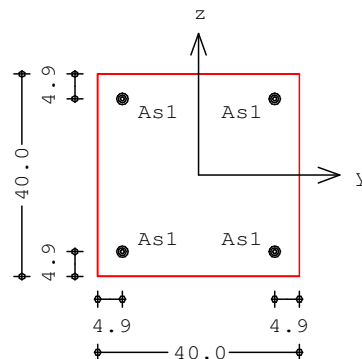
Beton C 25/30  
maximaler Bewehrungsgrad Betonstahl BSt 500SA  
rho+ = 9.00 %

Rechteckquerschnitt

Breite, Höhe b, h = 40.00 cm  
Bewehrungsabstände d'y, d'z = 4.90 cm

Querschnitt

M 1:15



Schlankheit  $\lambda_y / \lambda_z = 21.48 / 21.48$  -

Knicknachweis entfällt gemäß DIN 1045-1, 8.6.3(3)  
 $\lambda_y = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -  
 $\lambda_z = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -

Längsbewehrung      Stahlfläche je Ecke       $A_{s1} = 1.76$       cm<sup>2</sup>  
 gesamt Stahlfläche       $A_s = 7.06$       cm<sup>2</sup>  
 minimaler Bewehrungsgrad       $\rho = 0.44$       %  
 Mindestbewehrung für Stütze wird berücksichtigt.

Querkraftbewehrung

y/z	x	VEd	VRd,ct	VRd,max	Nx	$\theta$	z	erf asw	K
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]

Bewehrungswahl      Längsstäbe je Ecke      **1 \* 16 ( 2.01 cm<sup>2</sup>)**  
 Bügel      **6 - 0      mm-cm**  
 =====  
 vorh. Stahlfläche       $A_s = 8.04$       cm<sup>2</sup>  
 vorh. Bewehrungsgrad       $\rho = 0.50$       %

Begrenzung der Betondruckspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.2

seltene Komb.	x[m]	NEd[kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
	0.00	1469.20	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +1.00\*NutzB

$\sigma_c / 0.60f_{ck} = 8.7 / 15.0 = 0.581 \leq 1$

quasi-ständige Komb.	x[m]	NEd[kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
	0.00	1177.44	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +0.30\*NutzB

$\sigma_c / 0.45f_{ck} = 7.0 / 11.3 = 0.622 \leq 1$

Begrenzung der Stahlzugspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.3

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden

Auflagerkräfte      charakteristische Werte

Einwirkung	Ak [kN]	Myk [kNm]	Hzk [kN]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]
Eigengew	9.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	1042.48	0.00	0.00	0.00	0.00
NutzB	416.80	0.00	0.00	0.00	0.00



**Pos. S10**                      **Stütze b/h = 40/40cm**

System                      Pendelstütze  
 Stablänge                      l = 2.48 m  
 Knicklängen                      l<sub>ky</sub>, l<sub>kz</sub> = 2.48 m  
 System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Einwirkungen

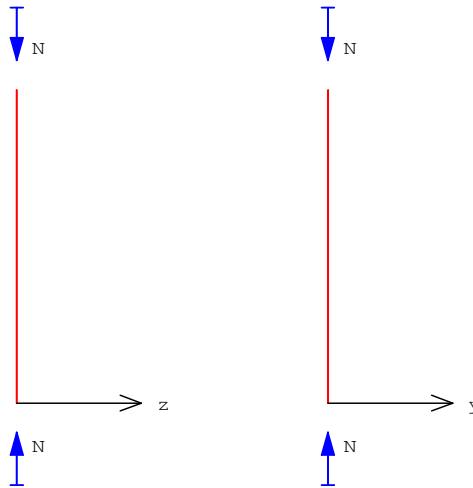
**Ständig**                      ständige Einwirkung  
**NutzB**                      Nutzlast, Kategorie B

Belastung                      Das Eigengewicht der Stütze wird berücksichtigt

Vertikallasten	Einwirkung	N[kN]
	Ständig	1395.07
	NutzB	537.12

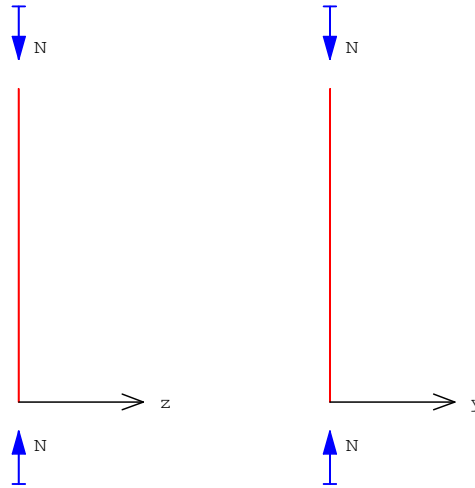
EW Ständig  
M 1:60

in z-Richtung                      in y-Richtung



EW NutzB  
M 1:60

in z-Richtung                      in y-Richtung



Kombinationen

Grundkombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
1	+1.35*Ständig	+1.50*NutzB

Nr.	NEd[kN]	MEdy[kNm]	VEdz[kN]	MEdz[kNm]	VEdy[kN]
1	2702.42	0.00	0.00	0.00	0.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

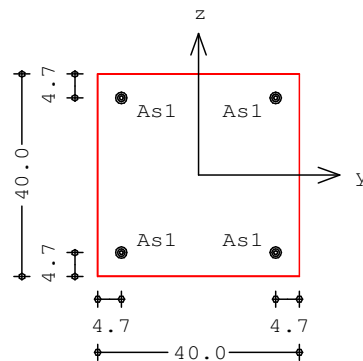
Beton C 25/30  
maximaler Bewehrungsgrad Betonstahl BSt 500SA  
rho+ = 9.00 %

Rechteckquerschnitt

Breite, Höhe b, h = 40.00 cm  
Bewehrungsabstände d'y, d'z = 4.70 cm

Querschnitt

M 1:15



Schlankheit  $\lambda_y / \lambda_z = 21.48 / 21.48$  -



Knicknachweis entfällt gemäß DIN 1045-1, 8.6.3(3)  
 $\lambda_y = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -  
 $\lambda_z = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -

Längsbewehrung      Stahlfläche je Ecke       $A_{s1} = 2.72$       cm<sup>2</sup>  
 gesamte Stahlfläche       $A_s = 10.89$       cm<sup>2</sup>  
 Bewehrungsgrad       $\rho = 0.68$       %

Querkraftbewehrung

y/z	x	VEd	VRd,ct	VRd,max	Nx	$\theta$	z	erf asw	K
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]

Bewehrungswahl      Längsstäbe je Ecke      **3 \* 12 ( 3.39 cm<sup>2</sup>)**  
 Bügel      **6 - 0**      **mm-cm**  
 =====  
 vorh. Stahlfläche       $A_s = 13.57$       cm<sup>2</sup>  
 vorh. Bewehrungsgrad       $\rho = 0.85$       %

Begrenzung der Betondruckspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.2

seltene Komb.	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
	0.00	1942.11	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +1.00\*NutzB

$\sigma_c / 0.60f_{ck} = 11.1 / 15.0 = 0.739 \leq 1$

quasi-ständige Komb.	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
	0.00	1566.12	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +0.30\*NutzB

$\sigma_c / 0.45f_{ck} = 9.0 / 11.3 = 0.798 \leq 1$

Begrenzung der Stahlzugspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.3

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden

Auflagerkräfte      charakteristische Werte

Einwirkung	Ak [kN]	Myk [kNm]	Hzk [kN]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]
Eigengew	9.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	1395.07	0.00	0.00	0.00	0.00
NutzB	537.12	0.00	0.00	0.00	0.00

**Pos. S11**                      **Stütze b/h = 40/40cm**

System                      Pendelstütze  
 Stablänge                      l = 2.48 m  
 Knicklängen                      l<sub>ky</sub>, l<sub>kz</sub> = 2.48 m  
 System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Einwirkungen

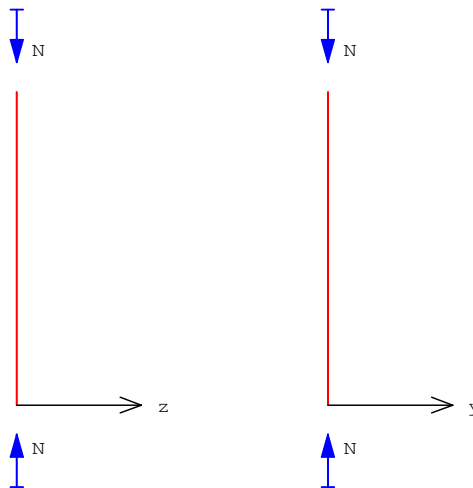
**Ständig**                      ständige Einwirkung  
**NutzB**                      Nutzlast, Kategorie B

Belastung                      Das Eigengewicht der Stütze wird berücksichtigt

Vertikallasten	Einwirkung	N [kN]
	Ständig	1538.48
	NutzB	569.59

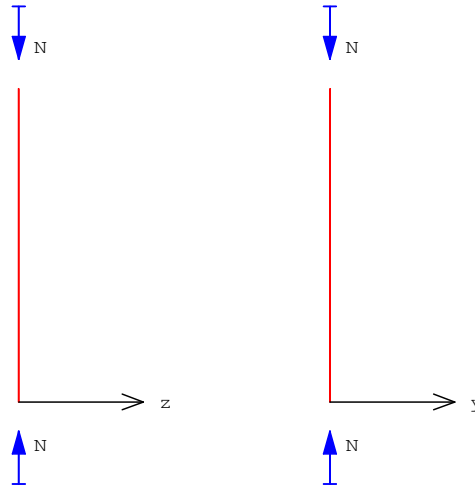
EW Ständig  
M 1:60

in z-Richtung                      in y-Richtung



EW NutzB  
M 1:60

in z-Richtung                      in y-Richtung



Kombinationen

Grundkombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
1	+1.35*Ständig	+1.50*NutzB

Nr.	NEd[kN]	MEdy[kNm]	VEdz[kN]	MEdz[kNm]	VEdy[kN]
1	2944.72	0.00	0.00	0.00	0.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

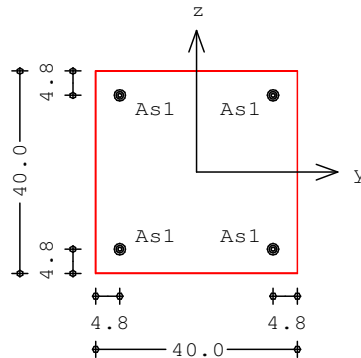
Beton C 25/30  
maximaler Bewehrungsgrad Betonstahl BSt 500SA  
rho+ = 9.00 %

Rechteckquerschnitt

Breite, Höhe b, h = 40.00 cm  
Bewehrungsabstände d'y, d'z = 4.80 cm

Querschnitt

M 1:15



Schlankheit  $\lambda_y / \lambda_z = 21.48 / 21.48$  -

Knicknachweis entfällt gemäß DIN 1045-1, 8.6.3(3)  
 $\lambda_y = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -  
 $\lambda_z = 21.48 < \lambda_{lim} = 25.00$  -

Längsbewehrung      Stahlfläche je Ecke       $A_{s1} = 4.24$       cm<sup>2</sup>  
 gesamte Stahlfläche       $A_s = 16.95$       cm<sup>2</sup>  
 Bewehrungsgrad       $\rho = 1.06$       %

Querkraftbewehrung

y/z	x	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd,ct</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	N <sub>x</sub>	θ	z	erf asw	K
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[-]

Bewehrungswahl      Längsstäbe je Ecke      **3 \* 14 ( 4.62 cm<sup>2</sup>)**  
 Bügel      **6 - 0      mm-cm**  
 =====  
 vorh. Stahlfläche       $A_s = 18.47$       cm<sup>2</sup>  
 vorh. Bewehrungsgrad       $\rho = 1.15$       %

Begrenzung der Betondruckspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.2

seltene Komb.	x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>E<sub>y</sub></sub> [kNm]	M <sub>E<sub>z</sub></sub> [kNm]
	0.00	2117.99	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +1.00\*NutzB

$\sigma_c / 0.60f_{ck} = 11.7 / 15.0 = 0.781 \leq 1$

quasi-ständige Komb.	x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>E<sub>y</sub></sub> [kNm]	M <sub>E<sub>z</sub></sub> [kNm]
	0.00	1719.28	0.00	0.00

Faktor \* Einwirkung

+1.00\*Ständig +0.30\*NutzB

$\sigma_c / 0.45f_{ck} = 9.6 / 11.3 = 0.849 \leq 1$

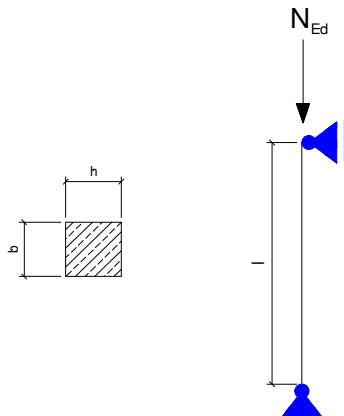
Begrenzung der Stahlzugspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.3

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden

Auflagerkräfte      charakteristische Werte

Einwirkung	A <sub>k</sub> [kN]	M <sub>yk</sub> [kNm]	H <sub>zk</sub> [kN]	M <sub>zk</sub> [kNm]	H <sub>yk</sub> [kN]
Eigengew	9.92	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	1538.48	0.00	0.00	0.00	0.00
NutzB	569.59	0.00	0.00	0.00	0.00

## Pos. S11 Stütze b/h = 40/40cm Kontrolle



### System und Lasten:

Stützenbreite $b =$		40,00 cm
Stützendicke $h =$		40,00 cm
Stützenlänge $l =$		2,480 m
Ersatzlänge $l_0 =$	$1.0 * l * 100$	$=$ 248,00 cm
$d_1 =$		6,80 cm
$d =$	$b - d_1$	$=$ 33,20 cm

### Belastung:

Eigengewicht $g_k =$	$25 * b * h * l / 10^4$	$=$ 9,92 kN
Normalkraft $N_{Ed} =$	$1,35 * (1538,48 + g_k) + 1,5 * 569,59$	$=$ 2945 kN

### Material:

Beton =		C25/30
Betonstahl BSt =		BSt 500
$f_{cd}$		$=$ 14,17 MN/m <sup>2</sup>
$f_{yd}$		$=$ 434,78 MN/m <sup>2</sup>

### Berechnung:

Schlankheit:

$v_{Ed} =$	$N_{Ed} / (b * h * f_{cd} / 10)$	$=$ 1,30
$\lambda_{crit} =$	$MAX(16 / (\sqrt{v_{Ed}}); 25)$	$=$ 25,00
$\lambda_y =$	$l_0 / (0,289 * b)$	$=$ 21,45 < 25
$\lambda_z =$	$l_0 / (0,289 * h)$	$=$ 21,45 < 25

⇒ Stütze ist nicht schlank. Bemessung nach Theorie I. Ordnung ausreichend.[DIN 1045-1, 8.6.3]

$N_b =$	$b * h * f_{cd} / 10$	$=$ 2267,20 kN
$\Delta N =$	$N_{Ed} - N_b$	$=$ 677,80 kN
erf. $A_s =$	$\Delta N / (f_{yd} / 10)$	$=$ 15,59 cm <sup>2</sup>

erf.  $A_s$  aus Programm- Ergebnis:

$A_{s_p} =$		16,95 cm <sup>2</sup>
-------------	--	-----------------------

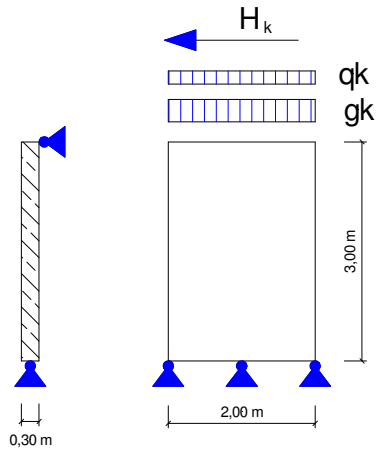
### Kontrolle:

$A_s / A_{s_p}$		$=$ 0,92 < 1
-----------------	--	--------------

**Ergebnis: Programm auf sicherer Seite.**

## Pos. W2 Wand d = 30cm

System Skizze:



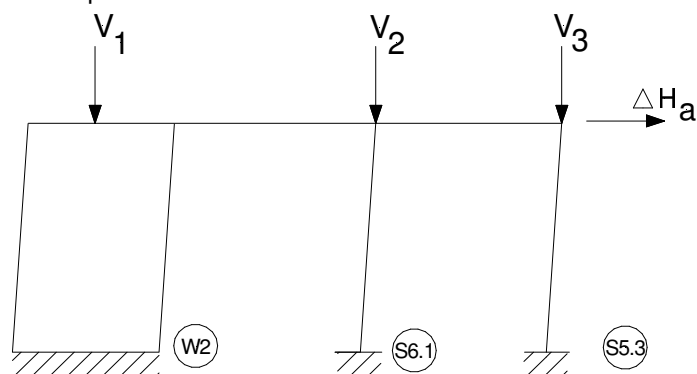
Wandhöhe $h =$	3,00 m
Wandlänge $l =$	2,00 m
Wanddicke $b =$	0,30 m
Material:	
Beton =	C25/30
Betonstahl BSt =	BSt 500

### W2.1 Lastzusammenstellung:

aus Eigengewicht:	
aus W2 oben $g_k =$	194,28 kN/m
aus TG- Decke $g_k =$	60,58 kN/m
	<b><math>g_k = 254,86 \text{ kN/m}</math></b>
aus Verkehrslast:	
aus W2 oben $q_k =$	65,33 kN/m
aus TG- Decke $q_k =$	35,19 kN/m
	<b><math>q_k = 100,52 \text{ kN/m}</math></b>
aus Wind:	
$H_k =$	<b><math>191,00 \text{ kN}</math></b>



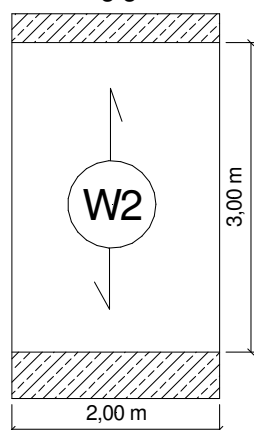
aus Imperfektionen:



$$\begin{aligned}
 V_1 &= 360,28 \cdot 2,00 &= 720,56 \text{ kN} \\
 V_2 &= &= 809,48 \text{ kN} \\
 V_3 &= &= 435,00 \text{ kN} \\
 \alpha_{a1} &= \text{MAX}( ( 100 \cdot \sqrt{(15)} ) ; 200 ) &= 387,30^{-1} \\
 &\text{Auf eine Abminderung mit } \alpha_n \text{ wird verzichtet.} \\
 \text{Ersatzhorizontalkräfte:} \\
 \Delta H_a &= (V_1 + V_2 + V_3) \cdot 1 / \alpha_{a1} &= 5,07 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

## W2.2 Schlankheit

zweiseitig gehaltene Wand:

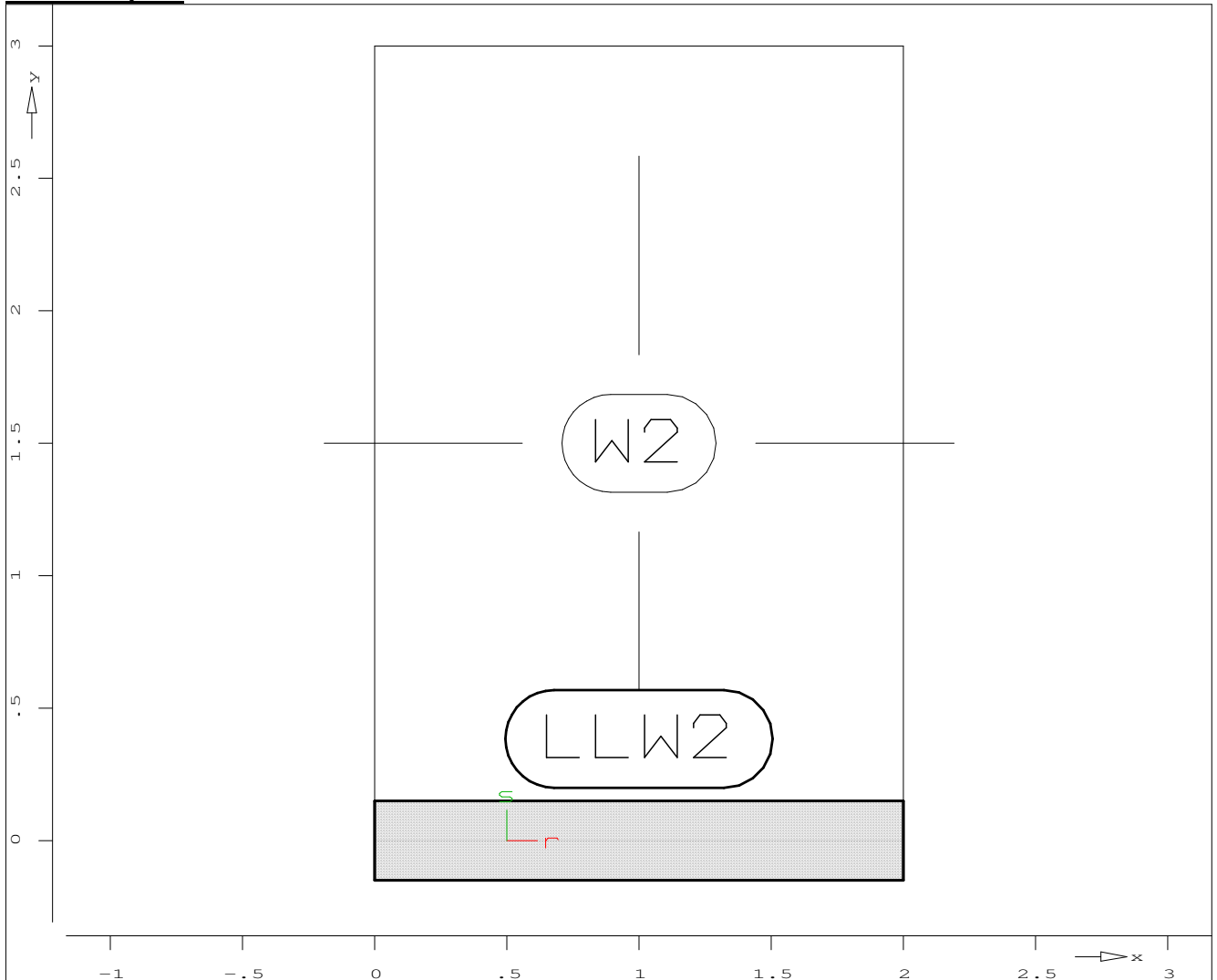


Schlankheit:

$$\begin{aligned}
 \beta_k &= 1,00 \\
 l_0 &= \beta_k \cdot h &= 3,00 \\
 N_{Ed} &= (1,35 \cdot g_k + 1,5 \cdot q_k) &= 494,84 \text{ kN/m} \\
 f_{cd} &= &= 14,17 \text{ MN/m}^2 \\
 v_{Ed} &= (N_{Ed} \cdot 10^{-3}) / (b \cdot f_{cd}) &= 0,12 \\
 \lambda_{crit} &= \text{MAX}(16 / (\sqrt{v_{Ed}}); 25) &= 46,19 \\
 \lambda &= l_0 / (0,289 \cdot b) &= 34,60 < \lambda_{crit}
 \end{aligned}$$

Die Wand ist gedungen und die Bemessung am unverformten System nach Theorie I. Ordnung ist ausreichend.

### W2.3 FEM Berechnung Positionsplan



#### Pos. W2 : Scheibenbereich

System            x =     0.00    2.00    2.00    0.00 m  
                      y =     0.00    0.00    3.00    3.00 m

Material            Scheibe  
Dicke        =     30.00 cm  
Wichte       =     25.00 kN/m<sup>3</sup>  
E-Modul      =    3.05e+007 kN/m<sup>2</sup>  
Mue          =     0.20

#### Pos. LLW2 : Linienlager

System            x =     0.00    2.00 m



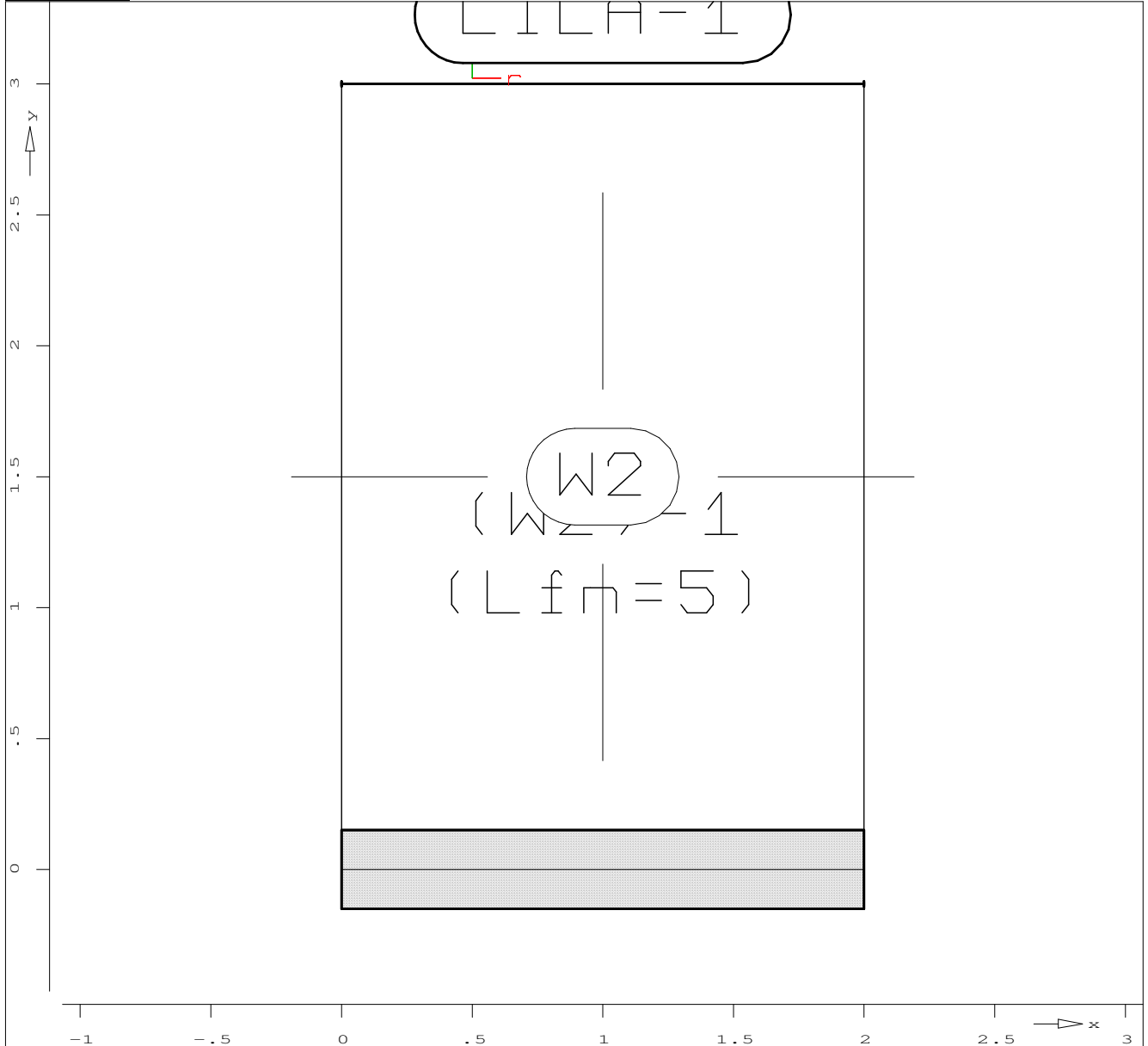
---

$$y = 0.00 \quad 0.00 \text{ m}$$

Lagerung

Druck-/Zugfeder Transl. in r-Richtung =  $3.05e+006 \text{ kN/m}^2$   
Druck-/Zugfeder Transl. in s-Richtung =  $3.05e+006 \text{ kN/m}^2$

## Belastung



### Eigengewicht

### Platten

Platte	Dicke [cm]	g (aus Wichte) [kN/m <sup>2</sup> ]	g (Ausbau) [kN/m <sup>2</sup> ]	p (Verkehrsl.) [kN/m <sup>2</sup> ]
W2	0.30	-7.50	0.00	0.00

Die ständigen Lasten g wirken in Lastfall 1, die Verkehrslasten p wirken je nach Lastfeldern in eigenen Lastfällen.

### Linienlasten

Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Lastkoordinatensystems

LILA-1

Linienlast



---

x =		0.00	2.00	m
y =		3.00	3.00	m
LF	1	ps	-254.86	-254.86 kN/m
	2	ps	-100.52	-100.52 kN/m
	3	pr	-95.50	-95.50 kN/m
	4	pr	-2.54	-2.54 kN/m



## Einwirkungen nach DIN 1055-100

Tabelle

Typ	Beschreibung	Einwirkungen
0	ständige Einwirkung	EW-1
1	Vorspannung	
2	Nutzlast  - Kategorie A, B: Wohnräume	EW-2
3	- Kategorie C, D: Versammlungsräume	
4	- Kategorie E : Lagerräume	
5	Verkehrslast  - Kategorie F: Gewicht $F \leq 30$ kN	
6	- Kategorie G: $30$ kN $< F \leq 160$ kN	
7	- Kategorie H: Dächer	
8	Schneelast  - Orte bis zu NN +1000	
9	- Orte über NN +1000	
10	Windlast	EW-3
11	Temperaturlast	
12	Baugrundsetzung	
13	sonstige veränderliche Einwirkung	EW-4
14	Erdbeben	
15	außergewöhnliche Einwirkung	
16	Beaufschlagung für Dichtheitsnachweis	

### Komponenten der Einwirkungen

EW-1 = LF-1  
 EW-2 = LF-2  
 EW-3 = LF-3  
 EW-4 = LF-4

## Lastkombinationen für lineare Berechnung



---

Auswertung mit MIN/MAX-Überlagerung über Lfn und Lkn

Lf = Lastfall

Lfn = Lastfallnummer

Erläuterung:

'automat.' Der Lastfall wird für ein Lastfeld benötigt und bekommt eine freie Lfn. automatisch zugewiesen.

'auto. 17' Der Lastfall erhielt automatisch die Lfn 17.

Lk = Lastkombination

Lf	LF-1	LF-2	LF-3	LF-4
Lfn	1	2	3	4
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00

### Lastfälle

Lastfall	Typ	Lastbeschreibung
LF-1	ständig	Lastfall 1
LF-2	veränderlich	Lastfall 3
LF-3	veränderlich	Lastfall 3
LF-4	veränderlich	Lastfall 4



## Pos. W2 - Scheibenbemessung

### Bemessung

Scheibenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
(für eine Scheibenseite)

Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)

Grundbewehrung  $asg_{r/s} = 0.00 / 0.00$  [cm<sup>2</sup>/m]

Bemessungswinkel  $w_{r/s} = 0.0 / 90.0$  [Grad]

Dicke konstant  $h = 30.00$  [cm]

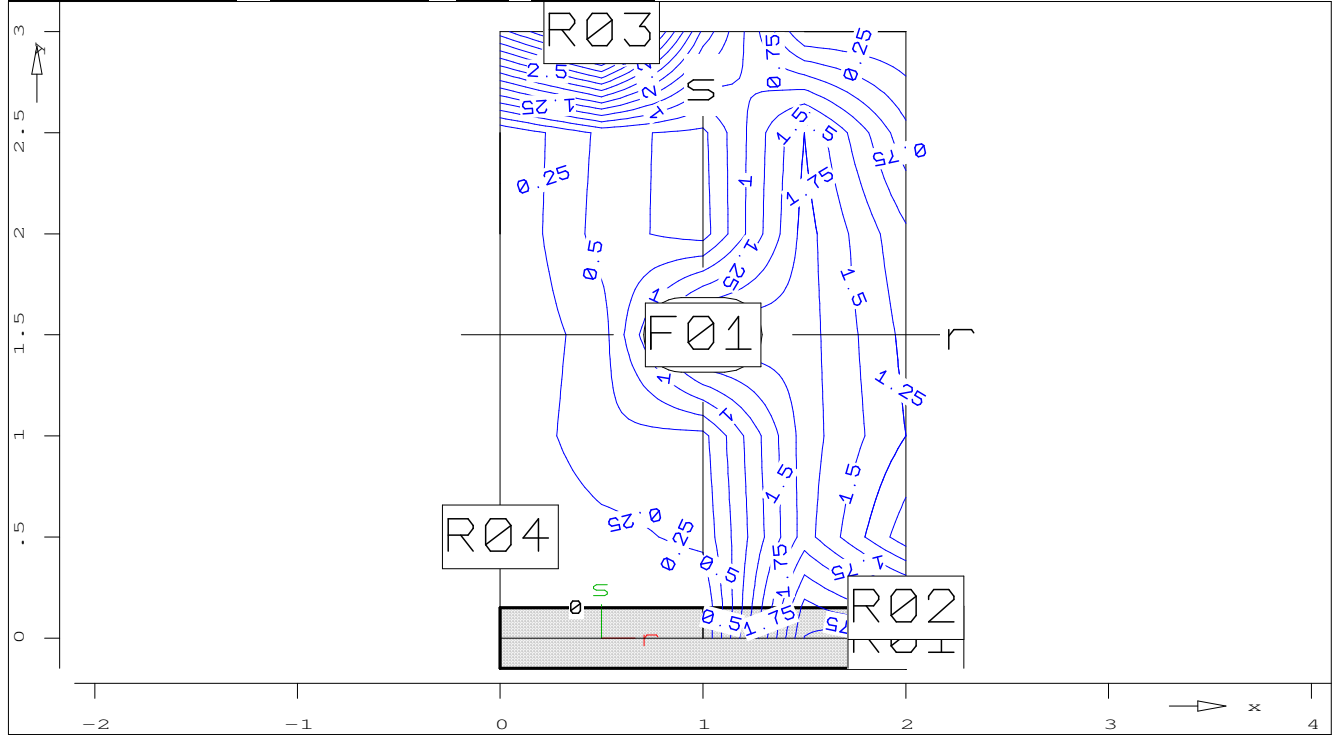
### Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4
Ewn		1	2	3	4
Typ		0	2	10	13
Lgn		.	.	.	.
Lkn	1 G	1.00	.	1.50*	1.20
	2 G	1.35	1.50*	.	.
	3 G	1.35	.	.	.
	4 G	1.35	1.05	1.50*	1.20



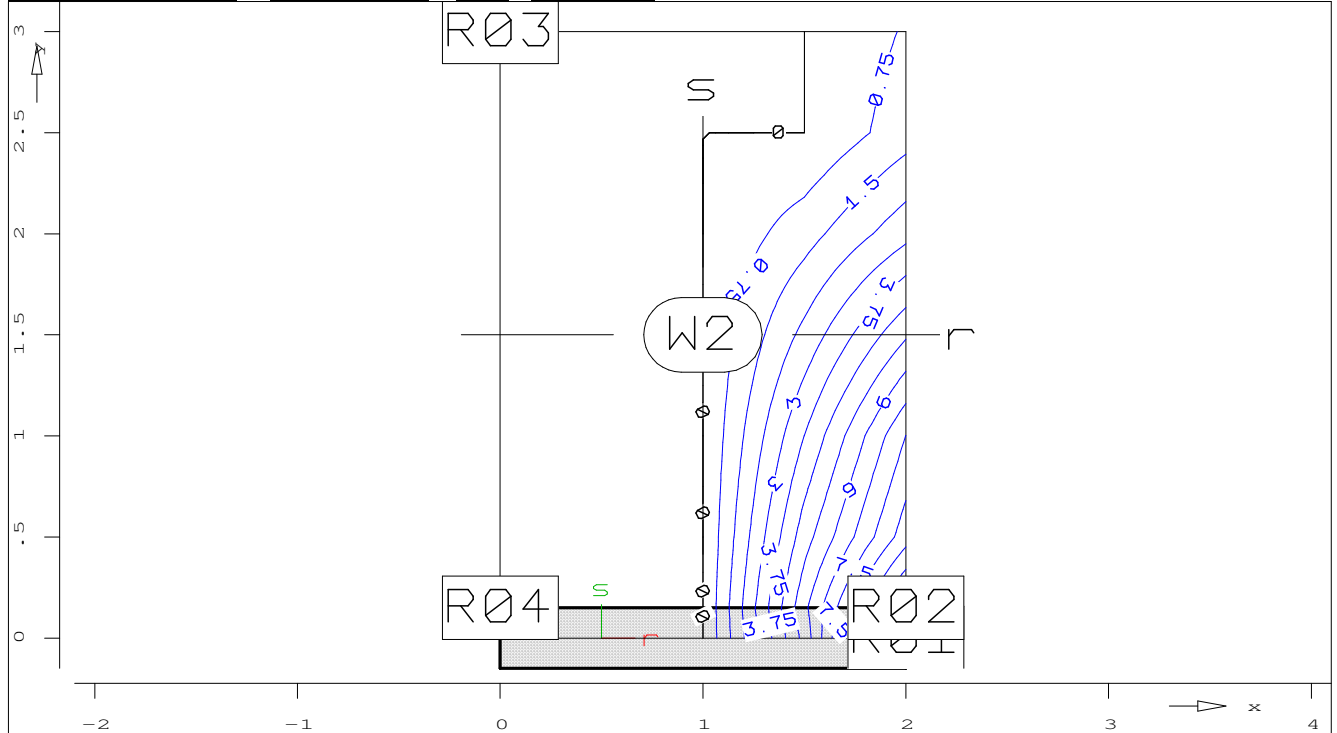
Erforderliche Bewehrung  $as_r$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.25 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Punkt	X	Y	$s_x$	$s_y$	$s_{xy}$	$as$	Lkn
		[m]			[ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	1.00	1.50	0.00	-0.89	-0.73	2.05	1
R01	2.00	0.00	0.88	3.64	0.06	3.23	1
R02	2.00	0.15	0.47	3.07	-0.13	2.06	1
R03	0.50	3.00	0.72	-0.83	-0.71	4.60	1
R04	0.00	0.50	0.00	-1.67	0.01	0.01	2

Erforderliche Bewehrung  $a_{ss}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



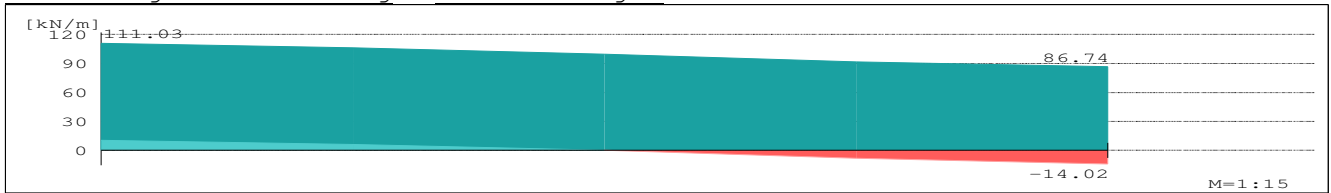
Isolinienstufen = 0.75 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Punkt	X	Y [m]	sx	sy	sxy [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	as	Lkn
						[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	2.00	0.00	0.88	3.64	0.06	12.76	1
R02	2.00	0.15	0.47	3.07	-0.13	11.05	1
R03	0.00	3.00	-0.00	-1.16	-0.00	0.00	3
R04	0.00	0.15	-0.52	-5.48	-0.15	0.00	4

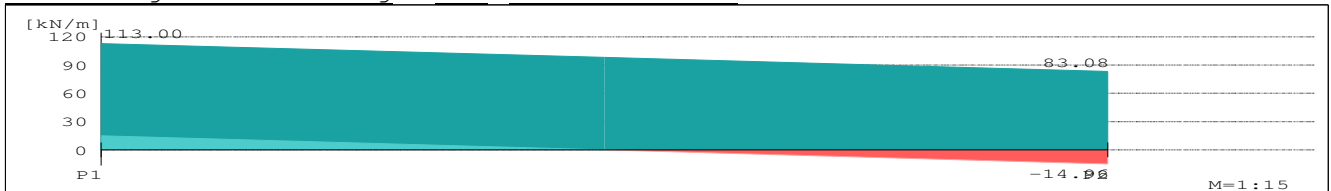
**Pos. LLW2 : Auflagergröße Ar**

Xa = 0.00 m Xe = 2.00 m Ya = 0.00 m Ye = 0.00 m  
Länge= 2.00 m  
Translationssteifigkeit in r = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

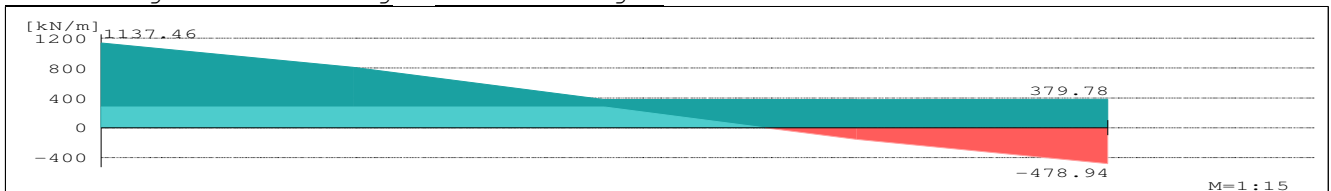


	P1	Mitte	P2
min Ar [kN/m]	14.96	-0.00	-14.96
max Ar [kN/m]	113.00	98.04	83.08

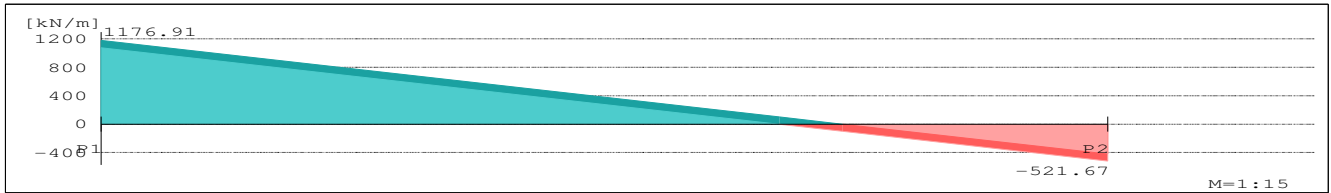
**Pos. LLW2 : Auflagergröße As**

Xa = 0.00 m Xe = 2.00 m Ya = 0.00 m Ye = 0.00 m  
Länge= 2.00 m  
Translationssteifigkeit in s = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



		P1	Mitte	P2
min As	[kN/m]	1076.39	277.36	-521.67
max As	[kN/m]	1176.91	377.88	-421.15

### Protokoll der Baustatikübergabe Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang der Linienlagerpositionen werden als Trapezlasten für die Lastübernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

Dazu wird aus den Auflagerkräften eines Linienlagers für jeden Lastfall eine Resultierende und deren Exzentrizität errechnet. Über die Resultierende werden vier Ergebnisse (g, p, min, max) entsprechend der Lastkombinationsmatrix extremiert:

- g = Vollast aller ständigen Lasten
- p = maximale Verkehrslast, MIN/MAX-Überlagerung
- min = minimale Auflagerkraft, MIN/MAX-Überlagerung
- max = maximale Auflagerkraft, MIN/MAX-Überlagerung

Das Ergebnis ist eine Trapezbelastung, die über die Lastordinaten am Anfang A und Ende B beschrieben wird ( $M=(a+b)/2$ ).

Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und B für die gesamte Linienlagerposition berechnet, analog dazu auch A(i), B(i) für jede Kante(i) der Linienlagerposition.

(Die Auswertung für A und B über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden. Es werden nur die vertikalen Auflagerreaktionen an die BauStatik übergeben.)

#### Linienlager

Position	Länge [m]	Ort [ ]	g [kN/m]	p [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]
<b>LLW2</b>	2.00	A	10.97	102.03	14.96	113.00
		M	0.00	98.04	0.00	98.04
		B	-10.97	94.05	-14.96	83.08
<b>LLW2</b>	2.00	A	277.36	899.55	1076.39	1176.91
		M	277.36	100.52	277.36	377.88
		B	277.36	-698.51	-521.67	-421.15



---

**Protokoll    der    ViCADO-Übergabe**

Für die Übergabe an ViCADO wurde folgende Datei erzeugt:  
C:\Projekte\EigeneDiplomarbeit\FEMWAND2H.cadViCADOWAND2H.asf



## W2.4 Kontrolle der FEM Berechnung

### Kontrolle $\Sigma V = 0$

$\Sigma V$  aus FEM Eingabe:

$$g_k = (254,86 + 0,3 \cdot 3 \cdot 25) \cdot 2,00 = 554,72 \text{ kN}$$

$$q_k = 100,52 \cdot 2,00 = 201,04 \text{ kN}$$

$$V_E = \underline{755,76 \text{ kN}}$$

$$\Sigma V \text{ aus FEM Protokoll } V_P = \underline{755,76 \text{ kN}}$$

$$V_E / V_P = \underline{1,00 = 1}$$

### Kontrolle $\Sigma H = 0$

$\Sigma H$  aus FEM Eingabe:

$$\text{aus Wind} = 191,00 \text{ kN}$$

$$\text{aus Imperfektionen} = 5,07 \text{ kN}$$

$$V_E = \underline{196,07 \text{ kN}}$$

$$\Sigma V \text{ aus FEM Protokoll } V_P = \underline{196,08 \text{ kN}}$$

$$V_E / V_P = \underline{1,00 = 1}$$

### Kontrolle der mittleren Auflagerkraft $A_s$ des Linienlagers LLW2

$$\text{Mittlere Auflagerkraft } M_g = g_k / 2,00 = 277,36 \text{ kN/m}$$

$$\text{Mittlere Auflagerkraft } M_q = q_k / 2,00 = 100,52 \text{ kN/m}$$

aus FEM Ergebnis:

$$M_{gE} = 277,36 \text{ kN/m}$$

$$M_{pE} = 100,52 \text{ kN/m}$$

$$M_g / M_{gE} = 1,00 \sim 1$$

$$M_q / M_{pE} = 1,00 \sim 1$$

## W2.5 Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung

### Expositionsklasse XC3; Anforderungsklasse E

$b =$	$b \cdot 100$	$=$	30,00 cm
$w_k =$			0,30 mm
zulässige Stahlspannung $\sigma_s =$			220,00 N/mm <sup>2</sup>
Grenzdurchmesser $d_s$		$=$	23,50 mm
$\sigma_s =$	$\sigma_s / 10$	$=$	22,0 kN/cm <sup>2</sup>
$k_c =$			1,0
$k =$			0,8
$f_{ct,eff}$		$=$	0,13 kN/cm <sup>2</sup>
$A_{ct} =$	$b \cdot 100$	$=$	3000,0 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, gesamt} =$	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$	$=$	14,2 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, jeSeite} =$	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s / 2$	$=$	7,1 cm <sup>2</sup> /m
$f_{ct0} =$			0,3 kN/cm <sup>2</sup>
$d_{s,lim} =$	$MAX(d_s \cdot k_c \cdot k \cdot b / (4 \cdot (c_{nom})) \cdot f_{ct,eff} / f_{ct0}; d_s \cdot f_{ct,eff} / f_{ct0})$	$=$	12,2 mm

## W2.6 Auswahl der Bewehrung

Mindestbewehrung je Seite:

Lotrecht:

$$A_{s,minL} = 0,0015 \cdot A_{ct} / 2 = 2,3 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Waagrecht:

$$A_{s,minW} = 0,2 \cdot A_{s,minL} = 0,5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew je Seite.:

**Waagrecht :**  
 $\varnothing 12 \text{ e} = 15\text{cm}$   
**Lotrecht :**  
 $\varnothing 10 \text{ e} = 17\text{cm}$  im Innenbereich  
 $\varnothing 12 \text{ e} = 12,5\text{cm}$  auf den letzten 0,5m in den Ecken

### Vorhandene Bewehrung:

Lotrecht:

Innenbereich:

$$A_{s,vorh} = 4,62 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 3,75 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus FEM Berechnung}$$

Eckbereich

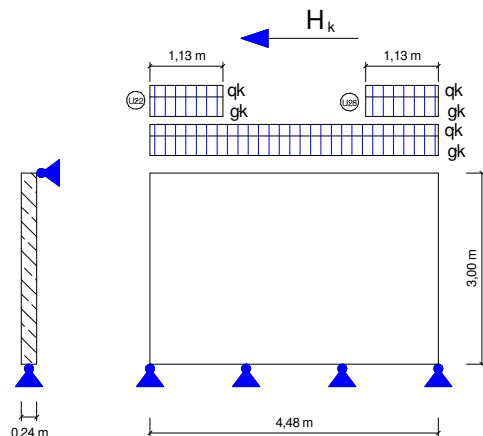
$$A_{s,vorh} = 9,05 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 7,5 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus FEM Berechnung}$$

Waagrecht:

$$A_{s,vorh} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 7,1 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus Rissbreitenberechnung}$$

## Pos. W4.1 Wand $d = 24\text{cm}$

System Skizze:



Wandhöhe $h =$	3,00 m
Wandlänge $l =$	4,48 m
Wanddicke $b =$	0,24 m
Material:	
Beton =	C25/30
Betonstahl BSt =	BSt 500

### W4.1a Lastzusammenstellung:

Eigengewicht:

aus W4 oben $g_k =$	185,95 kN/m
aus TG- Decke $g_k =$	33,15 kN/m

$$g_k = \underline{\underline{219,10 \text{ kN/m}}}$$

Verkehrslast:

aus W4 oben $q_k =$	51,10 kN/m
aus TG- Decke $q_k =$	15,05 kN/m

$$q_k = \underline{\underline{66,15 \text{ kN/m}}}$$

aus Unterzügen

Auflager A U22 $g_k =$	244,34 / 1,13	=	216,23 kN/m
Auflager A U22 $q_k =$	228,82 / 1,13	=	202,50 kN/m

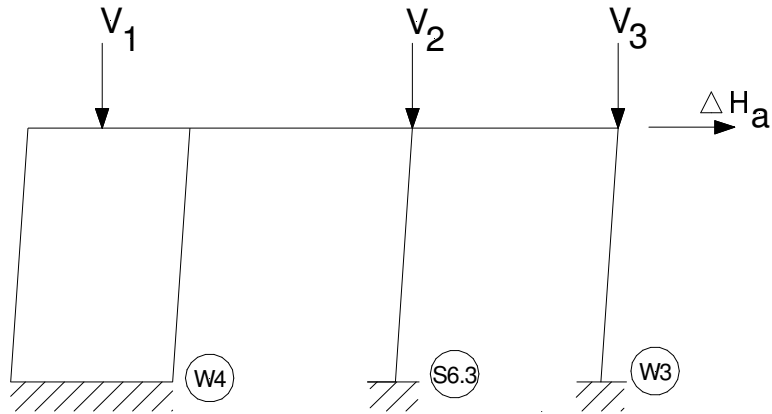
Auflager A U28 $g_k =$	212,72 / 1,13	=	188,25 kN/m
Auflager A U28 $q_k =$	79,35 / 1,13	=	70,22 kN/m

aus Wind:

$$H_k = \underline{\underline{638,00 \text{ kN}}}$$



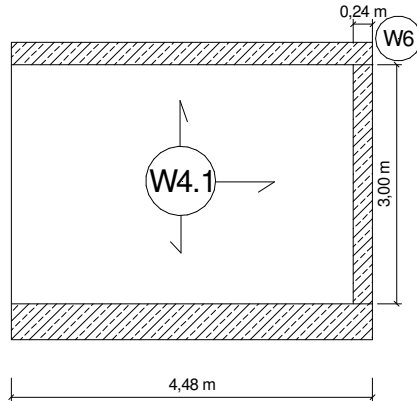
aus Imperfektionen:



$$\begin{aligned}
 V_1 &= 327,69 \cdot 4,48 + 1,35 \cdot (244 + 212) + 1,5 \cdot (229 + 79) &= 2545,65 \text{ kN} \\
 V_2 &= &= 883,08 \text{ kN} \\
 V_3 &= 289,42 \cdot 1,24 &= 358,88 \text{ kN} \\
 \alpha_{a1} &= \text{MAX}( (100 \cdot \sqrt{15}) ; 200 ) &= 387,30^{-1} \\
 \text{Auf eine Abminderung mit } \alpha_n \text{ wird verzichtet.} \\
 \text{Ersatzhorizontalkräfte:} \\
 \Delta H_a &= (V_1 + V_2 + V_3) \cdot 1 / \alpha_{a1} &= 9,78 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

### W4.1b Schlankheit

dreiseitig gehaltene Wand:



Schlankheit:

$$\begin{aligned} \beta_k &= 1 / (1 + h / (3,0 * l)^2) &= & 0,98 \\ l_0 &= \beta_k * h &= & 2,94 \\ N_{Ed} &= 1,35 * (219,1 + 216,23) + 1,5 * (66,15 + 202,5) &= & 990,67 \text{ kN/m} \\ f_{cd} & &= & 14,17 \text{ MN/m}^2 \\ v_{Ed} &= (N_{Ed} * 10^{-3}) / (b * f_{cd}) &= & 0,29 \\ \lambda_{crit} &= \text{MAX}(16 / (\sqrt{v_{Ed}}); 25) &= & 29,71 \\ \lambda &= l_0 / (0,289 * b) &= & 42,39 > \lambda_{crit} \end{aligned}$$

=> Bemessung nach Theorie II. Ordnung erforderlich.

### W4.1c Knicksicherheitsnachweis

$$\begin{aligned} d_1 &= &= & 0,05 \text{ m} \\ b &= &= & 0,24 \text{ m} \\ \text{Lastausmitte nach Th I. Ordnung} & & & \\ e_0 &= & & 0,00 \text{ cm} \\ \text{Imperfektionen } e_a: & & & \\ \alpha_{a1} &= \text{MIN}(1 / (100 * \sqrt{l}); 1 / 200) &= & 0,005 \\ e_a &= (\alpha_{a1} * l_0 / 2) * 100 &= & 0,73 \text{ cm} \\ \text{Lastausmitte } e_2: & & & \\ e_2 &= (l_0^2 / (2070 * (b - d_1))) * 100 &= & 2,20 \text{ cm} \\ \text{Gesamte Ausmitte:} & & & \\ e_{tot} &= e_0 + e_a + e_2 &= & 2,93 \text{ cm} \\ \text{Bemessungsschnittgrößen:} & & & \\ N_{Ed} &= -N_{Ed} &= & -990,67 \text{ kN/m} \\ M_{Ed} &= -1 * N_{Ed} * (e_{tot} / 100) &= & 29,03 \text{ kNm/m} \\ v_{Ed} &= N_{Ed} * 10^{-3} / (b * f_{cd}) &= & -0,29 \\ \mu_{Ed} &= M_{Ed} * 10^{-3} / (b^2 * f_{cd}) &= & 0,04 \\ d_1 / b & &= & 0,21 \\ \omega_{tot} & &= & 0,00 \\ \text{Bewehrung je Seite } A_s &= 1 / 4 * \omega_{tot} * (b * h) / (f_{yd} / f_{cd}) &= & 0,00 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

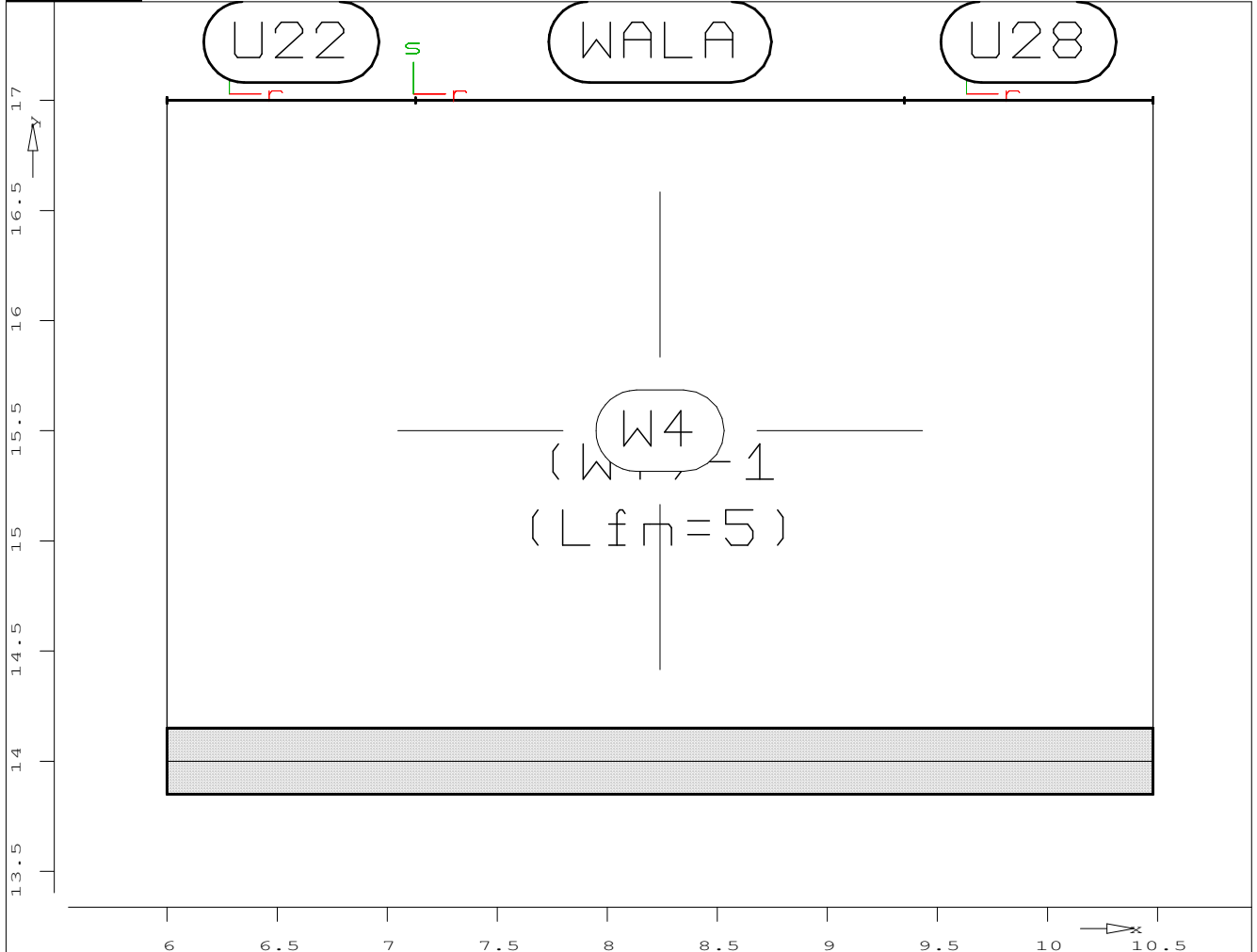




---

Druck-/Zugfeder Transl. in s-Richtung =  $3.05e+006$  kN/m<sup>2</sup>

## Belastung



### Eigengewicht

### Platten

Platte	Dicke [cm]	g (aus Wichte) [kN/m <sup>2</sup> ]	g (Ausbau) [kN/m <sup>2</sup> ]	p (Verkehrsl.) [kN/m <sup>2</sup> ]
W4	0.24	-6.00	0.00	0.00

Die ständigen Lasten g wirken in Lastfall 1, die Verkehrslasten p wirken je nach Lastfeldern in eigenen Lastfällen.

### Linienlasten

Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Lastkoordinatensystems

#### U22

aus Unterzug		U22		
x =	6.00	7.13	m	
y =	17.00	17.00	m	
LF	1	ps	-216.23	-216.23 kN/m
	2	ps	-202.50	-202.50 kN/m

#### U28

Linienlast



---

x =	9.35	10.48	m
y =	17.00	17.00	m
LF	1	ps	-188.25 -188.25 kN/m
	2	ps	-70.22 -70.22 kN/m

WALA

Wandlast			
x =	6.00	10.48	m
y =	17.00	17.00	m
LF	1	ps	-219.10 -219.10 kN/m
	2	ps	-66.15 -66.15 kN/m
	3	pr	-142.11 -142.11 kN/m
	4	pr	-2.18 -2.18 kN/m



## Einwirkungen nach DIN 1055-100

Tabelle

Typ	Beschreibung	Einwirkungen
0	ständige Einwirkung	EW-1
1	Vorspannung	
2	Nutzlast  - Kategorie A, B: Wohnräume	EW-2
3	- Kategorie C, D: Versammlungsräume	
4	- Kategorie E : Lagerräume	
5	Verkehrslast  - Kategorie F: Gewicht $F \leq 30$ kN	
6	- Kategorie G: $30$ kN $< F \leq 160$ kN	
7	- Kategorie H: Dächer	
8	Schneelast  - Orte bis zu NN +1000	
9	- Orte über NN +1000	
10	Windlast	EW-3
11	Temperaturlast	
12	Baugrundsetzung	
13	sonstige veränderliche Einwirkung	EW-4
14	Erdbeben	
15	außergewöhnliche Einwirkung	
16	Beaufschlagung für Dichtheitsnachweis	

### Komponenten der Einwirkungen

EW-1 = LF-1  
 EW-2 = LF-2  
 EW-3 = LF-3  
 EW-4 = LF-4

## Lastkombinationen für lineare Berechnung



---

Auswertung mit MIN/MAX-Überlagerung über Lfn und Lkn

Lf = Lastfall

Lfn = Lastfallnummer

Erläuterung:

'automat.' Der Lastfall wird für ein Lastfeld benötigt und bekommt eine freie Lfn. automatisch zugewiesen.

'auto. 17' Der Lastfall erhielt automatisch die Lfn 17.

Lk = Lastkombination

Lf	LF-1	LF-2	LF-3	LF-4
Lfn	1	2	3	4
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00

### Lastfälle

Lastfall	Typ	Lastbeschreibung
LF-1	ständig	Lastfall 1
LF-2	veränderlich	Lastfall 2
LF-3	veränderlich	Lastfall 3
LF-4	veränderlich	Lastfall 4





## Pos. W4 - Scheibenbemessung

### Bemessung

Scheibenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
(für eine Scheibenseite)

Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)

Grundbewehrung  $asg_{r/s} = 0.00 / 0.00$  [cm<sup>2</sup>/m]

Bemessungswinkel  $w_{r/s} = 0.0 / 90.0$  [Grad]

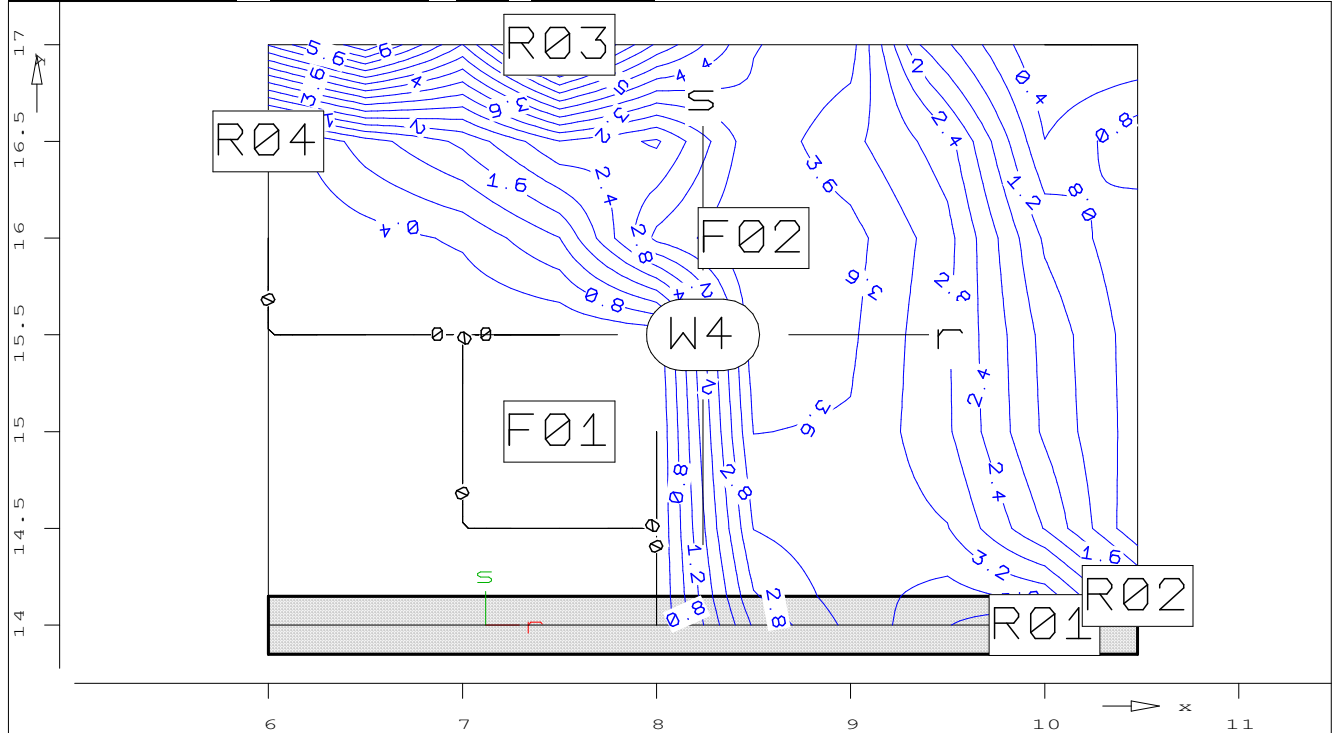
Dicke konstant  $h = 24.00$  [cm]

### Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4
Ewn		1	2	3	4
Typ		0	2	10	13
Lgn		.	.	.	.
Lkn	1 G	1.00	.	1.50*	1.20
	2 G	1.35	1.05	1.50*	1.20
	3 G	1.35	1.50*	.	.

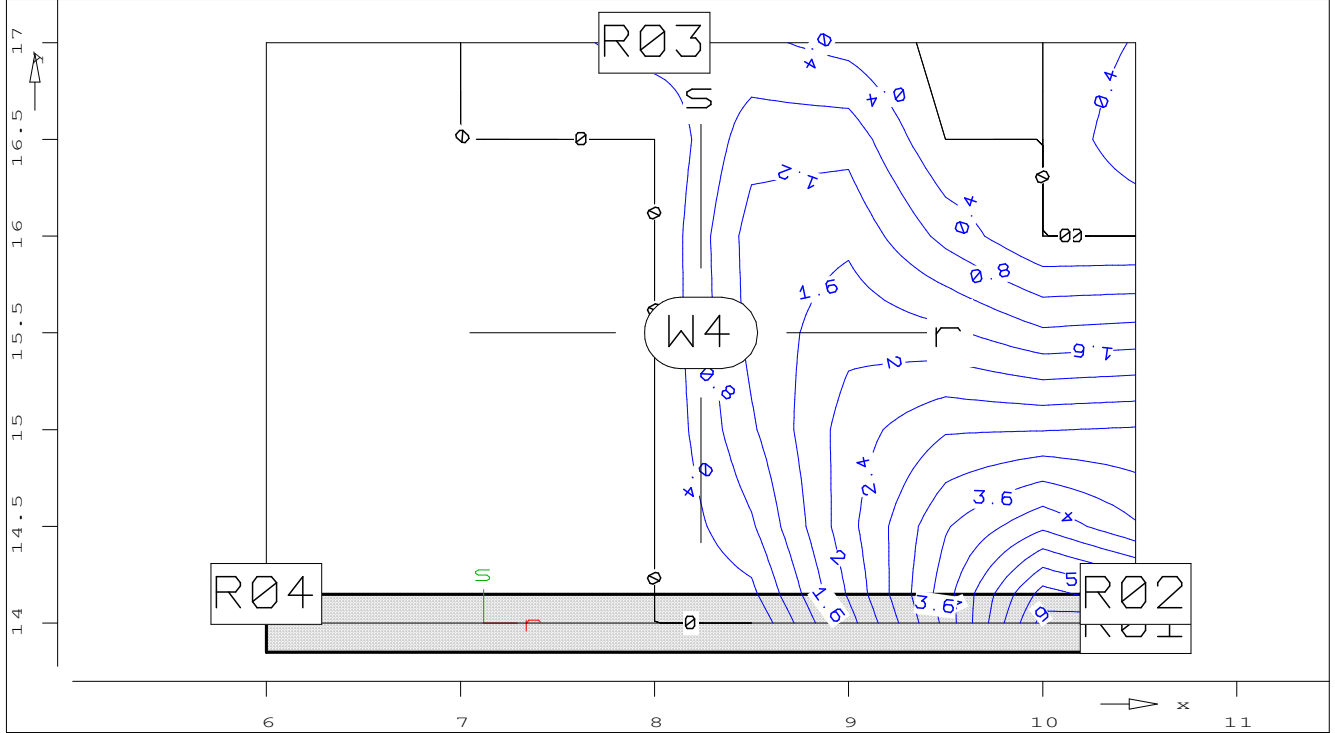
Erforderliche Bewehrung  $as_r$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.40 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Punkt	X	Y	$s_x$	$s_y$	$s_{xy}$	$as$	Lkn
		[m]			[N/mm <sup>2</sup> ]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	7.50	15.00	-0.30	-3.20	-1.06	0.13	2
F02	8.50	16.00	-0.02	-0.97	-1.47	3.99	1
R01	10.00	14.00	0.84	1.44	-0.79	4.51	1
R02	10.48	14.15	0.43	1.69	-0.22	1.79	1
R03	7.50	17.00	2.10	-1.57	-1.01	7.61	2
R04	6.00	16.50	0.02	-4.23	-0.06	0.05	3

Erforderliche Bewehrung  $a_{ss}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



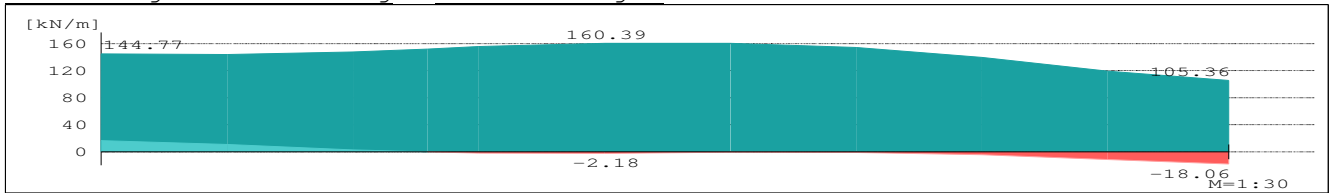
Isolinienstufen = 0.40 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Punkt	X	Y [m]	sx	sy	sxy [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	as	Lkn
						[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	10.48	14.00	0.96	2.11	-0.21	6.43	1
R02	10.48	14.15	0.43	1.69	-0.22	5.27	1
R03	8.00	17.00	0.90	-0.87	-1.09	0.59	1
R04	6.00	14.15	-0.59	-5.99	-0.26	0.00	2

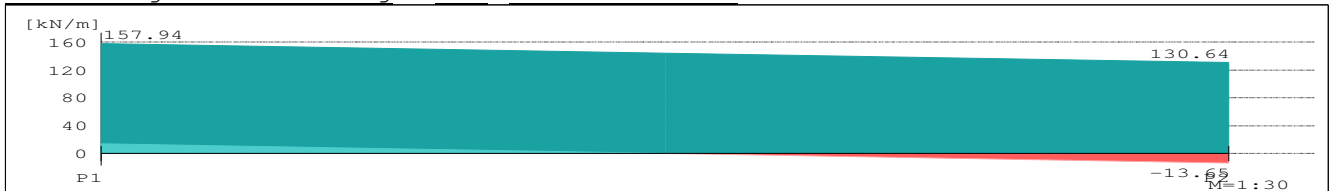
**Pos. LLW41 : Auflagergröße Ar**

Xa = 6.00 m Xe = 10.48 m Ya = 14.00 m Ye = 14.00 m  
 Länge= 4.48 m  
 Translationssteifigkeit in r = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

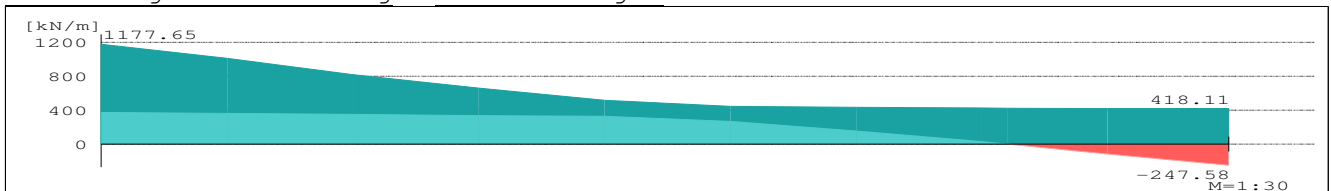


	P1	Mitte	P2
min Ar [kN/m]	13.65	0.00	-13.65
max Ar [kN/m]	157.94	144.29	130.64

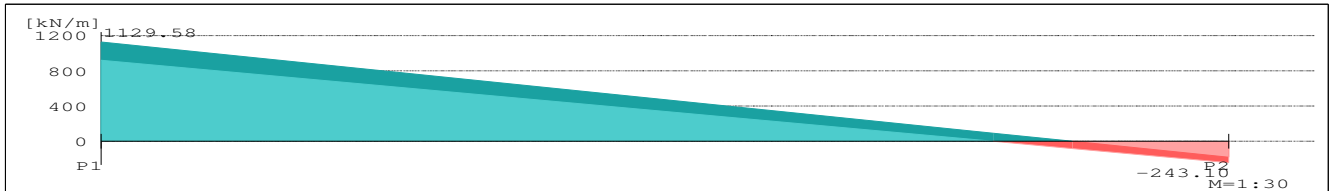
**Pos. LLW41 : Auflagergröße As**

Xa = 6.00 m Xe = 10.48 m Ya = 14.00 m Ye = 14.00 m  
 Länge= 4.48 m  
 Translationssteifigkeit in s = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



		P1	Mitte	P2
min As	[kN/m]	921.35	339.12	-243.10
max As	[kN/m]	1129.58	474.06	-181.45

## Protokoll der Baustatikübergabe

### Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang der Linienlagerpositionen werden als Trapezlasten für die Lastübernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

Dazu wird aus den Auflagerkräften eines Linienlagers für jeden Lastfall eine Resultierende und deren Exzentrizität errechnet. Über die Resultierende werden vier Ergebnisse (g, p, min, max) entsprechend der Lastkombinationsmatrix extremiert:

- g = Vollast aller ständigen Lasten
- p = maximale Verkehrslast, MIN/MAX-Überlagerung
- min = minimale Auflagerkraft, MIN/MAX-Überlagerung
- max = maximale Auflagerkraft, MIN/MAX-Überlagerung

Das Ergebnis ist eine Trapezbelastung, die über die Lastordinaten am Anfang A und Ende B beschrieben wird ( $M=(a+b)/2$ ).

Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und B für die gesamte Linienlagerposition berechnet, analog dazu auch A(i), B(i) für jede Kante(i) der Linienlagerposition. (Die Auswertung für A und B über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden. Es werden nur die vertikalen Auflagerreaktionen an die BauStatik übergeben.)

### Linienlager

Position	Länge [m]	Ort [ ]	g [kN/m]	p [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]
<b>LLW41</b>	4.48	A	12.26	145.68	13.65	157.94
		M	0.00	144.29	0.00	144.29
		B	-12.26	142.91	-13.65	130.64
<b>LLW41</b>	4.48	A	354.62	774.96	921.35	1129.58
		M	339.12	134.94	339.12	474.06
		B	323.63	-505.08	-243.10	-181.45



PROTOKOLL DER STATISCHEN ANALYSE (MicroFe-22072003/22072003)

Elemente	Gesamt Knoten	Gleichungen	Steifigkeiten	Speicherplatz
63	80	240	7323	57 Kbyte

STATISCHE BERECHNUNG:

Erweiterte Optionen für die Berechnung	Einstellung
Knotenoptimierung	ja
vor der Berechnung Festplattenkapazität prüfen	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja

Lastfälle : 4

Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden	
Kleiner Gleichungslöser	71 Kbyte	ja	
Festplatte	benötigt	vorhanden	Laufwerk:Pfad
Ergebnisse	75 Kbyte	15 Gbyte	"C:ProjekteEige..."

--Aufbereitung der Struktur : 0 sec

--Lösung der statischen Aufgabe  
Berechnungszeit 0 sec

Ln	Px / Ax [kN]	Py / Ay [kN]	Pz / Az [kN]
1	0.00 / 0.00	-1519.27 / 1519.27	0.00 / 0.00
2	0.00 / 0.00	-604.53 / 604.53	0.00 / 0.00
3	-636.65 / 636.65	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00
4	-9.77 / 9.77	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00
Summe	-646.42 / 646.42	-2123.80 / 2123.80	0.00 / 0.00

--Ende der statischen Analyse  
Berechnungszeit : 1 sec

\*\*\* Berechnung erfolgreich abgeschlossen \*\*\*



## W4.1e Kontrolle der FEM Berechnung

### Kontrolle $\Sigma V = 0$

$\Sigma V$  aus FEM Eingabe:

$$g_k = (219,1 + 0,24 \cdot 3 \cdot 25) \cdot 4,48 + (216,23 + 188,25) \cdot 1,13 = 1519,27 \text{ kN}$$

$$q_k = 66,15 \cdot 4,48 + (202,50 + 70,22) \cdot 1,13 = 604,53 \text{ kN}$$

$$V_E = \underline{\underline{2123,80 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma V \text{ aus FEM Protokoll } V_P = \underline{\underline{2123,80 \text{ kN}}}$$

$$V_E / V_P = \underline{\underline{1,00 = 1}}$$

### Kontrolle $\Sigma H = 0$

$\Sigma H$  aus FEM Eingabe:

aus Wind = 638,00 kN

aus Imperfektionen = 9,78 kN

$$V_E = \underline{\underline{647,78 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma V \text{ aus FEM Protokoll } V_P = \underline{\underline{646,42 \text{ kN}}}$$

$$V_E / V_P = \underline{\underline{1,00 = 1}}$$

### Kontrolle der mittleren Auflagerkraft $A_s$ des Linienlagers LLW41

$$\text{Mittlere Auflagerkraft } M_g = g_k / 4,48 = 339,12 \text{ kN/m}$$

$$\text{Mittlere Auflagerkraft } M_q = q_k / 4,48 = 134,94 \text{ kN/m}$$

aus FEM Ergebnis:

$$M_{gE} = 339,12 \text{ kN/m}$$

$$M_{pE} = 134,94 \text{ kN/m}$$

$$M_g / M_{gE} = 1,00 \sim 1$$

$$M_q / M_{pE} = 1,00 \sim 1$$



### W4.1f Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung

#### Expositionsklasse XC3; Anforderungsklasse E

$b =$	$b \cdot 100$	$=$	24,00 cm
$w_k =$		$=$	0,30 mm
zulässige Stahlspannung $\sigma_s =$		$=$	220,00 N/mm <sup>2</sup>
Grenzdurchmesser $d_s$		$=$	23,50 mm
$\sigma_s =$	$\sigma_s / 10$	$=$	22,0 kN/cm <sup>2</sup>
$k_c =$		$=$	1,0
$k =$		$=$	0,8
$f_{ct,eff}$		$=$	0,13 kN/cm <sup>2</sup>
$A_{ct} =$	$b \cdot 100$	$=$	2400,0 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, gesamt} =$	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$	$=$	11,3 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, jeSeite} =$	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s / 2$	$=$	5,7 cm <sup>2</sup> /m
$f_{ct0} =$		$=$	0,3 kN/cm <sup>2</sup>
$d_{s,lim} =$	$MAX(d_s \cdot k_c \cdot k \cdot b / (4 \cdot (c_{nom})) \cdot f_{ct,eff} / f_{ct0} ; d_s \cdot f_{ct,eff} / f_{ct0})$	$=$	10,2 mm

### W4.1g Auswahl der Bewehrung

Mindestbewehrung je Seite:

Lotrecht:

$$A_{s,minL} = 0,0015 \cdot A_{ct} / 2 = 1,8 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Waagrecht:

$$A_{s,minW} = 0,2 \cdot A_{s,minL} = 0,4 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew je Seite.:

**Waagrecht :**  
 $\varnothing 10 \text{ e} = 13,5\text{cm}$   
**Lotrecht :**  
 $\varnothing 8 \text{ e} = 13,5\text{cm}$

#### Vorhandene Bewehrung:

Lotrecht:

$$A_{s,vorh} = 3,72 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 3,6 \text{ cm}^2/\text{m}$$

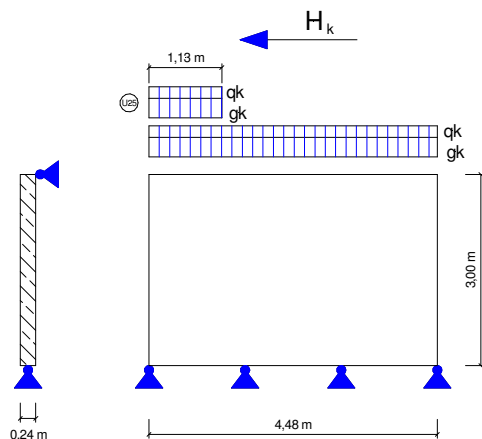
Waagrecht:

$$A_{s,vorh} = 5,82 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 5,7 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus Rissbreitenberechnung}$$



## Pos. W4.2 Wand d = 24cm

System Skizze:



Wandhöhe h =	3,00 m
Wandlänge l =	4,48 m
Wanddicke b =	0,24 m
Material:	
Beton =	C25/30
Betonstahl BSt =	BSt 500
$f_{cd}$	= 14,17 MN/m <sup>2</sup>
$f_{yd}$	= 434,78 MN/m <sup>2</sup>

## W4.2a Lastzusammenstellung:

Eigengewicht:

aus W4 oben $g_k$ =	185,95 kN/m
aus TG- Decke $g_k$ =	33,15 kN/m

$$g_k = \underline{\underline{219,10 \text{ kN/m}}}$$

Verkehrslast:

aus W4 oben $q_k$ =	51,10 kN/m
aus TG- Decke $q_k$ =	15,05 kN/m

$$q_k = \underline{\underline{66,15 \text{ kN/m}}}$$

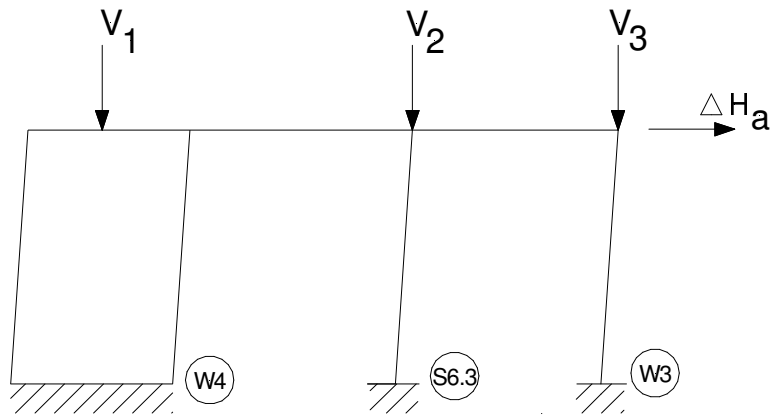
aus Unterzügen

Pos. U25 Auflager B $g_k$ =	396,69 / 1,13	=	351,05 kN/m
Pos. U25 Auflager B $q_k$ =	180,59 / 1,13	=	159,81 kN/m

aus Wind:

$$H_k = \underline{\underline{638,00 \text{ kN}}}$$

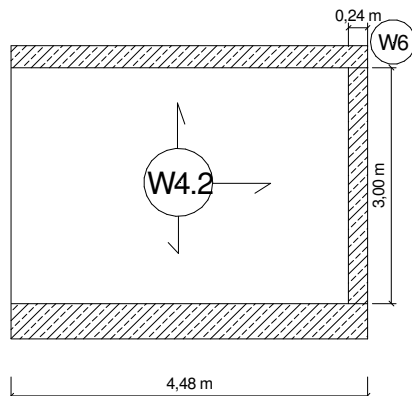
aus Imperfektionen:



$$\begin{aligned}
 V_1 &= 327,69 * 4,48 + 1,35 * 396,69 + 1,5 * 180,59 &= & 2274,47 \text{ kN} \\
 V_2 &= & & 883,08 \text{ kN} \\
 V_3 &= 289,42 * 1,24 &= & 358,88 \text{ kN} \\
 \alpha_{a1} &= \text{MAX}( ( 100 * \sqrt{(15)} ) ; 200 ) &= & 387,30^{-1} \\
 &\text{Auf eine Abminderung mit } \alpha_n \text{ wird verzichtet.} \\
 \text{Ersatzhorizontalkräfte:} \\
 \Delta H_a &= (V_1 + V_2 + V_3) * 1 / \alpha_{a1} &= & 9,08 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

## W4.2b Schlankheit

dreiseitig gehaltene Wand:



Schlankheit:

$$\begin{aligned} \beta_K &= 1 / (1 + h / (3,0 * l)^2) &= & 0,98 \\ l_0 &= \beta_K * h &= & 2,94 \\ N_{Ed} &= 1,35 * (219,1 + 351,05) + 1,5 * (66,15 + 159,81) &= & 1108,64 \text{ kN/m} \\ f_{cd} & &= & 14,17 \text{ MN/m}^2 \\ \nu_{Ed} &= (N_{Ed} * 10^{-3}) / (b * f_{cd}) &= & 0,33 \\ \lambda_{crit} &= \text{MAX}(16 / (\nu_{Ed}); 25) &= & 27,85 \\ \lambda &= l_0 / (0,289 * b) &= & 42,39 > \lambda_{crit} \end{aligned}$$

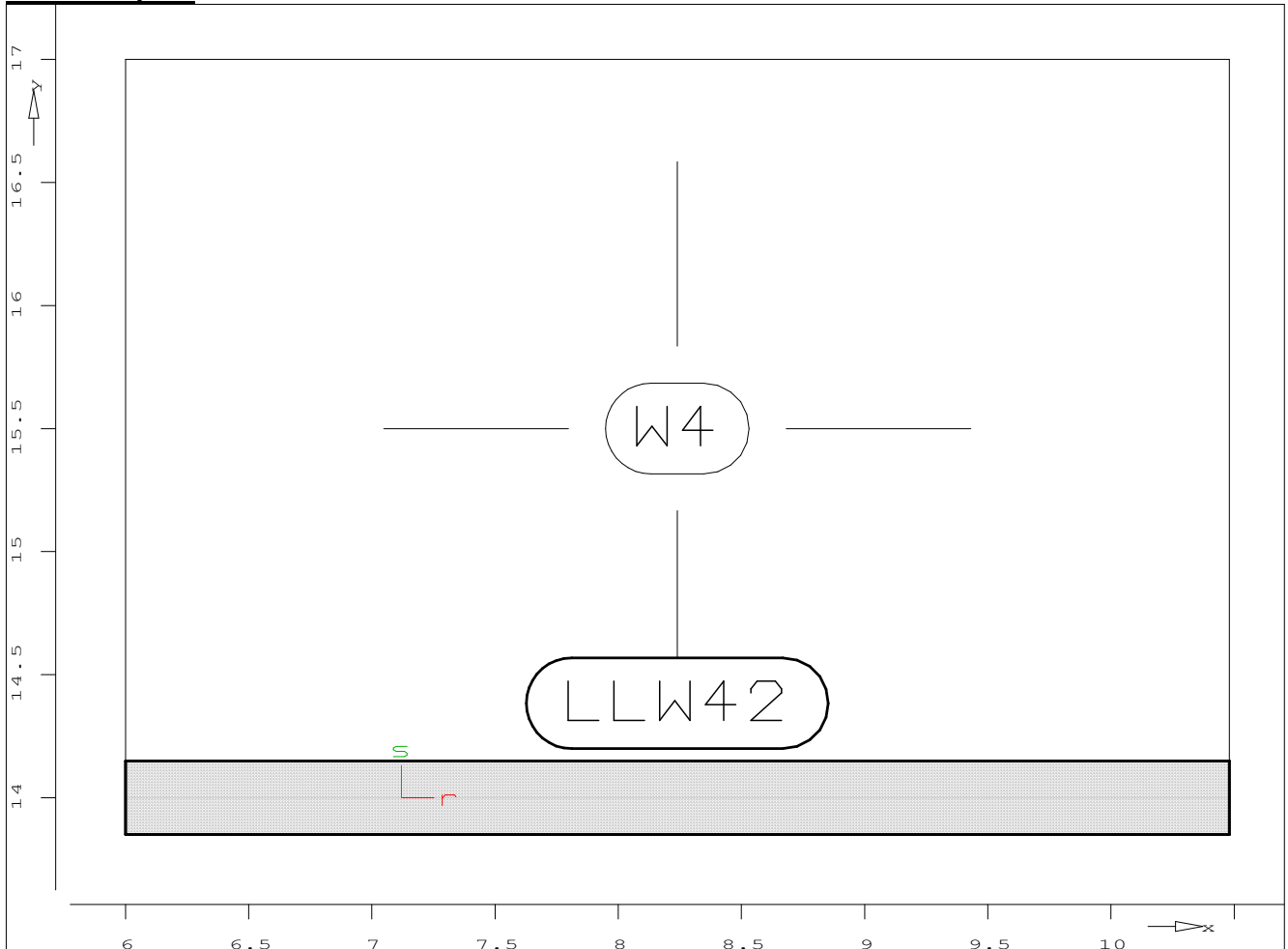
=> Bemessung nach Theorie II. Ordnung erforderlich.

## W4.2c Knicksicherheitsnachweis

$$\begin{aligned} d_1 &= 0,05 \text{ m} \\ b &= b &= & 0,24 \text{ m} \\ \text{Lastausmitte nach Th I. Ordnung} & & & \\ e_0 &= 0,00 \text{ cm} \\ \text{Imperfektionen } e_a: & & & \\ \alpha_{a1} &= \text{MIN}(1 / (100 * \sqrt{l}); 1 / 200) &= & 0,005 \\ e_a &= (\alpha_{a1} * l_0 / 2) * 100 &= & 0,73 \text{ cm} \\ \text{Lastausmitte } e_2: & & & \\ e_2 &= (l_0^2 / (2070 * (b - d_1))) * 100 &= & 2,20 \text{ cm} \\ \text{Gesamte Ausmitte:} & & & \\ e_{tot} &= e_0 + e_a + e_2 &= & 2,93 \text{ cm} \\ \text{Bemessungsschnittgrößen:} & & & \\ N_{Ed} &= -N_{Ed} &= & -1108,64 \text{ kN/m} \\ M_{Ed} &= -1 * N_{Ed} * (e_{tot} / 100) &= & 32,48 \text{ kNm/m} \\ \nu_{Ed} &= N_{Ed} * 10^{-3} / (b * f_{cd}) &= & -0,33 \\ \mu_{Ed} &= M_{Ed} * 10^{-3} / (b^2 * f_{cd}) &= & 0,04 \\ d_1 / b & &= & 0,21 \\ \omega_{tot} & &= & 0,00 \\ \text{Bewehrung je Seite } A_s &= 1 / 4 * \omega_{tot} * (b * h) / (f_{yd} / f_{cd}) &= & 0,00 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

## W4.2d FEM - Berechnung

### Positionsplan



### Pos. W4 : Scheibenbereich

System

x =	6.00	10.48	10.48	6.00	m
y =	14.00	14.00	17.00	17.00	m

Material

Scheibe		
Dicke	=	24.00 cm
Wichte	=	25.00 kN/m <sup>3</sup>
E-Modul	=	3.05e+007 kN/m <sup>2</sup>
Mue	=	0.20

### Pos. LLW42 : Linienlager

System

x =	6.00	10.48	m
y =	14.00	14.00	m

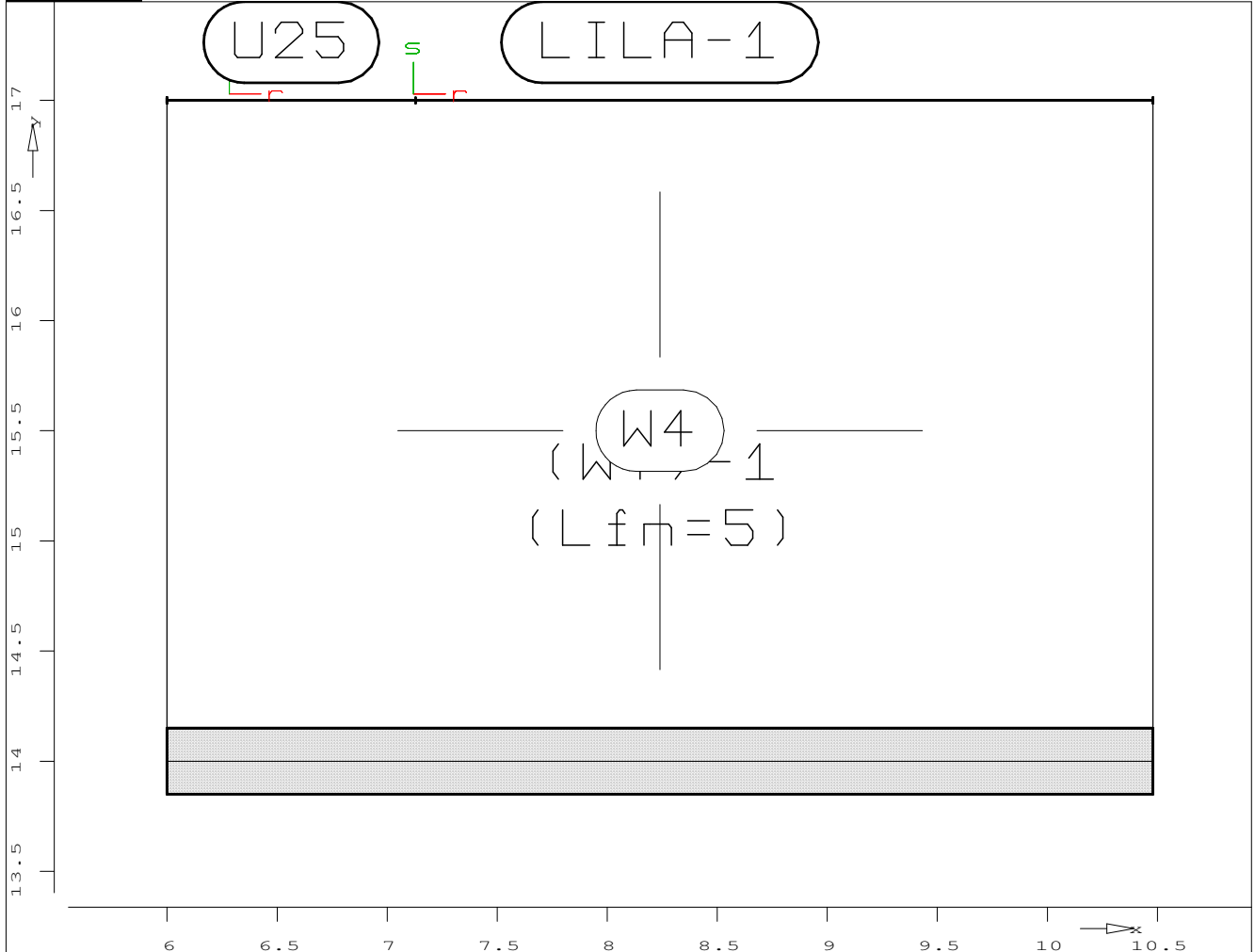
Lagerung      Druck-/Zugfeder    Transl. in r-Richtung = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>



---

Druck-/Zugfeder Transl. in s-Richtung =  $3.05e+006$  kN/m<sup>2</sup>

## Belastung



### Eigengewicht

### Platten

Platte	Dicke [cm]	g (aus Wichte) [kN/m <sup>2</sup> ]	g (Ausbau) [kN/m <sup>2</sup> ]	p (Verkehrsl.) [kN/m <sup>2</sup> ]
W4	0.24	-6.00	0.00	0.00

Die ständigen Lasten g wirken in Lastfall 1, die Verkehrslasten p wirken je nach Lastfeldern in eigenen Lastfällen.

### Linienlasten

Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Lastkoordinatensystems

#### LILA-1

Linienlast

x =	6.00	10.48	m
y =	17.00	17.00	m
LF	1	ps	-219.10 -219.10 kN/m
	2	ps	-66.15 -66.15 kN/m
	3	pr	-142.41 -142.41 kN/m
	4	pr	-2.03 -2.03 kN/m



U25

aus Unterzug U25  
x = 6.00 7.13 m  
y = 17.00 17.00 m  
LF 1 ps -351.05 -351.05 kN/m  
2 ps -159.81 -159.81 kN/m



## Einwirkungen nach DIN 1055-100

Tabelle

Typ	Beschreibung	Einwirkungen
0	ständige Einwirkung	EW-1
1	Vorspannung	
2	Nutzlast  - Kategorie A, B: Wohnräume	EW-2
3	- Kategorie C, D: Versammlungsräume	
4	- Kategorie E : Lagerräume	
5	Verkehrslast  - Kategorie F: Gewicht $F \leq 30$ kN	
6	- Kategorie G: $30 \text{ kN} < F \leq 160$ kN	
7	- Kategorie H: Dächer	
8	Schneelast  - Orte bis zu NN +1000	
9	- Orte über NN +1000	
10	Windlast	EW-3
11	Temperaturlast	
12	Baugrundsetzung	
13	sonstige veränderliche Einwirkung	EW-4
14	Erdbeben	
15	außergewöhnliche Einwirkung	
16	Beaufschlagung für Dichtheitsnachweis	

### Komponenten der Einwirkungen

EW-1 = LF-1  
 EW-2 = LF-2  
 EW-3 = LF-3  
 EW-4 = LF-4

## Lastkombinationen für lineare Berechnung





---

Auswertung mit MIN/MAX-Überlagerung über Lfn und Lkn

Lf = Lastfall

Lfn = Lastfallnummer

Erläuterung:

'automat.' Der Lastfall wird für ein Lastfeld benötigt und bekommt eine freie Lfn. automatisch zugewiesen.

'auto. 17' Der Lastfall erhielt automatisch die Lfn 17.

Lk = Lastkombination

Lf	LF-1	LF-2	LF-3	LF-4
Lfn	1	2	3	4
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00

### Lastfälle

Lastfall	Typ	Lastbeschreibung
LF-1	ständig	Lastfall 1
LF-2	veränderlich	Lastfall 2
LF-3	veränderlich	Lastfall 3
LF-4	veränderlich	Lastfall 4



**Pos. W4 - Scheibenbemessung**

Bemessung

Scheibenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
(für eine Scheibenseite)

Beton C 25/30, Betonstahl BSt 500 M(A)

Grundbewehrung asg<sub>r/s</sub> = 0.00 / 0.00 [cm<sup>2</sup>/m]

Bemessungswinkel w<sub>r/s</sub> = 0.0 / 90.0 [Grad]

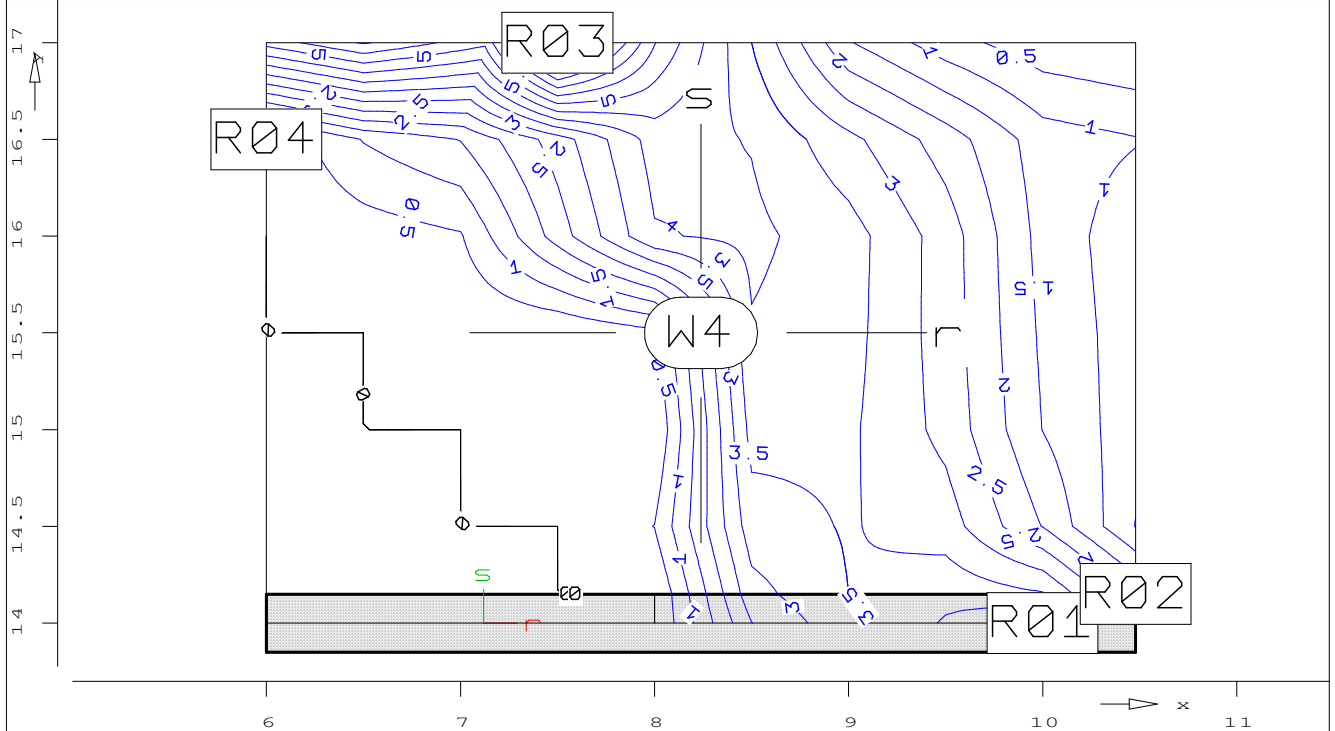
Dicke konstant h = 24.00 [cm]

Maßgebende Einwirkungskombinationen:

- Lfn = Lastfallnummer
- Ewn = Einwirkungsnummer
- Typ = Einwirkungstyp
- Lgn = Lastgruppennummer
- Lkn = Lastkombinationsnummer
- G = Grundkombination
- A = Außergewöhnliche Kombination
- E = Kombination infolge Erdbeben
- S = Seltene Kombination
- H = Häufige Kombination
- Q = Quasi-ständige Kombination
- s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis
- q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis
- N = Nicht-häufige Kombination
- \* = vorherrschende veränderliche Einwirkung

Lfn		1	2	3	4
Ewn		1	2	3	4
Typ		0	2	10	13
Lgn		.	.	.	.
Lkn	1 G	1.00	.	1.50*	1.20
	2 G	1.00	1.05	1.50*	1.20
	3 G	1.35	1.05	1.50*	1.20
	4 G	1.35	1.50*	.	.

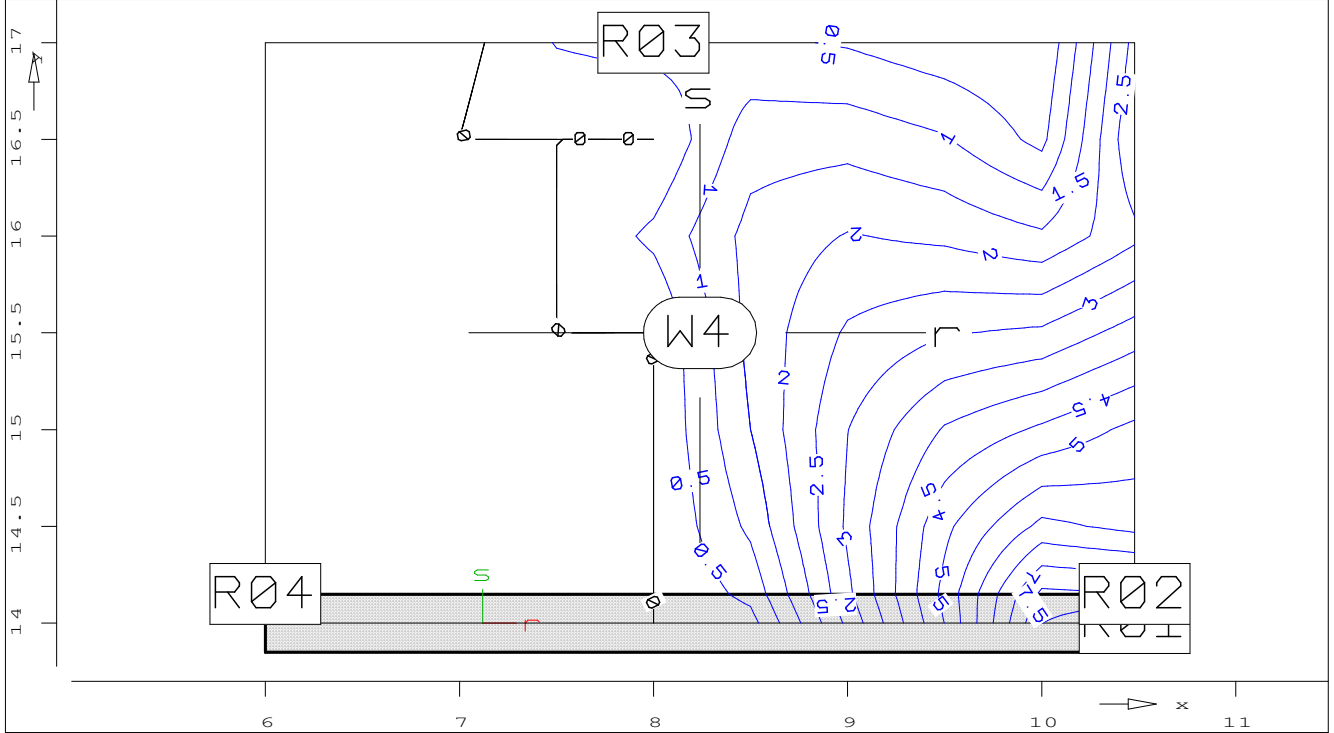
Erforderliche Bewehrung  $as_r$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.50 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Punkt	X	Y [m]	sx	sy	sxy [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	as	Lkn
						[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	10.00	14.00	0.89	2.11	-0.79	4.63	1
R02	10.48	14.15	0.47	2.42	-0.22	1.89	2
R03	7.50	17.00	2.36	-1.49	-1.12	8.85	3
R04	6.00	16.50	0.01	-4.78	-0.08	0.03	4

Erforderliche Bewehrung  $as$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



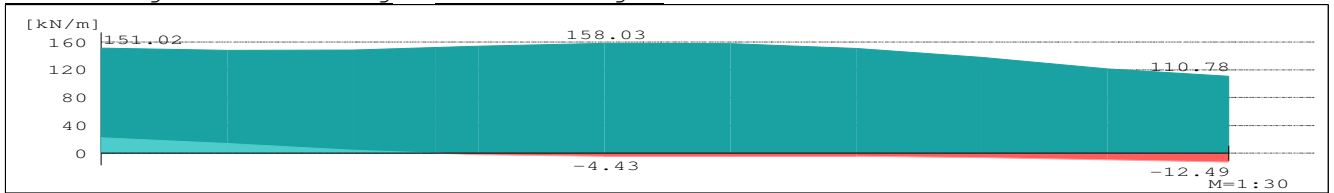
Isolinienstufen = 0.50 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Punkt	X	Y [m]	sx	sy	sxy [N/mm <sup>2</sup> ]	as	Lkn
						[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
R01	10.48	14.00	1.03	2.96	-0.20	8.72	1
R02	10.48	14.15	0.46	2.51	-0.22	7.53	1
R03	8.00	17.00	0.88	-0.88	-1.12	0.68	1
R04	6.00	14.15	-0.64	-6.85	-0.26	0.00	3

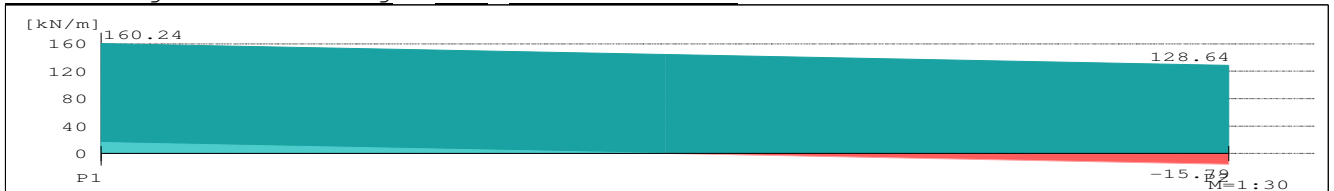
**Pos. LLW42 : Auflagergröße Ar**

Xa = 6.00 m Xe = 10.48 m Ya = 14.00 m Ye = 14.00 m  
 Länge= 4.48 m  
 Translationssteifigkeit in r = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende

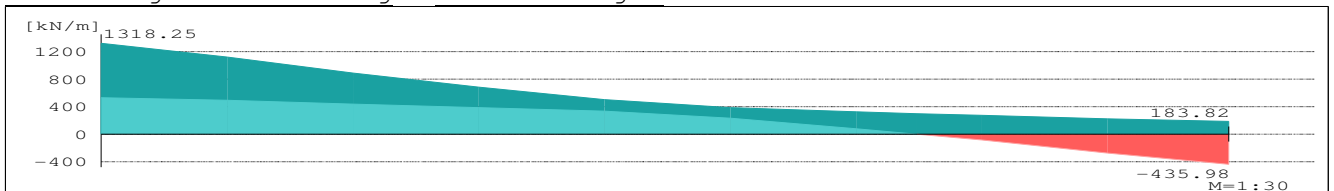


	P1	Mitte	P2
min Ar [kN/m]	15.79	0.00	-15.79
max Ar [kN/m]	160.24	144.44	128.64

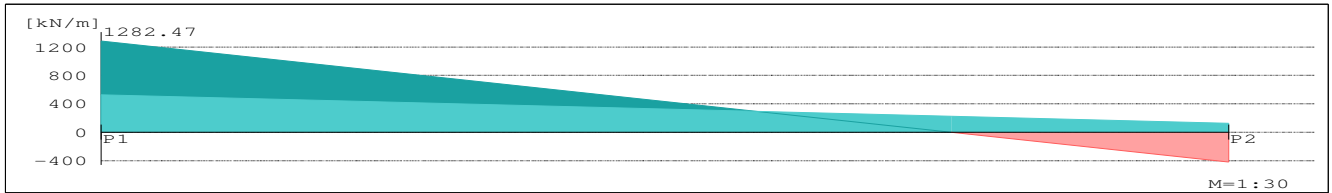
**Pos. LLW42 : Auflagergröße As**

Xa = 6.00 m Xe = 10.48 m Ya = 14.00 m Ye = 14.00 m  
 Länge= 4.48 m  
 Translationssteifigkeit in s = 3.05e+006 kN/m<sup>2</sup>  
 Ergebnisse für MIN/MAX-Überlagerung (LFN, LKN)

Linienlager-Auswertung knotenbezogen



Linienlager-Auswertung als Resultierende



	P1	Mitte	P2
min As [kN/m]	528.13	325.65	123.17
max As [kN/m]	1282.47	432.11	-418.26

### Protokoll der Baustatikübergabe Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang der Linienlagerpositionen werden als Trapezlasten für die Lastübernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

Dazu wird aus den Auflagerkräften eines Linienlagers für jeden Lastfall eine Resultierende und deren Exzentrizität errechnet. Über die Resultierende werden vier Ergebnisse (g, p, min, max) entsprechend der Lastkombinationsmatrix extremiert:

- g = Vollast aller ständigen Lasten
- p = maximale Verkehrslast, MIN/MAX-Überlagerung
- min = minimale Auflagerkraft, MIN/MAX-Überlagerung
- max = maximale Auflagerkraft, MIN/MAX-Überlagerung

Das Ergebnis ist eine Trapezbelastung, die über die Lastordinaten am Anfang A und Ende B beschrieben wird ( $M=(a+b)/2$ ).

Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und B für die gesamte Linienlagerposition berechnet, analog dazu auch A(i), B(i) für jede Kante(i) der Linienlagerposition.

(Die Auswertung für A und B über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden. Es werden nur die vertikalen Auflagerreaktionen an die BauStatik übergeben.)

#### Linienlager

Position	Länge [m]	Ort [ ]	g [kN/m]	p [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]
<b>LLW42</b>	4.48	A	12.95	147.30	15.79	160.25
		M	0.00	144.44	0.00	144.44
		B	-12.95	141.58	-15.79	128.63
<b>LLW42</b>	4.48	A	520.15	762.32	528.13	1282.47
		M	325.65	106.46	325.65	432.11
		B	131.14	-549.40	123.17	-418.26



PROTOKOLL DER STATISCHEN ANALYSE (MicroFe-22072003/22072003)

--Systemwerte		Gesamt		
Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigkeiten	Speicherplatz
63	80	240	7624	59 Kbyte

STATISCHE BERECHNUNG:

Erweiterte Optionen für die Berechnung	Einstellung
Knotenoptimierung	ja
vor der Berechnung Festplattenkapazität prüfen	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja

Lastfälle : 4

--Speicherplatzbedarf		Arbeitsspeicher		benötigt		vorhanden	
Kleiner Gleichungslöser		73 Kbyte	ja				
Festplatte		benötigt		vorhanden		Laufwerk:Pfad	
Ergebnisse		75 Kbyte	15 Gbyte	"C:ProjekteEige..."			

--Aufbereitung der Struktur : 0 sec

--Lösung der statischen Aufgabe  
Berechnungszeit 0 sec

--Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft		Px / Ax		Py / Ay		Pz / Az	
Lfn	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	0.00 / 0.00	-1458.89	1458.89	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00 / 0.00	-476.94	476.94	0.00	0.00	0.00	0.00
3	-638.00 / 638.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	-9.09 / 9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	-647.09 / 647.09	-1935.83	1935.83	0.00	0.00	0.00	0.00

--Ende der statischen Analyse  
Berechnungszeit : 1 sec

\*\*\* Berechnung erfolgreich abgeschlossen \*\*\*



## W4.2e Kontrolle der FEM Berechnung

### Kontrolle $\Sigma V = 0$

$\Sigma V$  aus FEM Eingabe:

$$g_k = (219,1 + 0,24 \cdot 3 \cdot 25) \cdot 4,48 + 351,05 \cdot 1,13 = 1458,89 \text{ kN}$$

$$q_k = 66,15 \cdot 4,48 + 159,81 \cdot 1,13 = 476,94 \text{ kN}$$

$$V_E = \underline{\underline{1935,83 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma V \text{ aus FEM Protokoll } V_P = \underline{\underline{1935,83 \text{ kN}}}$$

$$V_E / V_P = \underline{\underline{1,00 = 1}}$$

### Kontrolle $\Sigma H = 0$

$\Sigma H$  aus FEM Eingabe:

aus Wind = 638,00 kN

aus Imperfektionen = 9,08 kN

$$V_E = \underline{\underline{647,08 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma V \text{ aus FEM Protokoll } V_P = \underline{\underline{647,09 \text{ kN}}}$$

$$V_E / V_P = \underline{\underline{1,00 = 1}}$$

### Kontrolle der mittleren Auflagerkraft $A_s$ des Linienlagers LLW42

$$\text{Mittlere Auflagerkraft } M_g = g_k / 4,48 = 325,65 \text{ kN/m}$$

$$\text{Mittlere Auflagerkraft } M_q = q_k / 4,48 = 106,46 \text{ kN/m}$$

aus FEM Ergebnis:

$$M_{gE} = 325,65 \text{ kN/m}$$

$$M_{pE} = 106,46 \text{ kN/m}$$

$$M_g / M_{gE} = 1,00 \sim 1$$

$$M_q / M_{pE} = 1,00 \sim 1$$



## W4.2f Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung

### Expositionsklasse XC3; Anforderungsklasse E

$b =$	$b \cdot 100$	$=$	24,00 cm
$w_k =$		$=$	0,30 mm
zulässige Stahlspannung $\sigma_s =$		$=$	220,00 N/mm <sup>2</sup>
Grenzdurchmesser $d_s$		$=$	23,50 mm
$\sigma_s =$	$\sigma_s / 10$	$=$	22,0 kN/cm <sup>2</sup>
$k_c =$		$=$	1,0
$k =$		$=$	0,8
$f_{ct,eff}$		$=$	0,13 kN/cm <sup>2</sup>
$A_{ct} =$	$b \cdot 100$	$=$	2400,0 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, gesamt} =$	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$	$=$	11,3 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, jeSeite} =$	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s / 2$	$=$	5,7 cm <sup>2</sup> /m
$f_{ct0} =$		$=$	0,3 kN/cm <sup>2</sup>
$d_{s,lim} =$	$MAX(d_s \cdot k_c \cdot k \cdot b / (4 \cdot (c_{nom})) \cdot f_{ct,eff} / f_{ct0}; d_s \cdot f_{ct,eff} / f_{ct0})$	$=$	10,2 mm

## W4.2g Auswahl der Bewehrung

Mindestbewehrung je Seite:

Lotrecht:

$$A_{s,minL} = 0,0015 \cdot A_{ct} / 2 = 1,8 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Waagrecht:

$$A_{s,minW} = 0,2 \cdot A_{s,minL} = 0,4 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew je Seite.:

**Waagrecht :**  
 $\varnothing 10 \text{ e} = 13,5\text{cm}$   
**Lotrecht :**  
 $\varnothing 8 \text{ e} = 13,5\text{cm}$  im Innenbereich  
 $\varnothing 10 \text{ e} = 9,0\text{cm}$  auf den letzten 0,5m  
in den Ecken

### Vorhandene Bewehrung:

Lotrecht:

Innenbereich:

$$A_{s,vorh} = 3,72 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 2,5 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus FEM Berechnung}$$

Eckbereich:

$$A_{s,vorh} = 8,73 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 8,72 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus FEM Berechnung}$$

Waagrecht:

$$A_{s,vorh} = 5,82 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 5,7 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus Rissbreitenberechnung}$$

## Pos. W6 Wand d = 24cm

Wandhöhe h =	3,00 m
Wandlänge l =	4,50 m
Wanddicke b =	0,24 m
Material:	
Beton =	C25/30
Betonstahl BSt =	BSt 500

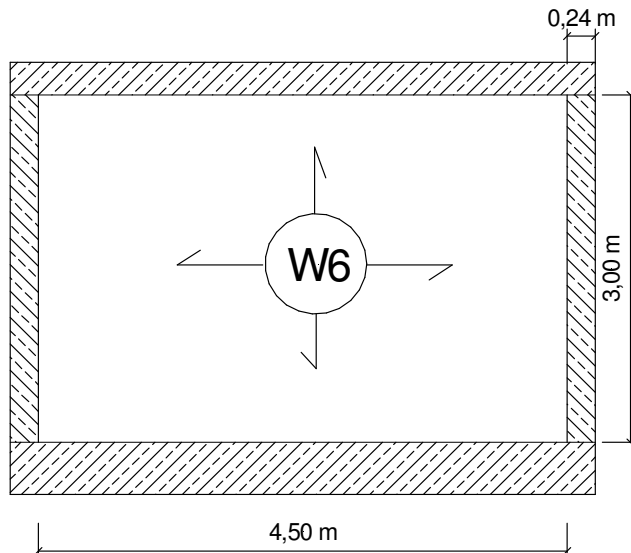
### W6.1 Lastzusammenstellung:

aus TG- Decke:

$g_k =$	6,94 kN/m
$q_k =$	18,22 kN/m

### W6.2 Schlankheit

vierseitig gehaltene Wand:



Schlankheit:

$\beta_k =$	$1 / (1 + h / (3,0 * l)^2)$	=	0,98
$l_0 =$	$\beta_k * h$	=	2,94
$N_{Ed} =$	$1,35 * g_k + 1,5 * q_k$	=	36,70 kN/m
$f_{cd} =$		=	14,17 MN/m <sup>2</sup>
$\nu_{Ed} =$	$(N_{Ed} * 10^{-3}) / (b * f_{cd})$	=	0,011
$\lambda_{crit} =$	$MAX(16 / (\sqrt{\nu_{Ed}}); 25)$	=	152,55
$\lambda =$	$l_0 / (0,289 * b)$	=	42,39 > $\lambda_{crit}$

=> Bemessung nach Theorie II. Ordnung ist nicht erforderlich.

### W6.3 Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung

#### Expositionsklasse XC3; Anforderungsklasse E

$b =$	$b \cdot 100$	$=$	24,00 cm
$w_k =$		$=$	0,30 mm
zulässige Stahlspannung $\sigma_s =$		$=$	220,00 N/mm <sup>2</sup>
Grenzdurchmesser $d_s$		$=$	23,50 mm
$\sigma_s =$	$\sigma_s / 10$	$=$	22,0 kN/cm <sup>2</sup>
$k_c =$		$=$	1,0
$k =$		$=$	0,8
$f_{ct,eff}$		$=$	0,13 kN/cm <sup>2</sup>
$A_{ct} =$	$b \cdot 100$	$=$	2400,0 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, gesamt} =$	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s$	$=$	11,3 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, jeSeite} =$	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s / 2$	$=$	5,7 cm <sup>2</sup> /m
$f_{ct0} =$		$=$	0,3 kN/cm <sup>2</sup>
$d_{s,lim} =$	$MAX(d_s \cdot k_c \cdot k \cdot b / (4 \cdot (c_{nom})) \cdot f_{ct,eff} / f_{ct0} ; d_s \cdot f_{ct,eff} / f_{ct0})$	$=$	10,2 mm

### W6.4 Auswahl der Bewehrung

Mindestbewehrung je Seite:

Lotrecht:

$$A_{s,minL} = 0,0015 \cdot A_{ct} / 2 = 1,8 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Waagrecht:

$$A_{s,minW} = 0,2 \cdot A_{s,minL} = 0,4 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew je Seite.:

**Waagrecht :**  
 $\varnothing 10 \text{ e} = 13,5\text{cm}$   
**Lotrecht :**  
 $\varnothing 8 \text{ e} = 20\text{cm}$

#### Vorhandene Bewehrung:

Lotrecht:

$$A_{s,vorh} = 2,51 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 1,8 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus Mindestbewehrung}$$

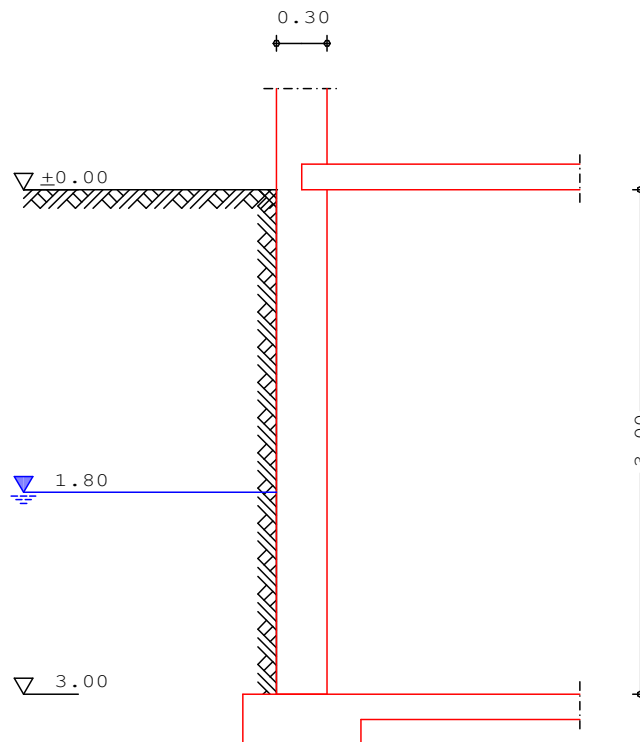
Waagrecht:

$$A_{s,vorh} = 5,82 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,erf} = 5,7 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ aus Rissbreitenberechnung}$$

## Pos. W7 - W11 TG-Außenwand d = 30cm

### Bemessung unter Wand W1 mit Programm:

System zweiseitig gehaltene Wand  
M 1:45



Wandgeometrie	lichte Höhe	$l_w = 3.00$	m
	Dicke	$h = 0.30$	m
	Einspannung Wandfuß	$E_u = 100.00$	%
	Wichte Stahlbeton	$\gamma_c = 25.00$	kN/m <sup>3</sup>
Gelände	Anschütthöhe über Wandfuß	$h_e = 3.00$	m
	Geländeneigungswinkel	$\beta = 0.00$	°
	Wasserstand über Wandfuß	$h_w = 1.20$	m
Bodenkennwerte	Wichte des feuchten Bodens	$\gamma = 18.00$	kN/m <sup>3</sup>
	Wichte des Bodens u. Auftrieb	$\gamma' = 18.00$	kN/m <sup>3</sup>
	Reibungswinkel des Bodens	$\varphi = 32.50$	°
	Neigungswinkel aktiver Erddruck	$\delta_a = 0.00$	°

### Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B



**Verk\_Gel** sonst. veränderl. Einw.  
**#Erddr.** # **Erddruck aus Bodeneigengewicht**  
 sonst. veränderl. Einw.  
**#Wasser** # **Flüssigkeitsdruck aus Wasserüberstand**  
 sonst. veränderl. Einw.  
 # Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastung

Eigenlast der Wand G = 22.50 kN/m

Zusammenst. V1 \*aus FE TGBFEM W11 Mg = 17.52 kN/m  
 aus Fassade 0.115\*11\*12 = 15.18 kN/m  
 Aus W1 = 232.22 kN/m  
 = 264.92 kN/m

Zusammenst. V2 \*aus FE TGBFEM W11 Mp = 7.30 kN/m  
 aus W1 = 66.57 kN/m  
 = 73.87 kN/m

Wandkopf	Einwirkung	V [kN/m]	e [cm]	M [kNm/m]
	Ständig	264.92	0.0	4.67
	NutzB	73.87	0.0	0.00

Geländeoberfläche	Einwirkung	qv [kN/m <sup>2</sup> ]
	Verk_Gel	3.50

Erddruck Ansatz von aktivem Erddruck

Erddruckbeiwert Eigenlast Kagh = 0.3010 -  
 Erddruckbeiwert Auflast Kaph = 0.3010 -

Erd-/Wasserdruckspannungen	z [m]	eagh [kN/m <sup>2</sup> ]	eaph [kN/m <sup>2</sup> ]	each [kN/m <sup>2</sup> ]	wh [kN/m <sup>2</sup> ]
OKG	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00
GW	1.80	9.75	1.05	0.00	0.00
Wandfuß	3.00	16.25	1.05	0.00	12.00

Kombinationen nach DIN 1055-100 (03.01)

Grundkombination Ed

DIN 1055-100, (14)

Ek	Σ (γ*ψ * EW)
32	1.35*Ständig +1.05*NutzB +1.20*Verk_Gel +1.50*#Erddr. +1.20*#Wasser

q-st. Komb. Ed,perm

DIN 1055-100, (24)

Ekperm	Σ (γ*ψ * EW)
15	1.00*Ständig +0.50*Verk_Gel +0.50*#Erddr. +0.50*#Wasser



<u>Bemessung</u>	nach DIN 1045-1 (07.01)						
	Beton C 25/30			Betonstahl	BSt 500 SA		
Betondeckung	Wand- seite	Expositions- klassen	c <sub>min</sub> [mm]	Δc [mm]	c <sub>nom</sub> [mm]	d' <sub>h</sub> [cm]	d' <sub>v</sub> [cm]
	außen	XC4	25	15	40	4.3	5.0
	innen	XC3	20	15	35	3.9	4.5
konstr. Mindestbew.	nach DIN 1045-1, 13.7.1(3)	bzw. (5)					
	vertikal je Seite	as, min, v	=	2.25	cm <sup>2</sup> /m		
	horizontal je Seite	as, min, h	=	0.45	cm <sup>2</sup> /m		
Grundkomb. 32	Knicklastfaktor		v	=	300.09	-	
	Schlankheit		λ	=	23.79	-	
	Knicklängenbeiwert		β	=	0.69	-	
	ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	ea	=	0.52	cm		
Schnittgr./Verform. lin. Th. II.O.		nEd [kN/m]	mEd [kNm/m]	vEd [kN/m]	w [cm]	φ [rad]	
	Wandkopf	435.21	6.30	-8.44	0.00	0.00707	
	GW	453.43	7.77	11.87	0.40	-0.00396	
	Wandfuß	465.58	-23.46	43.64	0.00	-0.00000	
Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.		nEd [kN/m]	mEd [kNm/m]	vEd [kN/m]	w [cm]	φ [rad]	
	Wandkopf	435.21	6.30	-8.44	0.00	0.00707	
	GW	453.43	7.74	11.87	0.40	-0.00396	
	Wandfuß	465.58	-23.41	43.64	0.00	-0.00000	
erf. Bewehrung	inf. Knicksicherheitsnachweis	nach DIN 1045-1, 8.6					
	vertikal je Seite	erf asv	=	0.00	cm <sup>2</sup> /m		
	horizontal je Seite	erf ash	=	0.00	cm <sup>2</sup> /m		
	inf. Rissbreitenbegrenzung	nach DIN 1045-1, 11.2					
	horizontal je Seite	erf ash	=	7.26	cm <sup>2</sup> /m		
<u>Bewehrungswahl</u>							
gewählt je Seite	Lagermatte		<b>R513A</b>				
	Durchmesser	dsv/dsh	=	6.00 / 7.00	mm		
	Stababstand	sv / sh	=	250.00 / 150.00	mm		
vertikal je Seite	Matten		=	1.13	cm <sup>2</sup> /m		
	Stäbe ds/s = <b>ø 6 mm / 25.0 cm</b>		=	<u>1.13</u>	<u>cm<sup>2</sup>/m</u>		
		asv	=	2.26	cm <sup>2</sup> /m		
horizontal je Seite	Matten		=	5.13	cm <sup>2</sup> /m		
	Stäbe ds/s = <b>ø 6 mm / 12.5 cm</b>		=	<u>2.26</u>	<u>cm<sup>2</sup>/m</u>		
		ash	=	7.39	cm <sup>2</sup> /m		



Nachweise

Rissbreitenbegrenz. nach DIN 1045-1, 11.2 Anforderungsklasse E  
zulässige Rissbreite zul wk = 0.20 mm

vertikale Bewehrung Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung  
quasi-st. Komb. 15 max. Moment ( $z = 3.00$  m)  $m_{Ed,perm} = -8.85$  kNm/m  
zug. Normalkraft  $n_{Ed,perm} = 287.42$  kN/m  
wirksame Betonzugfestigkeit  
Zeitpunkt Lastbeanspruch.  $f_{ct,eff} = 3.00$  N/mm<sup>2</sup>  
Rissbreitennachweis nach 11.2.4 kann entfallen, da  
im gesamten Querschnitt Betondehnung  $\epsilon_c < f_{ctm}/E_c$

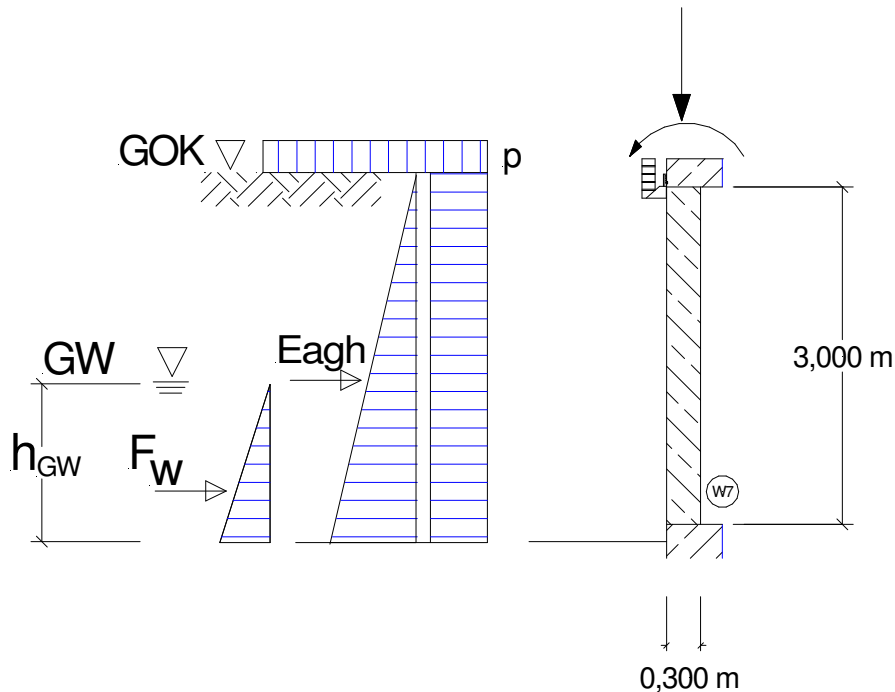
horizont. Bewehrung reiner Zug aus innerem Zwang infolge Abfließen der  
Hydratationswärme und Verformungsbehinderung  
Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite nach 11.2.2  
wirksame Betonzugfestigkeit  
Zeitpunkt Zwangsbeanspr.  $f_{ct,eff} = 1.30$  N/mm<sup>2</sup>

Gl. (127)

$k_c$	$k$	$f_{ct,eff}$	$f_{ct,0}$	$h_t$	$A_{ct}$	$\sigma_s$	$d_s^*$
[-]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[mm]
1.00	0.80	1.30	3.00	15.0	3000.00	214.77	16.15

Mindestbewehrung  $a_{s,min} = 14.53$  cm<sup>2</sup>/m

**Bemessung ohne Wandauflast per Hand:**



**System und Belastung:**

Höhe GW $h_{GW}$ =			1,20 m
Wandhöhe $h$ =			3,00 m
Wanddicke $b$ =			30,00 cm
$c_{nom}$ =			5,00 cm

Belastung:

Eigengewicht:

aus Decke =			17,50 kN/m
aus Fassade =	$0,115 * 11 * 12$	=	15,18 kN/m
aus W1 =			0,00 kN/m
aus Eigengewicht =	$25 * b/100$	=	7,50 kN/m
		<b><math>g_k</math> =</b>	<b><u>40,18 kN/m</u></b>

Verkehrslast:

aus Decke =			7,30 kN/m
aus Wand W1 =			0,00 kN/m
		<b><math>q_k</math> =</b>	<b><u>7,30 kN/m</u></b>

$N_{Ed}$ =	$1,35 * g_k + 1,5 * q_k$	=	65,19 kN/m
------------	--------------------------	---	------------

Kopfmoment aus Fassade:

$M_k$ =	$(0,1 + 0,115 / 2 + 0,30 / 2) * (0,115 * 11 * 12)$	=	4,67 kNm / m
---------	--	---	--------------





---

Bodenkenngrößen:

Bodenart: Sand, eng gestuft; Lagerung: mitteldicht; Wandbeschaffenheit: glatt

Wichte $\gamma$ =	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel $\phi$ =	32,50 °
Wandreibungswinkel $\delta$ =	0,00 °
Lotrechte Verkehrslast $p$ =	3,50 kN/m <sup>2</sup>
⇒	
Erddruckbeiwert $k_{agh}$ =	0,30

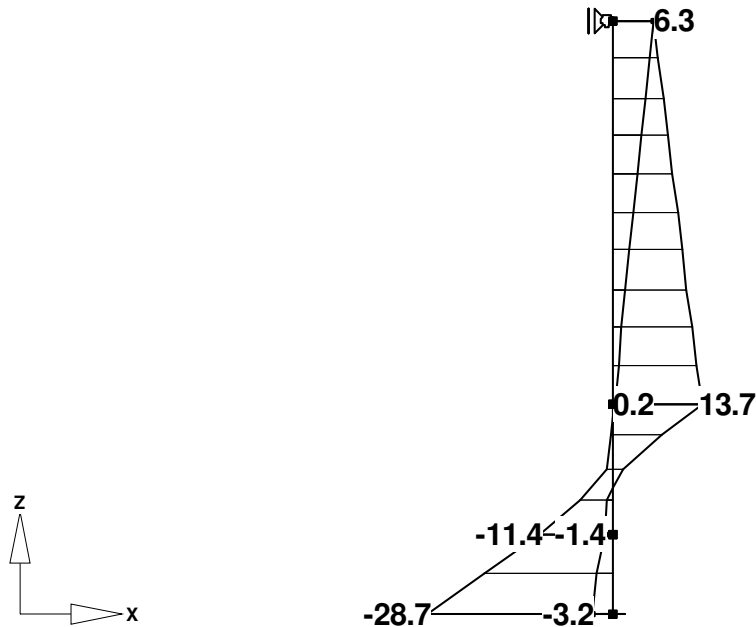
Resultierende aus aktiven Erddruck:

$e_{agho}$ =	$p \cdot k_{agh}$	=	1,05 kN/m
$e_{aghu}$ =	$(\gamma \cdot h + p) \cdot k_{agh}$	=	17,25 kN/m
$E_{agh}$ =	$(e_{aghu} + e_{agho}) / 2 \cdot h$	=	27,45 kN
Hebelarm $h_{ED}$ =	$h / 3 \cdot (2 \cdot e_{agho} + e_{aghu}) / (e_{agho} + e_{aghu})$	=	1,06 m

Resultierende aus Wasserdruck:

$\gamma_w$ =			10,00 kN/m <sup>3</sup>
$F_w$ =	$\gamma_w \cdot h_{Gw} / 2$	=	6,00 kN
Hebelarm $h_{FW}$ =	$h_{Gw} / 3$	=	0,40 m

**Bemessungsschnittgrößen [ kNm ]:**



Max M<sub>2</sub>: 13.74, Mn M<sub>2</sub>: -28.72 kNm

**Knicksicherheit:**

$N_{Ed} =$	$(1,35 * g_k + 1,5 * q_k)$	=	65,19 kN/m
$f_{cd}$		=	14,17 MN/m <sup>2</sup>
$v_{Ed} =$	$(N_{Ed} * 10^{-3}) / (b / 100 * f_{cd})$	=	0,02
$\lambda_{crit} =$	$MAX(16 / (\sqrt{v_{Ed}}); 25)$	=	113,14
$\beta =$		=	1,00
$l_0 =$	$\beta * h * 100$	=	300,00
$\lambda =$	$l_0 / (0,289 * b)$	=	34,60 < $\lambda_{crit}$

**Bemessung bei M = 13,7 kNm/m:**

$M_{Ed} =$		=	13,70 kNm/m
$M_{Eds} =$	$M_{Ed} + ((b / 2 - c_{nom}) / 100) * N_{Ed}$	=	20,22 kNm/m
$k_d =$	$(b - c_{nom}) / \sqrt{M_{Eds}}$	=	5,56
$k_s =$		=	2,34
erf.Asv =	$k_s * M_{Eds} / (b - c_{nom}) - N_{Ed} / 43,5$	=	0,39 cm <sup>2</sup> /m
erf.Ash =	$0,2 * erf.Asv$	=	0,08 cm <sup>2</sup> /m

**Bemessung bei M = -28,7 kNm/m:**

$M_{Ed} =$		=	28,70 kNm/m
$M_{Eds} =$	$M_{Ed} + ((b / 2 - c_{nom}) / 100) * N_{Ed}$	=	35,22 kNm/m
$k_d =$	$(b - c_{nom}) / \sqrt{M_{Eds}}$	=	4,21
$k_s =$		=	2,36
erf.Asv =	$k_s * M_{Eds} / (b - c_{nom}) - N_{Ed} / 43,5$	=	1,83 cm <sup>2</sup> /m
erf.Ash =	$0,2 * erf.Asv$	=	0,37 cm <sup>2</sup> /m



**Begrenzung der Rissbreite durch horizontale Mindestbewehrung:**

$w_k =$		=	0,20 mm
( $w_k$ nach WU - Richtlinie Tab. 2 )			
zulässige Stahlspannung $\sigma_s =$		=	210,00 N/mm <sup>2</sup>
Grenzdurchmesser $d_s$		=	16,75 mm
$\sigma_s =$	$\sigma_s / 10$	=	21,0 kN/cm <sup>2</sup>
$k_c =$		=	1,0
$k =$		=	0,8
$f_{ct,eff}$		=	0,13 kN/cm <sup>2</sup>
$A_{ct} =$	$b * 100$	=	3000,0 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, gesamt} =$	$k_c * k * f_{ct,eff} * A_{ct} / \sigma_s$	=	14,9 cm <sup>2</sup> /m
$A_{s, jeSeite} =$	$k_c * k * f_{ct,eff} * A_{ct} / \sigma_s / 2$	=	7,4 cm <sup>2</sup> /m
$f_{ct0} =$		=	0,3 kN/cm <sup>2</sup>
$d_{s,lim} =$	$MAX(d_s * k_c * k * b / (4 * (c_{nom})) * f_{ct,eff} / f_{ct0} ; d_s * f_{ct,eff} / f_{ct0})$	=	8,7 mm

**Auswahl der Bewehrung:**

erforderlich Horizontal:

$$erfA_{s, gesH} = MAX( A_{s, jeSeite} ; erf.Ash ) = 7,40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

(da das Abfließen der Hydratationswärme nur in den ersten 3 - 5 Tagen erfolgt [DIN 1045-1,11.2.2(5)] ist die horizontale Mindestbewehrung nicht zur Bewehrung aus der Bemessung zu addieren)

erforderlich Vertikal :

$$erfA_{s, gesV} = erf.Asv = 1,83 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew.:

**Lagermatte R513 A waagrecht**  
**+ Ø 6 e = 11,5 cm waagrecht**  
**+ Ø 6 e = 25 cm senkrecht**

vorhanden Horizontal:

$$vorhA_{sH} = 5,13 + 2,46 = 7,59 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$erfA_{s, gesH} / vorhA_{sH} = 0,97 < 1$$

vorhanden Vertikal:

$$vorhA_{sV} = 1,13 + 1,13 = 2,26 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$erfA_{s, gesV} / vorhA_{sV} = 0,81 < 1$$



---

# Gründung

Auf die Ausbildung von Streifen und Einzelfundamenten wird verzichtet und mit einer einheitlich dicken Sohlplatte gerechnet. Diese Art der Ausführung bietet folgende wesentliche Vorteile [Lohmeyer / Ebeling ; Weiße Wannen einfach und sicher] :

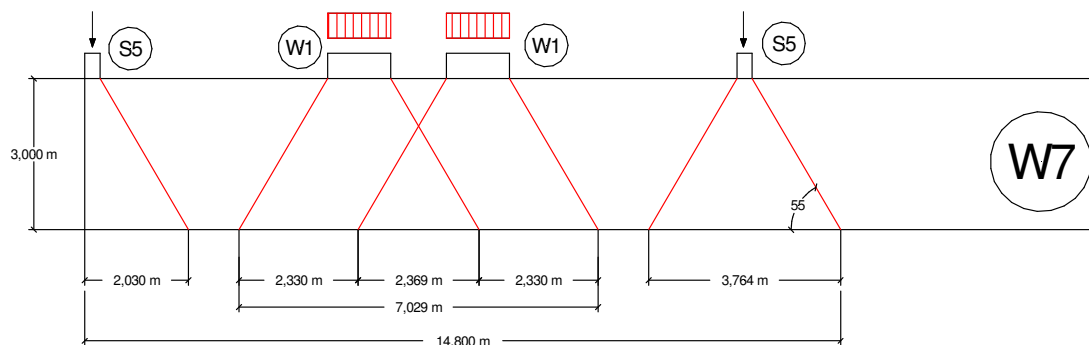
- Keine Verhakungen der Sohlplatte im Untergrund: damit sind Längenänderungen durch Temperaturdifferenzen, Schwinden und Kriechen mit geringeren Zwangsspannungen möglich.
- Weniger Betonierabschnitte: damit weniger Anschlußstellen ( Betonierfugen ) zwischen älterem und jungem Beton, also auch geringe Zwangsspannungen im jungen Beton.

## Pos. D4 Sohlplatte der Tiefgarage d = 50 cm

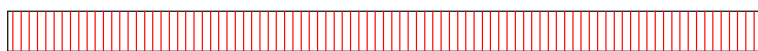
### D4.1 Belastung der Sohlplatte

#### 1. Wand W7

##### Belastung aus EG



gemittelt angesetzt zu:



Belastung aus Pos. S5 Ecke:

$$g_k = 96,24 / 2,03 = 47,41 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 17,91 / 2,03 = 8,82 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. S5 Mitte:

$$g_k = 113,95 / 3,764 = 30,27 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 19,87 / 3,764 = 5,28 \text{ kN/m}$$

Belastung aus W1:

$$g_k = 413,35 * 1,24 / (2,33 + 2,38 / 2) = 145,61 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 66,57 * 1,24 / (2,33 + 2,38 / 2) = 23,45 \text{ kN/m}$$

gemittelt zu:

$$g_k = (47,41 * 2,03 + 56,13 * 3,677 + 145,61 * 3,677 * 2) / 14,80 = 92,80 \text{ kN/m}$$

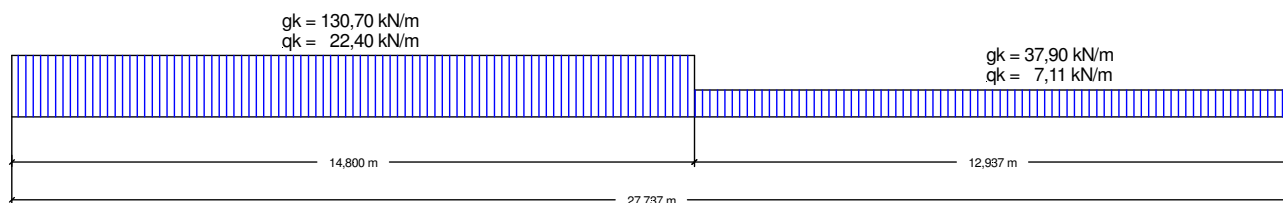
$$q_k = (8,82 * 2,03 + 9,79 * 3,677 + 23,45 * 3,677 * 2) / 14,80 = 15,29 \text{ kN/m}$$

Belastung aus TG-Decke und Eigengewicht:

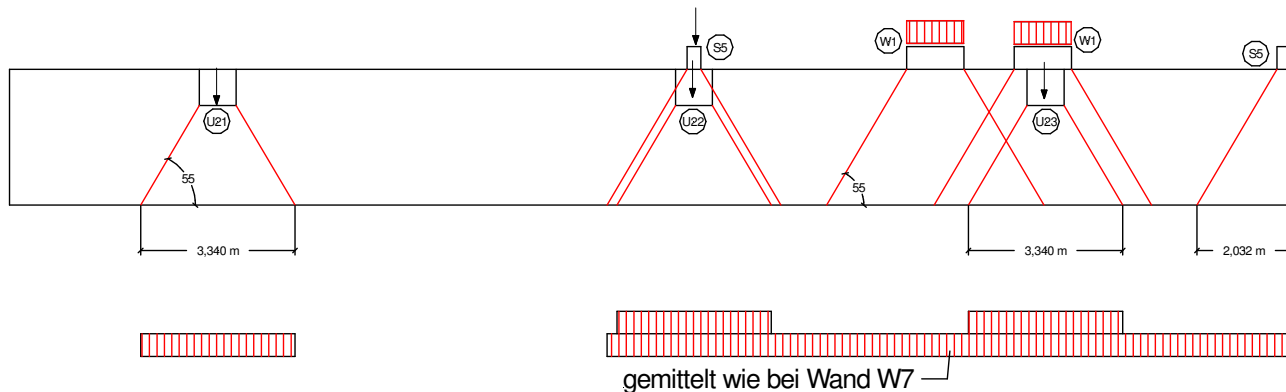
$$g_k = 15,4 + 25 * 0,3 * 3 = 37,90 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 7,11 \text{ kN/m}$$

Gesamtbelastung am Wandfuß:



## 2. Wand W8



Belastung aus Pos. U21 Auflager E:

$$g_k = \frac{148,16}{3,34} = 44,36 \text{ kN/m}$$

$$q_k = \frac{69,17}{3,34} = 20,71 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. U22 Auflager C:

$$g_k = \frac{218,90}{3,34} = 65,54 \text{ kN/m}$$

$$q_k = \frac{122,56}{3,34} = 36,69 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. U23 Auflager D:

$$g_k = \frac{378,21}{3,34} = 113,24 \text{ kN/m}$$

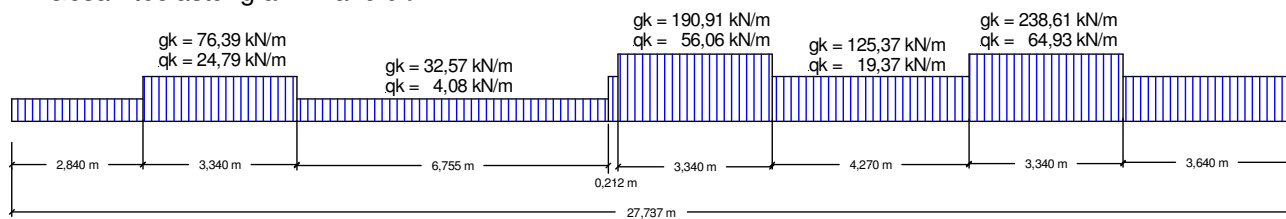
$$q_k = \frac{152,16}{3,34} = 45,56 \text{ kN/m}$$

Belastung aus TG-Decke und Eigengewicht:

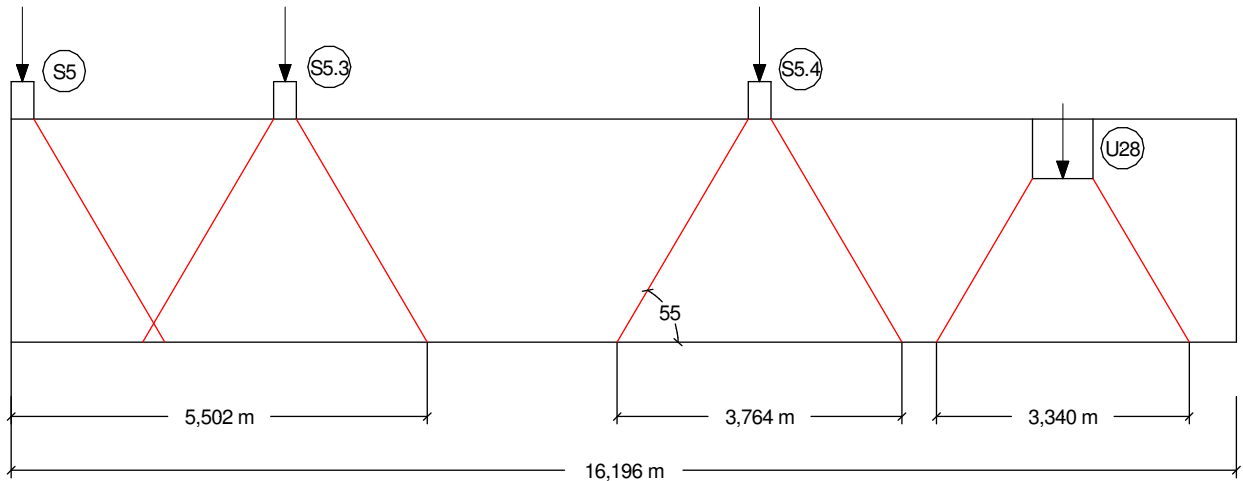
$$g_k = 10,07 + 25 \cdot 0,3 \cdot 3 = 32,57 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 4,08 \text{ kN/m}$$

Gesamtbelastung am Wandfuß:



### 3. Wand W9



Belastung aus Pos. S5 + Pos. S5.3 :

$$g_k = (37,48 + 229,41) / 5,502 = 48,51 \text{ kN/m}$$

$$q_k = (16,05 + 90,09) / 5,502 = 19,29 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. S5.4 :

$$g_k = 327,79 / 3,764 = 87,09 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 113,82 / 3,764 = 30,24 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. U28 Auflager C :

$$g_k = \text{wird nicht angesetzt da entlastend}$$

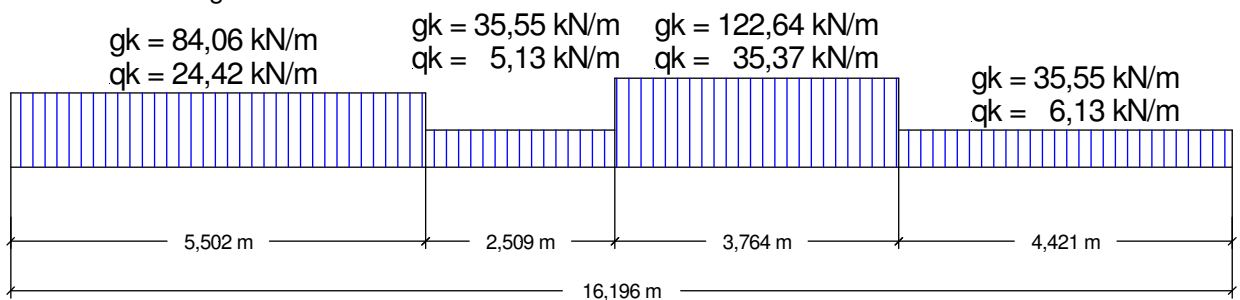
$$q_k = 5,13 / 3,340 = 1,54 \text{ kN/m}$$

Belastung aus TG-Decke und Eigengewicht:

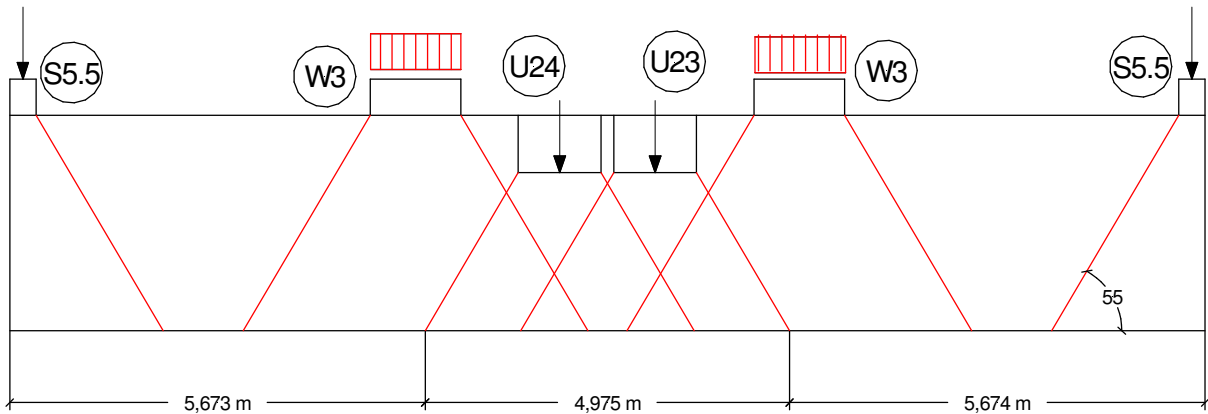
$$g_k = 13,05 + 25 * 0,3 * 3 = 35,55 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5,13 \text{ kN/m}$$

Gesamtbelastung am Wandfuß:



#### 4. Wand W10



Belastung aus 2 x Pos. S5.5:

$$g_k = 188,05 + 186,49 = 374,54 \text{ kN}$$

$$q_k = 84,04 + 84,09 = 168,13 \text{ kN}$$

Belastung aus 2 x Pos. W3:

$$g_k = 2 * 147,97 * 1,24 = 366,97 \text{ kN}$$

$$q_k = 2 * 59,77 * 1,24 = 148,23 \text{ kN}$$

gemittelt zu:

$$g_k = (374,54 + 366,97) / 16,32 = 45,44 \text{ kN/m}$$

$$q_k = (168,13 + 148,23) / 16,32 = 19,38 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. U24 Auflager C:

$$g_k = 353,98 / 4,795 = 73,82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 155,30 / 4,795 = 32,39 \text{ kN/m}^2$$

Belastung aus Pos. U23 Auflager A :

$$g_k = 388,04 / 4,795 = 80,93 \text{ kN/m}^2$$

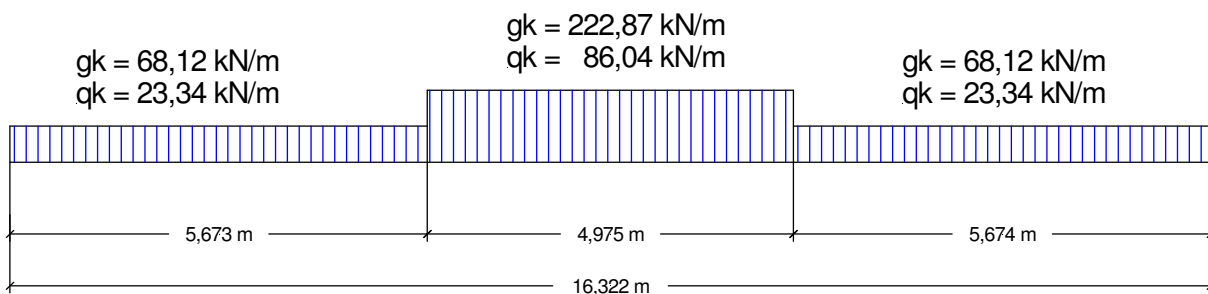
$$q_k = 145,33 / 4,795 = 30,31 \text{ kN/m}^2$$

Belastung aus TG-Decke und Eigengewicht:

$$g_k = 0,18 + 25 * 0,3 * 3 = 22,68 \text{ kN/m}$$

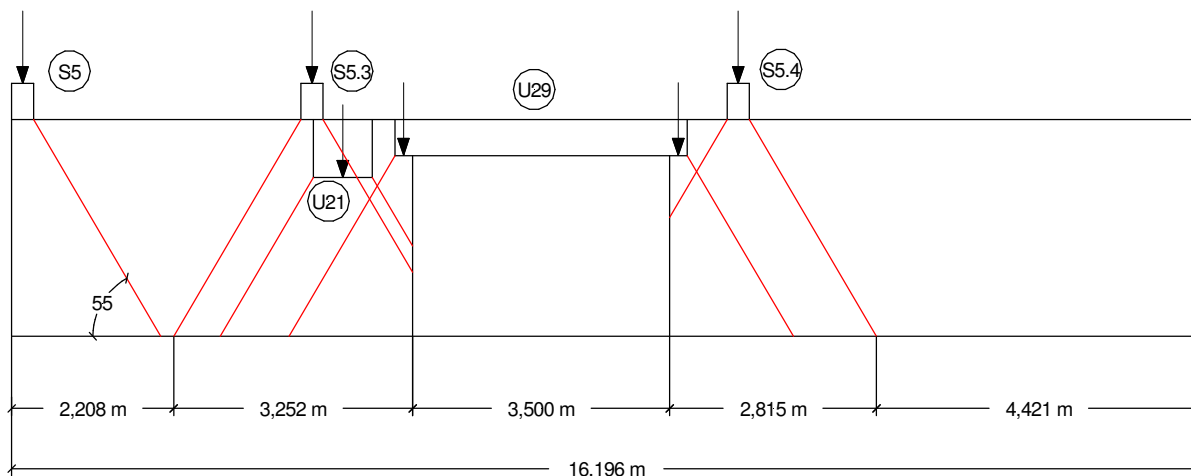
$$q_k = 3,96 \text{ kN/m}$$

Gesamtbelastung am Wandfuß:





### 5. Wand W11 u. W12



#### Links der Einfahrt:

Belastung aus Pos. S5:

$$g_k = \frac{51,39}{2,208} = 23,27 \text{ kN/m}$$

$$q_k = \frac{17,91}{2,208} = 8,11 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. S5.3:

$$g_k = \frac{223,84}{3,250} = 68,87 \text{ kN/m}$$

$$q_k = \frac{88,60}{3,250} = 27,26 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. U21 Auflager A:

$$g_k = -31,31 \text{ entlastend wird nicht angesetzt}$$

$$q_k = \frac{43,80}{3,25} = 13,48 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. U29 Auflager A:

$$g_k = \frac{30,40}{3,250} = 9,35 \text{ kN/m}$$

$$q_k = \frac{12,75}{3,250} = 3,92 \text{ kN/m}$$

Belastung aus TG-Decke und Eigengewicht:

$$g_k = 5,10 + 25 \cdot 0,3 \cdot 3 = 27,60 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 3,03 \text{ kN/m}$$

#### Rechts der Einfahrt:

Belastung aus Pos. U29 Auflager B:

$$g_k = \frac{30,40}{2,815} = 10,80 \text{ kN/m}$$

$$q_k = \frac{12,75}{2,815} = 4,53 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Pos. S5.4:

$$g_k = \frac{317,42}{2,815} = 112,76 \text{ kN/m}$$

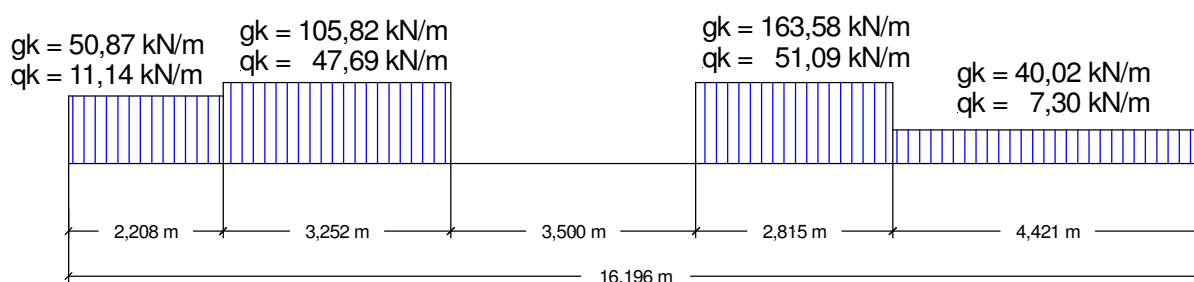
$$q_k = \frac{110,51}{2,815} = 39,26 \text{ kN/m}$$

Belastung aus TG-Decke und Eigengewicht:

$$g_k = 17,52 + 25 \cdot 0,3 \cdot 3 = 40,02 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 7,30 \text{ kN/m}$$

Gesamtbelastung am Wandfuß:





6. Wand W4.1

$$g_k = 339,12 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 134,94 \text{ kN/m}$$

7. Wand W4.2

$$g_k = 325,65 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 106,46 \text{ kN/m}$$

8. Wand W2

$$g_k = 277,36 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 100,52 \text{ kN/m}$$

9. Wand W6

$$g_k = 25 \cdot 0,3 \cdot 3 + 6,94 = 29,44 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 18,22 \text{ kN/m}$$

10. Stütze S7

$$g_k = 9,92 + 1581,94 = 1591,86 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 663,75 \text{ kN/m}$$

11. Stütze S7.1

$$g_k = 9,92 + 1169,61 = 1179,53 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 518,37 \text{ kN/m}$$

12. Stütze S7.2

$$g_k = 9,92 + 424,20 = 434,12 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 255,57 \text{ kN/m}$$

13. Stütze S8

$$g_k = 9,92 + 1209,10 = 1219,02 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 577,16 \text{ kN/m}$$

14. Stütze S9

$$g_k = 9,92 + 1042,48 = 1052,40 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 416,80 \text{ kN/m}$$

15. Stütze S10

$$g_k = 9,92 + 1395,07 = 1404,99 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 537,12 \text{ kN/m}$$

16. Stütze S11

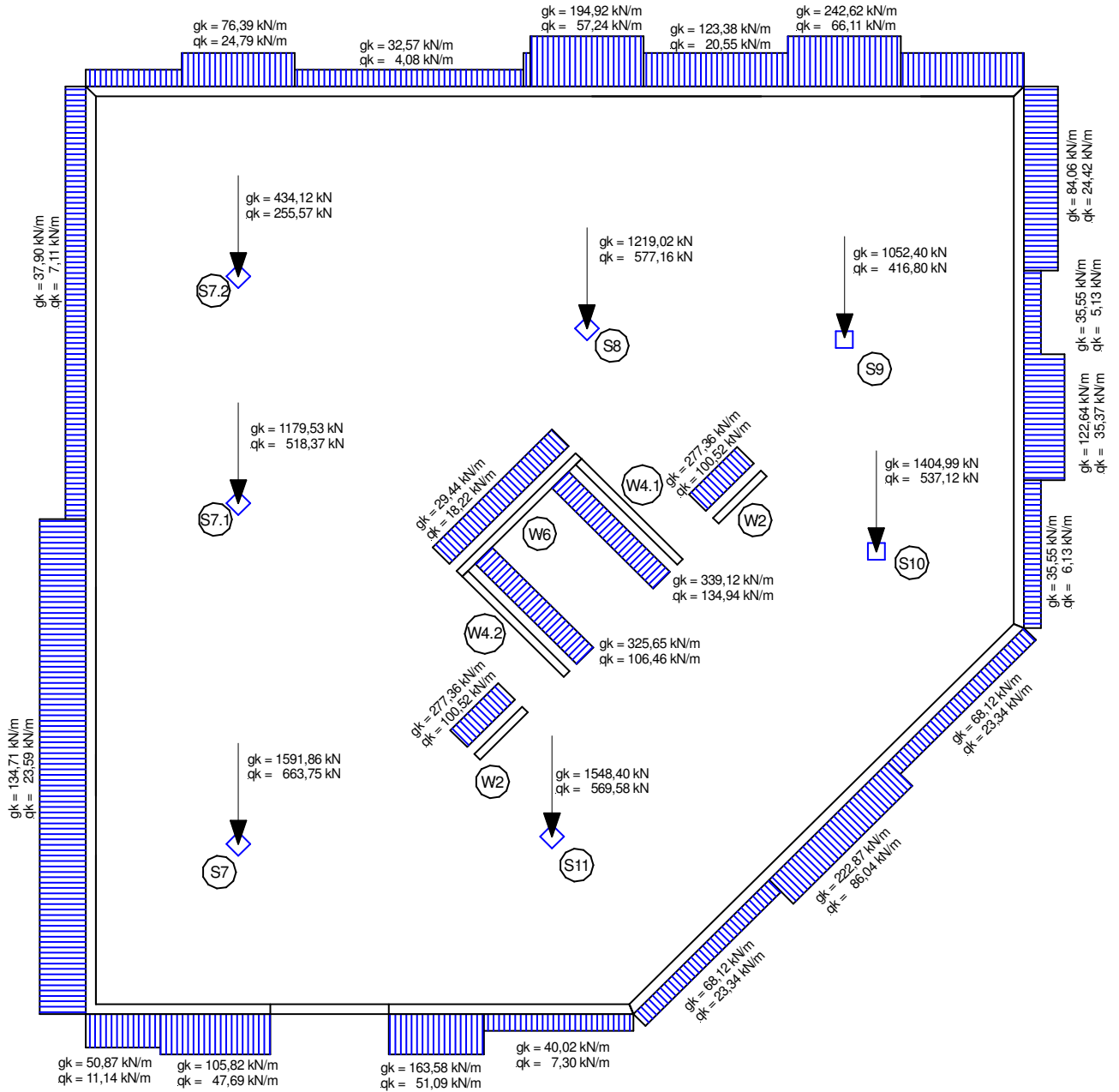
$$g_k = 9,92 + 1538,48 = 1548,40 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 569,59 \text{ kN/m}$$

17. Belastung der Sohlplatte

$$\text{Verkehrslast } q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

## D4.2 Lastbild auf OK Sohlplatte







---

y = 16.39 44.13 44.13 27.93 16.39 m

Lagerung Druckfeder Transl. in t-Richtung = 5.00e+004 kN/m<sup>3</sup>

**Pos. UZ-2 : Überzug**

System x = 39.16 42.32 m  
y = 29.73 26.56 m

Breite = 24.00 cm Höhe = 300.00 cm

Material E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup> Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
G-Mod = 1.25e+007 kN/m<sup>2</sup> T-Fakt. = 0.00

**Pos. UZ-3 : Überzug**

System x = 42.59 45.68 m  
y = 32.99 29.91 m

Breite = 24.00 cm Höhe = 300.00 cm

Material E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup> Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
G-Mod = 1.25e+007 kN/m<sup>2</sup> T-Fakt. = 0.00

**Pos. UZ-4 : Überzug**

System x = 48.15 46.74 m  
y = 32.55 31.14 m

Breite = 30.00 cm Höhe = 300.00 cm

Material E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup> Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
G-Mod = 1.25e+007 kN/m<sup>2</sup> T-Fakt. = 0.00

**Pos. UZ-5 : Überzug**

System x = 41.09 39.68 m  
y = 25.50 24.08 m

Breite = 30.00 cm Höhe = 300.00 cm

Material E-Mod = 3.05e+007 kN/m<sup>2</sup> Wichte = 0.00 kN/m<sup>3</sup>  
G-Mod = 1.25e+007 kN/m<sup>2</sup> T-Fakt. = 0.00

**Pos. UZ-6 : Überzug**

System x = 33.57 28.26 28.26 55.69 55.69 44.24 m  
y = 16.54 16.54 43.98 43.98 27.99 16.54 m



---

$$x = 37.07 \text{ m}$$

$$y = 16.54 \text{ m}$$

$$\text{Breite} = 30.00 \text{ cm} \quad \text{Höhe} = 300.00 \text{ cm}$$

Material

$$\text{E-Mod} = 3.05\text{e}+007 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Wichte} = 0.00 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{G-Mod} = 1.25\text{e}+007 \text{ kN/m}^2 \quad \text{T-Fakt.} = 0.00$$

**Pos. UZ-7 : Überzug**

System

$$x = 39.16 \quad 42.51 \text{ m}$$

$$y = 29.73 \quad 33.08 \text{ m}$$

$$\text{Breite} = 24.00 \text{ cm} \quad \text{Höhe} = 300.00 \text{ cm}$$

Material

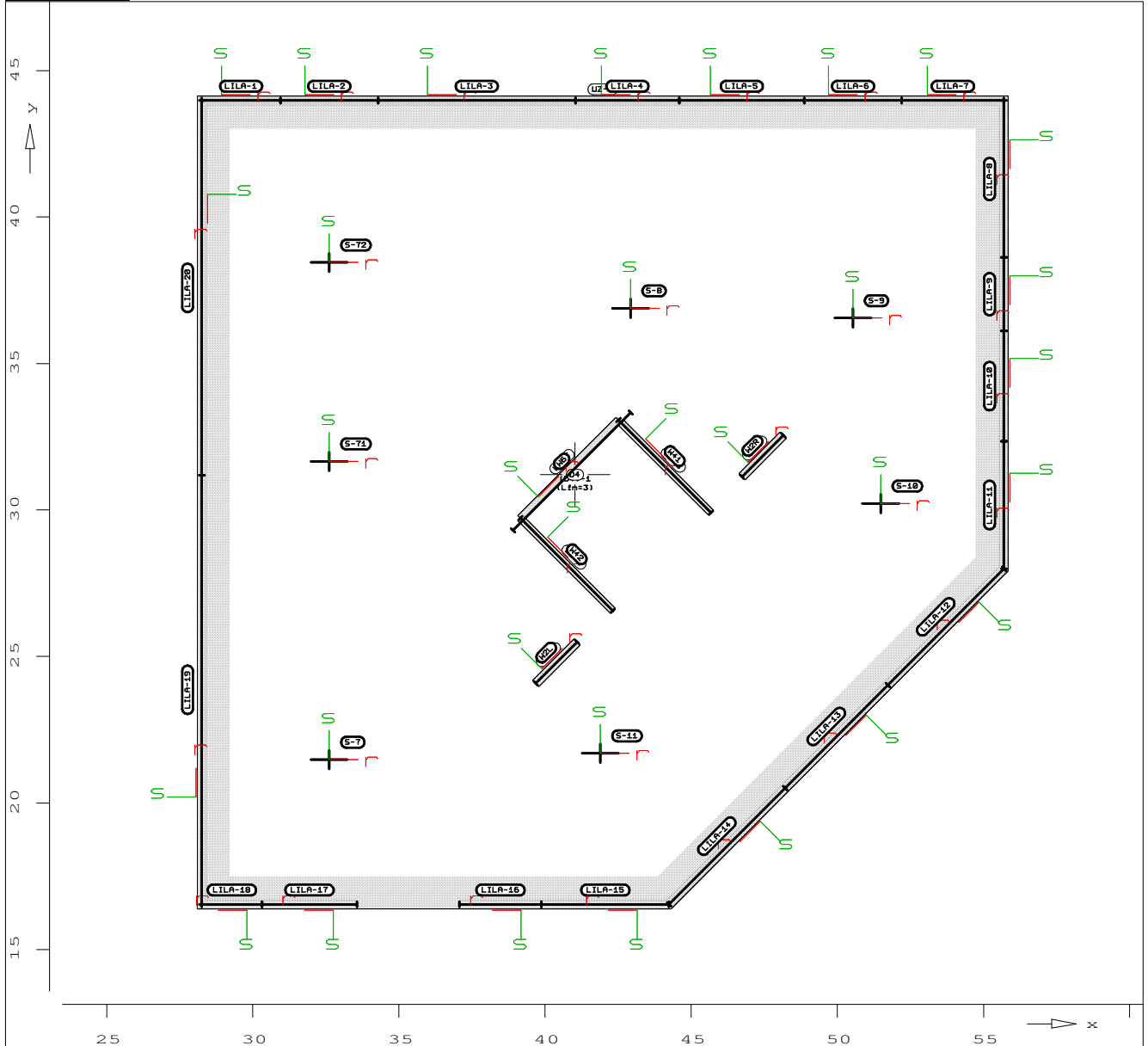
$$\text{E-Mod} = 3.05\text{e}+007 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Wichte} = 0.00 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{G-Mod} = 1.25\text{e}+007 \text{ kN/m}^2 \quad \text{T-Fakt.} = 0.00$$

Legende

T-Fakt. Abminderungsfaktor, mit dem die Torsionssteifigkeit multipliziert wird

## Belastung



## Ständige Lasten und Verkehrslasten der Positionen

### Eigengewicht Platten

Platte	Dicke [cm]	g (aus Wichte) [kN/m <sup>2</sup> ]	g (Ausbau) [kN/m <sup>2</sup> ]	p (Verkehrsl.) [kN/m <sup>2</sup> ]
D4	0.50	-12.50	0.00	-5.00

Die ständigen Lasten g wirken in Lastfall 1, die Verkehrslasten p wirken je nach Lastfeldern in eigenen Lastfällen.

### Eigengewicht Unterzüge

Unterzug	Länge	Fläche	rho	Last
----------	-------	--------	-----	------



	[m]	[cm <sup>2</sup> ]	[t/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]
UZ-2	4.5	720.0	0.000	0.00
UZ-3	4.4	720.0	0.000	0.00
UZ-4	2.0	900.0	0.000	0.00
UZ-5	2.0	900.0	0.000	0.00
UZ-6	99.5	900.0	0.000	0.00
UZ-7	4.7	720.0	0.000	0.00

### Punktlasten

S-7

Punktlast

$$x = 32.62 \text{ m} \quad y = 21.48 \text{ m}$$

$$\text{LF} \quad 1 \quad \text{Pz} \quad -1591.86 \text{ kN}$$

$$2 \quad \text{Pz} \quad -663.75 \text{ kN}$$

S-8

Punktlast

$$x = 42.92 \text{ m} \quad y = 36.89 \text{ m}$$

$$\text{LF} \quad 1 \quad \text{Pz} \quad -1219.02 \text{ kN}$$

$$2 \quad \text{Pz} \quad -577.16 \text{ kN}$$

S-9

Punktlast

$$x = 50.53 \text{ m} \quad y = 36.56 \text{ m}$$

$$\text{LF} \quad 1 \quad \text{Pz} \quad -1052.40 \text{ kN}$$

$$2 \quad \text{Pz} \quad -416.80 \text{ kN}$$

S-10

Punktlast

$$x = 51.48 \text{ m} \quad y = 30.22 \text{ m}$$

$$\text{LF} \quad 1 \quad \text{Pz} \quad -1404.99 \text{ kN}$$

$$2 \quad \text{Pz} \quad -537.12 \text{ kN}$$

S-11

Punktlast

$$x = 41.89 \text{ m} \quad y = 21.70 \text{ m}$$

$$\text{LF} \quad 1 \quad \text{Pz} \quad -1548.40 \text{ kN}$$

$$2 \quad \text{Pz} \quad -569.58 \text{ kN}$$

S-71

Punktlast

$$x = 32.62 \text{ m} \quad y = 31.66 \text{ m}$$

$$\text{LF} \quad 1 \quad \text{Pz} \quad -1179.53 \text{ kN}$$

$$2 \quad \text{Pz} \quad -518.37 \text{ kN}$$

S-72

Punktlast

$$x = 32.62 \text{ m} \quad y = 38.45 \text{ m}$$

$$\text{LF} \quad 1 \quad \text{Pz} \quad -434.12 \text{ kN}$$

$$2 \quad \text{Pz} \quad -255.57 \text{ kN}$$

### Linienlasten

Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Lastkoordinatensystems





---

LILA-1 Linienlast  
x = 28.26 30.95 m  
y = 43.98 43.98 m  
LF 1 pt -32.57 -32.57 kN/m  
2 pt -4.08 -4.08 kN/m

LILA-2 Linienlast  
x = 30.95 34.29 m  
y = 43.98 43.98 m  
LF 1 pt -76.39 -76.39 kN/m  
2 pt -24.79 -24.79 kN/m

LILA-3 Linienlast  
x = 34.29 41.04 m  
y = 43.98 43.98 m  
LF 1 pt -32.57 -32.57 kN/m  
2 pt -4.08 -4.08 kN/m

LILA-4 Linienlast  
x = 41.04 44.59 m  
y = 43.98 43.98 m  
LF 1 pt -194.92 -194.92 kN/m  
2 pt -57.24 -57.24 kN/m

LILA-5 Linienlast  
x = 44.59 48.86 m  
y = 43.98 43.98 m  
LF 1 pt -123.38 -123.38 kN/m  
2 pt -20.55 -20.55 kN/m

LILA-6 Linienlast  
x = 48.86 52.20 m  
y = 43.98 43.98 m  
LF 1 pt -242.62 -242.62 kN/m  
2 pt -66.11 -66.11 kN/m

LILA-7 Linienlast  
x = 52.20 55.69 m  
y = 43.98 43.98 m  
LF 1 pt -123.38 -123.38 kN/m  
2 pt -20.55 -20.55 kN/m

LILA-8 Linienlast  
x = 55.69 55.69 m  
y = 43.98 38.62 m  
LF 1 pt -84.06 -84.06 kN/m  
2 pt -24.42 -24.42 kN/m

LILA-9 Linienlast



---

x =	55.69	55.69	m
y =	38.62	36.11	m
LF	1	pt	-35.55 -35.55 kN/m
	2	pt	-5.13 -5.13 kN/m

LILA-10

Linienlast

x =	55.69	55.69	m
y =	36.11	32.35	m
LF	1	pt	-122.64 -122.64 kN/m
	2	pt	-35.37 -35.37 kN/m

LILA-11

Linienlast

x =	55.69	55.69	m
y =	32.35	27.99	m
LF	1	pt	-35.55 -35.55 kN/m
	2	pt	-6.13 -6.13 kN/m

LILA-12

Linienlast

x =	55.69	51.73	m
y =	27.99	24.02	m
LF	1	pt	-68.12 -68.12 kN/m
	2	pt	-23.34 -23.34 kN/m

LILA-13

Linienlast

x =	51.73	48.21	m
y =	24.02	20.51	m
LF	1	pt	-222.87 -222.87 kN/m
	2	pt	-86.04 -86.04 kN/m

LILA-14

Linienlast

x =	48.21	44.24	m
y =	20.51	16.54	m
LF	1	pt	-68.12 -68.12 kN/m
	2	pt	-23.34 -23.34 kN/m

LILA-15

Linienlast

x =	44.24	39.88	m
y =	16.54	16.54	m
LF	1	pt	-40.02 -40.02 kN/m
	2	pt	-7.30 -7.30 kN/m

LILA-16

Linienlast

x =	39.88	37.07	m
y =	16.54	16.54	m
LF	1	pt	-163.58 -163.58 kN/m
	2	pt	-51.09 -51.09 kN/m

LILA-17

Linienlast

x =	33.57	30.32	m
-----	-------	-------	---



---

y = 16.54 16.54 m  
LF 1 pt -105.82 -105.82 kN/m  
2 pt -47.69 -47.69 kN/m

LILA-18

Linienlast  
x = 30.32 28.26 m  
y = 16.54 16.54 m  
LF 1 pt -50.87 -50.87 kN/m  
2 pt -11.14 -11.14 kN/m

LILA-19

Linienlast  
x = 28.26 28.26 m  
y = 16.54 31.19 m  
LF 1 pt -134.71 -134.71 kN/m  
2 pt -23.59 -23.59 kN/m

LILA-20

Linienlast  
x = 28.26 28.26 m  
y = 43.98 31.19 m  
LF 1 pt -37.90 -37.90 kN/m  
2 pt -7.11 -7.11 kN/m

W6

Linienlast  
x = 38.90 42.93 m  
y = 29.30 33.33 m  
LF 1 pt -29.44 -29.44 kN/m  
2 pt -18.22 -18.22 kN/m

W41

Linienlast  
x = 42.51 45.68 m  
y = 33.08 29.91 m  
LF 1 pt -339.12 -339.12 kN/m  
2 pt -134.94 -134.94 kN/m

W42

Linienlast  
x = 39.16 42.32 m  
y = 29.73 26.56 m  
LF 1 pt -325.65 -325.65 kN/m  
2 pt -106.46 -106.46 kN/m

W2L

Linienlast  
x = 39.68 41.09 m  
y = 24.08 25.50 m  
LF 1 pt -277.36 -277.36 kN/m  
2 pt -100.52 -100.52 kN/m

W2R

Linienlast  
x = 46.74 48.15 m  
y = 31.14 32.55 m



---

LF	1	pt	-277.36	-277.36	kN/m
	2	pt	-100.52	-100.52	kN/m



## Einwirkungen nach DIN 1055-100

Tabelle

Typ	Beschreibung	Einwirkungen
0	ständige Einwirkung	EW-1
1	Vorspannung	
2	Nutzlast  - Kategorie A, B: Wohnräume	EW-2
3	- Kategorie C, D: Versammlungsräume	
4	- Kategorie E : Lagerräume	
5	Verkehrslast  - Kategorie F: Gewicht $F \leq 30$ kN	
6	- Kategorie G: $30 \text{ kN} < F \leq 160$ kN	
7	- Kategorie H: Dächer	
8	Schneelast  - Orte bis zu NN +1000	
9	- Orte über NN +1000	
10	Windlast	
11	Temperaturlast	
12	Baugrundsetzung	
13	sonstige veränderliche Einwirkung	
14	Erdbeben	
15	außergewöhnliche Einwirkung	
16	Beaufschlagung für Dichtheitsnachweis	

### Komponenten der Einwirkungen

EW-1 = LF-1

EW-2 = (D4)-1 LF-2

## Lastkombinationen für nichtlineare Berechnung

Auswertung mit MIN/MAX-Überlagerung über Lkn



Lf = Lastfall  
 Lfn = Lastfallnummer  
 Erläuterung:  
 'automat.' Der Lastfall wird für ein Lastfeld benötigt und bekommt eine freie Lfn. automatisch zugewiesen.  
 'auto. 17' Der Lastfall erhielt automatisch die Lfn 17.  
 Lk = Lastkombination  
 G = Grundkombination  
 A = Außergewöhnliche Kombination  
 E = Kombination infolge Erdbeben  
 S = Seltene Kombination  
 H = Häufige Kombination  
 Q = Quasi-ständige Kombination  
 N = Nicht-häufige Kombination  
 s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis  
 q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis

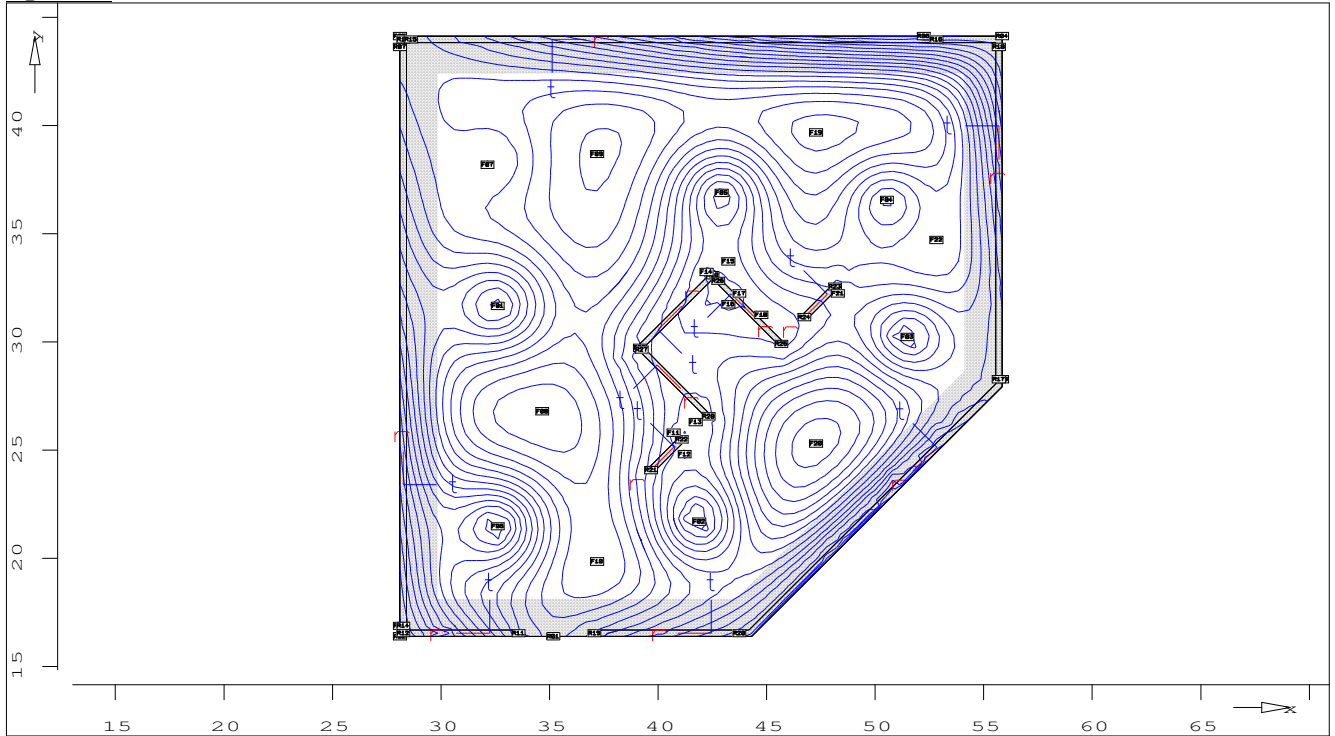
Lf		LF-1	LF-2	(D4)-1
Lfn		1	2	auto. 3
LK-1	G	1.00	1.00	1.00

## Lastfälle

Lastfall	Typ	Lastbeschreibung
LF-1	ständig	Lastfall 1
LF-2	veränderlich	Lastfall 2
(D4)-1	veränderlich	Lastfall automatisch generiert

**Pos. BETTUNG - Flächenpressung global pz**

System



Ausgabe

für MIN/MAX-Überlagerung über LFN und LKN  
 Translationssteifigkeit in t = 5.00e+004 [kN/m<sup>2</sup>]  
 Schwelle für die Extremwerte = 0.00 [kN/m<sup>2</sup>]  
 Isolinienstep = 7.50 [kN/m<sup>2</sup>]

Druck

Punkt	X [m]	Y [m]	max pz [kN/m <sup>2</sup> ]
F01	32.62	31.66	92.16
F02	41.89	21.70	118.80
F03	51.48	30.22	109.52
F04	50.53	36.56	76.90
F05	42.92	36.89	101.42
F06	32.62	21.48	116.31
F07	32.14	38.18	45.58
F08	34.66	26.79	16.68
F09	37.18	38.68	13.28
F10	37.18	19.86	30.08
F11	40.72	25.80	87.98
F12	41.22	24.81	91.30
F13	41.72	26.29	89.21
F14	42.23	33.23	92.75
F15	43.24	33.72	90.26



---

F16	43.24	31.74	92.80
F17	43.74	32.24	91.95
F18	44.75	31.25	89.68
F19	47.27	39.67	19.29
F20	47.27	25.30	18.49
F21	48.28	32.24	67.84
F22	52.82	34.71	53.52
R01	35.17	16.39	50.87
R02	28.11	16.39	151.69
R03	55.84	28.28	84.96
R04	55.84	44.13	146.22
R05	28.11	44.13	38.31
R06	52.23	44.13	152.05
R07	28.11	43.63	39.42
R08	28.11	16.88	151.24
R09	39.16	29.73	65.93
R10	42.51	33.08	92.32
R11	33.57	16.54	61.30
R12	28.26	16.54	149.34
R13	28.26	43.98	39.21
R14	28.26	16.88	147.60
R15	28.61	43.98	41.01
R16	52.82	43.98	145.44
R17	55.69	28.28	85.13
R18	55.69	43.63	142.27
R19	37.07	16.54	61.13
R20	43.74	16.54	107.80
R21	39.68	24.08	70.39
R22	41.09	25.50	86.91
R23	48.15	32.55	69.73
R24	46.74	31.14	79.81
R25	45.68	29.91	84.69
R26	42.76	32.82	96.69
R27	39.24	29.64	69.67
R28	42.32	26.56	85.56



---

## Pos. D4 : Plattenbemessung

### Bemessung

Plattenbemessung nach DIN 1045-1 (Baumannverfahren)  
Beton C 30/37, Betonstahl BSt 500 M(A)  
Bew.-Abstände  $d'_{ro/so/ru/su} = 5.5/5.5/5/5$  [cm]  
Grundbewehrung  $asg_{ro/so/ru/su} = 0/0/0/0$  [cm<sup>2</sup>/m]  
Bemessungswinkel  $w_{ro/so/ru/su} = 0/90/0/90$  [Grad]

Rissbreitennachweis (DIN 1045-1, 11.2):  
- Rissbreiten  $wk_{o/u} = 0.20/0.20$  [mm]  
- Anteil der effektiven Betonzugfestigkeit = 50.0 [%]  
- Rissbew. (11.2.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:  
 $ds_{ro/so/ru/su} = 12.0/12.0/12.0/12.0$  [mm]

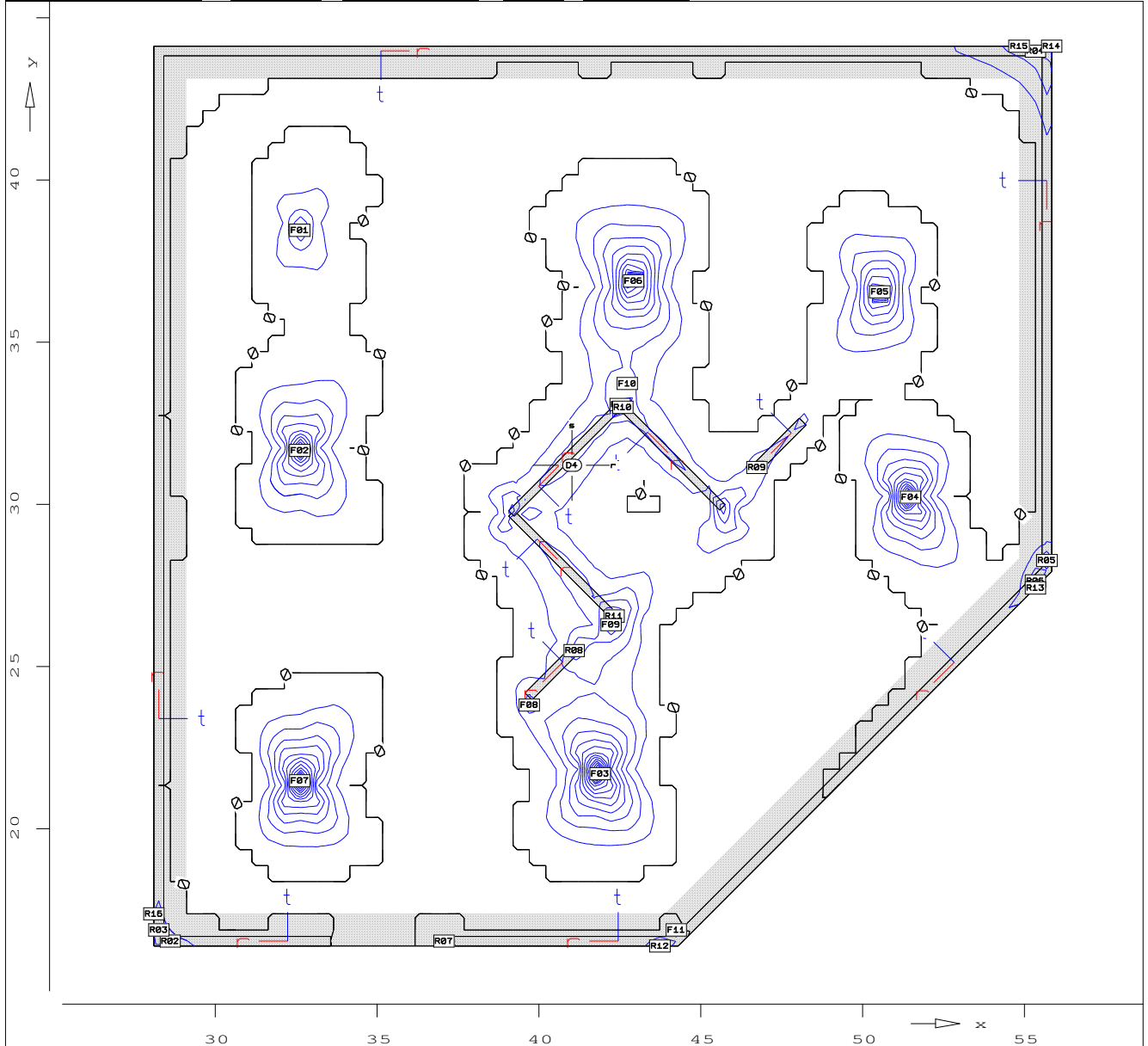
Dicke konstant  $h = 50.00$  [cm]

### Eingegebene Lastkombinationen:

G = Grundkombination  
A = Außergewöhnliche Kombination  
E = Kombination infolge Erdbeben  
S = Seltene Kombination  
H = Häufige Kombination  
Q = Quasi-ständige Kombination  
s = Seltene Kombination aus Dichtheitsnachweis  
q = Quasi-ständige Kombination aus Dichtheitsnachweis  
N = Nicht-häufige Kombination

<u>Lfn</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Lkn	1 G	1.00	1.00	1.00

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{sru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 2.50 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

Bew.-Abstand :  $d'_{ru} = 5.0$  [ $\text{cm}$ ]

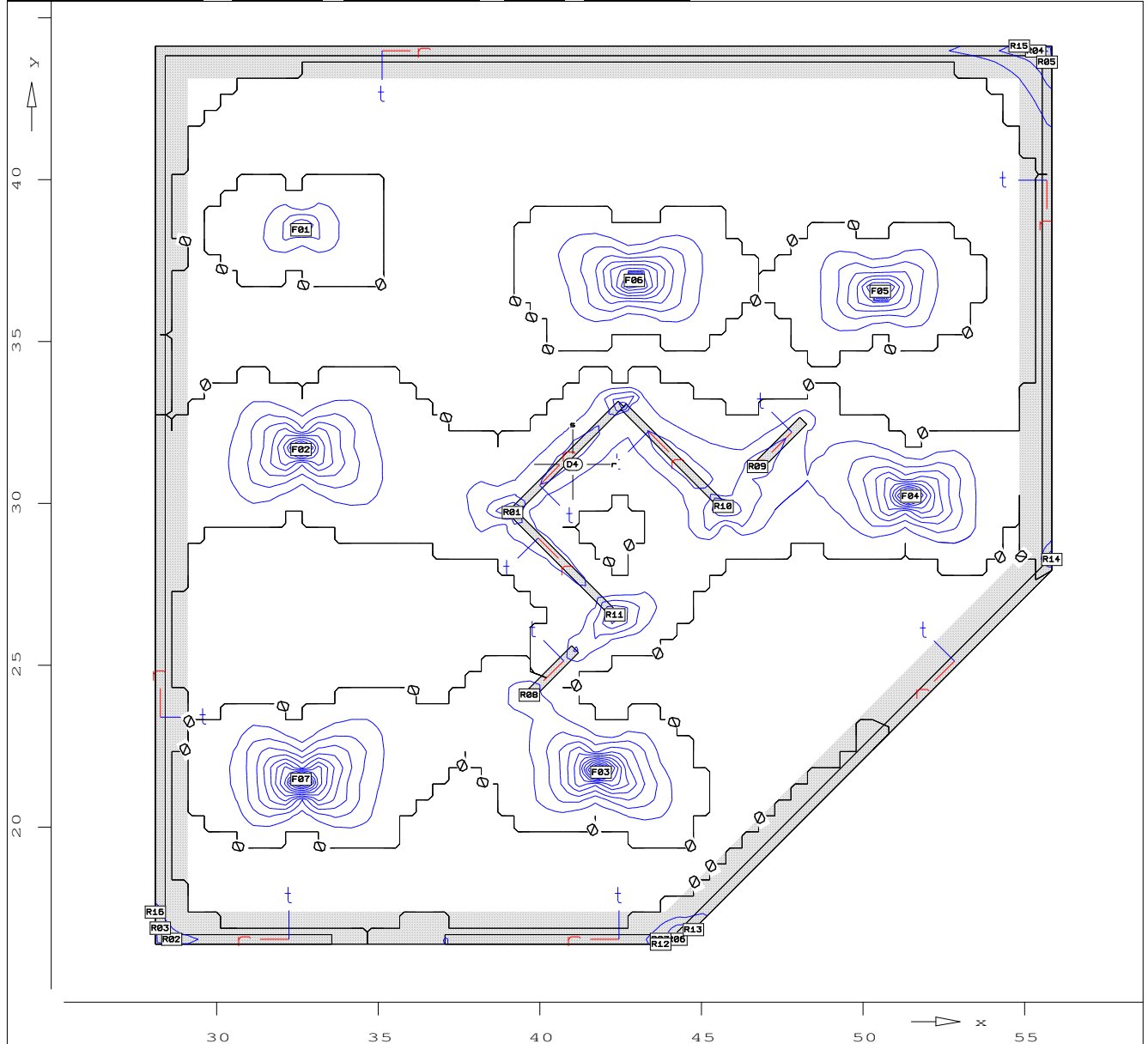
Punkt	X	Y	$m_x$	$m_y$	$m_{xy}$	$a_s$	Lkn
		[m]			[kNm/m]	[ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	
F01	32.62	38.45	202.56	221.17	-3.62	12.01	1
F02	32.62	31.66	527.83	555.96	-2.21	30.86	1
F03	41.89	21.70	715.87	670.18	34.47	43.69	1
F04	51.48	30.22	615.99	601.17	17.21	36.87	1
F05	50.53	36.56	566.33	555.39	-6.89	33.38	1



---

F06	42.92	36.89	716.34	689.40	8.66	42.21	1
F07	32.62	21.48	687.17	737.40	1.25	40.09	1
F08	39.71	23.82	86.04	33.62	32.48	6.90	1
F09	42.23	26.29	185.13	118.88	-53.69	13.91	1
F10	42.73	33.72	108.54	-11.23	-6.98	6.57	1
F11	44.25	16.88	10.84	66.92	-36.95	2.78	1
R01	42.51	33.08	272.90	181.51	1.52	15.98	1
R02	28.61	16.54	0.94	6.28	51.56	3.06	1
R03	28.26	16.88	5.55	1.12	52.31	3.37	1
R04	55.34	43.98	1.43	6.26	100.27	5.92	1
R05	55.69	28.28	63.81	11.36	-76.82	8.19	1
R06	55.34	27.64	117.90	-60.04	-15.74	7.11	1
R07	37.07	16.54	61.47	26.86	22.24	4.87	1
R08	41.09	25.50	145.75	84.42	-12.42	9.21	1
R09	46.74	31.14	65.06	112.27	-26.79	5.35	1
R10	42.59	32.99	311.77	159.18	-30.84	19.95	1
R11	42.32	26.56	222.99	196.15	-9.19	13.52	1
R12	43.74	16.39	39.73	-6.52	-86.23	7.33	1
R13	55.34	27.43	93.09	-52.09	5.56	5.45	1
R14	55.84	44.13	-10.66	-9.91	115.85	6.12	1
R15	54.84	44.13	9.85	-0.21	94.58	6.08	1
R16	28.11	17.38	-0.08	7.22	44.77	2.60	1

Erforderliche untere Bewehrung assu [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 2.50 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_su = 5.0 [cm]

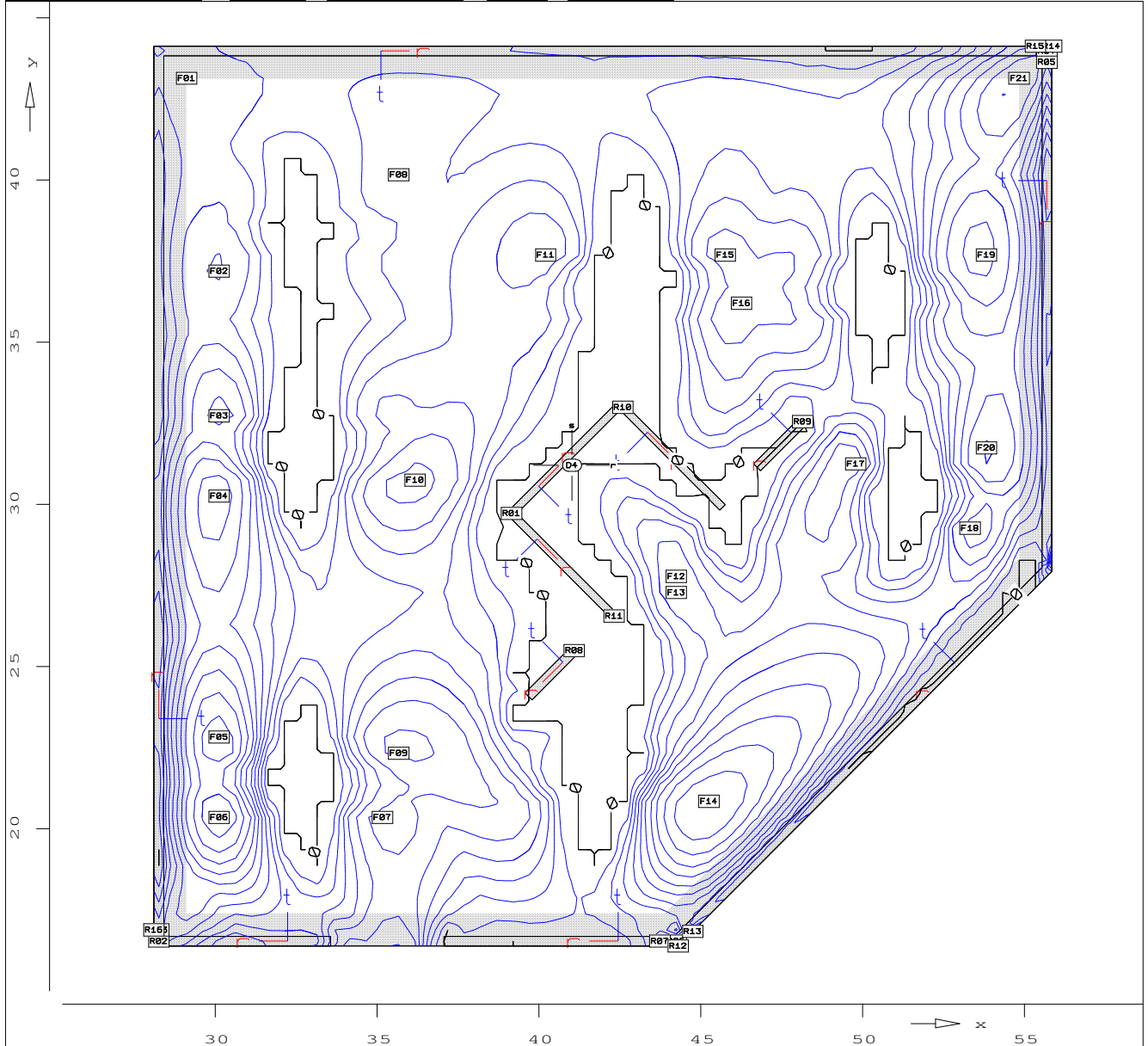
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	32.62	38.45	202.56	221.17	-3.62	13.09	1
F02	32.62	31.66	527.83	555.96	-2.21	32.50	1
F03	41.89	21.70	715.87	670.18	34.47	41.03	1
F04	51.48	30.22	615.99	601.17	17.21	36.01	1
F05	50.53	36.56	566.33	555.39	-6.89	32.74	1



---

F06	42.92	36.89	716.34	689.40	8.66	40.65	1
F07	32.62	21.48	687.17	737.40	1.25	43.01	1
R01	39.16	29.73	139.23	172.09	-12.98	10.78	1
R02	28.61	16.54	0.94	6.28	51.56	3.37	1
R03	28.26	16.88	5.55	1.12	52.31	3.11	1
R04	55.34	43.98	1.43	6.26	100.27	6.20	1
R05	55.69	43.63	6.56	0.59	99.09	5.80	1
R06	44.24	16.54	-15.01	75.63	-55.15	7.62	1
R07	43.74	16.54	6.64	38.33	-59.77	5.71	1
R08	39.68	24.08	86.48	102.71	4.06	6.22	1
R09	46.74	31.14	65.06	112.27	-26.79	8.10	1
R10	45.68	29.91	203.47	219.06	1.29	12.83	1
R11	42.32	26.56	222.99	196.15	-9.19	11.96	1
R12	43.74	16.39	39.73	-6.52	-86.23	4.64	1
R13	44.75	16.83	-71.41	86.29	9.19	5.09	1
R14	55.84	28.28	-9.86	51.25	-86.95	8.05	1
R15	54.84	44.13	9.85	-0.21	94.58	5.49	1
R16	28.11	17.38	-0.08	7.22	44.77	3.03	1

Erforderliche obere Bewehrung asro [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.75 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand : d'\_ro = 5.5 [cm]

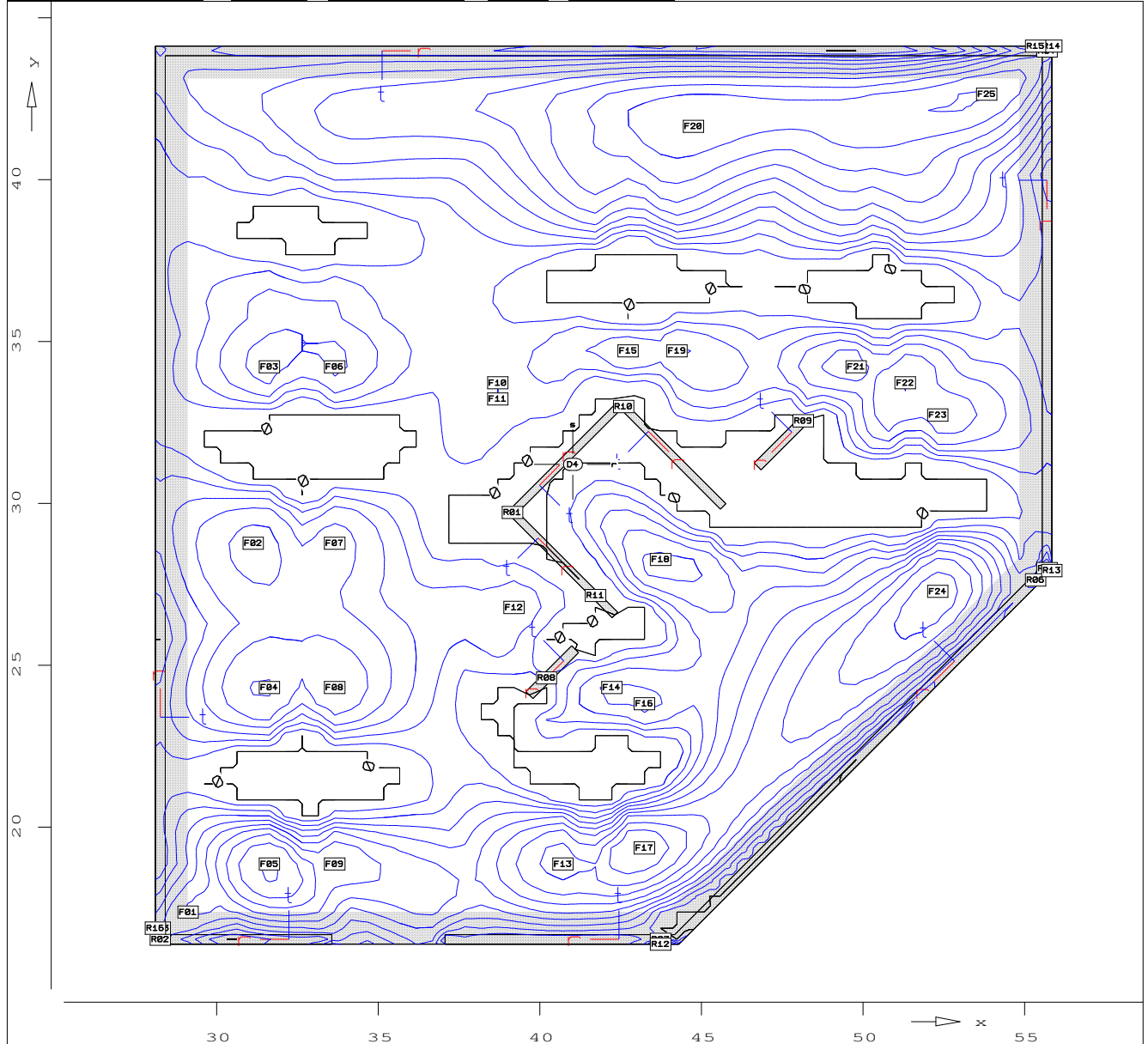
Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	29.12	43.13	-8.31	-10.76	-29.15	2.18	1
F02	30.12	37.19	-41.45	-10.64	-11.06	3.06	1
F03	30.12	32.73	-65.25	11.32	16.46	4.76	1
F04	30.12	30.26	-72.64	1.92	-37.70	6.43	1
F05	30.12	22.83	-102.98	0.27	34.06	7.98	1



---

F06	30.12	20.35	-107.52	-8.33	-31.23	8.08	1
F07	35.17	20.35	-56.24	3.81	26.94	4.84	1
F08	35.67	40.16	-19.58	-31.23	-10.23	1.74	1
F09	35.67	22.33	-68.90	14.97	-23.63	5.39	1
F10	36.18	30.75	-60.45	14.84	20.58	4.72	1
F11	40.21	37.69	-35.84	7.91	23.68	3.47	1
F12	44.25	27.78	-19.41	-26.95	-40.82	3.51	1
F13	44.25	27.29	-24.51	-21.45	-35.70	3.51	1
F14	45.25	20.85	-94.67	-34.95	46.33	8.21	1
F15	45.76	37.69	-56.08	2.44	-14.50	4.11	1
F16	46.26	36.20	-67.58	-2.40	4.79	4.21	1
F17	49.79	31.25	-31.89	46.98	45.84	4.46	1
F18	53.32	29.27	-43.45	14.14	42.86	5.03	1
F19	53.83	37.69	-97.83	-17.41	-22.36	7.00	1
F20	53.83	31.74	-71.09	-9.94	-33.47	6.09	1
F21	54.84	43.13	-33.78	-39.31	82.71	6.78	1
R01	39.16	29.73	139.23	172.09	-12.98	0.00	1
R02	28.26	16.54	-24.20	-24.34	46.06	4.09	1
R03	28.26	16.88	5.55	1.12	52.31	2.72	1
R04	55.69	43.98	-46.44	-45.44	85.92	7.71	1
R05	55.69	43.63	6.56	0.59	99.09	5.39	1
R06	44.24	16.54	-15.01	75.63	-55.15	3.22	1
R07	43.74	16.54	6.64	38.33	-59.77	3.09	1
R08	41.09	25.50	145.75	84.42	-12.42	0.00	1
R09	48.15	32.55	44.49	69.82	-14.24	0.00	1
R10	42.59	32.99	311.77	159.18	-30.84	0.00	1
R11	42.32	26.56	222.99	196.15	-9.19	0.00	1
R12	44.30	16.39	-114.93	32.25	-65.81	10.52	1
R13	44.75	16.83	-71.41	86.29	9.19	4.22	1
R14	55.84	44.13	-10.66	-9.91	115.85	7.37	1
R15	55.34	44.13	3.11	-8.41	89.84	5.05	1
R16	28.11	16.88	-4.50	2.28	46.26	2.96	1

Erforderliche obere Bewehrung asso [cm<sup>2</sup>/m]



Isolinienstufen = 0.75 [cm<sup>2</sup>/m]

Bew.-Abstand :  $d'_{so} = 5.5$  [cm]

Punkt	X	Y	mx	my	mxy	as	Lkn
	[m]				[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
F01	29.12	17.38	-36.13	-33.93	33.62	3.93	1
F02	31.13	28.77	-47.19	-41.51	-27.53	4.02	1
F03	31.64	34.22	-2.08	-40.83	17.09	3.37	1
F04	31.64	24.31	-32.32	-56.39	22.13	4.57	1
F05	31.64	18.86	-21.28	-87.14	-31.68	6.92	1






---

F06	33.65	34.22	13.28	-37.27	-17.75	3.20	1
F07	33.65	28.77	-8.74	-40.01	16.56	3.29	1
F08	33.65	24.31	-2.14	-49.17	-26.14	4.38	1
F09	33.65	18.86	-4.01	-71.33	18.00	5.20	1
F10	38.70	33.72	-40.51	-22.56	3.18	1.50	1
F11	38.70	33.23	-38.61	-20.94	4.76	1.50	1
F12	39.20	26.79	-5.45	-26.14	6.79	1.92	1
F13	40.72	18.86	-0.15	-91.47	-17.68	6.36	1
F14	42.23	24.31	74.09	-54.07	-1.69	3.15	1
F15	42.73	34.71	88.96	-49.39	-8.19	2.92	1
F16	43.24	23.82	22.55	-42.70	-17.12	3.24	1
F17	43.24	19.36	-18.53	-75.36	52.61	7.45	1
F18	43.74	28.28	-13.75	-28.42	-40.19	3.99	1
F19	44.25	34.71	15.07	-34.33	19.01	3.11	1
F20	44.75	41.65	-20.10	-113.29	-12.62	7.33	1
F21	49.79	34.22	10.89	-52.26	-18.62	4.13	1
F22	51.31	33.72	-3.67	-69.67	8.02	4.52	1
F23	52.31	32.73	-17.75	-58.10	-14.37	4.22	1
F24	52.31	27.29	-7.53	-87.03	37.23	7.24	1
F25	53.83	42.64	-58.63	-81.48	48.78	7.59	1
R01	39.16	29.73	139.23	172.09	-12.98	0.00	1
R02	28.26	16.54	-24.20	-24.34	46.06	4.10	1
R03	28.26	16.88	5.55	1.12	52.31	2.98	1
R04	55.69	43.98	-46.44	-45.44	85.92	7.65	1
R05	55.69	27.99	20.02	-40.19	-63.49	6.04	1
R06	55.34	27.64	117.90	-60.04	-15.74	3.62	1
R07	43.74	16.54	6.64	38.33	-59.77	1.25	1
R08	40.21	24.61	37.08	-12.53	-9.32	0.87	1
R09	48.15	32.55	44.49	69.82	-14.24	0.00	1
R10	42.59	32.99	311.77	159.18	-30.84	0.00	1
R11	41.72	27.16	63.69	0.71	20.26	0.33	1
R12	43.74	16.39	39.73	-6.52	-86.23	5.40	1
R13	55.84	27.93	15.18	-134.44	-65.71	11.65	1
R14	55.84	44.13	-10.66	-9.91	115.85	7.32	1
R15	55.34	44.13	3.11	-8.41	89.84	5.72	1
R16	28.11	16.88	-4.50	2.28	46.26	2.56	1



PROTOKOLL DER STATISCHEN ANALYSE (MicroFe-22072003/22072003)

--Systemwerte Gesamt

Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigkeiten	Speicherplatz
3389	3605	12237	879510	6871 Kbyte

STATISCHE BERECHNUNG:

Zug-/ Druckausschaltung für Lagerungen

Erweiterte Optionen für die Berechnung

Einstellung

Knotenoptimierung	ja
vor der Berechnung Festplattenkapazität prüfen	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Abbruch, wenn mindestens für eine Lastkombination die Berechnung unmöglich ist	ja
Konsistente Lasten	ja
Lastfälle : 3	
Kombinationen : 1	

--nichtlineare Lastkombinationsmatrix

Lastfälle Kombinationen

Lastfälle	Kombinationen
1	1
1	1.00
2	1.00
3	1.00

--Speicherplatzbedarf

Arbeitsspeicher benötigt vorhanden

Kleiner Gleichungslöser 8609 Kbyte ja

Festplatte benötigt vorhanden Laufwerk:Pfad

Ergebnisse 991 Kbyte 15 Gbyte "C:ProjekteEige..."

--Aufbereitung der Struktur : 1 sec

--Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit 5 sec

--Nichtlineare Iterationen, Lastkombination 1

Iteration	Berechnungszeit	Genauigkeits	aktuelle
	sec	schranke	Schranke
1	6		

--Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft

Lkn	Px / Ax	Py / Ay	Pz / Az
	[kN]	[kN]	[kN]
1	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00	-42191.78 /
42191.78			

--Ende der statischen Analyse

Berechnungszeit : 14 sec

\*\*\* Berechnung erfolgreich abgeschlossen \*\*\*

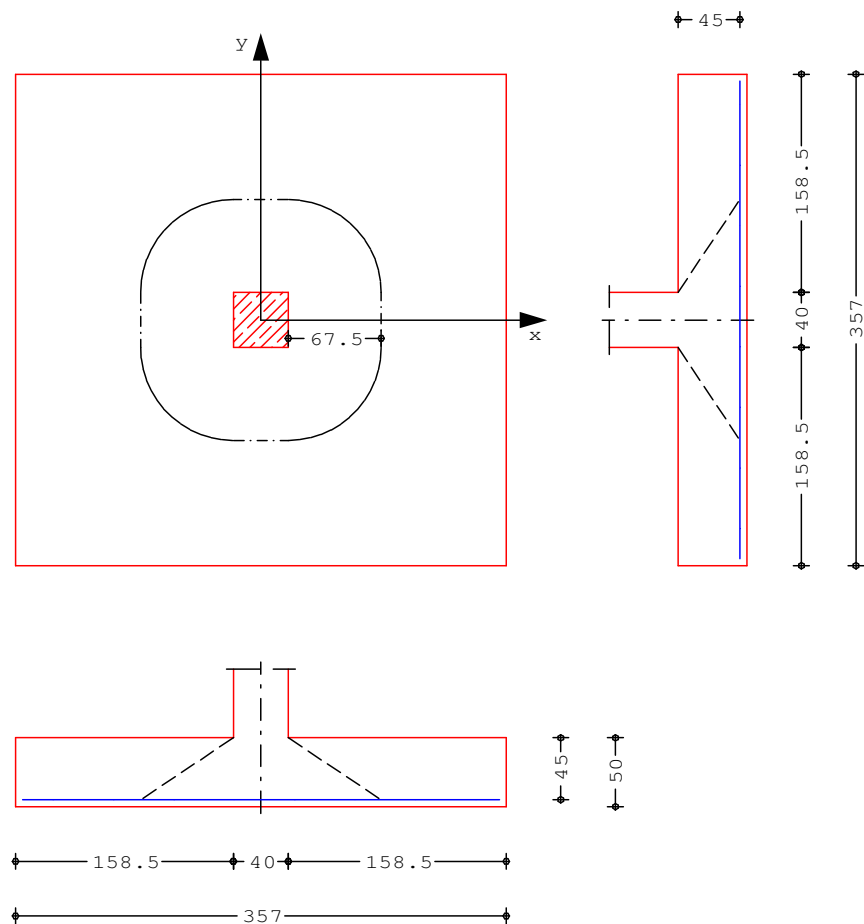
## D4.4 Durchstanznachweise

### Durchstanznachweis Stütze S7

#### Durchstanznachweis     DIN 1045-1

System  
M 1:55

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament

Dicke		$h =$	50.00	cm
Abmessungen	$b_x / b_y =$	357.00 /	357.00	cm
vorh. Biegebew.	$a_{sx}/a_{sy} =$	1.88 /	1.88	cm <sup>2</sup> /m
Achsabstände	$d'_x/d'_y =$	5.00 /	5.00	cm
mittlere statische Nutzhöhe		$d =$	45.00	cm

Betondeckung

Seite	Expositions- klassen	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]
oben	XC4	25	15	40
unten	XC4	25	15	40



Ua 147.5 10.87 271.98 ≤ 310.64

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6

Platten- seite	Rich- tung	$\eta$ [-]	mEd [kNm/m]	min as [cm <sup>2</sup> /m]	anzusetz. Breite
oben	x	0.125	393.08	20.64	by=0.3 ly
	y	0.125	393.08	20.64	bx=0.3 lx
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

Bewehrungswahl

HALFEN-Durchstanzbewehrung HDB entsprechend DIBt  
Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
HDB-Standardelemente nach 2.2.1.2

gewählt

**10 \* HDB-25/425-3/960**

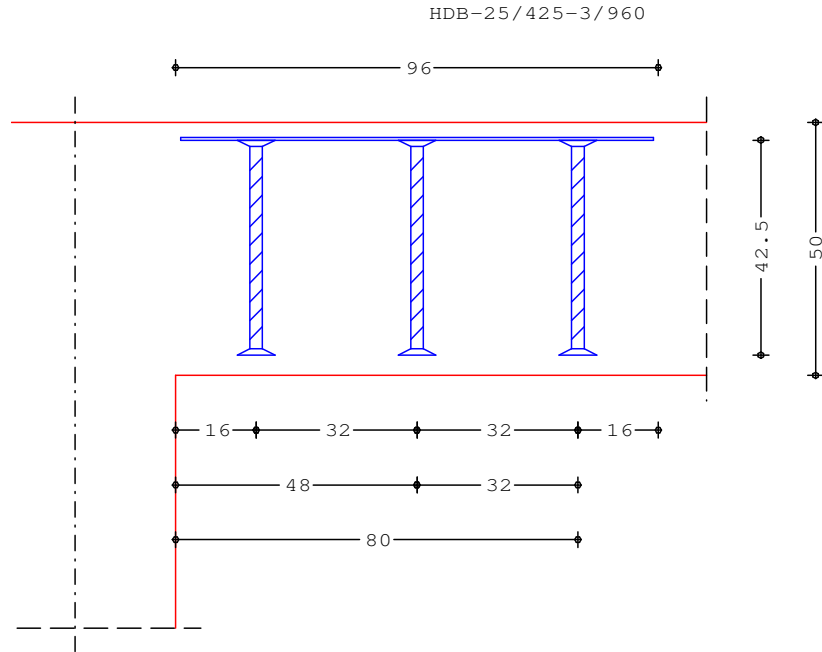
Ankerdurchmesser dA = 25.00 mm  
 Querschnittsfläche je Anker As\_i = 4.91 cm<sup>2</sup>  
 Ankerhöhe hA = 42.50 cm  
 Faktor Berücks. Plattendicke  $\eta$  = 1.25 -

Ankeranzahl/  
Ankerabstände

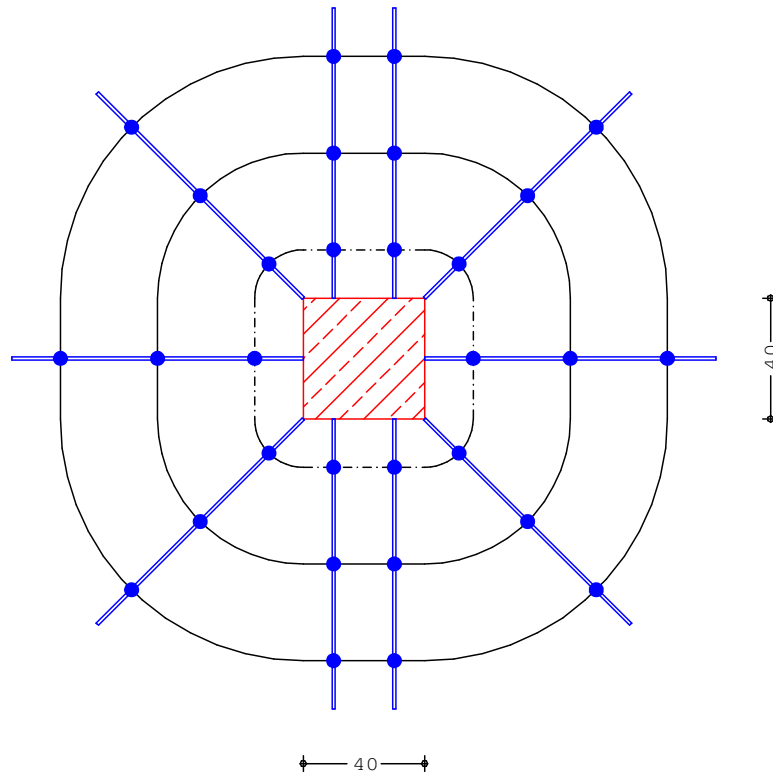
Be- reich	l [cm]	m [-]	n [-]	sr [cm]	st [cm]	zul st [cm]
C	48.0	10	2	32.0	55.7 ≤	76.5 = 1.7d
D	32.0	10	1	32.0	80.1 ≤	157.5 = 3.5d

Bemessungswert der  
aufnehmbaren Querkraft VRd,sy = 3414.77 kN

Verlegeplan  
M 1:15



M 1:25

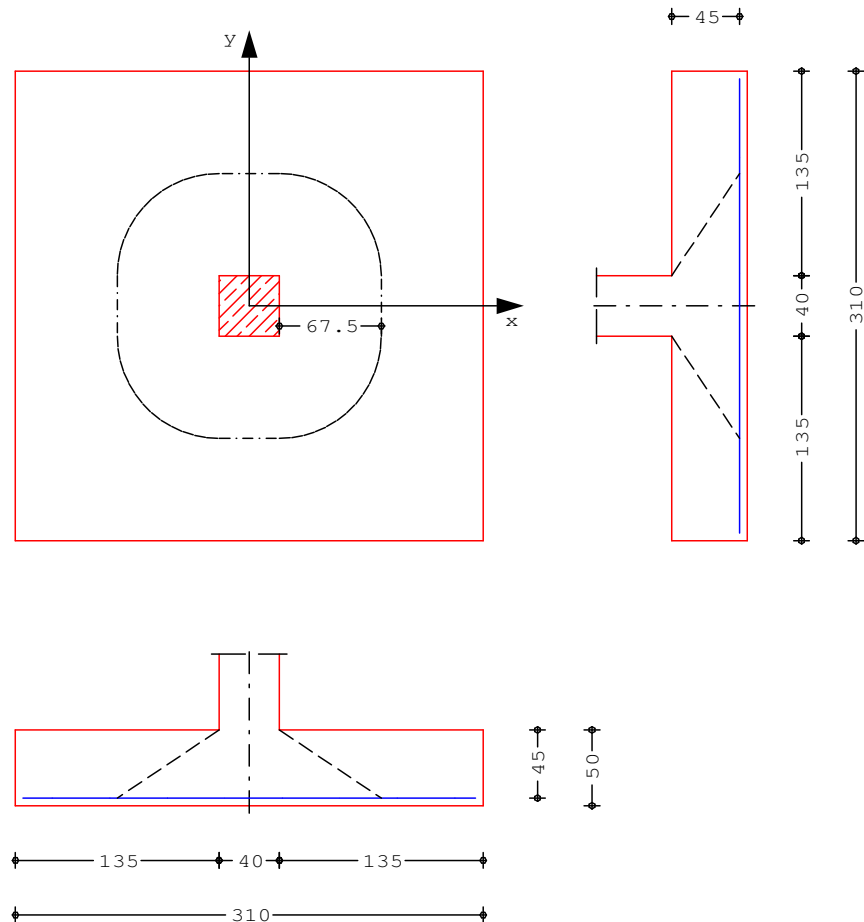


**Pos. S7.1DST**

**Durchstanznachweis DIN 1045-1**

System  
M 1:50

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament

Dicke		$h =$	50.00	cm
Abmessungen	$b_x / b_y =$	310.00 /	310.00	cm
vorh. Biegebew.	$a_{sx}/a_{sy} =$	1.88 /	1.88	cm <sup>2</sup> /m
Achsabstände	$d'_x/d'_y =$	5.00 /	5.00	cm
mittlere statische Nutzhöhe		$d =$	45.00	cm

Betondeckung

Seite	Expositions- klassen	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]
oben	XC4	25	15	40
unten	XC4	25	15	40

Rechteckstütze

Seitenlängen	$c_x / c_y =$	40.00 /	40.00	cm
Lasteinleitungsfläche	$A_{load} =$	1600.00		cm <sup>2</sup>
Abstand kritischer Stützenanschnitt	$a_{crit} =$	$1.5 d =$	67.50	cm



kritische Fläche  $A_{crit} = 26713.88 \text{ cm}^2$

Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

Belastung

Zusammenst. V1

*aus Pos. S7.1 A-Vx-Eigengew-max	=	9.92	kN
*aus Pos. S7.1 A-Vx-Ständig-max	=	<u>1169.61</u>	<u>kN</u>
	=	1179.53	kN

Einwirkung	V [kN]
Ständig	1179.53
NutzB	518.37

Bemessung

nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5 und DIBt  
Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
Beton C 30/37 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft	$V_{Ed} = 2369.92$	kN
Bodenpressung	$\sigma_{0d} = 246.61$	kN/m <sup>2</sup>
Abminderungsfaktor für Abzugswert aus Bodenpressung	Faktor = 50.00	%
reduzierte Querkraft	$V_{Ed,red} = 2040.53$	kN
Beiwert für nichtrotationssymm.		
Querkraftverteilung (Bild 44)	$\beta = 1.05$	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	$\kappa = 1.67$	-

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung  
**ø28 / 10.0 cm**  $a_{sx}/a_{sy} = 61.58 / 61.58 \text{ cm}^2/\text{m}$

mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l = 1.41$	%
erf. Breite Durchstanzbew.	erf $l_w = 0.40$	cm
Breite Bereich Durchstanzbew.	$l_w = 48.00$	cm
Beiwert zur Berücksichtigung des Übergangs zum Plattenbereich	$\kappa_a = 0.90$	-

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$v_{Ed}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ $v_{Rd,max}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct,a}$ [kN/m]
U <sub>crit</sub>	67.5	5.84	366.80	> 365.86 ≤ 695.13	
U <sub>a</sub>	115.5	8.86	241.90	≤	330.60

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6



Platten- seite	Rich- tung	$\eta$ [-]	mEd [kNm/m]	min as [cm <sup>2</sup> /m]	anzusetz. Breite
oben	x	0.125	296.24	15.13	by=0.3 ly
	y	0.125	296.24	15.13	bx=0.3 lx
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

Bewehrungswahl

HALFEN-Durchstanzbewehrung HDB entsprechend DIBt  
Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
HDB-Standardelemente nach 2.2.1.2

gewählt

**8 \* HDB-25/425-2/640**

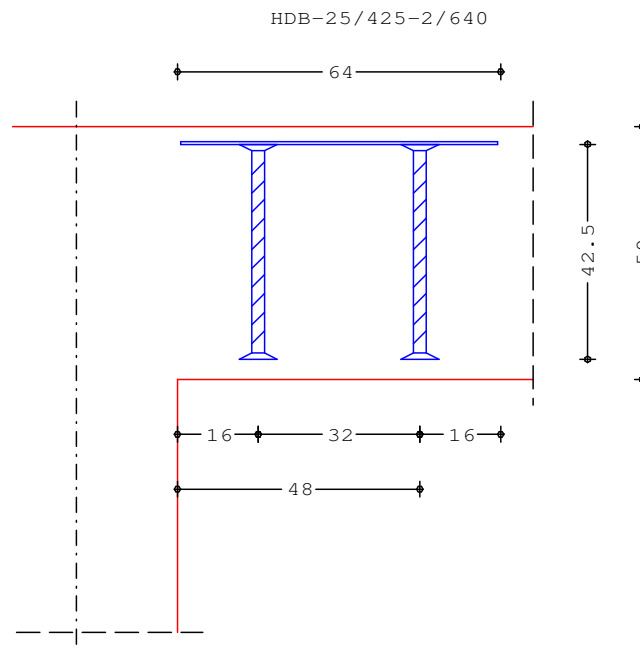
Ankerdurchmesser	dA =	25.00	mm
Querschnittsfläche je Anker	As_i =	4.91	cm <sup>2</sup>
Ankerhöhe	hA =	42.50	cm
Faktor Berücks. Plattendicke	$\eta$ =	1.25	-

Ankeranzahl/  
Ankerabstände

Be- reich	l [cm]	m [-]	n [-]	sr [cm]	st [cm]	zul st [cm]
C	48.0	8	2	32.0	55.7 ≤	76.5 = 1.7d

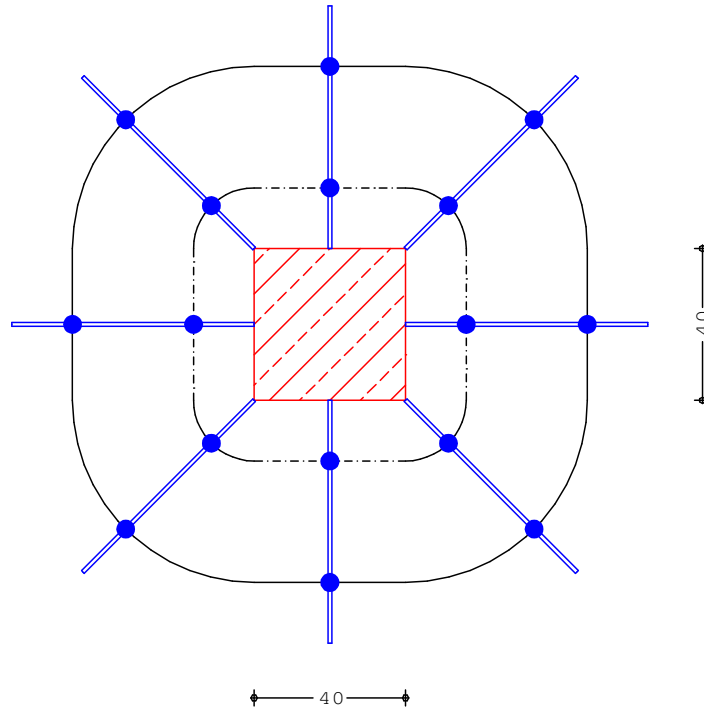
Bemessungswert der  
aufnehmbaren Querkraft  $VR_{d, sy} = 2731.82$  kN

Verlegeplan  
M 1:15





M 1:20

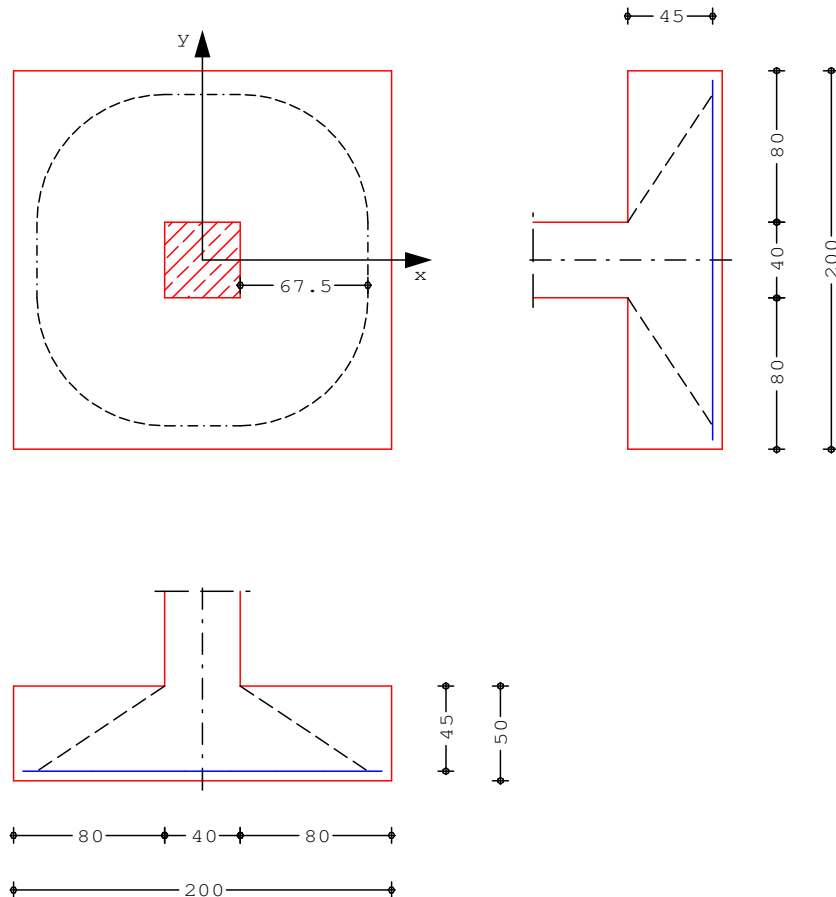


**Pos. S7.2DST**

**Durchstanznachweis DIN 1045-1**

System  
M 1:40

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament

Dicke	$h =$	50.00	cm
Abmessungen	$b_x / b_y =$	200.00 / 200.00	cm
vorh. Biegebew.	$a_{sx}/a_{sy} =$	1.88 / 1.88	cm <sup>2</sup> /m
Achsabstände	$d'_x/d'_y =$	5.00 / 5.00	cm
mittlere statische Nutzhöhe	$d =$	45.00	cm

Betondeckung

Seite	Expositions- klassen	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]
oben	XC4	25	15	40
unten	XC4	25	15	40

Rechteckstütze

Seitenlängen	$c_x / c_y =$	40.00 / 40.00	cm
Lasteinleitungsfläche	$A_{load} =$	1600.00	cm <sup>2</sup>
Abstand kritischer Stützenanschnitt	Rundschnitt vom $a_{crit} =$	1.5 d = 67.50	cm

kritische Fläche  $A_{crit} = 26713.88 \text{ cm}^2$

Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

Belastung

Zusammenst. V1  
\*aus Pos. S7.2 A-Vx-Eigengew-max = 9.92 kN  
\*aus Pos. S7.2 A-Vx-Ständig-max = 424.20 kN  
= 434.12 kN

Einwirkung	V [kN]
Ständig	434.12
NutzB	255.57

Bemessung

nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5 und DIBt  
Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
Beton C 30/37 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 969.42 \text{ kN}$   
Bodenpressung  $\sigma_{0d} = 242.35 \text{ kN/m}^2$   
Abminderungsfaktor für Abzugswert  
aus Bodenpressung Faktor = 50.00 %  
reduzierte Querkraft  $V_{Ed,red} = 645.71 \text{ kN}$   
Beiwert für nichtrotationssymm.  
Querkraftverteilung (Bild 44)  $\beta = 1.05$  -  
Beiwert Einfluss Plattendicke  $\kappa = 1.67$  -

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung  
**ø 8 / 25.0 cm**  $a_{sx}/a_{sy} = 2.01 / 2.01 \text{ cm}^2/\text{m}$

mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.09$  %

Rund-	Abst.	u	$v_{Ed}$	$v_{Rd,ct}$	$v_{Rd,max}$
schnitt	[cm]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Ucrit	67.5	5.84	116.07	≤ 144.27	216.40

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6  
Platten- Rich-  $\eta$   $m_{Ed}$  min  $a_s$  anzusetz.  
seite tung [-] [kNm/m] [cm<sup>2</sup>/m] Breite

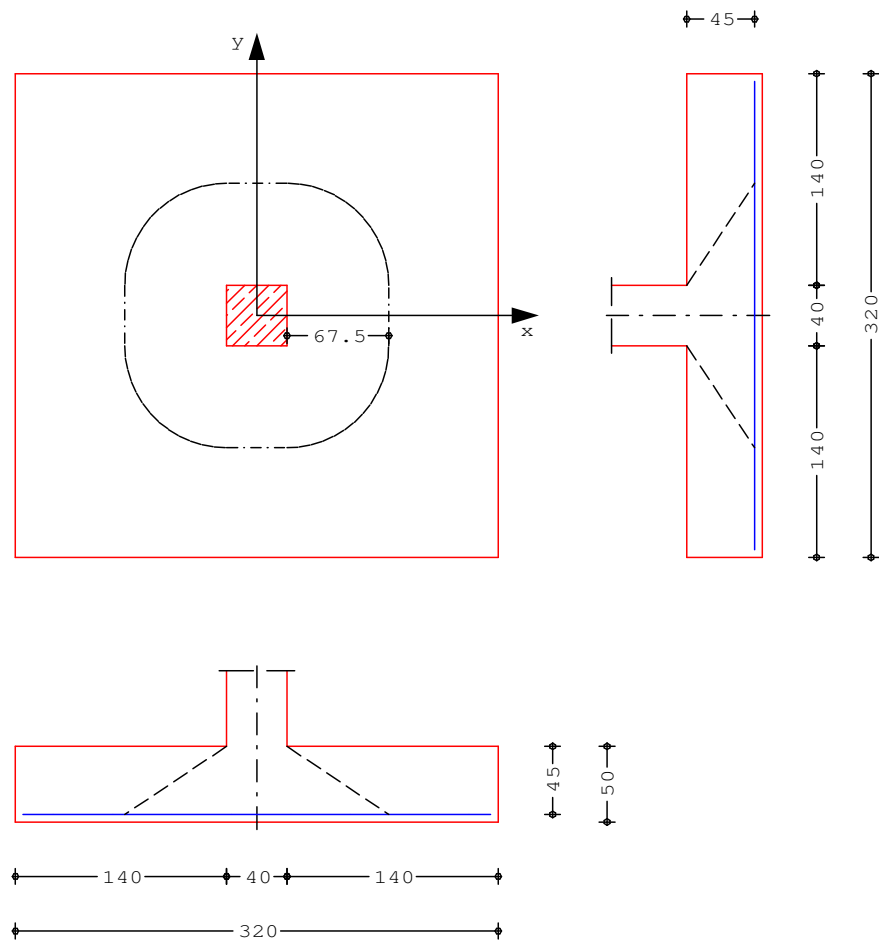
oben	x	0.125	121.18	6.03	$b_y = 0.3 l_y$
	y	0.125	121.18	6.03	$b_x = 0.3 l_x$
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

**Pos. S8DST**

**Durchstanznachweis DIN 1045-1**

System  
M 1:50

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament

Dicke		$h =$	50.00	cm
Abmessungen	$b_x / b_y =$	320.00 /	320.00	cm
vorh. Biegebew.	$a_{s_x} / a_{s_y} =$	1.88 /	1.88	cm <sup>2</sup> /m
Achsabstände	$d'_x / d'_y =$	5.00 /	5.00	cm
mittlere statische Nutzhöhe		$d =$	45.00	cm

Betondeckung

Seite	Expositions- klassen	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]
oben	XC4	25	15	40
unten	XC4	25	15	40

Rechteckstütze

Seitenlängen	$c_x / c_y =$	40.00 /	40.00	cm
--------------	---------------	---------	-------	----

Lasteinleitungsfläche Aload = 1600.00 cm<sup>2</sup>  
 Abstand kritischer Rundschnitt vom  
 Stützenanschnitt acrit = 1.5 d = 67.50 cm  
 kritische Fläche Acrit = 26713.88 cm<sup>2</sup>

Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

Belastung

Zusammenst. V1 \*aus Pos. S8 A-Vx-Eigengew-max = 9.92 kN  
 \*aus Pos. S8 A-Vx-Ständig-max = 1209.10 kN  
 = 1219.02 kN

Einwirkung	V [kN]
Ständig	1219.02
NutzB	577.16

Bemessung

nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5 und DIBT  
 Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
 Beton C 30/37 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft VEd = 2511.42 kN  
 Bodenpressung  $\sigma_{0d}$  = 245.26 kN/m<sup>2</sup>  
 Abminderungsfaktor für Abzugswert  
 aus Bodenpressung Faktor = 50.00 %  
 reduzierte Querkraft VEd,red = 2183.83 kN  
 Beiwert für nichtrotationssymm.  
 Querkraftverteilung (Bild 44)  $\beta$  = 1.05 -  
 Beiwert Einfluss Plattendicke  $\kappa$  = 1.67 -

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung  
 $\varnothing 28 / 10.0 \text{ cm}$  asx/asy = 61.58 / 61.58 cm<sup>2</sup>/m

mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l$  = 1.41 %  
 erf. Breite Durchstanzbew. erf lw = 8.80 cm  
 Breite Bereich Durchstanzbew. lw = 48.00 cm  
 Beiwert zur Berücksichtigung des  
 Übergangs zum Plattenbereich  $\kappa_a$  = 0.90 -

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	vEd [kN/m]	vRd,ct vRd,max [kN/m]	vRd,ct,a [kN/m]
Ucrit	67.5	5.84	392.56	> 365.86 ≤ 695.13	
Ua	115.5	8.86	258.89	≤	330.60

Mindestbewehrung	zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Platten- Rich- $\eta$ mEd min as					Abs. 10.5.6 anzusetz. Breite
seite	tung	[-]	[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]		
oben	x	0.125	313.93	16.08	by=0.3	ly
	y	0.125	313.93	16.08	bx=0.3	lx
unten	x	0.000	0.00	0.00		-
	y	0.000	0.00	0.00		-

Bewehrungswahl HALFEN-Durchstanzbewehrung HDB entsprechend DIBt Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03) HDB-Standardelemente nach 2.2.1.2

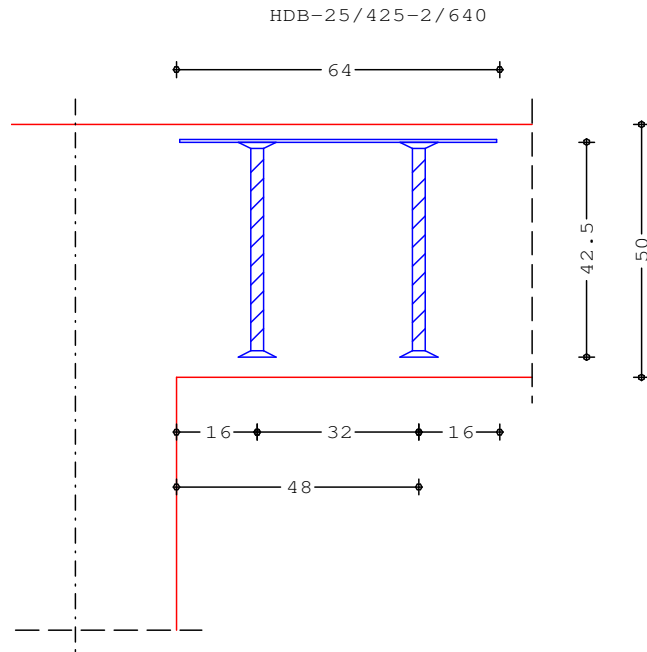
gewählt **8 \* HDB-25/425-2/640**

Ankerdurchmesser dA = 25.00 mm  
 Querschnittsfläche je Anker As\_i = 4.91 cm<sup>2</sup>  
 Ankerhöhe hA = 42.50 cm  
 Faktor Berücks. Plattendicke  $\eta$  = 1.25 -

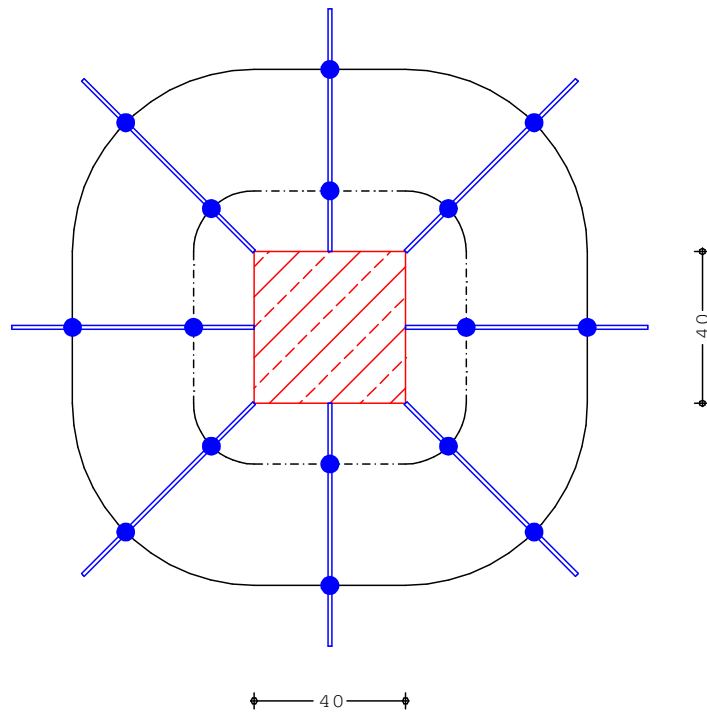
Ankeranzahl/ Ankerabstände	Be- reich	l [cm]	m [-]	n [-]	sr [cm]	st [cm]	zul [cm]	st
C		48.0	8	2	32.0	55.7 ≤	76.5 =	1.7d

Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft VRd,sy = 2731.82 kN

Verlegeplan  
M 1:15



M 1:20



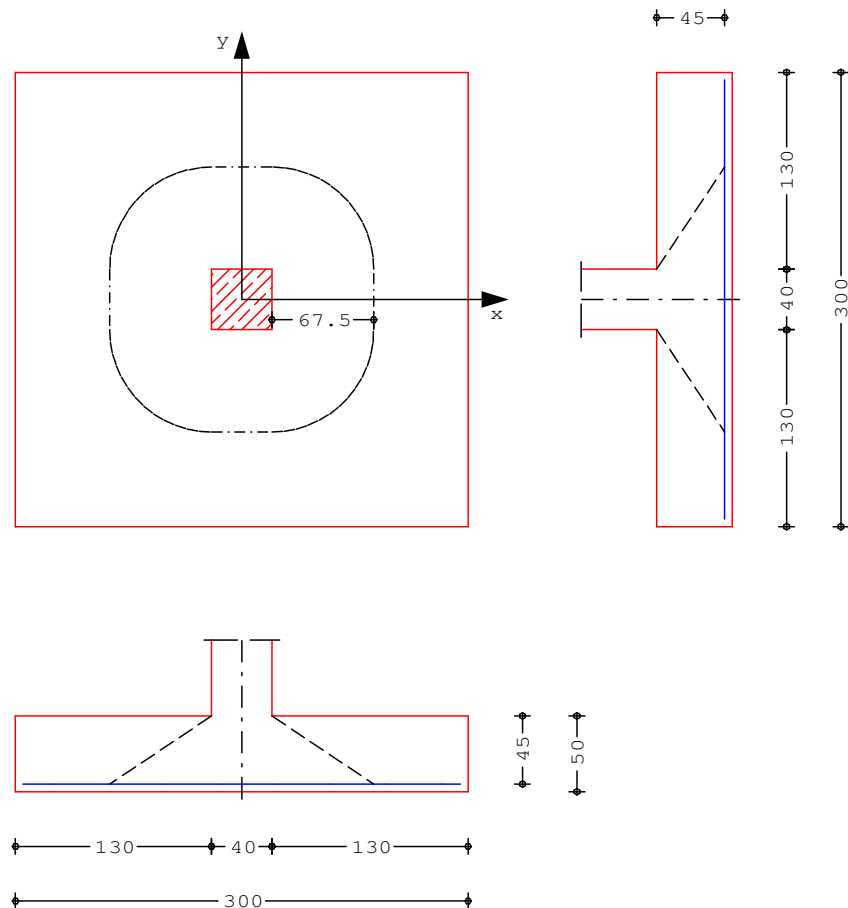


**Pos. S9DST**

**Durchstanznachweis DIN 1045-1**

System  
M 1:50

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament

Dicke		$h =$	50.00	cm
Abmessungen	$b_x / b_y =$	300.00 /	300.00	cm
vorh. Biegebew.	$a_{s_x} / a_{s_y} =$	1.88 /	1.88	cm <sup>2</sup> /m
Achsabstände	$d'_x / d'_y =$	5.00 /	5.00	cm
mittlere statische Nutzhöhe		$d =$	45.00	cm

Betondeckung

Seite	Expositions- klassen	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]
oben	XC4	25	15	40
unten	XC4	25	15	40

Rechteckstütze

Seitenlängen	$c_x / c_y =$	40.00 /	40.00	cm
Lasteinleitungsfläche	$A_{load} =$	1600.00		cm <sup>2</sup>
Abstand kritischer Stützenanschnitt	$a_{crit} =$	$1.5 d =$	67.50	cm

kritische Fläche  $A_{crit} = 26713.88 \text{ cm}^2$

### Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

### Belastung

Zusammenst. V1

*aus Pos. S9 A-Vx-Eigengew-max	=	9.92	kN
*aus Pos. S9 A-Vx-Ständig-max	=	1042.48	kN
	=	1052.41	kN

Einwirkung	V [kN]
Ständig	1052.41
NutzB	416.80

### Bemessung

nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5 und DIBt  
Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
Beton C 30/37 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft	$V_{Ed} = 2045.94$	kN
Bodenpressung	$\sigma_{0d} = 227.33$	kN/m <sup>2</sup>
Abminderungsfaktor für Abzugswert aus Bodenpressung	Faktor = 50.00	%
reduzierte Querkraft	$V_{Ed,red} = 1742.30$	kN
Beiwert für nichtrotationssymm.		
Querkraftverteilung (Bild 44)	$\beta = 1.05$	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	$\kappa = 1.67$	-

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung  
**ø25 / 12.5 cm**  $a_{sx}/a_{sy} = 39.27 / 39.27 \text{ cm}^2/\text{m}$

mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.91 \%$

Rund-	Abst.	u	$v_{Ed}$	$v_{Rd,ct}$	$v_{Rd,max}$
schnitt	[cm]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Ucrit	67.5	5.84	313.19	≤ 316.68	475.01

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6

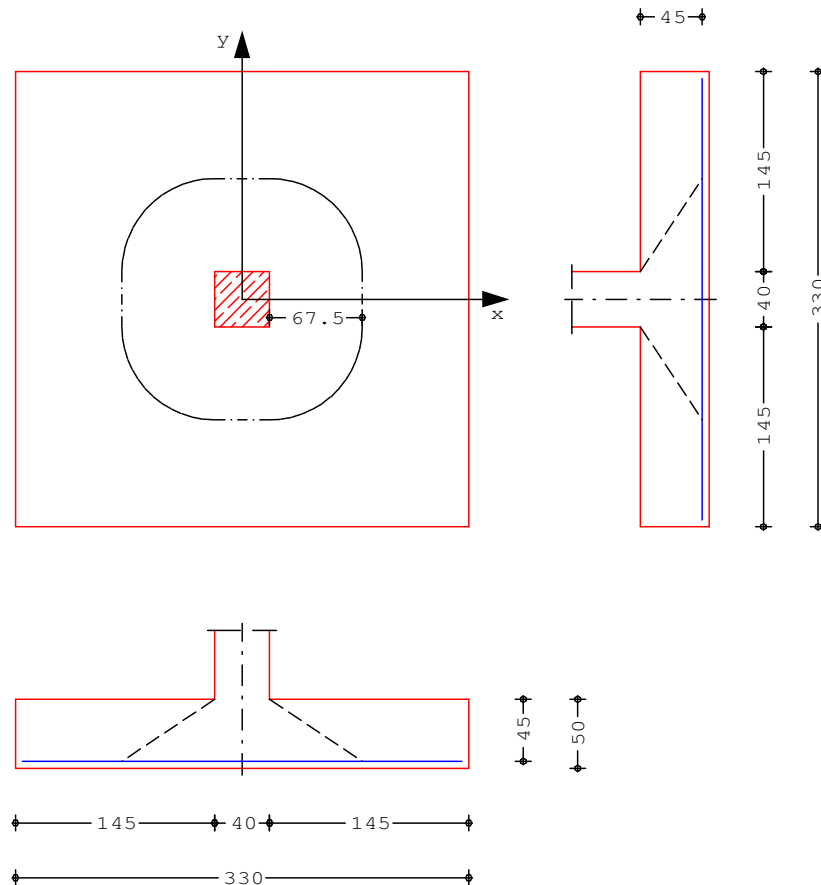
Platten-	Rich-	$\eta$	$m_{Ed}$	min as	anzusetz.
seite	tung	[-]	[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	Breite
oben	x	0.125	255.74	12.98	$b_y = 0.3 l_y$
	y	0.125	255.74	12.98	$b_x = 0.3 l_x$
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

**Pos. S10DST**

**Durchstanznachweis DIN 1045-1**

System  
M 1:55

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament

Dicke		$h =$	50.00	cm
Abmessungen	$b_x / b_y =$	330.00 /	330.00	cm
vorh. Biegebew.	$a_{sx}/a_{sy} =$	1.88 /	1.88	cm <sup>2</sup> /m
Achsabstände	$d'_x/d'_y =$	5.00 /	5.00	cm
mittlere statische Nutzhöhe		$d =$	45.00	cm

Betondeckung

Seite	Expositions- klassen	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]
oben	XC4	25	15	40
unten	XC4	25	15	40

Rechteckstütze

Seitenlängen	$c_x / c_y =$	40.00 /	40.00	cm
Lasteinleitungsfläche	$A_{load} =$	1600.00		cm <sup>2</sup>
Abstand kritischer Stützenanschnitt	$a_{crit} =$	$1.5 d =$	67.50	cm
kritische Fläche	$A_{crit} =$	26713.88		cm <sup>2</sup>



Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

Belastung

Zusammenst. V1  
 \*aus Pos. S10 A-Vx-Eigengew-max = 9.92 kN  
 \*aus Pos. S10 A-Vx-Ständig-max =1395.07 kN  
 =1404.99 kN

Einwirkung	V [kN]
Ständig	1404.99
NutzB	537.12

Bemessung

nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5 und DIBt  
 Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
 Beton C 30/37 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 2702.42$  kN  
 Bodenpressung  $\sigma_{0d} = 248.16$  kN/m<sup>2</sup>  
 Abminderungsfaktor für Abzugswert  
 aus Bodenpressung Faktor = 50.00 %  
 reduzierte Querkraft  $V_{Ed,red} = 2370.96$  kN  
 Beiwert für nichtrotationssymm.  
 Querkraftverteilung (Bild 44)  $\beta = 1.05$  -  
 Beiwert Einfluss Plattendicke  $\kappa = 1.67$  -

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung  
 $\text{Ø}28 / 10.0 \text{ cm}$   $a_{sx}/a_{sy} = 61.58 / 61.58 \text{ cm}^2/\text{m}$

mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 1.41$  %  
 erf. Breite Durchstanzbew. erf  $l_w = 20.20$  cm  
 Breite Bereich Durchstanzbew.  $l_w = 48.00$  cm  
 Beiwert zur Berücksichtigung des  
 Übergangs zum Plattenbereich  $\kappa_a = 0.90$  -

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$v_{Ed}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ $v_{Rd,max}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct,a}$ [kN/m]
Ucrit	67.5	5.84	426.20	> 365.86 ≤ 695.13	
Ua	115.5	8.86	281.08	≤	330.60

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6  
 Platten- Rich-  $\eta$   $m_{Ed} \min a_s$  anzusetz.

seite	tung	[-]	[kNm/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	Breite
oben	x	0.125	337.80	17.41	by=0.3 ly
	y	0.125	337.80	17.41	bx=0.3 lx
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

Bewehrungswahl

HALFEN-Durchstanzbewehrung HDB entsprechend DIBt  
Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
HDB-Standardelemente nach 2.2.1.2

gewählt

**8 \* HDB-25/425-2/640**

Ankerdurchmesser  $d_A = 25.00$  mm  
 Querschnittsfläche je Anker  $A_{s_i} = 4.91$  cm<sup>2</sup>  
 Ankerhöhe  $h_A = 42.50$  cm  
 Faktor Berücks. Plattendicke  $\eta = 1.25$  -

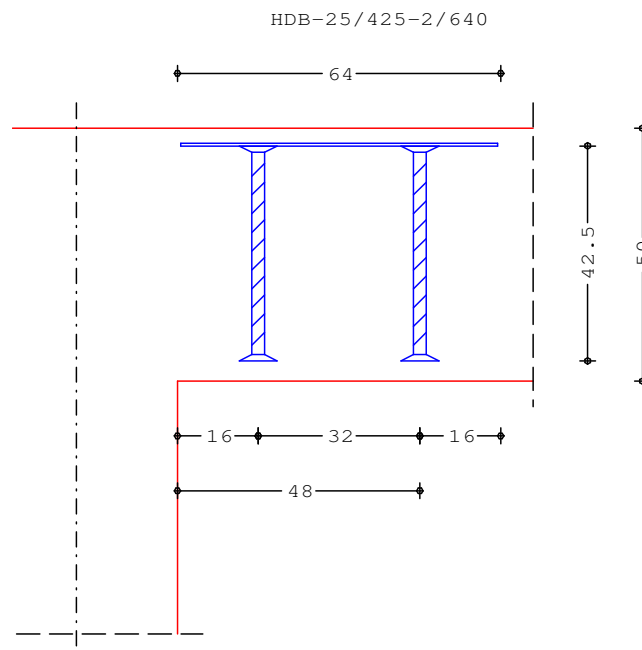
Ankeranzahl/  
Ankerabstände

Be- reich	l [cm]	m [-]	n [-]	sr [cm]	st [cm]	zul st [cm]
C	48.0	8	2	32.0	55.7 ≤	76.5 = 1.7d

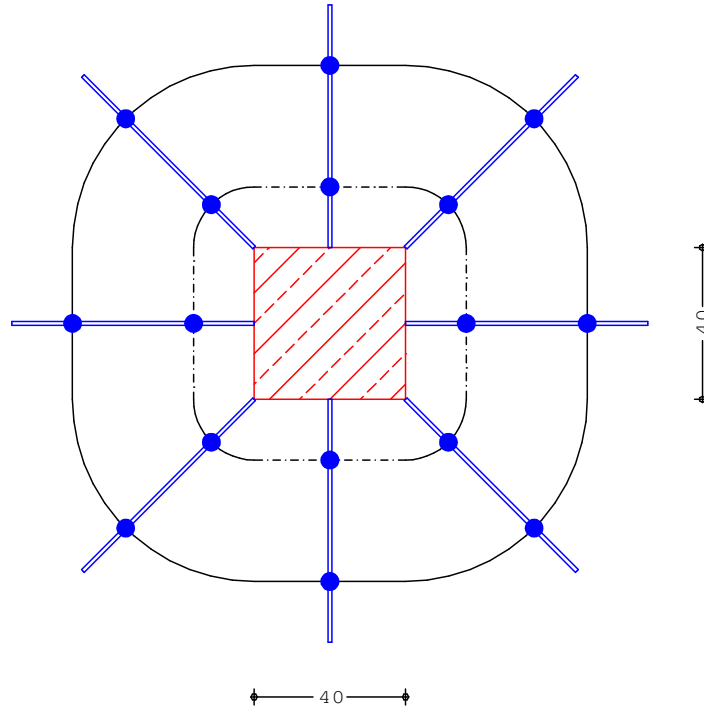
Bemessungswert der  
aufnehmbaren Querkraft

$VR_{d,sy} = 2731.82$  kN

Verlegeplan  
M 1:15



M 1:20

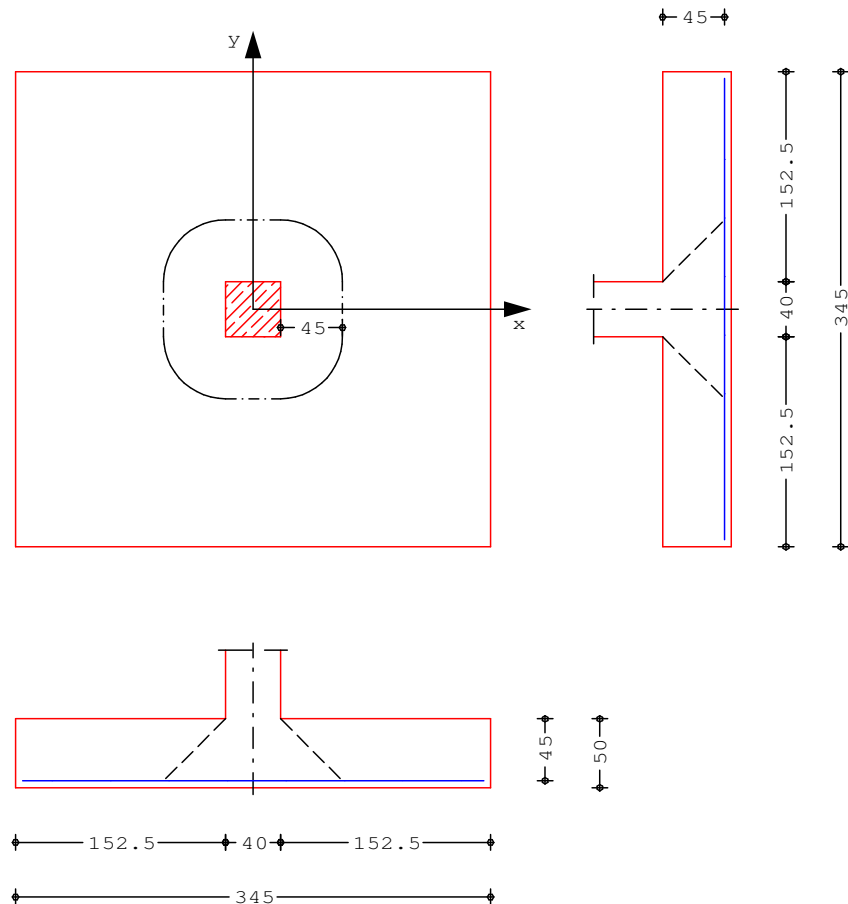


**Pos. S11DST**

**Durchstanznachweis DIN 1045-1**

System  
M 1:55

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament

Dicke		$h =$	50.00	cm
Abmessungen	$b_x / b_y =$	345.00 /	345.00	cm
vorh. Biegebew.	$a_{sx}/a_{sy} =$	1.88 /	1.88	cm <sup>2</sup> /m
Achsabstände	$d'_x/d'_y =$	5.00 /	5.00	cm
mittlere statische Nutzhöhe		$d =$	45.00	cm

Betondeckung

Seite	Expositions- klassen	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]
oben	XC4	25	15	40
unten	XC4	25	15	40

Rechteckstütze

Seitenlängen	$c_x / c_y =$	40.00 /	40.00	cm
Lasteinleitungsfläche	$A_{load} =$	1600.00		cm <sup>2</sup>
Abstand kritischer Stützenanschnitt	$a_{crit} =$	1.0 $d =$	45.00	cm



kritische Fläche  $A_{crit} = 15161.73 \text{ cm}^2$

Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

Belastung

Zusammenst. V1  
 \*aus Pos. S11 A-Vx-Eigengew-max = 9.92 kN  
 \*aus Pos. S11 A-Vx-Ständig-max = 1538.48 kN  
 = 1548.40 kN

Einwirkung	V [kN]
Ständig	1548.40
NutzB	569.59

Bemessung

nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5 und DIBt  
 Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
 Beton C 30/37 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 2944.72 \text{ kN}$   
 Bodenpressung  $\sigma_{0d} = 247.40 \text{ kN/m}^2$   
 Abminderungsfaktor für Abzugswert  
 aus Bodenpressung Faktor = 100.00 %  
 reduzierte Querkraft  $V_{Ed,red} = 2569.62 \text{ kN}$   
 Beiwert für nichtrotationssymm.  
 Querkraftverteilung (Bild 44)  $\beta = 1.05$  -  
 Beiwert Einfluss Plattendicke  $\kappa = 1.67$  -

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung  
 $\text{Ø}28 / 10.0 \text{ cm}$   $a_{sx}/a_{sy} = 61.58 / 61.58 \text{ cm}^2/\text{m}$

mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 1.41$  %  
 erf. Breite Durchstanzbew. erf  $l_w = 0.10$  cm  
 Breite Bereich Durchstanzbew.  $l_w = 48.00$  cm  
 Beiwert zur Berücksichtigung des  
 Übergangs zum Plattenbereich  $\kappa_a = 0.90$  -

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$v_{Ed}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ $v_{Rd,max}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct,a}$ [kN/m]
U <sub>crit</sub>	45.0	4.43	609.40	> 482.68 ≤ 917.10	
U <sub>a</sub>	93.0	8.86	304.63	≤	436.16

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6



Platten- seite	Rich- tung	$\eta$ [-]	mEd [kNm/m]	min as [cm <sup>2</sup> /m]	anzusetz. Breite
oben	x	0.125	368.09	19.17	by=0.3 ly
	y	0.125	368.09	19.17	bx=0.3 lx
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

Bewehrungswahl

HALFEN-Durchstanzbewehrung HDB entsprechend DIBt  
Allgem. bauaufs. Zulassung Nr.: Z-15.1-213 (12.03)  
HDB-Standardelemente nach 2.2.1.2

gewählt

**8 \* HDB-25/425-2/640**

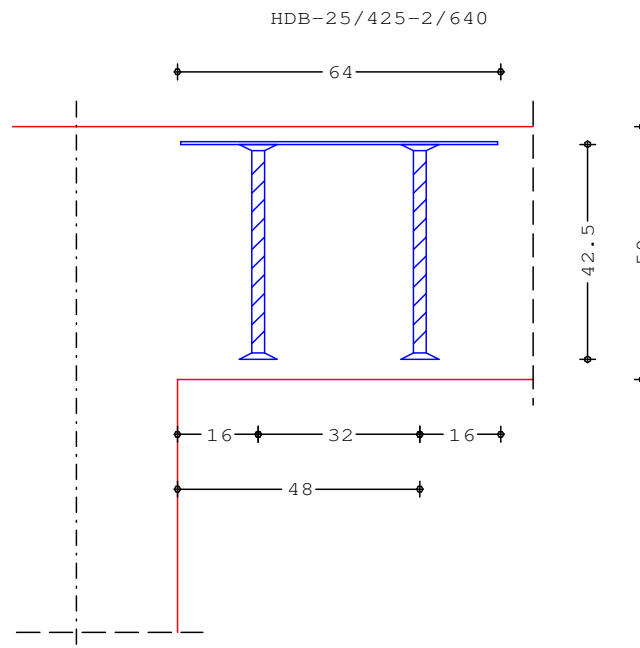
Ankerdurchmesser	dA =	25.00	mm
Querschnittsfläche je Anker	As_i =	4.91	cm <sup>2</sup>
Ankerhöhe	hA =	42.50	cm
Faktor Berücks. Plattendicke	$\eta$ =	1.25	-

Ankeranzahl/  
Ankerabstände

Be- reich	l [cm]	m [-]	n [-]	sr [cm]	st [cm]	zul st [cm]
C	48.0	8	2	32.0	55.7 ≤	76.5 = 1.7d

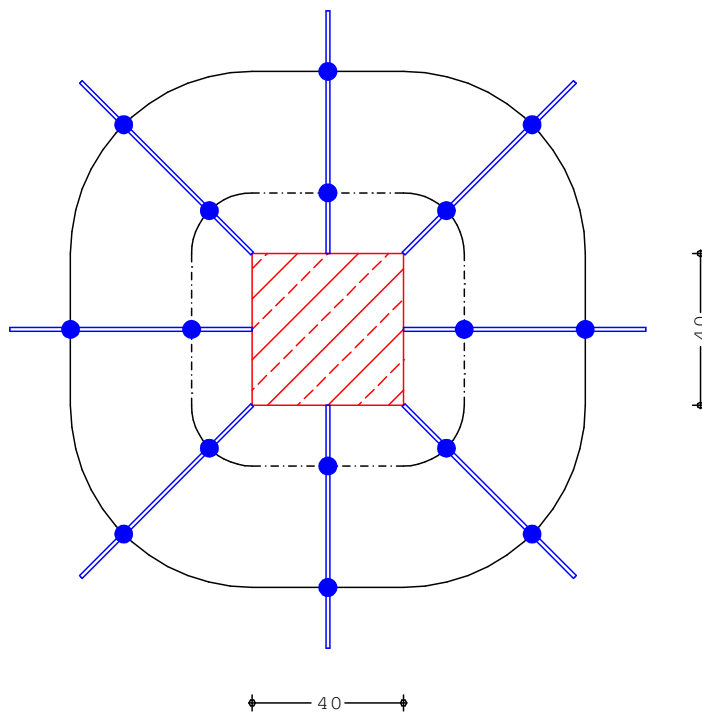
Bemessungswert der  
aufnehmbaren Querkraft  $VR_{d, sy} = 2731.82$  kN

Verlegeplan  
M 1:15





M 1:20

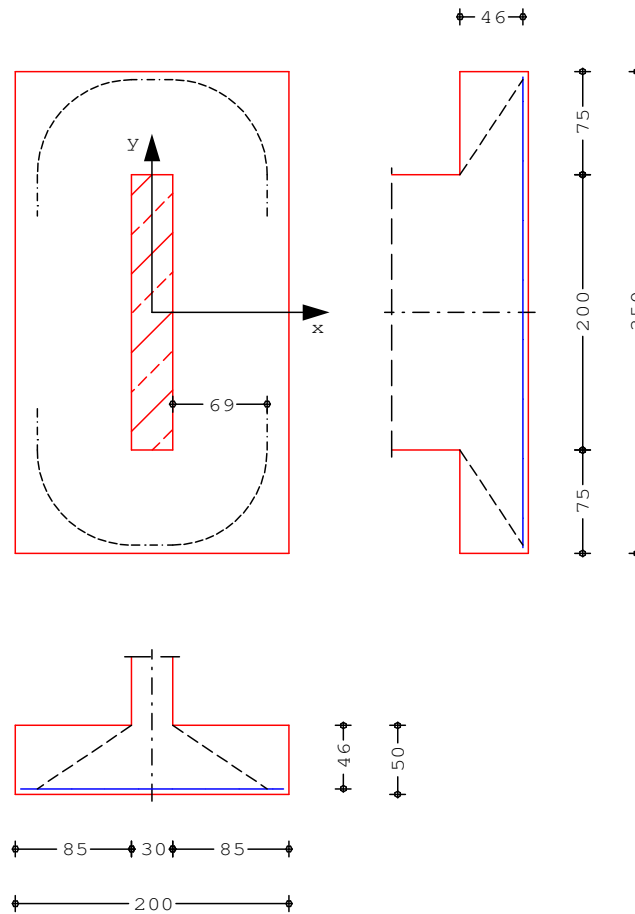


**Pos. DstW2BP**

**Durchstanznachweis Wand W2 auf Bodenplatte**

System  
M 1:55

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament

Dicke		$h =$	50.00	cm
Abmessungen	$b_x / b_y =$	200.00 /	350.00	cm
vorh. Biegebew.	$a_{sx}/a_{sy} =$	1.88 /	1.88	cm <sup>2</sup> /m
Achsabstände	$d'_x/d'_y =$	4.00 /	4.00	cm
mittlere statische Nutzhöhe		$d =$	46.00	cm

Rechteckstütze

Seitenlängen	$c_x / c_y =$	30.00 /	200.00	cm
Lasteinleitungsfläche		Aload =	6000.00	cm <sup>2</sup>
Abstand kritischer Stützenanschnitt		Rundschnitt vom		
kritische Fläche	$a_{crit} =$	1.5 d =	69.00	cm
		Acrit =	52697.12	cm <sup>2</sup>

Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

Belastung  
Zusammenst. V1 277.36\*2 = 554.72 kN  
Zusammenst. V2 100.52\*2 = 201.04 kN

Einwirkung	V [kN]
Ständig	554.72
NutzB	201.04

Bemessung nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5  
Beton C 30/37 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 1050.43$  kN  
Bodenpressung  $\sigma_{0d} = 150.06$  kN/m<sup>2</sup>  
Abminderungsfaktor für Abzugswert  
aus Bodenpressung Faktor = 50.00 %  
reduzierte Querkraft  $V_{Ed,red} = 655.04$  kN  
Beiwert für nichtrotationssymm.  
Querkraftverteilung  $\beta = 1.05$  -  
Beiwert Einfluss Plattendicke  $\kappa = 1.66$  -  
mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.04$  %

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$v_{Ed}$ [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]
Ucrit	69.0	6.14	112.10	≤ 114.38	171.57

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6

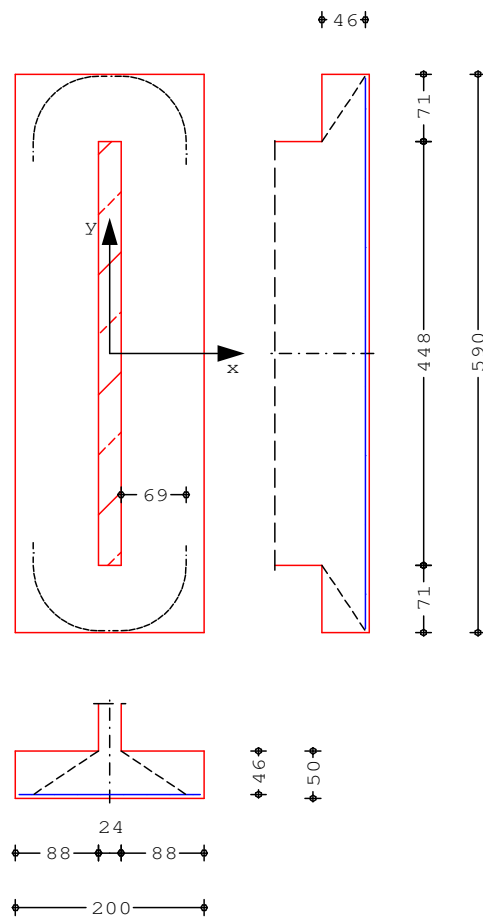
Platten- seite	Rich- tung	$\eta$ [-]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	min as [cm <sup>2</sup> /m]	anzusetz. Breite
oben	x	0.125	131.30	6.40	by=0.3 ly
	y	0.125	131.30	6.40	bx=0.3 lx
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

**Pos. DstW4BP**

**Durchstanznachweis    Wand W4 auf    Bodenplatte**

System  
M 1:80

Innenstütze, Fundamentplatte ohne Öffnungen



Fundament	Dicke	$h =$	50.00	cm
	Abmessungen	$b_x / b_y =$	200.00 / 590.00	cm
	vorh. Biegebew.	$as_x / as_y =$	1.88 / 1.88	cm <sup>2</sup> /m
	Achsabstände	$d'_x / d'_y =$	4.00 / 4.00	cm
	mittlere statische Nutzhöhe	$d =$	46.00	cm
Rechteckstütze	Seitenlängen	$c_x / c_y =$	24.00 / 448.00	cm
	Lasteinleitungsfläche	Aload	=10752.00	cm <sup>2</sup>
	Abstand kritischer Rundschnitt vom Stützenanschnitt	$a_{crit} =$	1.5 d = 69.00	cm
	kritische Fläche	Acrit	=90845.12	cm <sup>2</sup>

Einwirkungen

**Ständig** ständige Einwirkung  
**NutzB** Nutzlast, Kategorie B

Belastung  
Zusammenst. V1 339.12\*4.48 = 1519.26 kN  
Zusammenst. V2 106.46\*4 = 425.84 kN

Einwirkung	V [kN]
Ständig	1519.26
NutzB	425.84

Bemessung nach DIN 1045-1 (07.01), Abschnitt 10.5  
Beton C 30/37 Betonstahl BSt 500 SA

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 2689.76$  kN  
Bodenpressung  $\sigma_{0d} = 227.95$  kN/m<sup>2</sup>  
Abminderungsfaktor für Abzugswert  
aus Bodenpressung Faktor = 50.00 %  
reduzierte Querkraft  $V_{Ed,red} = 1654.37$  kN  
Beiwert für nichtrotationssymm.  
Querkraftverteilung  $\beta = 1.05$  -  
Beiwert Einfluss Plattendicke  $\kappa = 1.66$  -

gewählt Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung  
**ø25 / 15.0 cm**  $as_x/as_y = 32.72 / 32.72$  cm<sup>2</sup>/m

mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.75$  %

Rund-	Abst.	u	$v_{Ed}$	$v_{Rd,ct}$	$v_{Rd,max}$
schnitt	[cm]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Ucrit	69.0	5.78	300.77	≤ 301.99	452.99

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragf. Abs. 10.5.6  
Platten- Rich-  $\eta$   $m_{Ed}$  min as anzusetz.  
seite tung [-] [kNm/m] [cm<sup>2</sup>/m] Breite

oben	x	0.125	336.22	16.86	by=0.3 ly
	y	0.125	336.22	16.86	bx=0.3 lx
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

## D4.5 Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite

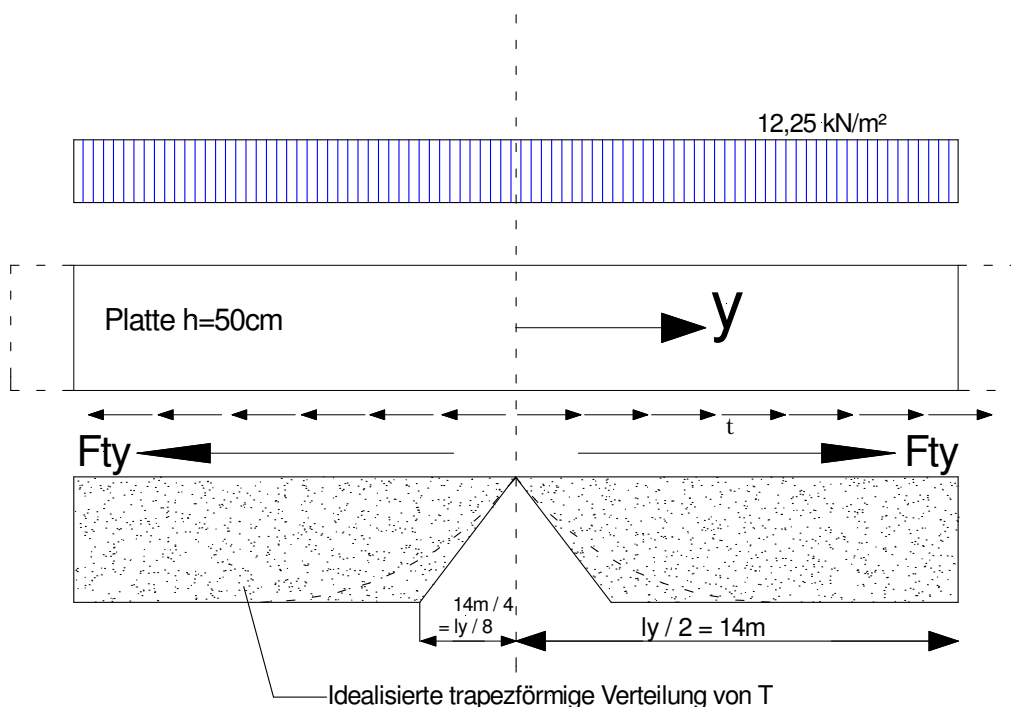
Eine zuverlässige Aussage über die Größe der Biegezugspannungen ist bei der Sohlplatte nicht möglich, so dass die zentrische Zugbeanspruchung für die Ermittlung der Mindestbewehrung maßgebend wird. Diese Zentrische Zugkraft kann jedoch nicht größer werden, als die Reibungskraft zwischen Boden und Fundamentplatte. [Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1, Band 1]

Die entsprechende maximale Scherspannung lässt sich auf der sicheren Seite liegend abschätzen zu:

$$\max \tau = \sigma_0 * \tan(\varphi)$$

Sohlnormalspannung Gebrauchslast (= Eigenlast der Platte):

$$\begin{aligned} \sigma_0 &= 0,50 * 25 &= 12,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Reibungswinkel } \varphi &= 32,50^\circ \\ \max \tau &= \sigma_0 * \tan(\varphi) &= 7,96 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$



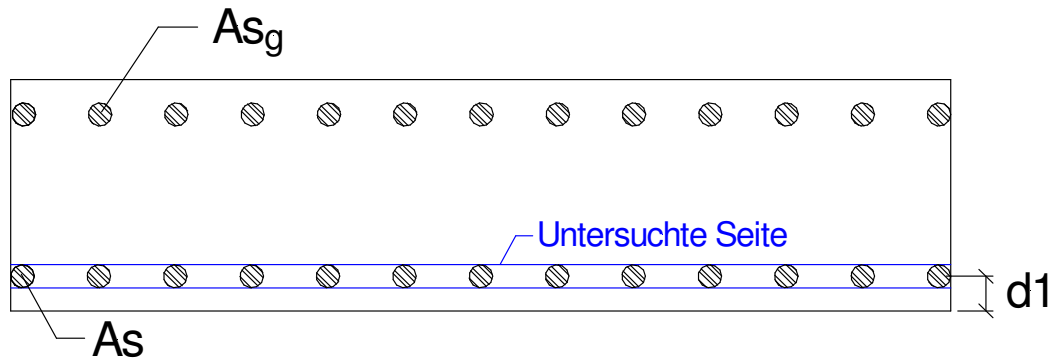
$$\begin{aligned} l_y &= 28,00 \text{ m} \\ F_{ty} &= 7/8 * \tau * 1,00 * l_y / 2 &= 97,51 \text{ kN/m} \\ \text{Rissnormalkraft} & \\ \text{Beton} &= \text{C30/37} \\ \text{Betonstahl BSt} &= \text{BSt 500} \\ f_{yk} &= 500,00 \text{ MN/m}^2 \\ h &= 45,00 \text{ cm} \\ k_c &= 1,0 \\ k &= 0,5 + 0,3/50 * (80-45) &= 0,71 \\ f_{ct,eff} &= 1,45 \text{ N/mm}^2 \\ F_{cr} &= k_c * k * f_{ct,eff} * h/100 &= 0,46 \text{ MN/m} \end{aligned}$$

Wegen  $F_{cr} > F_{ty}$  darf die Mindestbewehrung  $\min a_s$  für die nachgewiesene Zwangsschnittgröße  $F_{ty}$  ermittelt werden.

für Gesamtquerschnitt:

$$\begin{aligned} \min a_{s_y} &= F_{ty} * 10 / f_{yk} &= 1,95 \text{ cm}^2/\text{m} \\ \text{je Seite:} & \\ \min a_{s_y} &= F_{ty} * 10 / f_{yk} / 2 &= 0,98 \text{ cm}^2/\text{m} \end{aligned}$$

### Berechnung der Rissbreite



Bewehrung an der untersuchten Seite min. Q188:

$$A_s = 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$d_s = 6 \text{ mm}$$

Bewehrung an der gegenüberliegenden Seite min. Q335:

$$A_{s_g} = 3,35 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$F_{ty} = 97,51 \text{ kN/m}$$

$$d_1 = 5,00 \text{ cm}$$

$$A_{c,eff} = 2,5 * d_1 = 12,50 \text{ cm}$$

$$effp = A_s / (A_{c,eff} * 100) = 0,0015$$

Stahlspannung im Trennriss unter Zwangsschnittgröße(Gesamtquerschnitt):

$$\Sigma a_s = A_s + A_{s_g} = 5,23 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\sigma_s = F_{ty} / \Sigma a_s = 18,64 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{ct,eff} = 0,145 \text{ kN/cm}^2$$

maximaler Rissabstand

$$s_{r,max} = \text{MIN}( d_s / (3,6 * effp); \sigma_s * d_s / (3,6 * f_{ct,eff}) ) = 214,25 \text{ mm}$$

Differenz der mittleren Dehnungen von Beton und Betonstahl

$$E_s = 200000,00 \text{ N/mm}^2$$

$$E_c = 31900,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_E = E_s / E_c = 6,27$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = DmD$$

$$DmD = \text{MAX}((\sigma_s - 0,4 * (f_{ct,eff} / effp) * (1 + \alpha_E * effp)) / E_s; (0,6 * \sigma_s / E_s)) * 10^5 = 5,59 * 10^{-4}$$

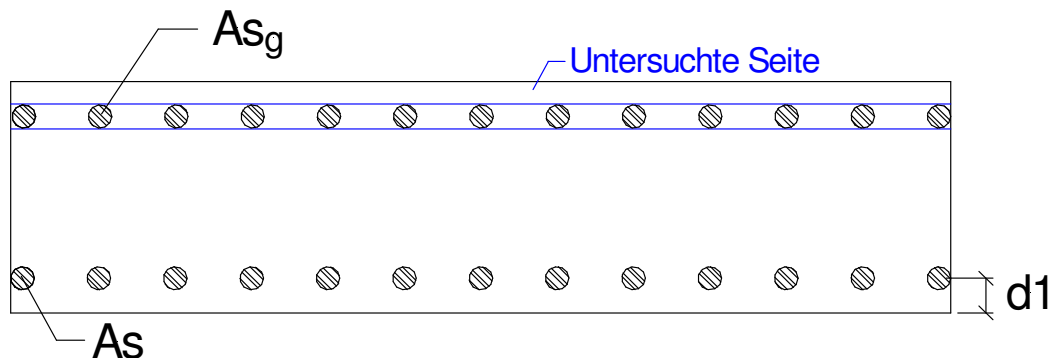
Rechenwert der Rissbreite für die gew. Bewehrung:

$$w_{k,vorh} = s_{r,max} * DmD * 10^{-4} = 0,1198 \text{ mm}$$

$$w_{k,vorh} < w_{k,erf} = 0,2 \text{ mm} \text{ (nach WU - Richtlinie Tab. 2)}$$



### Berechnung der Rissbreite



Bewehrung an der untersuchten Seite min. Q335:

$$A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$d_s = 8 \text{ mm}$$

Bewehrung an der gegenüberliegenden Seite min Q335:

$$A_{s_g} = 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$F_{ty} = 97,51 \text{ kN/m}$$

$$d_1 = 5,00 \text{ cm}$$

$$A_{c,eff} = 2,5 * d_1 = 12,50 \text{ cm}$$

$$eff\rho = A_s / (A_{c,eff} * 100) = 0,0027$$

Stahlspannung im Trennriss unter Zwangsschnittgröße(Gesamtquerschnitt):

$$\Sigma a_s = A_s + A_{s_g} = 5,23 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\sigma_s = F_{ty} / \Sigma a_s = 18,64 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{ct,eff} = 0,145 \text{ kN/cm}^2$$

maximaler Rissabstand

$$s_{r,max} = \text{MIN}( d_s / (3,6 * eff\rho); \sigma_s * d_s / (3,6 * f_{ct,eff}) ) = 285,67 \text{ mm}$$

Differenz der mittleren Dehnungen von Beton und Betonstahl

$$E_s = 200000,00 \text{ N/mm}^2$$

$$E_c = 31900,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_E = E_s / E_c = 6,27$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = DmD$$

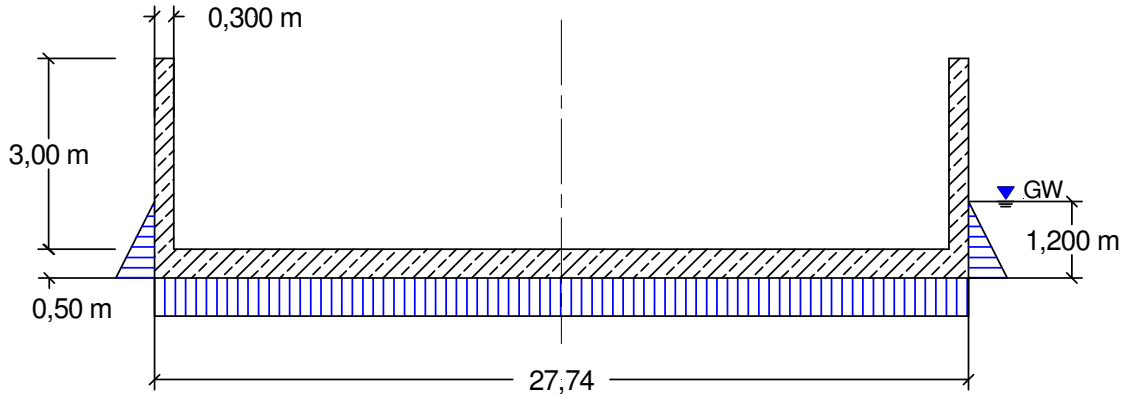
$$DmD = \text{MAX}((\sigma_s - 0,4 * (f_{ct,eff} / eff\rho) * (1 + \alpha_E * eff\rho)) / E_s; (0,6 * \sigma_s / E_s)) * 10^5 = 5,59 * 10^{-4}$$

Rechenwert der Rissbreite für die gew. Bewehrung:

$$w_{k_vorh} = s_{r,max} * DmD * 10^{-4} = 0,1597 \text{ mm}$$

$$w_{k_vorh} < w_{k_erf} = 0,2 \text{ mm} \text{ (nach WU - Richtlinie Tab. 2)}$$

## D4.6 Sicherheit gegen Aufschwimmen



Fläche der Sohlplatte A =	705,00 m <sup>2</sup>
Umfang der Sohlplatte U =	105,00 m
Grundwasserhöhe h <sub>GW</sub> =	1,20 m

hydrostatische Auftriebskraft an der Unterseite der Gründung

$$F_k = h_{GW} * 10,00 * A = 8460,00 \text{ kN}$$

Eigengewicht der Sohlplatte + Außenwände

$$V_k = (A * 0,50 + U * 0,3 * 3) * 25 = 11175,00 \text{ kN}$$

Teilsicherheitsbeiwerte:

$$\gamma_{G,dst} = 1,10$$

$$\gamma_{G,st} = 0,90$$

Nachweis der Auftriebssicherheit:

$$(\gamma_{G,dst}) * F_k / (\gamma_{G,st} * V_k) = \underline{\underline{0,93 \leq 1}}$$

=> Nach Fertigstellung der Sohlplatte kann die Wasserhaltung abgeschaltet werden



---

**Schlussbemerkungen:**

Die Diplomarbeit besteht aus den Seiten 1 - 514 und den Zeichnungen Nr. 1 - 14.

Heiden, 21.08.2005

---