

# GENEHMIGUNGSSTATIK

## Neubau Zusammenlegung Müllstationen UK-D



---

### Kapitel 8

### Decken (Massivbau)

---

## 8.1 Decke über Obergeschoss / Dachdecke

Als oberer Gebäudeabschluss wird eine Flachdachkonstruktion im Massivbau gewählt. Die Bemessung erfolgt getrennt für die einzelnen Positionen. Eine Übersicht über die einzelnen Positionen inkl. ihrer Abmessungen ist dem Positionsplan zu entnehmen.

Ausbaulast	Photovoltaik + extensive Begrünung	$\Delta g = 1,75 \text{ kN/m}^2$
Nutzlast	Schnee und Wartungsgänge	$q = 1,00 \text{ kN/m}^2$

### Baustoffe:

Dachdecke	C25/30
Betonstahl	BSt 500 S

### Expositionsklassen:

oben	XC3/ WO	$c_{nom} = 35 \text{ mm}$
unten	XC1/ WO	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$




### Querschnitte:

Deckenstärke	$h = 25 \text{ cm}$
--------------	---------------------

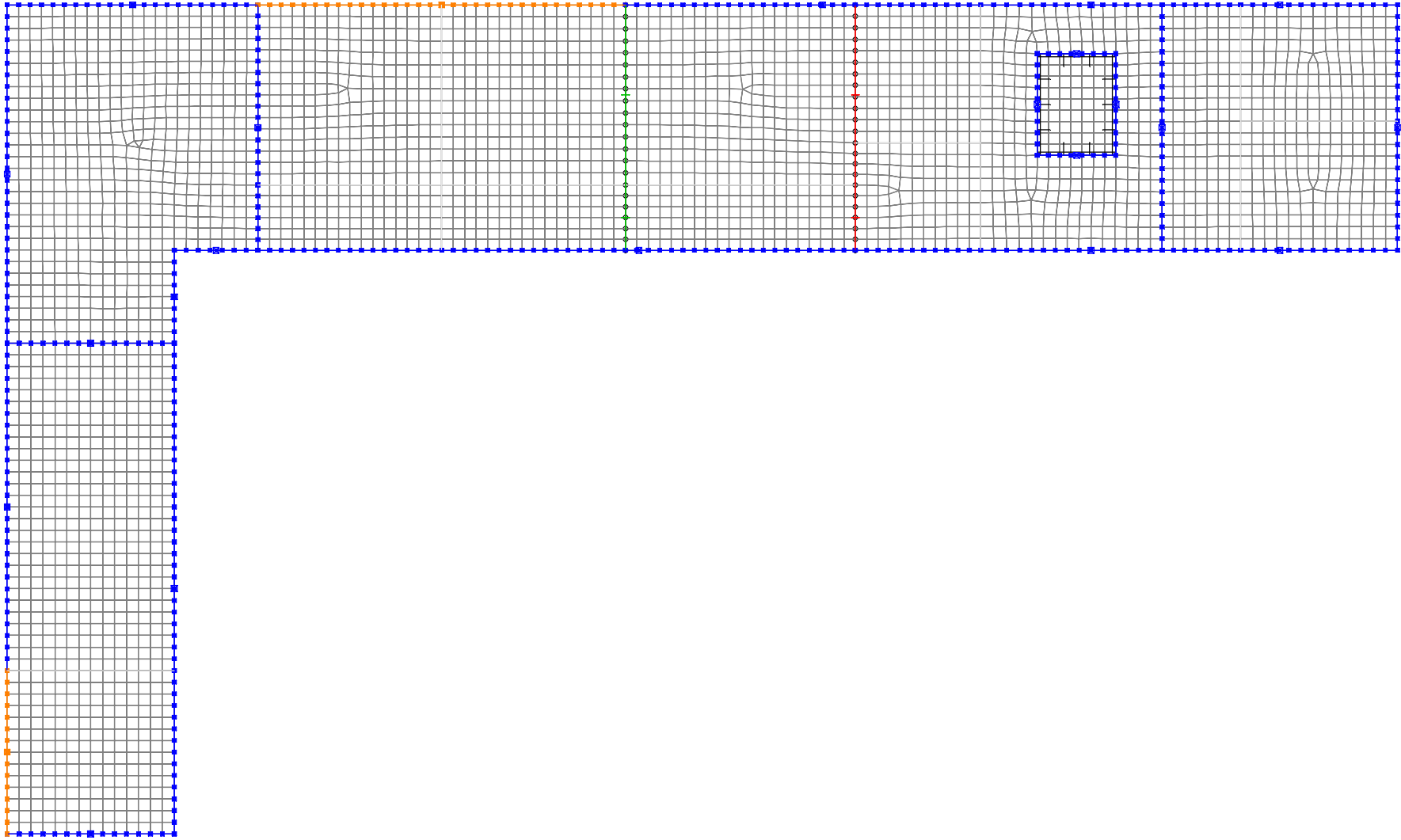
### Hinweise:

Alle Dachflächen werden separat gemäß Objektplanung abgedichtet.

Generell werden die in der Norm DIN EN 1992-1-1 genannten Verformungsgrenzen eingehalten. Bei verformungsempfindlichen Bauteilen (nicht tragende Mauerwerkswände, Trennwände) sind gleitende Deckenanschlüsse zu verwenden.

- 1-Decke h=25cm 
- 2-UZ 25x70cm 
- 3-UZ 25x70cm 

Lag bei der  
Prüfung von  
Prof. J. Hegger



Statisches System

\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt:

**Finite Elemente Vers. 23.11 x64****Materialkennwerte**

Nr.	Material-Art	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	G-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	Quer-dehn.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m <sup>3</sup> ]
1	C25/30-EN-D	31000	12900	0,20	1,000e-05	25,000
2	C25/30-EN-D	100000	12900	0,49	1,000e-05	25,000
3	C25/30-EN-D	100000	12900	0,49	1,000e-05	25,000

**Kriech- und Schwindbeiwerte**

Material	phi.t	rho	epsilon.s
1	0,000	0,800	0,00E-05
2	0,000	0,800	0,00E-05
3	0,000	0,800	0,00E-05

**Querschnittswerte**

Nr.	1	FL d=0,25 A = 2,500e-01 [m <sup>2</sup> ], Iy = 1,302e-03 [m <sup>4</sup> ]
Nr.	2	Polygon A = 1,750e-01 [m <sup>2</sup> ] Ix = 1,000e-06 [m <sup>4</sup> ], Iy = 7,146e-03 [m <sup>4</sup> ], Iz = 9,115e-04 [m <sup>4</sup> ]
Nr.	3	Polygon A = 1,750e-01 [m <sup>2</sup> ] Ix = 1,000e-06 [m <sup>4</sup> ], Iy = 7,146e-03 [m <sup>4</sup> ], Iz = 9,115e-04 [m <sup>4</sup> ]

**Systemkenngrößen**

Knoten	3520
Elemente	3343
Festhaltungen	467
Unbekannte	10863
Bandbreite	0
Steifigkeitsmatrix	1,2 MB
Massenmatrix	1,2 MB

**Lastfall-Übersicht**

Lf-Nr.	Bezeichnung
1	Eigengewicht
2	Ausbaulast 1,75kN/m <sup>2</sup>
3	Eigenlast Bauteile
5	Nutzlast I
6	Nutzlast II
7	Nutzlast III
8	Nutzlast IV
12	Lastgruppe OG gk
13	Lastgruppe OG qk

**Müllentsorgung UKD**

**Lastdaten Lastfall 1 (Eigengewicht)**

EG : Eigengewicht für alle Elemente

Wichtungsfaktoren:  $f_x / f_y / f_z = 0,0000 / 0,000 / 1,000$ **Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	3322,90
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	3322,90
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Lastdaten Lastfall 2 (Ausbauast 1,75kN/m²)**

GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)

	x [m]	y	z	qx [kN/m²]	qy	qz
1. Punkt:	-1027,24	588,331	0,000	0,00	0,00	1,75
2. Punkt:	-1021,49	588,331	0,000			
3. Punkt:	-1021,49	568,243	0,000			
1. Punkt:	-979,392	559,793	0,000	0,00	0,00	1,75
2. Punkt:	-979,392	568,243	0,000			
3. Punkt:	-989,087	568,243	0,000			
1. Punkt:	-989,087	564,974	0,000	0,00	0,00	1,75
2. Punkt:	-991,787	564,974	0,000			
3. Punkt:	-991,787	568,243	0,000			
1. Punkt:	-989,087	561,474	0,000	0,00	0,00	1,75
2. Punkt:	-991,787	561,474	0,000			
3. Punkt:	-991,787	559,793	0,000			
1. Punkt:	-991,787	559,793	0,000	0,00	0,00	1,75
2. Punkt:	-991,787	568,243	0,000			
3. Punkt:	-1027,24	568,243	0,000			
1. Punkt:	-991,787	564,974	0,000	0,00	0,00	1,75
2. Punkt:	-991,787	561,474	0,000			
3. Punkt:	-989,087	561,474	0,000			

**Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	909,71
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	909,71
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Lastdaten Lastfall 3 (Eigenlast Bauteile)**

LG : Linienlast (global)

	x [m]	y	z	px [kN/m]	py	pz
Anfang:	-1027,24	588,331	0,000	0,00	0,00	5,00
Ende :	-1027,24	559,793	0,000	0,00	0,00	5,00
Anfang:	-1027,24	559,793	0,000	0,00	0,00	5,00
Ende :	-979,392	559,793	0,000	0,00	0,00	5,00
Anfang:	-979,392	559,793	0,000	0,00	0,00	5,00
Ende :	-979,392	568,243	0,000	0,00	0,00	5,00

**Müllentsorgung UKD**

**Lastdaten Lastfall 3 (Eigenlast Bauteile)**

LG : Linienlast (global)

	x [m]	y	z	px [kN/m]	py	pz
Anfang:	-1021,49	588,331	0,000	0,00	0,00	5,00
Ende :	-1027,24	588,331	0,000	0,00	0,00	5,00

**Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 3**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	452,94
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	452,94
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Lastdaten Lastfall 5 (Nutzlast I)**

GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)

	x [m]	y	z	qx [kN/m <sup>2</sup> ]	qy	qz
1. Punkt:	-979,392	559,793	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-979,392	568,243	0,000			
3. Punkt:	-987,492	568,243	0,000			
1. Punkt:	-1018,60	559,793	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-1018,60	568,243	0,000			
3. Punkt:	-1027,24	568,243	0,000			

**Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 5**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	141,41
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	141,41
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Lastdaten Lastfall 6 (Nutzlast II)**

GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)

	x [m]	y	z	qx [kN/m <sup>2</sup> ]	qy	qz
1. Punkt:	-989,087	561,474	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-991,787	561,474	0,000			
3. Punkt:	-991,787	559,793	0,000			
1. Punkt:	-989,087	564,974	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-991,787	564,974	0,000			
3. Punkt:	-991,787	568,243	0,000			
1. Punkt:	-987,492	559,793	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-987,492	568,243	0,000			
3. Punkt:	-989,087	568,243	0,000			
1. Punkt:	-998,049	568,243	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-998,049	559,793	0,000			
3. Punkt:	-991,787	559,793	0,000			
1. Punkt:	-1027,24	571,443	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-1021,49	571,443	0,000			
3. Punkt:	-1021,49	568,243	0,000			

**Müllentsorgung UKD**

**Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 6**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	98,16
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	98,16
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Lastdaten Lastfall 7 (Nutzlast III)**

GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)

	x [m]	y	z	qx [kN/m <sup>2</sup> ]	qy	qz
1. Punkt:	-1005,96	568,243	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-1005,96	559,793	0,000			
3. Punkt:	-998,049	559,793	0,000			
1. Punkt:	-1027,24	588,331	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-1021,49	588,331	0,000			
3. Punkt:	-1021,49	571,443	0,000			

**Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 7**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	164,00
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	164,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Lastdaten Lastfall 8 (Nutzlast IV)**

GR2 : Gleichlast-Rechteck (global)

	x [m]	y	z	qx [kN/m <sup>2</sup> ]	qy	qz
1. Punkt:	-1018,60	568,243	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-1018,60	559,793	0,000			
3. Punkt:	-1005,96	559,793	0,000			
1. Punkt:	-991,787	564,974	0,000	0,00	0,00	1,00
2. Punkt:	-991,787	561,474	0,000			
3. Punkt:	-989,087	561,474	0,000			

**Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 8**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	116,26
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	116,26
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Lastdaten Lastfall 12 (Lastgruppe OG gk)**

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall	1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall	2 bis 2	Wichtungsfaktor	1,000

**Müllentsorgung UKD**

**Lastdaten Lastfall 12 (Lastgruppe OG gk)**

EINF: Lastdaten einfügen  
 Lastfall 3 bis 3 Wichtungsfaktor 1,000  
 TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

**Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 12**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	4685,54
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	4685,54
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Lastdaten Lastfall 13 (Lastgruppe OG qk)**

EINF: Lastdaten einfügen  
 Lastfall 5 bis 5 Wichtungsfaktor 1,000  
 Lastfall 6 bis 6 Wichtungsfaktor 1,000  
 Lastfall 7 bis 7 Wichtungsfaktor 1,000  
 Lastfall 8 bis 8 Wichtungsfaktor 1,000  
 TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

**Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 13**

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	519,83
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	519,83
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

**Müllentsorgung UKD**



**Summe der aufgetragenen Lasten und Auflagerreaktionen**

LF.	Bezeichnung	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1	Eigengewicht	0,000	0,000	3322,900
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	3322,900
2	Ausbaulast 1,75kN/m <sup>2</sup>	0,000	0,000	909,709
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	909,709
3	Eigenlast Bauteile	0,000	0,000	452,936
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	452,936
5	Nutzlast I	0,000	0,000	141,411
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	141,411
6	Nutzlast II	0,000	0,000	98,161
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	98,161
7	Nutzlast III	0,000	0,000	164,004
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	164,004
8	Nutzlast IV	0,000	0,000	116,258
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	116,258
12	Lastgruppe OG gk	0,000	0,000	4685,545
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	4685,545
13	Lastgruppe OG qk	0,000	0,000	519,834
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	519,834

**Betonstahl für Flächenelemente**

as Grundbewehrung [cm<sup>2</sup>/m]  
d1 Abstand vom oberen Querschnittsrand [m]  
d2 Abstand vom unteren Querschnittsrand [m]  
Die pos. z-Achse des Elementsystems zeigt zum unteren Querschnittsrand  
Güte Güte bzw. Streckgrenze fyk des Betonstahls [MN/m<sup>2</sup>]

Qu.	Lage	Güte	E-Modul [MN/m <sup>2</sup> ]	d1 x [m]	d2 x [m]	asx [cm <sup>2</sup> /m]	d1 y [m]	d2 y [m]	asy [cm <sup>2</sup> /m]	as fix
1	1	500M	200000	0,035	.	0,00	0,035	.	0,00	.
	2	500M	200000	.	0,035	0,00	.	0,035	0,00	.

Bei der Querschnittsbemessung wird die Maximalspannung des Betonstahls zu  $1,05 \cdot f_{yk} / \gamma_s$  angenommen (DIN 488-1, Duktilitätsklasse A).

**Querschnittsgeometrie und Betonstahl für Stäbe**

Qu.	Pkt.	Beton y [m]	z [m]	Betonstahl Es, fyk [MN/m <sup>2</sup> ]	y [m]	z [m]	d1 [m]	As [cm <sup>2</sup> ]
2	1	0,000	0,000	200000	500	0,030	0,030	0,00
	2	0,250	0,000	200000	500	0,220	0,030	0,00
	3	0,250	0,700	200000	500	0,220	0,670	0,030
	4	0,000	0,700	200000	500	0,030	0,670	0,030
3	1	0,000	0,000	200000	500	0,030	0,030	0,00
	2	0,250	0,000	200000	500	0,220	0,030	0,030
	3	0,250	0,700	200000	500	0,220	0,670	0,030
	4	0,000	0,700	200000	500	0,030	0,670	0,030

**Müllentsorgung UKD**

Bei der Querschnittsbemessung wird die Maximalspannung des Betonstahls zu  $1,05 \cdot f_{yk} / \gamma_s$  angenommen (DIN 488-1, Duktilitätsklasse A).

## DIN EN 1992-1-1 Einwirkungen

### Standard Bemessungsgruppe

#### G - Eigenlast

$\gamma_{sup} / \gamma_{inf} = 1,35 / 1$

Lastfälle

-----

- 1 Eigengewicht
- 2 Ausbaulast  $1,75 \text{ kN/m}^2$
- 3 Eigenlast Bauteile

#### QN - Nutzlast, Verkehrslast

$\gamma_{sup} / \gamma_{inf} = 1,5 / 0$

Kombinationsbeiwerte  $\psi$  für: Hochbauten  
 Nutzlasten - Kategorie A: Wohngebäude  
 $\psi_0 / \psi_1 / \psi_2 = 0,7 / 0,5 / 0,3$

Lastfälle 1. Variante, inklusiv

-----

- 5 Nutzlast I
- 6 Nutzlast II
- 7 Nutzlast III
- 8 Nutzlast IV

### 1. Ständige und vorübergehende Situation

Endzustand

G - Eigenlast  
 QN - Nutzlast, Verkehrslast

### 1. Seltene (charakteristische) Situation

Endzustand

G - Eigenlast  
 QN - Nutzlast, Verkehrslast

### 1. Quasi-ständige Situation

Endzustand

G - Eigenlast  
 QN - Nutzlast, Verkehrslast

### Bemessungsvorgaben

Qu.	Expos.	Vorspannung	Bewehrung					Ermüdung					Ri.	De-	Spannung		
	klasse	des Bauteils	M	R	B	Q	T	S	B	Q	T	P	C	V	br.	ko.	C B P
1	XC4	Nicht vorgesp.	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

### Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: Eingabedaten

Lag bei der  
 Prüfung vor  
 Prof. J. Hegger

**Bemessungsvorgaben**

Qu.	Expos. klasse	Vorspannung des Bauteils	Bewehrung M R B Q T S	Ermüdung B Q T P C V	Ri. br.	De- ko.	Spannung C B P
2	XC4	Nicht vorgespannt.	x . x x . .	. . . . .	.	.	. . .
3	XC4	Nicht vorgespannt.	x . x x . .	. . . . .	.	.	. . .

- (M) Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Robustheit.  
 (R) Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.  
 (B) Längsbewehrung aus Bemessung sowie im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.  
 (Q) (Mindest-)Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeit und Ermüdung.  
 (T) Torsionsbewehrung im Tragfähigkeits- und Ermüdungsnachweis.  
 (S) Nachweis der Schubfuge.  
 (P) Spannstahl im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.  
 (C) Betondruckspannungen, Beton im Ermüdungsnachweis unter Längsdruck.  
 (V) Beton im Ermüdungsnachweis unter Querkraftbeanspruchung.

**Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung**

- M,N Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:  
 (ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.  
 (\*) Bem. ohne Berücksichtigung vorgegebener Bewehrungsverhältnisse.  
 fyk Stahlgüte der Bügel.  
 Theta Neigung der Betondruckstreben. Der eingegebene Wert für cot Theta wird programmseitig auf den Wertebereich nach Gl. (NA.6.7a) begrenzt.  
 P. Balken werden wie Platten bemessen.  
 K. Bemessung für resultierende Querkraft am Kreis-/Ringquerschnitt.  
 Asl Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis Maximum.  
 rho\_w Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho\_w,min nach Gl. (9.5a/bDE).  
 as Faktor für Biegebewehrung von Platten in Querrichtung nach 9.3.1.1(2).  
 x,y Getrennter Querkraftnachweis für die Bewehrungsrichtungen x und y.  
 cvl Verlegemaß der Längsbewehrung zur Begrenzung des Hebelarms z.  
 Red. Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone für die Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.

Qu.	Beton	Roh- dichte [kg/m³]	Bem. fyk M,N [MPa]	cot Theta	Bem. P.K.	Asl [cm²] Bild 6.3 vorh. max	Faktor rho_w	Bem. as x,y [mm]	Red. Vor- spg.
1	C25/30-EN-D	.	ST 500	1,00	. .	0,00 0,00	0,60	0,20 .	35 .
2	C25/30-EN-D	.	ST 500	1,00	. .	0,00 .	1,00 .	. .	30 .
3	C25/30-EN-D	.	ST 500	1,00	. .	0,00 .	1,00 .	. .	30 .

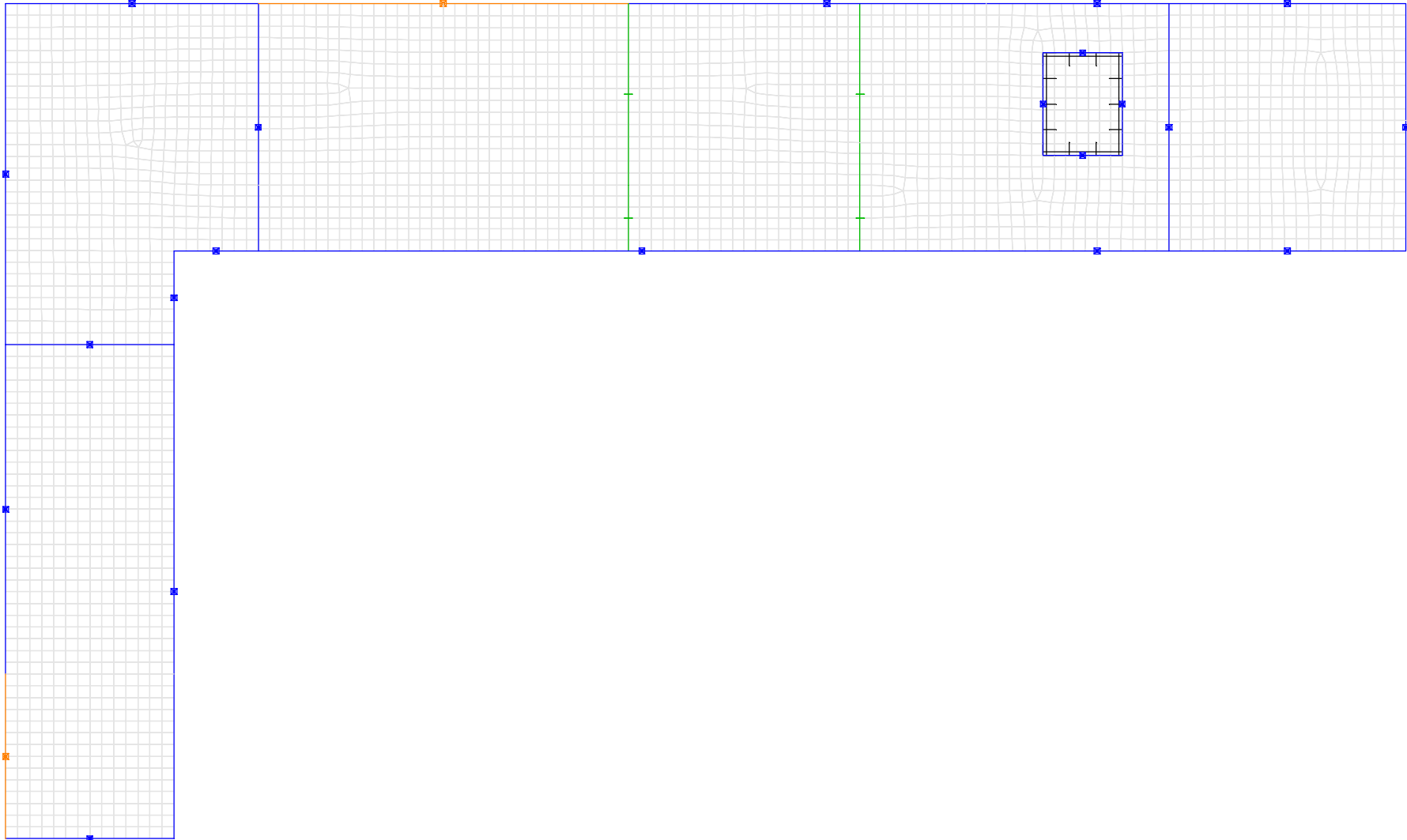
**Schubquerschnitte**

- bw.nom Rechnerische Querschnittsbreite bei Vorspannung nach 6.2.3(6).  
 h.nom Rechnerische Querschnittshöhe bei Vorspannung nach 6.2.3(6).  
 kb, kd Faktor zur Berechnung des inneren Hebelarms z aus der Nutzbreite bn bzw. der Nutzhöhe d.  
 z1, z2 Höhe und Breite des Kernquerschnitts für Torsion.  
 tef Wanddicke des Torsionskastens.  
 K. Kastenquerschnitt; Ermittlung der Tragfähigkeit nach Gl. (6.29).

Qu.	Breite [m] bw bw.nom	Nutzbreite bn [m] kb	Höhe [m] h h.nom	Nutzhöhe d [m] kd	Torsionsquerschn. [m] z1 z2 tef K.
1	1,000 .	. .	0,250 .	0,215 0,90	. . . .
2	0,250 .	0,220 0,90	0,700 .	0,670 0,90	0,640 0,190 0,060 .
3	0,250 .	0,220 0,90	0,700 .	0,670 0,90	0,640 0,190 0,060 .

**Müllentsorgung UKD**

\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem



LF 1: Belastung, Eigengewicht

Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: Lasten

\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

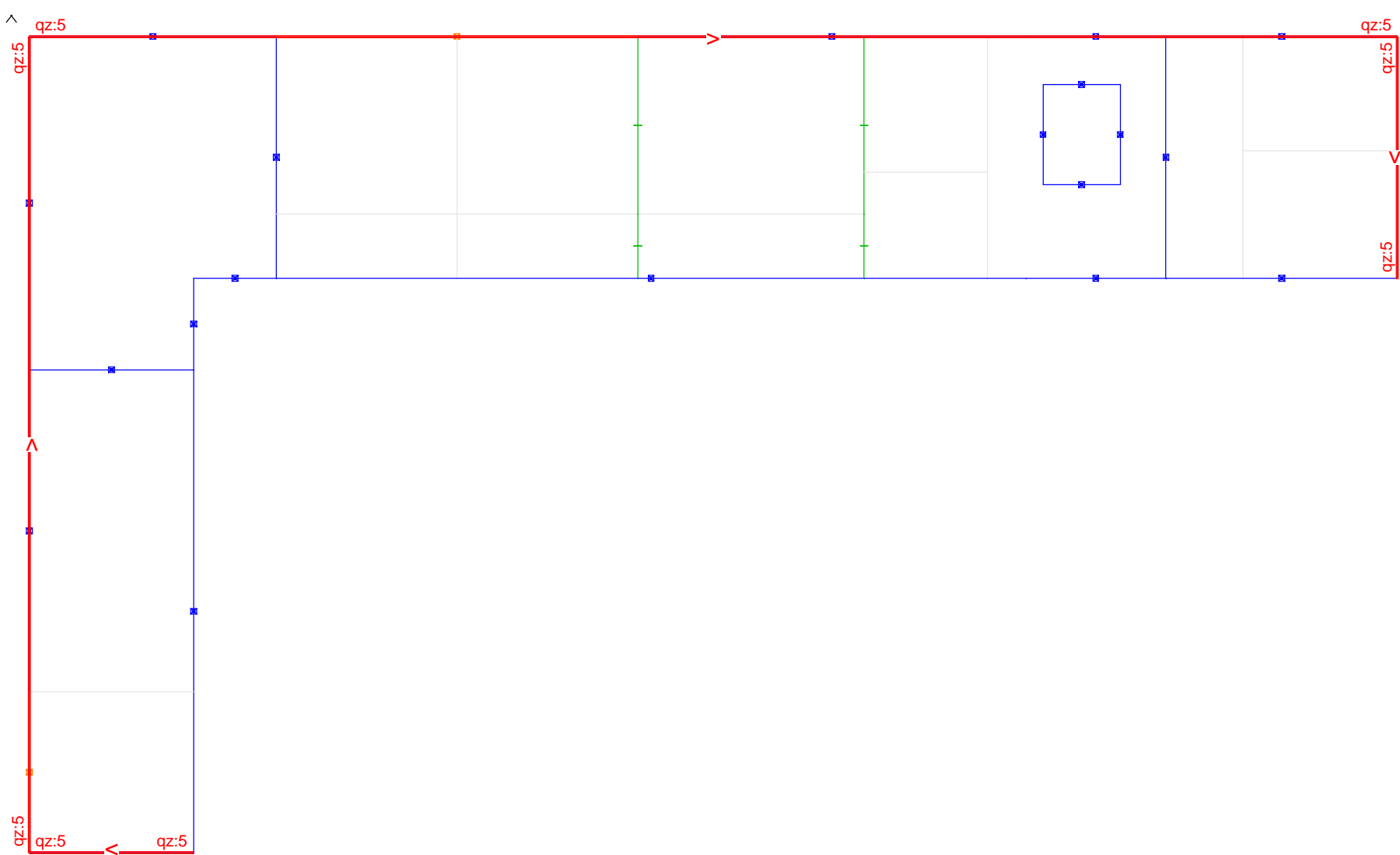


LF 2: Belastung, Ausbaulast

Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: Lasten



\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

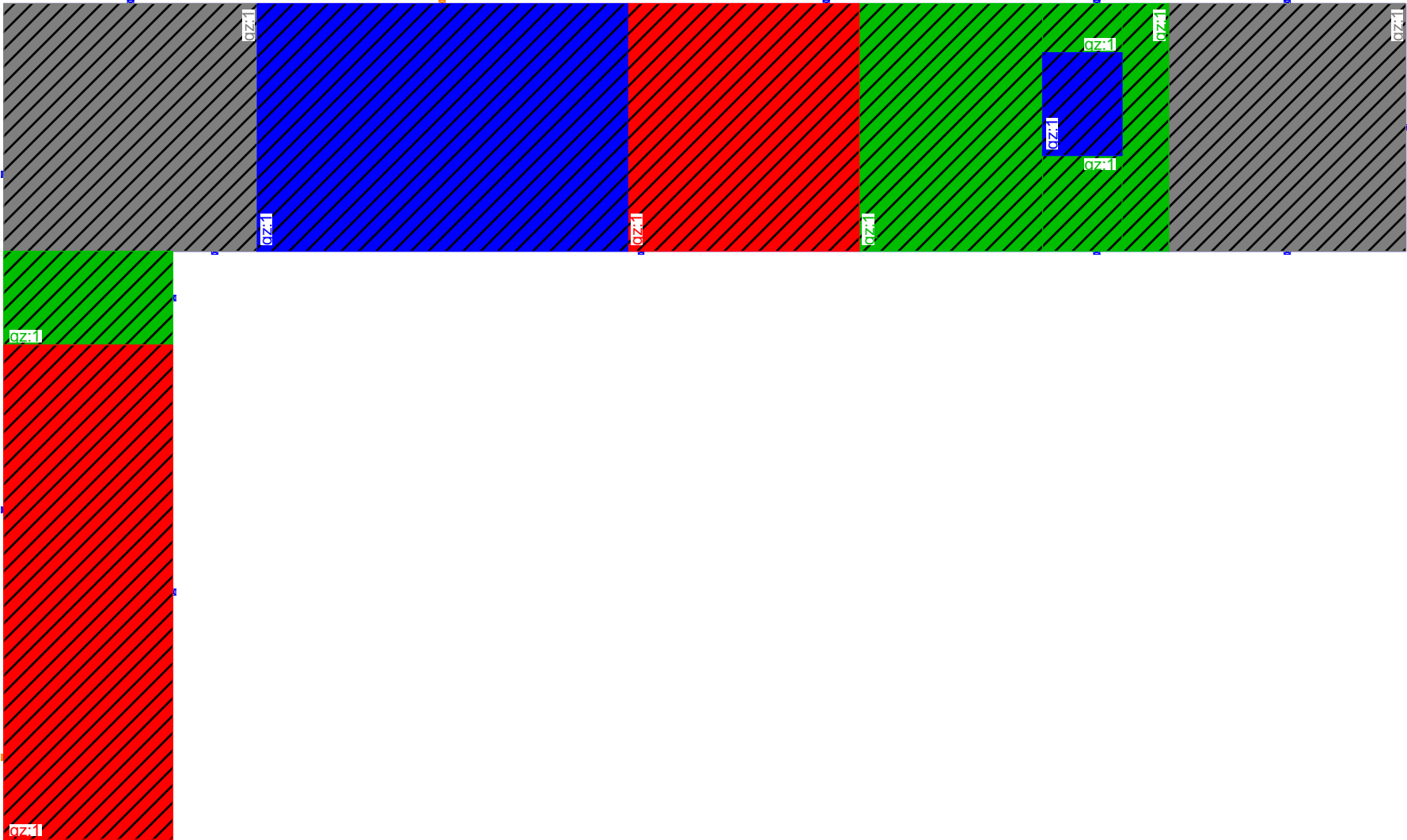
Müllentsorgung UKD

LF 3: Belastung, Eigenlast Bauteile

M. 1:

Inhalt: Lasten

\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem



LF 5: Belastung, Nutzlast I-IV

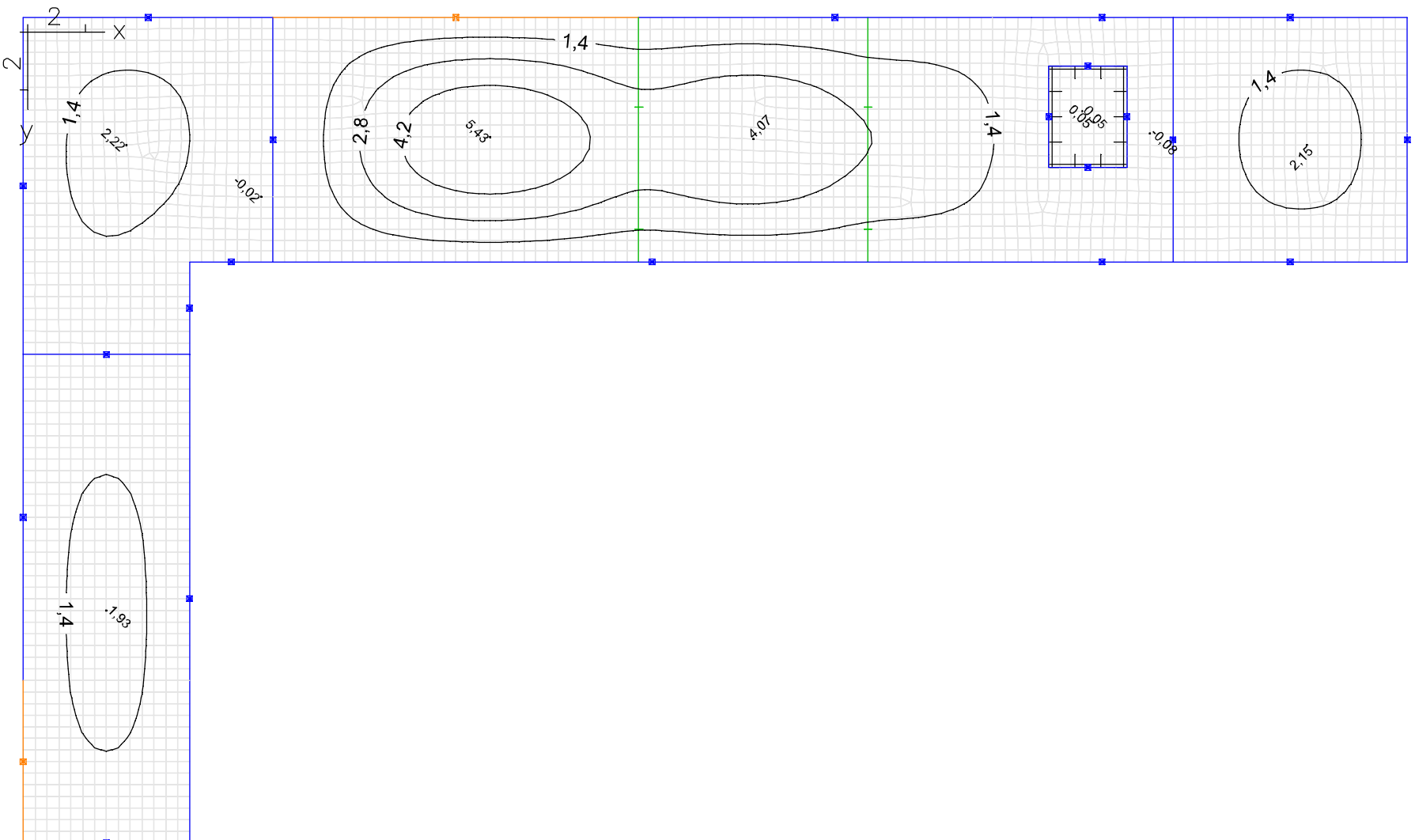
Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: Lasten



\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem



LF 1: Eigengewicht  
Deformationen uz [mm]  
Wertebereich nach Mittelung (Gesamtsystem, min/max): -0,08/5,43 [mm]

Deformationen uz; LF 1, Eigengewicht

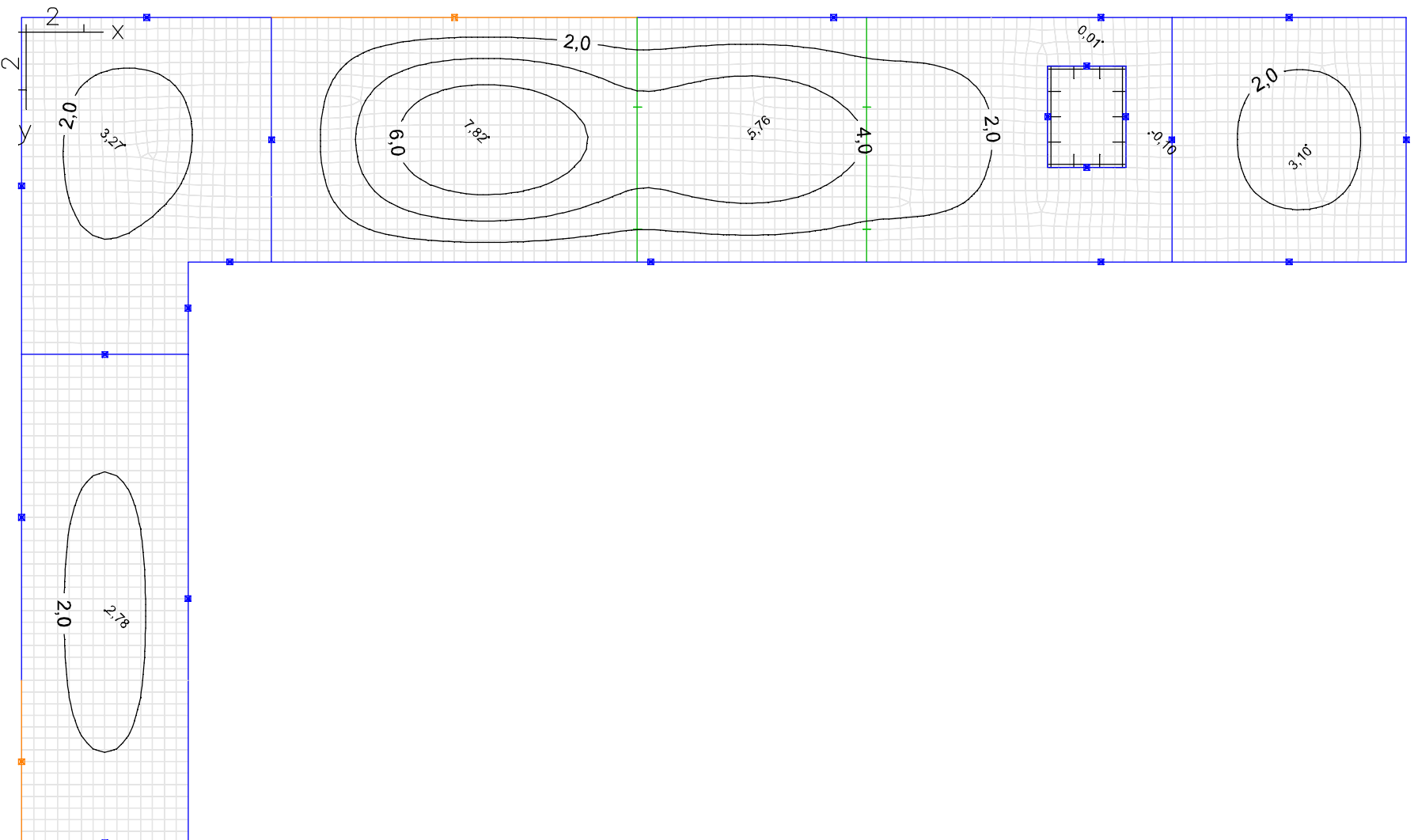
## Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: **Verformungen**



\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem



LFK DIN1992.C.1: 1. Seltene (charakteristische) Situation, DIN EN 1992-1-1  
Deformationen max uz [mm]  
Wertebereich nach Mittelung (Gesamtsystem, min/max): -0,10/7,82 [mm]

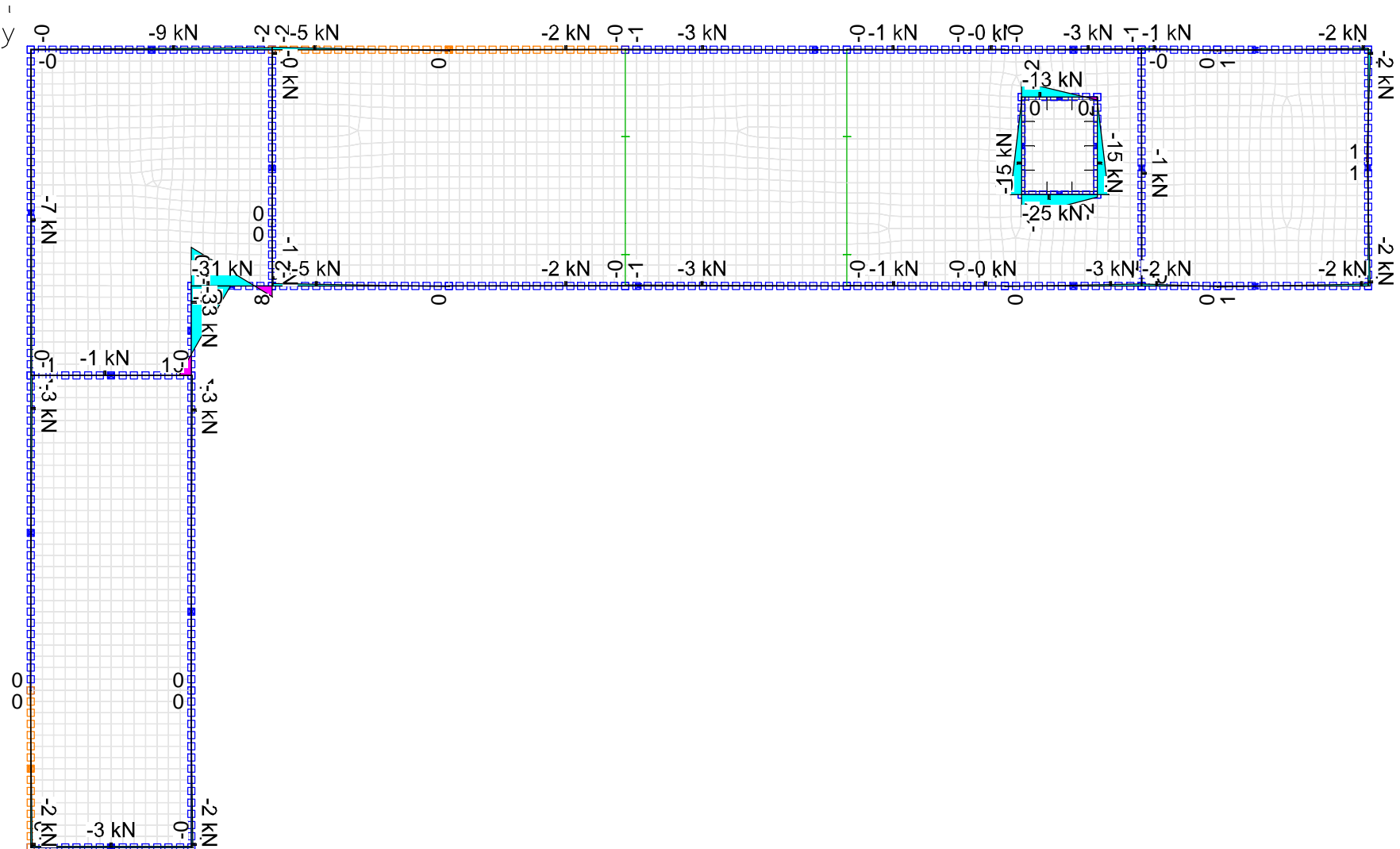
Deformationen uz max; 1. Seltene (charakteristische) Situation, DIN EN 1992-1-1

## Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: **Verformungen**





LFK 2: Veränderliche Kombi ohne Lastweiterleitung  
Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem) min Rz(l). 46,30 [kN/m] =

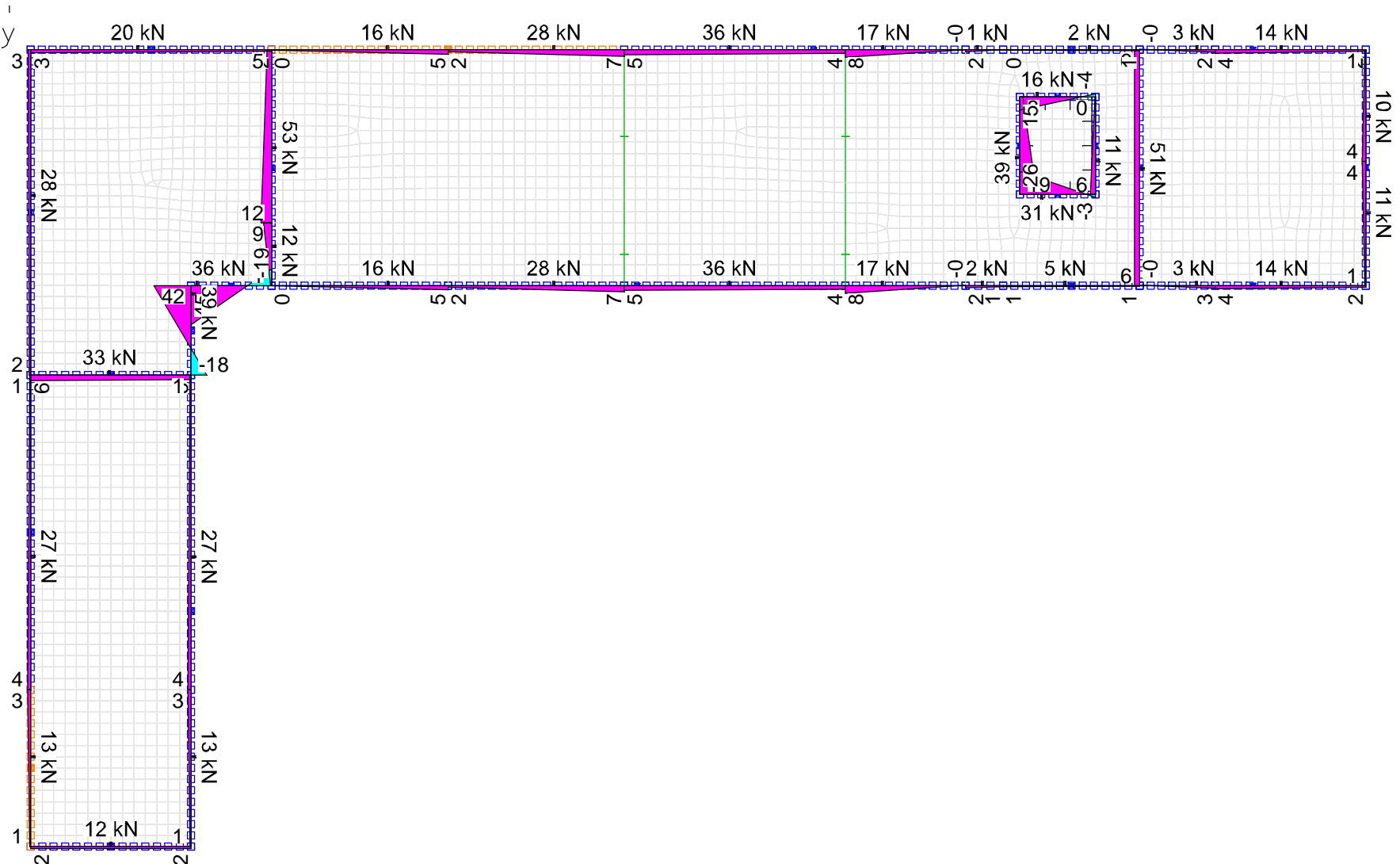
Auflagerreaktionen Rz min LFK 2: Veränderliche Kombi ohne Lastweiterleitung

\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

## Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: **Auflagerreaktionen**



LFK 2: Veränderliche Kombi ohne Lastweiterleitung  
Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem) max  $R_z(l)$ , 68,49 [kN/m] =

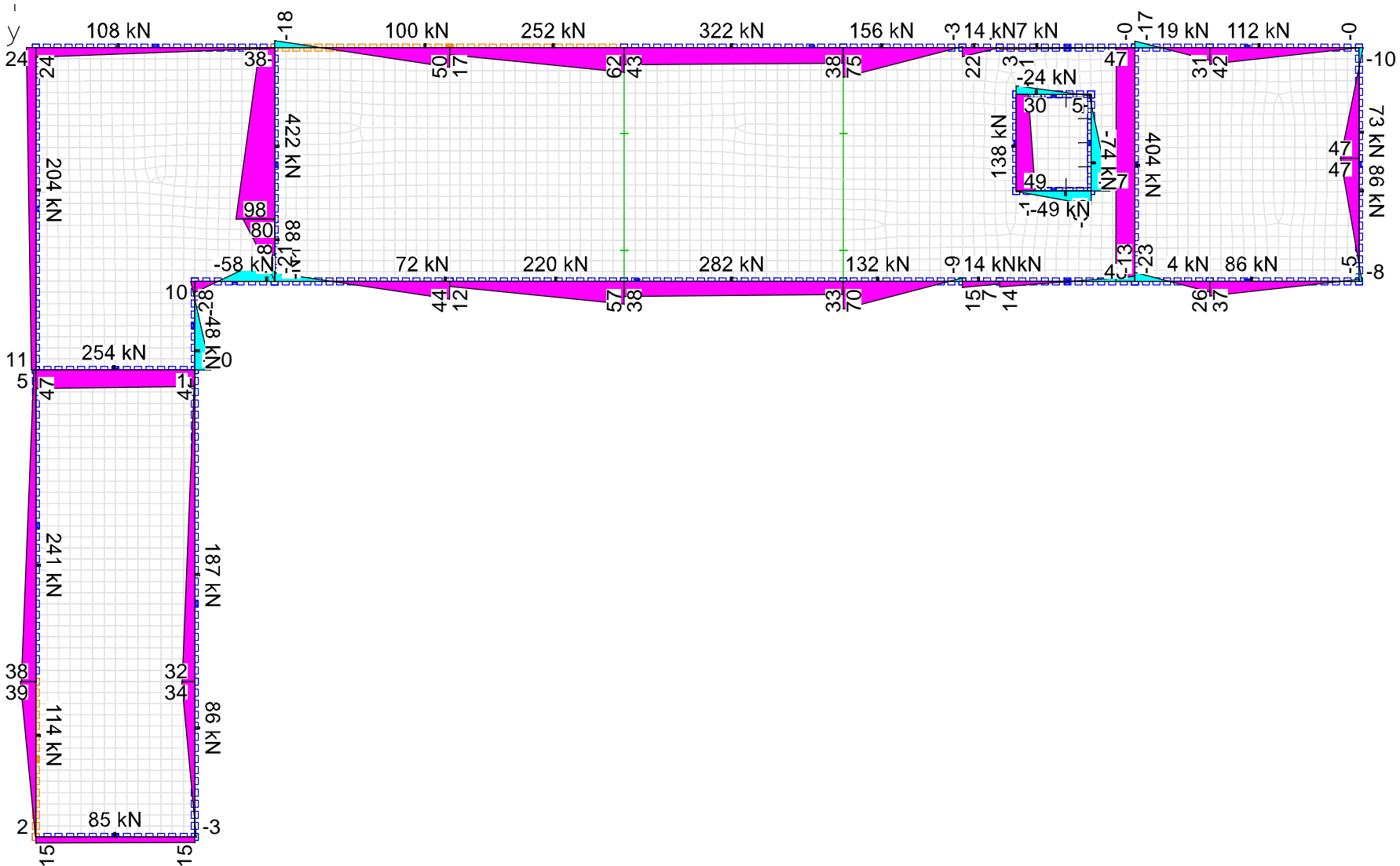
Auflagerreaktionen Daumen-1 LFK 2: Veränderliche Kombi ohne Lastweiterleitung

\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

## Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: **Auflagerreaktionen**



Müllentsorgung UKD

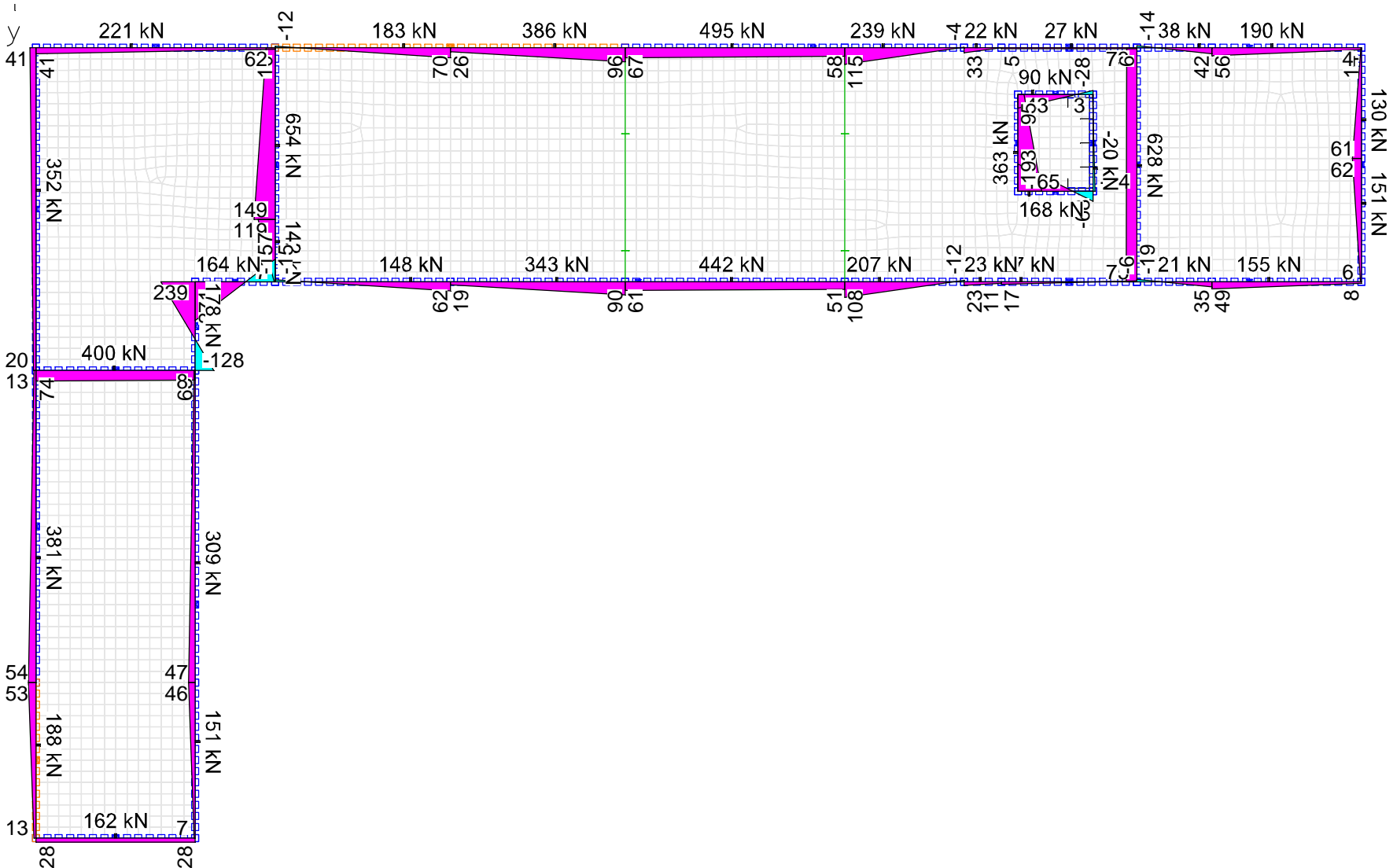
\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1  
Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem) min  $R_z(l)$ . 150,44 [kN/m] =

Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem) min  $R_z(l)$ . 150,44 [kN/m] =

M. 1:

Inhalt: Auflagerreaktionen



Müllentsorgung UKD

LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1  
Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem) max  $R_z(l)$ . 416,01 [kN/m] =

Auflagerreaktionen Diagramm 4. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

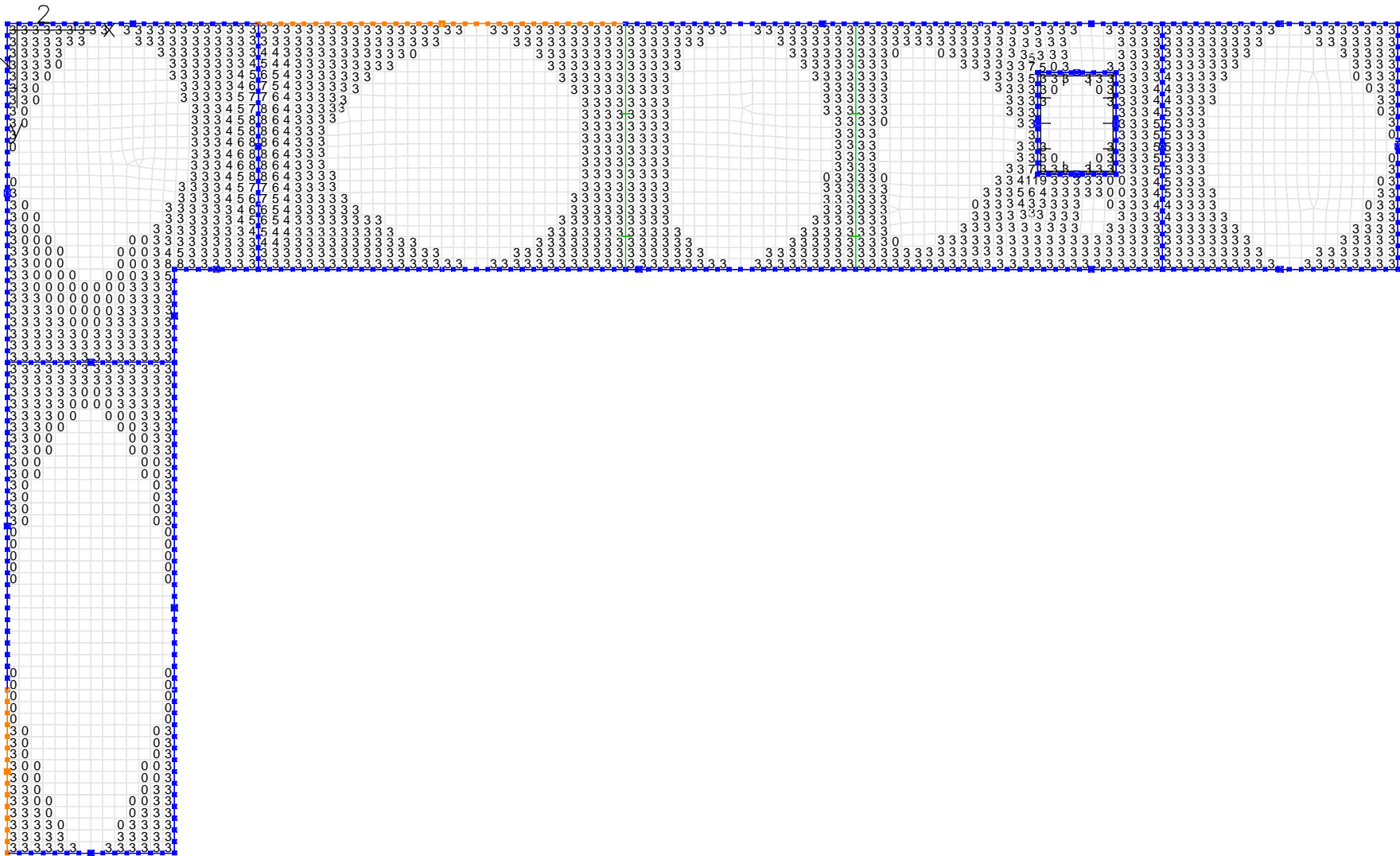
M. 1:

Inhalt: Auflagerreaktionen

Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, 40470 Düsseldorf

Seite: 8.1/

21



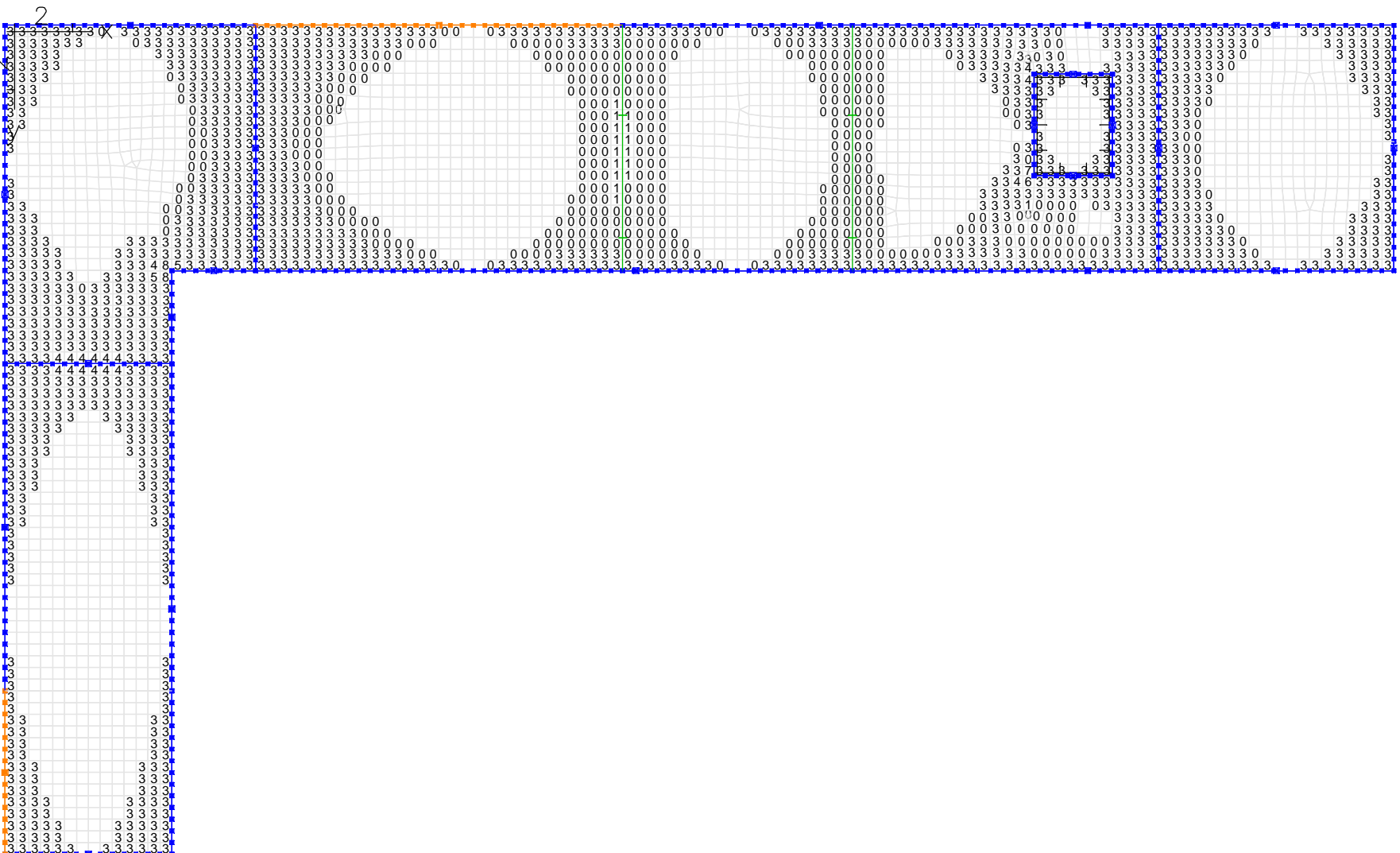
\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1  
Biegebewehrung asx 1. Lage in  $\text{cm}^2/\text{m}$ , Gesamtgew. aus Bemessung: 3,3 t  
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/10,86 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]  
Berechnung in den Elementschwerpunkten  
Biegebewehrung asx 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1

Müllentsorgung UKD

M. 1:

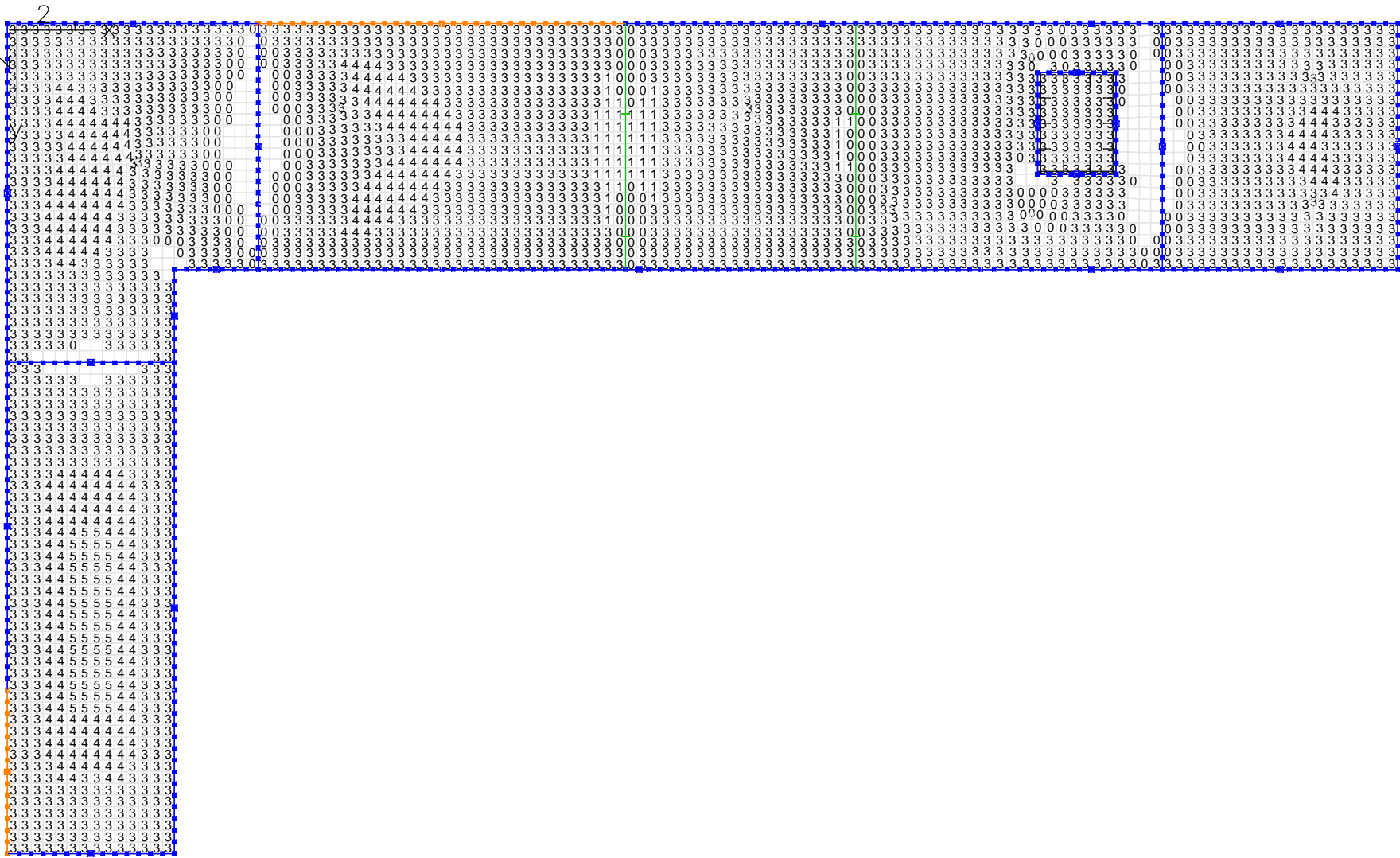
Inhalt: Bewehrung



LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1  
Biegebewehrung asy 1. Lage in cm<sup>2</sup>/m, Gesamtgew. aus Bemessung: 3,3 t  
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/8,17 [cm<sup>2</sup>/m]  
Berechnung in den Elementschwerpunkten

Biegebewehrung asy 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1





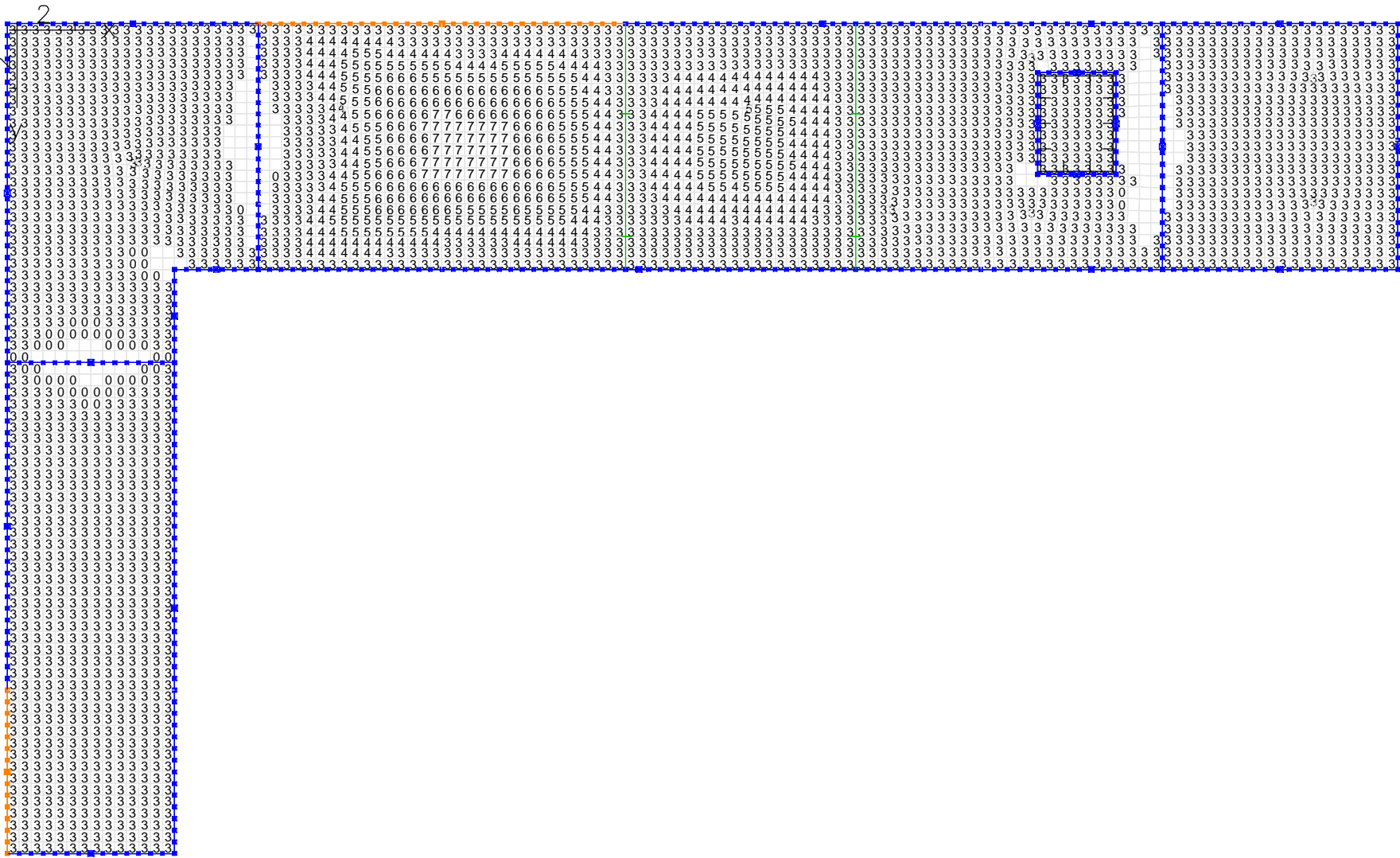
\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1  
Biegebewehrung asx 2. Lage in cm<sup>2</sup>/m, Gesamtgew. aus Bemessung: 3,3 t  
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/4,94 [cm<sup>2</sup>/m]  
Berechnung in den Elementschwerpunkten  
Biegebewehrung asx 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1

Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: Bewehrung



\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

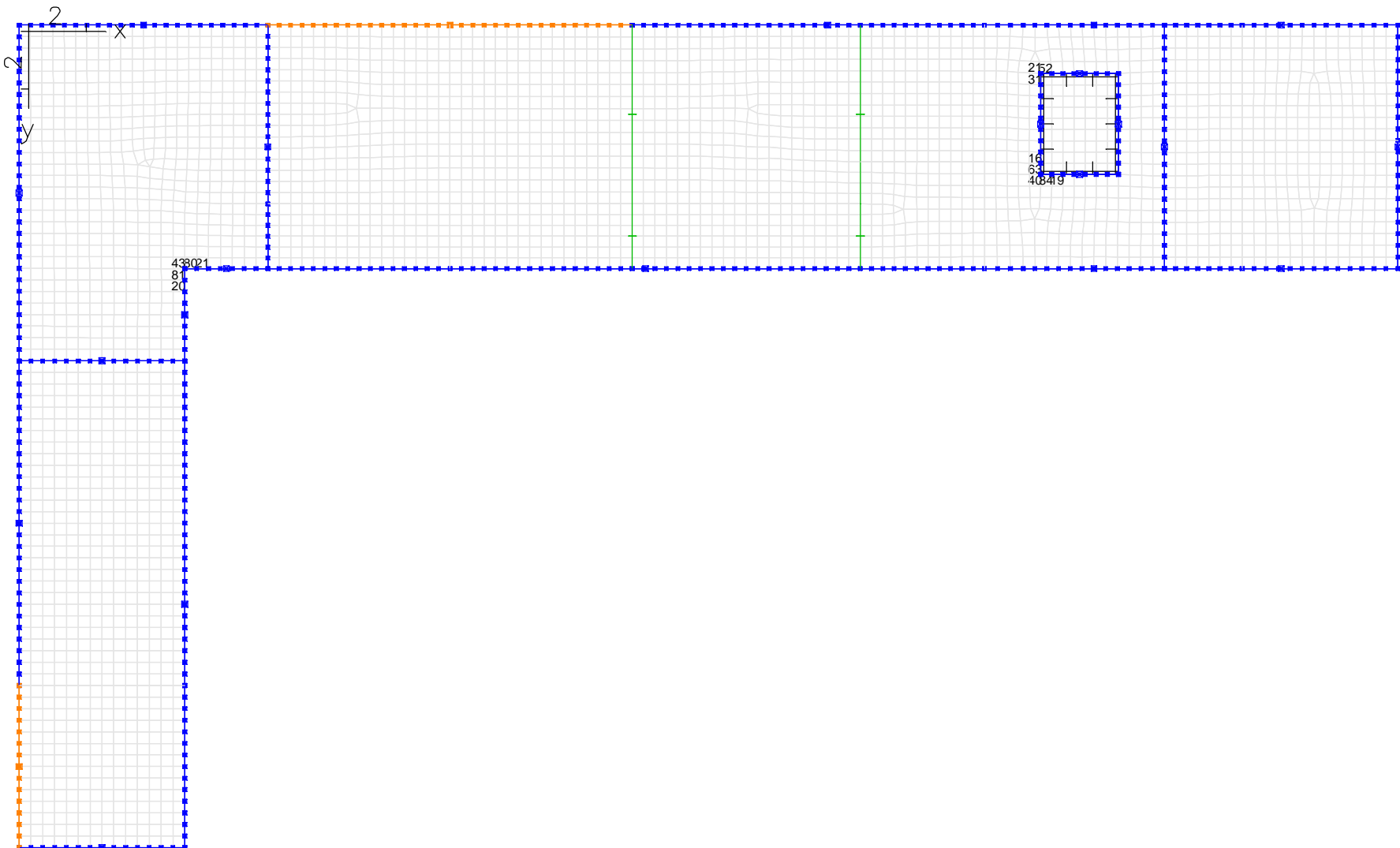
LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1  
Biegebewehrung asy 2. Lage in cm<sup>2</sup>/m, Gesamtgew. aus Bemessung: 3,3 t  
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/6,82 [cm<sup>2</sup>/m]  
Berechnung in den Elementschwerpunkten  
Biegebewehrung asy 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1

Müllentsorgung UKD

M. 1:

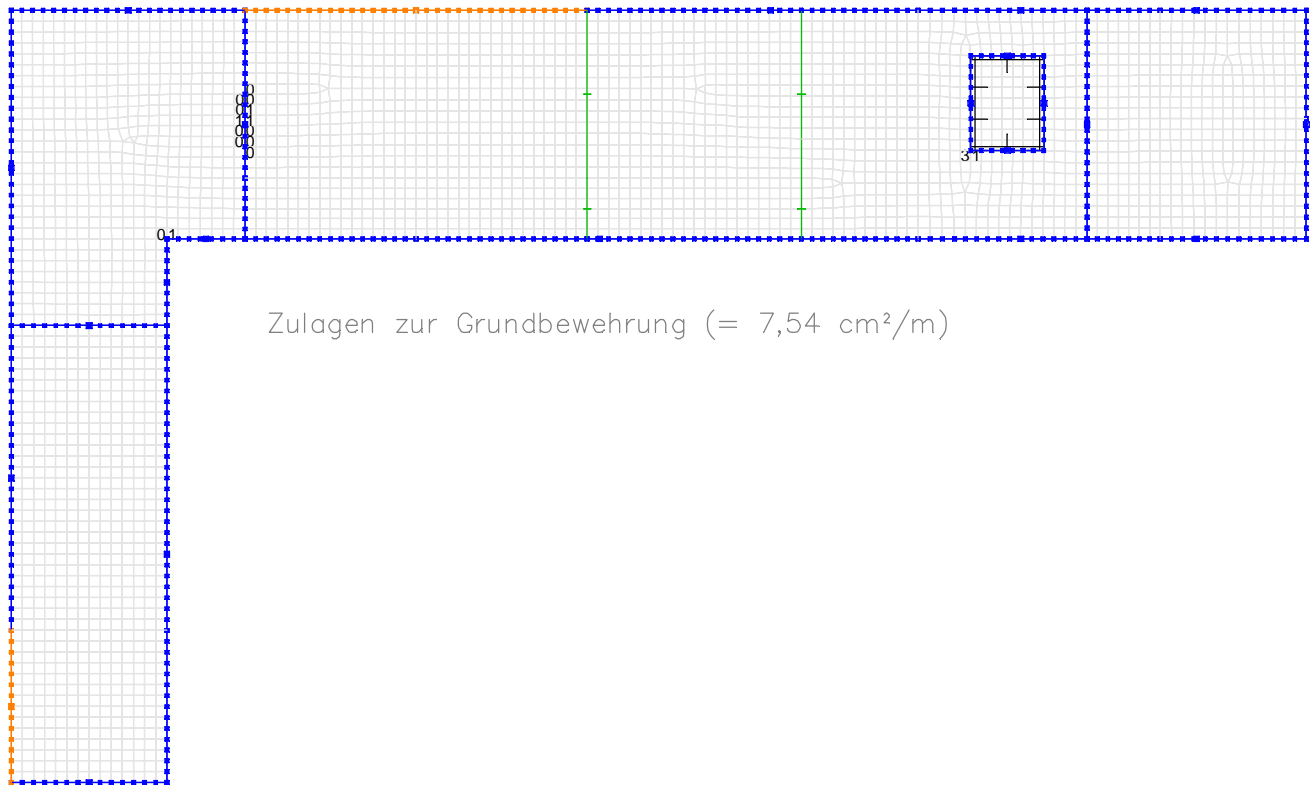
Inhalt: Bewehrung

\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\LPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

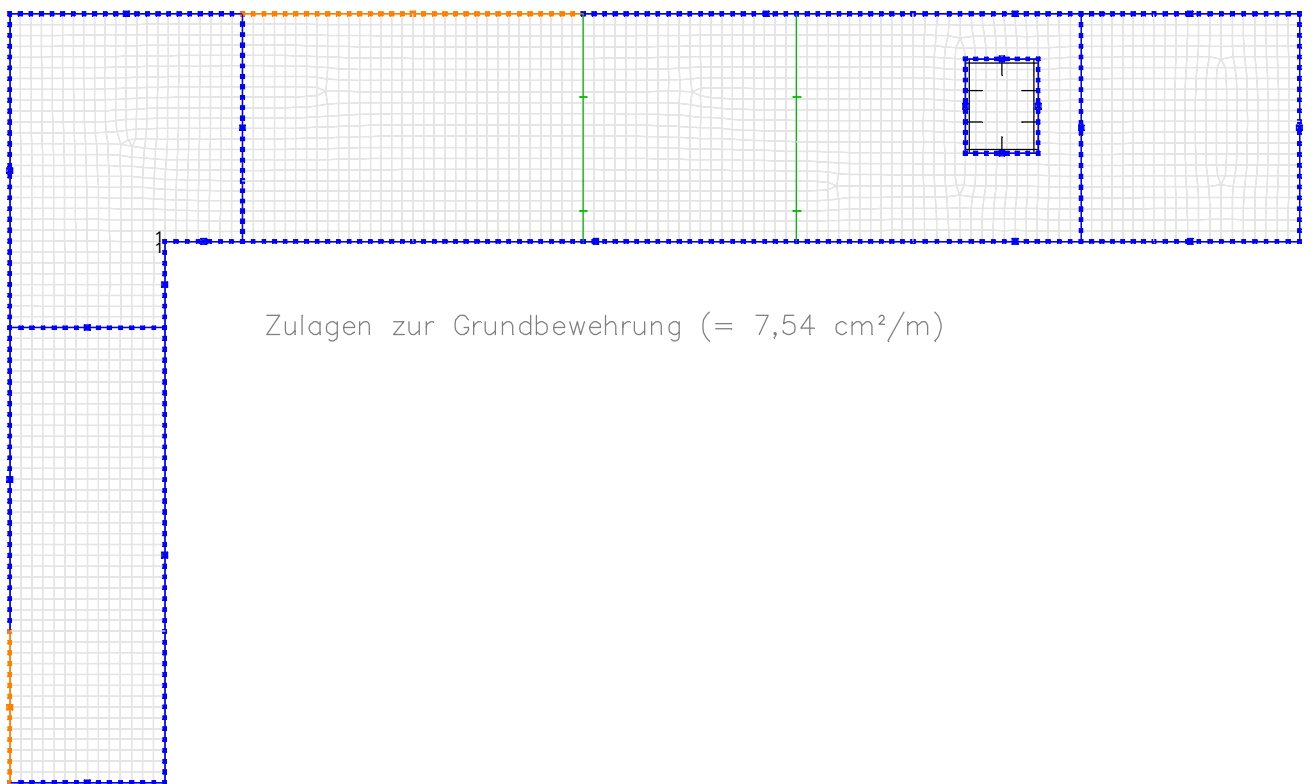


LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1  
Bügelbewehrung aus Querkraft [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]  
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/84,14 [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]  
Berechnung in den Elementschwerpunkten

Bügelbewehrung asb; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1



Biegebewehrung asx 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1



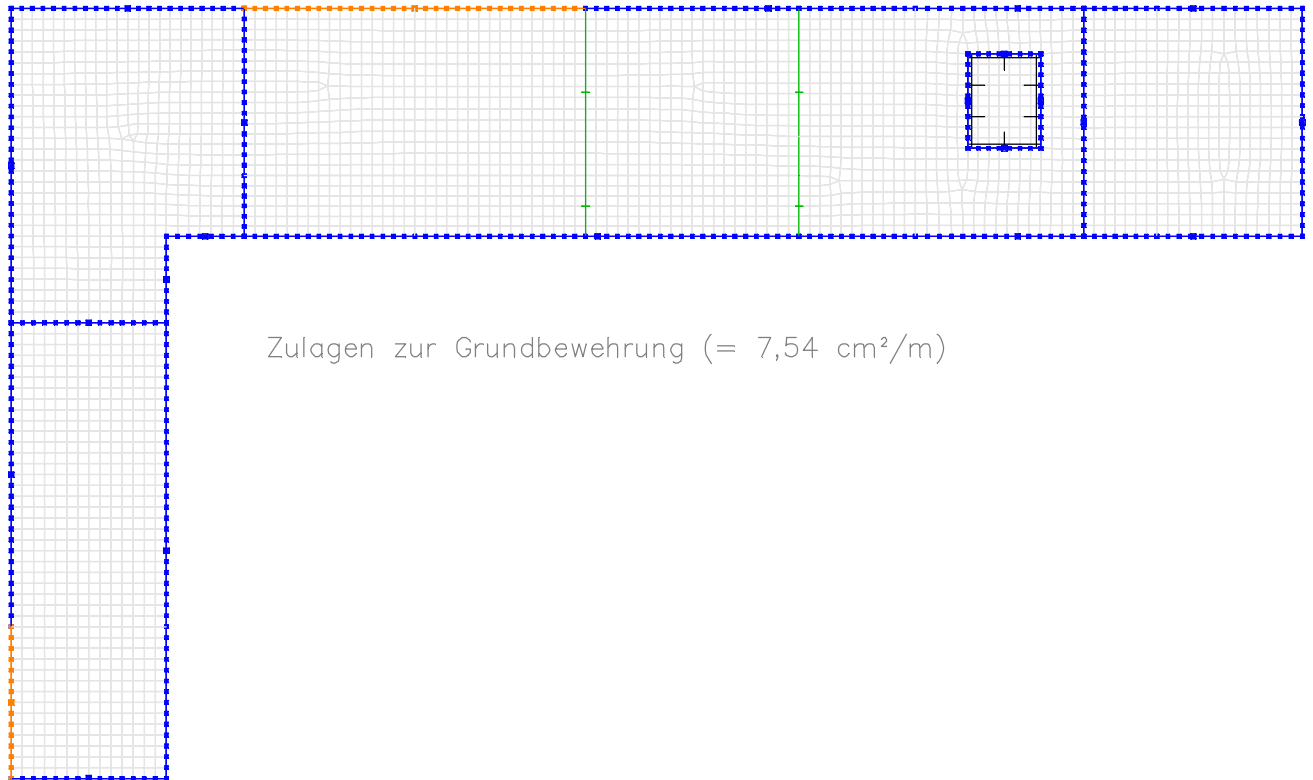
Biegebewehrung asy 1. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1

**Müllentsorgung UKD**

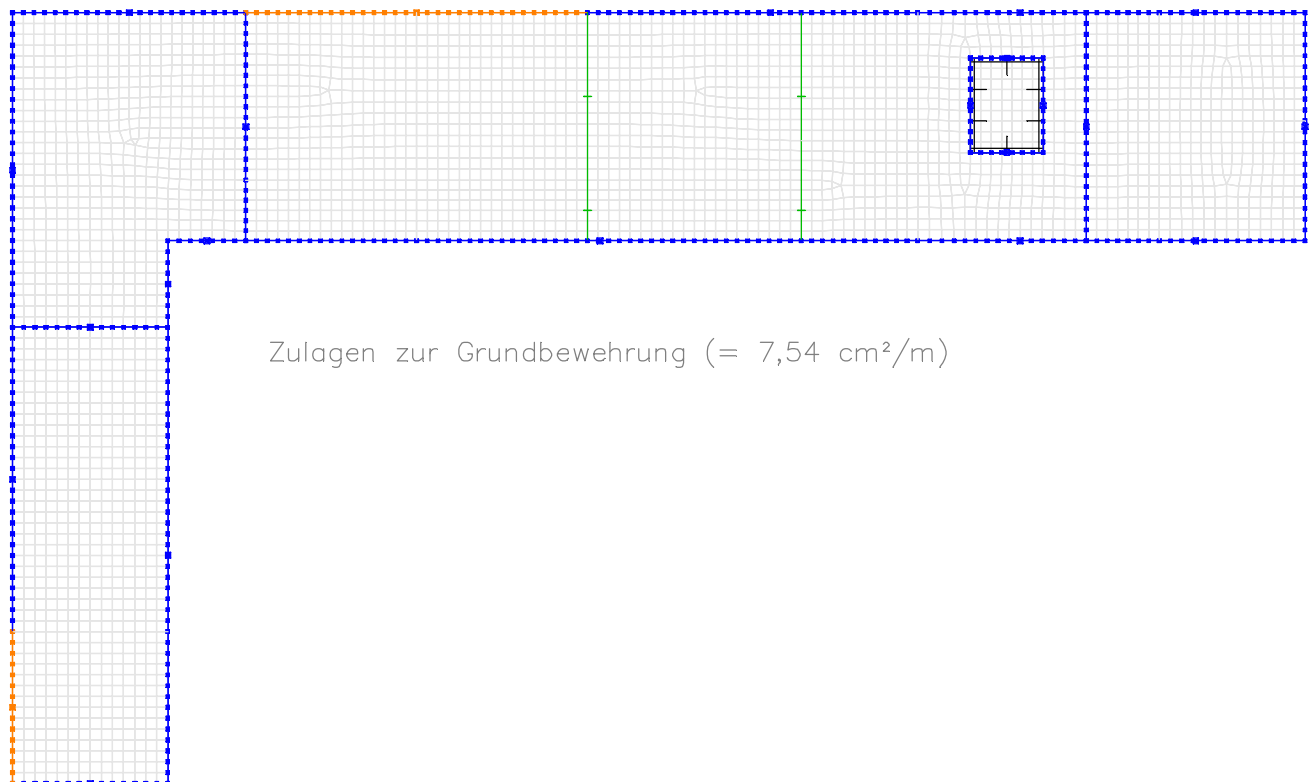
M. 1:

Inhalt: **Abzüglich Grundbewehrung**

Seite: **8.1/ 27**



Biegebewehrung asx 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1



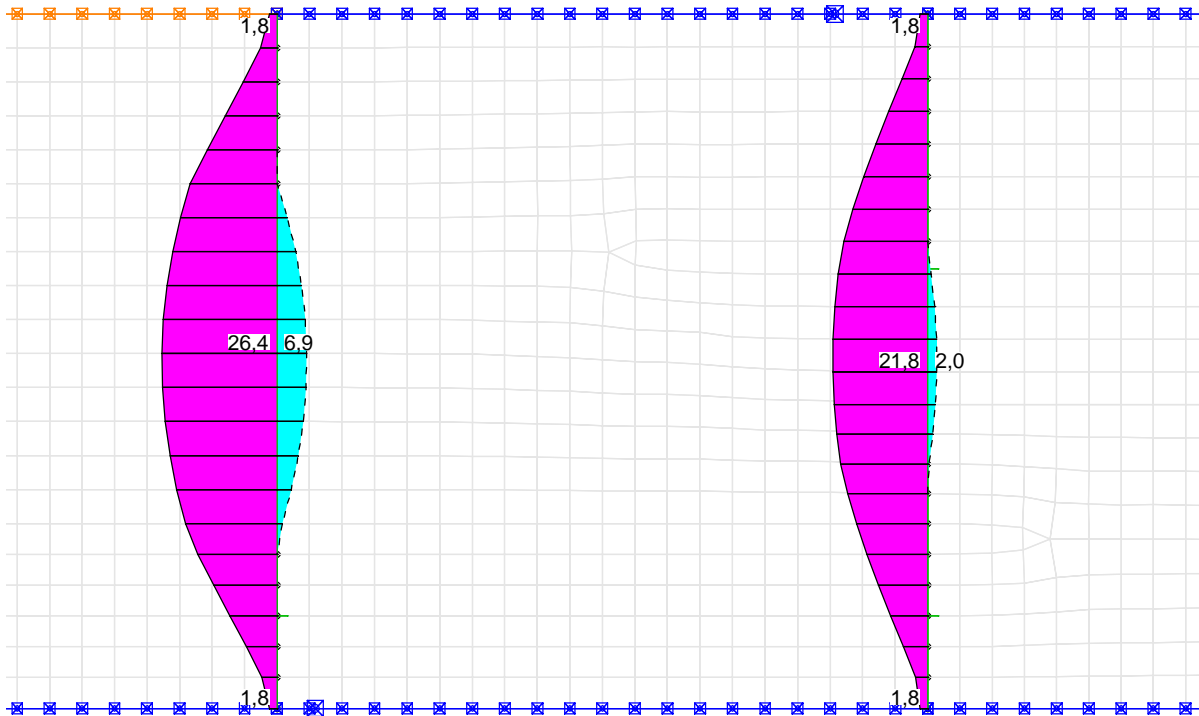
Biegebewehrung asy 2. Lage; Maximum DIN EN 1992-1-1

**Müllentsorgung UKD**

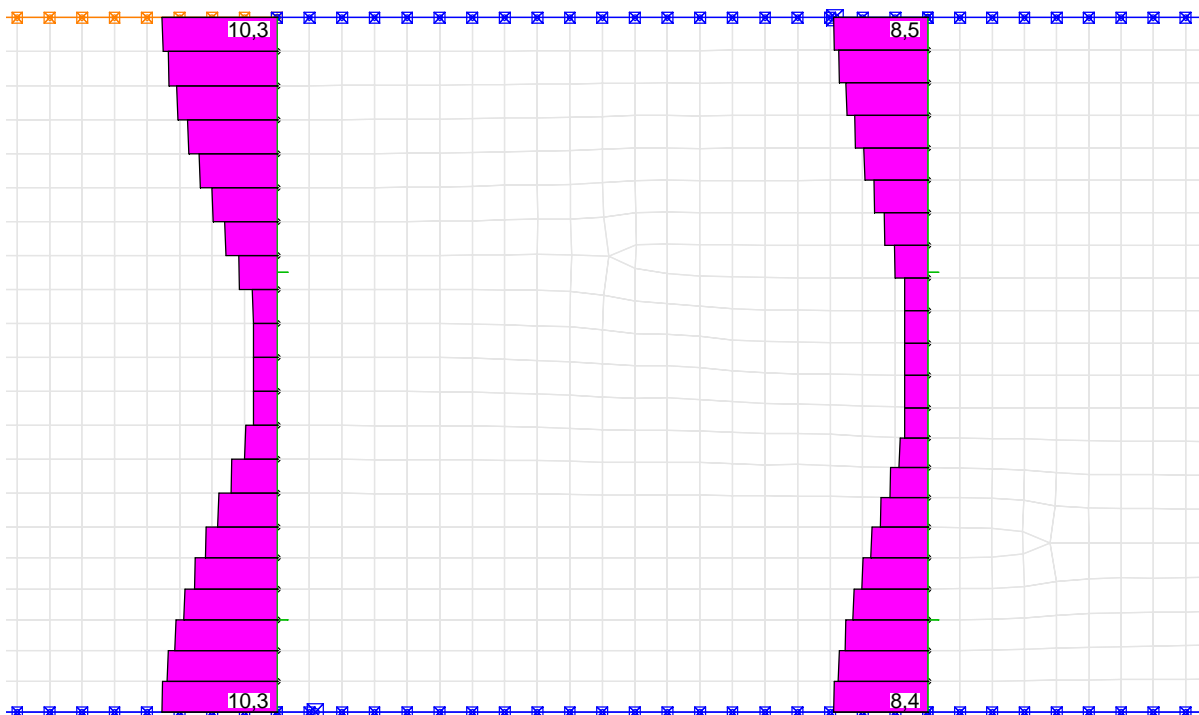
M. 1:

Inhalt: **Abzüglich** **Gründbewehrung**

Seite: **8.1/ 28**



Biegebewehrung As; Maximum DIN EN 1992-1-1



Bügelbewehrung As<sub>y,z</sub>; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

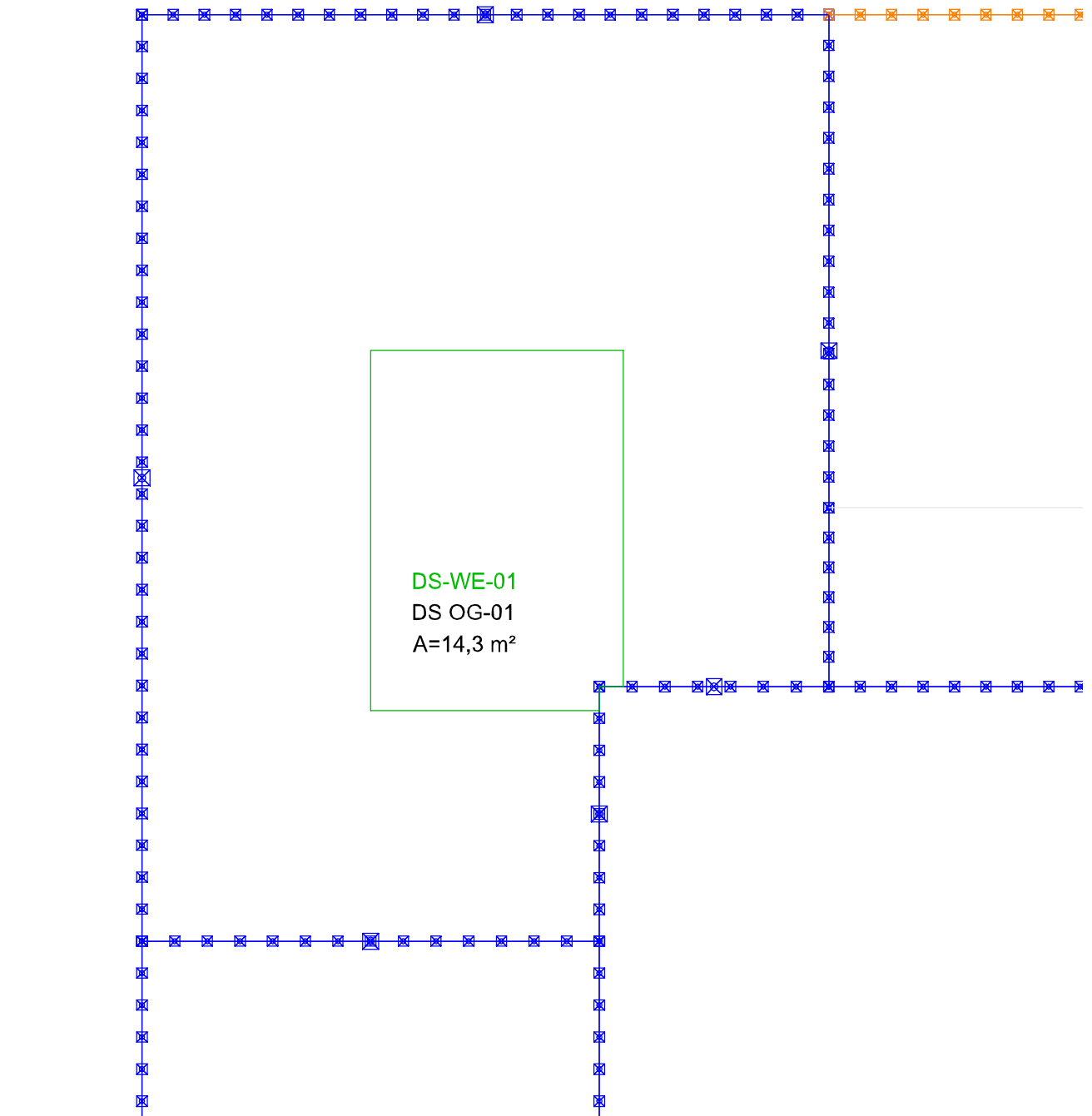
## Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: **Bewehrung**

Lag bei der  
Prüfung vor  
Prof. J. Hegger

— X



Durchstanzen

\\k-fs-01\KSPI\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STALPH-04\08\_Decken\Decke über OG Massivbau - 09.11.2023.fem

Müllentsorgung UKD

M. 1:

Inhalt: **Durchstanzen**

HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.71



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

## Durchstanznachweis für Innenecke (Ortbetonplatte)

Bemessungswert Durchstanzlast	$V_{Ed}$	=	175,0 kN
Lasterhöhungsfaktor	$\beta$	=	1,20
Plattendicke	$h$	=	25 cm
statische Nutzhöhe	$d$	=	20 cm
Wanddicke	$b$	=	30 cm
Einflussbreite	$a$	=	30 cm
Betondeckung oben / unten	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	3,5 cm / 2,5 cm
Beton / Stahlsorte Biegezugbewehrung / HDB		=	C25/30 / B500 / B500
Flächenbewehrung	$a_{sx}$	=	7,54 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_x = 0,38 \%$ )
Flächenbewehrung	$a_{sy}$	=	7,54 cm <sup>2</sup> /m ( $\rho_y = 0,38 \%$ )
Längsbewehrungsgrad	$\rho_l$	=	0,38 % < 1,63 %

### am kritischen Rundschnitt $u_1$

Rundschnittführung analog Innenstütze

bezogener Stützenumfang	$u_0 / d$	=	6
$u_1$		=	122,8 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Vorfaktor für $v_{Rd,c,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3}$		=	506,96 kN/m <sup>2</sup>
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525 \cdot \gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494,97 kN/m <sup>2</sup>
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1} ; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 124,5 \text{ kN} < 210,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 244,1 \text{ kN} > 210,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

### am äußeren Rundschnitt $u_{out}$

$u_{out, req} = 194,5 \text{ cm} < 206,1 \text{ cm} = u_{out, prov}$ : Rundschnittführung analog Innenstütze

$l_{s, req} = 55,6 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1,2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (40 \cdot d)) ; 1,1 \}$		=	1,10
Vorfaktor für $v_{Rd,c,out,1}$ nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	$C_{Rd,c,out}$	=	0,10
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3}$		=	422,46 kN/m <sup>2</sup>
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525 \cdot \gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494,97 kN/m <sup>2</sup>
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1} ; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 204,0 \text{ kN} > 192,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$			

Ankerdurchmesser $d_A$ :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Bereich C :	5	4	3	2	1

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

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

$$V_{Rd,sy} = m_C \cdot \eta_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 295,0 \text{ kN} > 210,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Elementabstand innen / außen      = 29,7 cm / 62,3 cm

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

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 2,5 \text{ cm}^2$$



HALFEN HDB Durchstanzbewehrung, ETA-12/0454 (für die Anwendung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)  
HALFEN Bemessungsprogramm HDB, Version 13.71

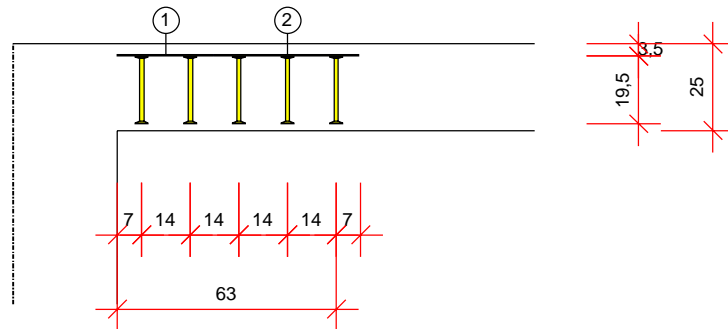


Die Bemessung - einschließlich der statischen Werte - gilt ausschließlich für das ausgewiesene HALFEN-Produkt. Tragfähigkeiten von scheinbar baugleichen Fremdprodukten können abweichen. Für alternative Produkte kann der Anbieter der Software keine Gewährleistung übernehmen.

## Verlegebereich

### Schnitt

M 1:21



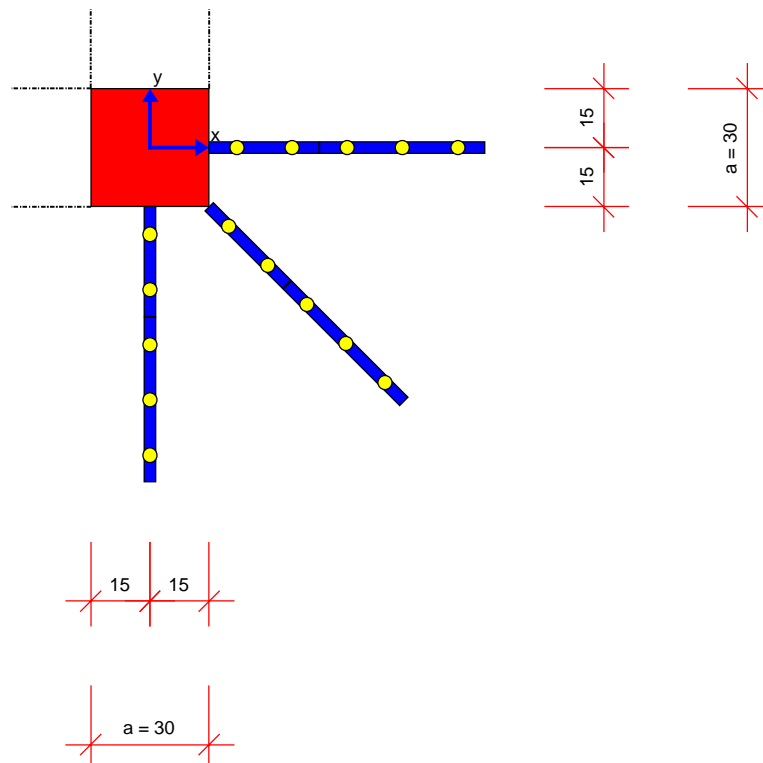
① 3x 1x HDB-12/195-2/280

② 3x 1x HDB-12/195-3/420

[cm]

### Grundriss

M 1:19



Mindeststablängen:  $l_{bar,min,x} = 143 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bar,min,y} = 143 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bd}$  Bemessungswert Verankerungslänge  
Mindeststablänge wurde nach Heft 600 (2. Auflage 2020) ermittelt.

Hinweis: Aus anderen Nachweisen können sich größere erforderliche Mindeststablängen ergeben.

Die Stäbe sind beginnend vom Anschnitt der Wand mindestens  $113 \text{ cm} + l_{bd}$  in die Platte zu führen.