

seit 1962

Nr. 25 578

STATISCHE BERECHNUNG

Nachtrag 1

Bauvorhaben: Neubau Kita Holzwurm

Bauort: Holten
46348 Raesfeld

Bauherr: Gemeinde Raesfeld
Weseler Straße 19
46348 Raesfeld

Entwurfsverfasser: Gemeinde Raesfeld
Weseler Straße 19
46348 Raesfeld

aufgestellt
Raesfeld, den 02.12.2025

P. Spangemacher
.....
Sachbearbeiter
Philipp Spangemacher (B.Sc.)



In bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüfnummer
253402

Bericht
2

Prüfdatum
08.12.2025

J. Laumann

digital signiert

Prof. Dr.-Ing. Jörg Laumann
staatlich anerkannter Sachverständiger
für die Prüfung der Standsicherheit
Fachrichtung Metallbau, Massivbau



Prinz-Friedrich-Karl-Str. 36 – 44135 Dortmund – 0231 / 95 20 77-0

**Ingenieurbüro
Spangemacher**

Dipl. Ing.
Thomas Spangemacher
Beratender Ingenieur
IK – Bau 312 050

Qualifizierter Tragwerksplaner

Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schallschutz
Wärmeschutz

Tragwerksplanung

Stahlbau
Holzbau
Stahlbetonbau
Massivbau

Bauphysik

Schallschutz
Wärmeschutz

Energieberater

Wohngebäude
Nicht-Wohngebäude

Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Fon: 02865 / 280
Fax: 02865 / 6746
E-mail: info@ing-sp.de

DIPL. ING. THOMAS SPANGEMACHER
BERATENDER INGENIEUR FÜR
STAHL-, STAHLBETON-, HOLZ- U. MASSIVBAU
SACHVERSTÄNDIGER FÜR SCHALL- U. WÄRMESCHUTZ
QUALIFIZIERTER TRAGWERKSPLANER

Die nachstehende Berechnung wurde aufgestellt unter Berücksichtigung folgender Grundlagen:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Lastannahmen | DIN EN 1990, 1991 / DIN 1055 |
| 2. Holzbestimmungen | DIN EN 1995 / DIN 1052 |
| 3. Stahlbetonbestimmungen | DIN EN 1992 / DIN 1045 |
| 4. Stahlbestimmungen | DIN EN 1993 / DIN 18 800 |

Materialien:

Beton:	(C 25/30)
Stahl:	Betonstahl B500A

Nachtrag 1

Im Rahmen dieses Nachtrags wird die Öffnung in der Decke des Erdgeschosses verlegt, sodass eine Neubemessung der Decke erforderlich wird. Zudem werden die Fensterstürze im Bereich der Deckenöffnung neu angeordnet. Damit verbunden ist eine mögliche Erhöhung der einwirkenden Lasten, weshalb auch diese Stürze statisch neu bemessen werden müssen.



Pos. 1 EG-Decke

Belastungen:

Belastungen wie Statik S.24

Expositionsklasse wie Statik S.24



Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Platten mit finiten Elementen (x64) PLT 02/2025 (FRILO R-2025-2/P06)

System**Übersicht**

Plattendicke 20.0 [cm]
Bettungsmodul 0 [kN/m³]
Systempunkte 56
Wandzüge 1
Aussparungen 2
Dickenbereiche 1

**Material**

Beton C 25/30
E-Modul 3100 [kN/cm²]
Querdehnzahl 0.20
Spezifisches Gewicht 25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient 1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl B500A
Bewehrungslagen, oben d-1 : 3.6 d-2 : 4.8 [cm]
Bewehrungslagen, unten d-1 : 2.8 d-2 : 4.0 [cm]

**Bemessung: Einstellungen**

Norm DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Unter-/Überzüge
oben 4.0 [cm²]
unten 4.0 [cm²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung
eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA
- Unter-/Überzüge
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung
eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-BemessungErmittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit
konstantem k_z -Wert: 0,9**Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte**

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus
- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und
der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

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

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

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Rissbreiten

	Unten	Oben
Betonangriff	X0	XF1
Bewehrungskorrosion	XC1	XC3
Mindestbetonklasse	C 16/20	C 25/30
Durchmesser, längs	ds,L : 12.0	ds,L : 12.0 [mm]
Durchmesser, Bügel	ds,B : 0.0	ds,B : 0.0 [mm]
Vorhaltemaß	Δc : 1.0	Δc : 1.5 [cm]
Korrekturwert	$\Delta \Delta c$: -0.0	$\Delta \Delta c$: -0.0 [cm]
Mindestbetondeckung	cmin,L : 1.2	cmin,L : 2.0 [cm]
Betondeckung	cnom,L : 2.2	cnom,L : 3.5 [cm]
Zul. Rissbreite	wk : 0.40	wk : 0.30 [mm]

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Längsbewehrung wird erhöht, falls Nachweis nicht möglich oder Rissbreiten größer als zulässig

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
Anzahl der Knoten	5689
Anzahl der Elemente	5479
Durchschnittliche Elementgröße	30 [cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte	1.0
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte	NEIN
Berechnung der Element-Ergebnisse an den	Mittelpunkten der Elemente

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	-12.703	3.990	2	-0.258	3.990
3	-0.258	-5.010	4	5.547	-5.010
5	5.547	-1.010	6	25.742	-1.010
7	25.742	-13.455	8	15.805	-13.455
9	15.805	-10.160	10	11.440	-10.160
11	11.440	-13.455	12	5.547	-13.455
13	5.547	-12.455	14	-0.258	-12.455
15	-0.258	-13.455	16	-12.703	-13.455
17	1.155	-9.673	18	2.155	-9.673
19	2.155	-8.673	20	1.155	-8.673
21	3.155	-9.673	22	4.155	-9.673
23	4.155	-8.673	24	3.155	-8.673
25	17.707	-8.185	26	25.742	-8.185
27	17.707	-1.010	28	-0.258	-2.685
29	13.422	-1.010	30	25.742	-10.160
31	-3.733	-13.455	32	-6.908	-13.455
33	-12.703	-3.825	34	-12.703	0.435
35	-9.083	-3.825	36	-9.083	-2.685
37	-8.133	-2.685	38	-6.908	-2.685
39	-4.433	-2.685	40	-6.908	-10.160
41	-6.908	-7.355	42	-6.908	-4.800
43	-4.433	-6.530	44	5.547	-7.685
45	5.547	-8.185	46	13.422	-7.685
47	13.422	-8.185	48	20.798	-10.160
49	17.707	-10.160	50	11.257	-10.160
51	5.547	-10.160	52	2.837	-10.160
53	-0.258	-10.160	54	-3.733	-10.160
55	-8.133	0.435	56	-4.433	-8.185



Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	16			
2	16	15			
3	15	14			
4	14	13			
5	13	12			
6	12	11			
7	11	10			

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
8	10	9			
9	9	8			
10	8	7			
11	7	6			
12	6	5			
13	5	4			
14	4	3			
15	3	2			
16	2	1			

Aussparungen

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	17	18			
	2	18	19			
	3	19	20			
	4	20	17			
2	1	21	22			
	2	22	23			
	3	23	24			
	4	24	21			

Dickenbereiche

Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	25	26			
	2	26	6			
	3	6	27			
	4	27	25			

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Material	Bewehrungslage [cm]			
			d-1 oben	d-1 unten	d-2 oben	d-2 unten
1	22.0	C 25/30	4.1	2.8	5.3	4.0

Wände

Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1.1	17.5	12.445	1	2				KS-12-1,0-MG IIa
1.2	17.5	6.675	2	28				KS-12-1,0-MG IIa
1.3	17.5	2.325	28	3				KS-12-1,0-MG IIa
1.4	17.5	5.805	3	4				KS-12-1,0-MG IIa
1.5	17.5	4.000	4	5				KS-12-1,0-MG IIa
1.6	17.5	7.875	5	29				KS-12-1,0-MG IIa
1.7	17.5	4.285	29	27				KS-12-1,0-MG IIa
1.8	17.5	8.035	27	6				KS-12-1,0-MG IIa
1.9	17.5	7.175	6	26				KS-12-1,0-MG IIa
1.10	17.5	1.975	26	30				KS-12-1,0-MG IIa
1.11	17.5	3.295	30	7				KS-12-1,0-MG IIa
1.12	17.5	20.195	7	12				KS-12-1,0-MG IIa
1.13	17.5	1.000	13	12				KS-12-1,0-MG IIa
1.14	17.5	5.805	13	14				KS-12-1,0-MG IIa
1.15	17.5	1.000	14	15				KS-12-1,0-MG IIa
1.16	17.5	3.475	15	31				KS-12-1,0-MG IIa
1.17	17.5	3.175	31	32				KS-12-1,0-MG IIa
1.18	17.5	5.795	32	16				KS-12-1,0-MG IIa
1.19	17.5	9.630	16	33				KS-12-1,0-MG IIa
1.20	17.5	4.260	33	34				KS-12-1,0-MG IIa
1.21	17.5	3.555	34	1				KS-12-1,0-MG IIa
1.22	17.5	3.620	33	35				KS-12-1,0-MG IIa
1.23	17.5	1.140	36	35				KS-12-1,0-MG IIa



Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1.24	17.5	0.950	36	37				KS-12-1,0-MG IIa
1.25	17.5	1.225	37	38				KS-12-1,0-MG IIa
1.26	17.5	2.475	38	39				KS-12-1,0-MG IIa
1.27	17.5	4.175	39	28				KS-12-1,0-MG IIa
1.28	17.5	3.295	32	40				KS-12-1,0-MG IIa
1.29	17.5	2.805	40	41				KS-12-1,0-MG IIa
1.30	17.5	2.555	41	42				KS-12-1,0-MG IIa
1.31	17.5	2.115	42	38				KS-12-1,0-MG IIa
1.32	17.5	3.295	31	54				KS-12-1,0-MG IIa
1.33	17.5	3.845	39	43				KS-12-1,0-MG IIa
1.34	17.5	2.675	44	4				KS-12-1,0-MG IIa
1.35	17.5	9.980	56	45				KS-12-1,0-MG IIa
1.36	17.5	0.500	44	45				KS-12-1,0-MG IIa
1.37	17.5	7.875	44	46				KS-12-1,0-MG IIa
1.38	17.5	0.500	47	46				KS-12-1,0-MG IIa
1.39	17.5	8.035	26	25				KS-12-1,0-MG IIa
1.40	17.5	4.285	25	47				KS-12-1,0-MG IIa
1.41	17.5	6.675	46	29				KS-12-1,0-MG IIa
1.42	17.5	7.175	25	27				KS-12-1,0-MG IIa
1.43	17.5	4.945	30	48				KS-12-1,0-MG IIa
1.44	17.5	3.090	48	49				KS-12-1,0-MG IIa
1.45	17.5	6.450	49	50				KS-12-1,0-MG IIa
1.46	17.5	5.710	50	51				KS-12-1,0-MG IIa
1.47	17.5	2.710	51	52				KS-12-1,0-MG IIa
1.48	17.5	3.095	52	53				KS-12-1,0-MG IIa
1.49	17.5	3.475	53	54				KS-12-1,0-MG IIa
1.50	17.5	4.570	34	55				KS-12-1,0-MG IIa
1.51	17.5	3.120	37	55				KS-12-1,0-MG IIa

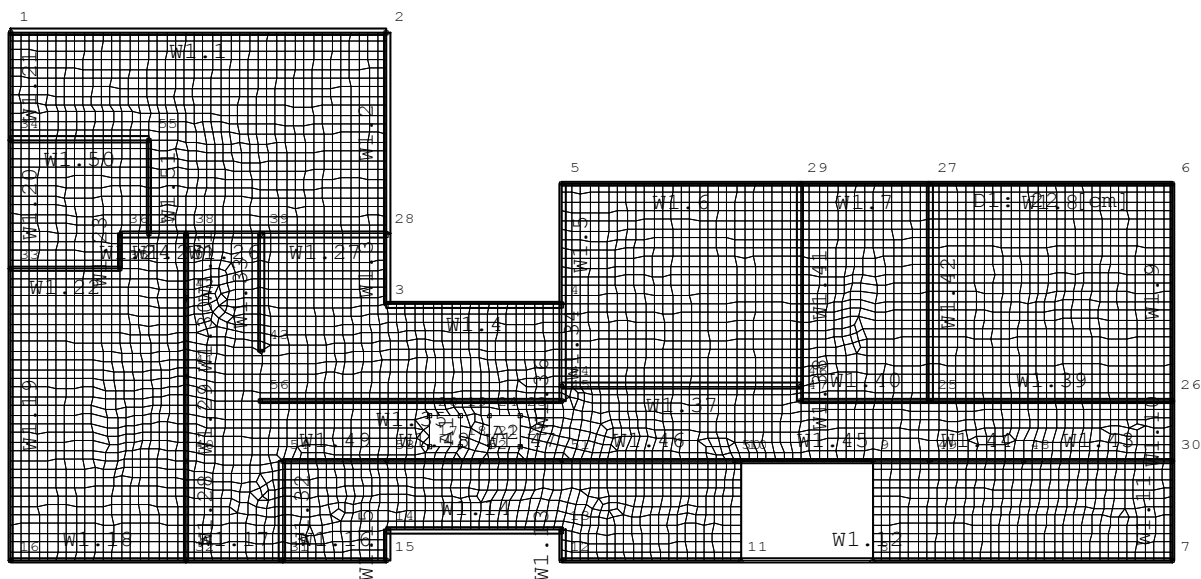
Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1.1	NEIN	350000	frei	frei
1.2	NEIN	350000	frei	frei
1.3	NEIN	350000	frei	frei
1.4	NEIN	350000	frei	frei
1.5	NEIN	350000	frei	frei
1.6	NEIN	350000	frei	frei
1.7	NEIN	350000	frei	frei
1.8	NEIN	350000	frei	frei
1.9	NEIN	350000	frei	frei
1.10	NEIN	350000	frei	frei
1.11	NEIN	350000	frei	frei
1.12	NEIN	350000	frei	frei
1.13	NEIN	350000	frei	frei
1.14	NEIN	350000	frei	frei
1.15	NEIN	350000	frei	frei
1.16	NEIN	350000	frei	frei
1.17	NEIN	350000	frei	frei
1.18	NEIN	350000	frei	frei
1.19	NEIN	350000	frei	frei
1.20	NEIN	350000	frei	frei
1.21	NEIN	350000	frei	frei
1.22	NEIN	350000	frei	frei
1.23	NEIN	350000	frei	frei
1.24	NEIN	350000	frei	frei
1.25	NEIN	350000	frei	frei
1.26	NEIN	350000	frei	frei
1.27	NEIN	350000	frei	frei
1.28	NEIN	350000	frei	frei
1.29	NEIN	350000	frei	frei
1.30	NEIN	350000	frei	frei
1.31	NEIN	350000	frei	frei
1.32	NEIN	350000	frei	frei
1.33	NEIN	350000	frei	frei
1.34	NEIN	350000	frei	frei
1.35	NEIN	350000	frei	frei

Nummer	Zug- feder- Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1.36	NEIN	350000	frei	frei
1.37	NEIN	350000	frei	frei
1.38	NEIN	350000	frei	frei
1.39	NEIN	350000	frei	frei
1.40	NEIN	350000	frei	frei
1.41	NEIN	350000	frei	frei
1.42	NEIN	350000	frei	frei
1.43	NEIN	350000	frei	frei
1.44	NEIN	350000	frei	frei
1.45	NEIN	350000	frei	frei
1.46	NEIN	350000	frei	frei
1.47	NEIN	350000	frei	frei
1.48	NEIN	350000	frei	frei
1.49	NEIN	350000	frei	frei
1.50	NEIN	350000	frei	frei
1.51	NEIN	350000	frei	frei

System

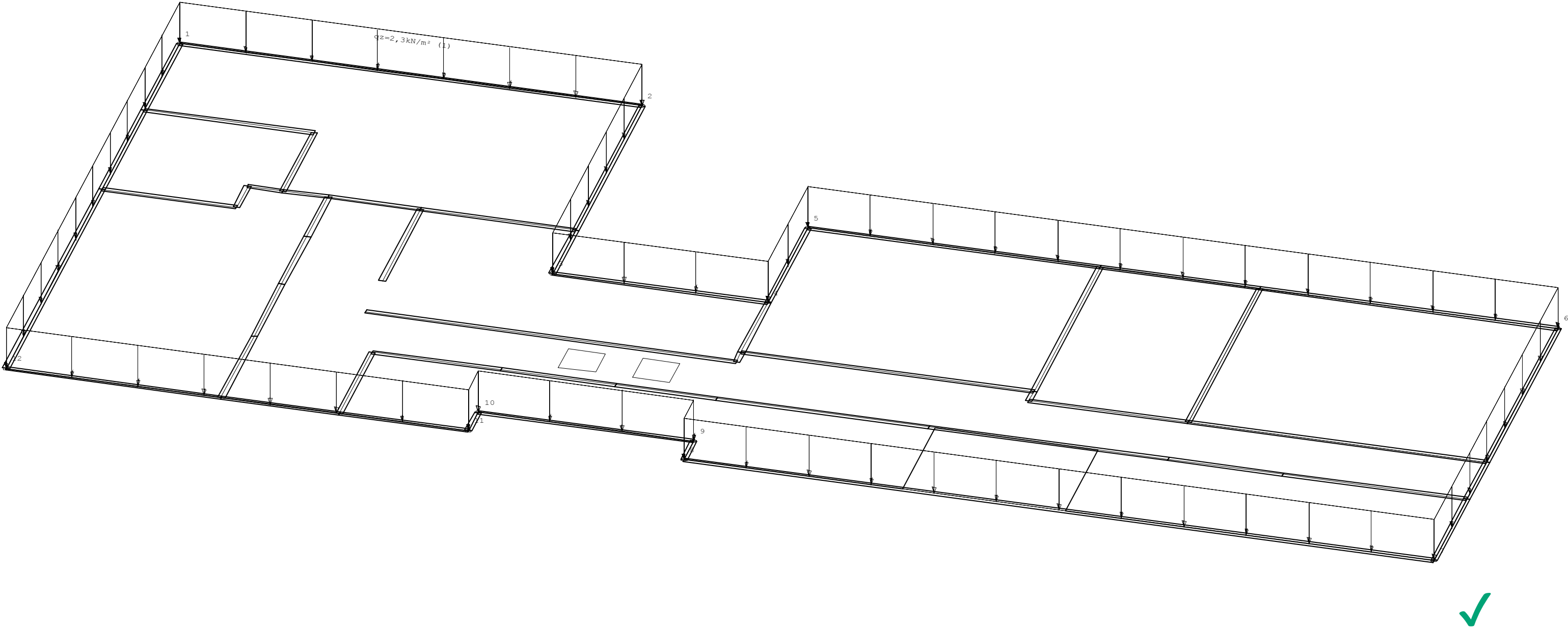
Grundriss: FE-Netz - 5689 Knoten 5479 Elemente
Maßstab 1 : 250



Lastfall 1 "Lastfall 1"

Lastfall 1 "Lastfall 1"
Flächenlasten
-> Siehe Anhang Pläne.





Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 1 "Lastfall 1" Flächenlasten	1 : 100
--	---------

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746

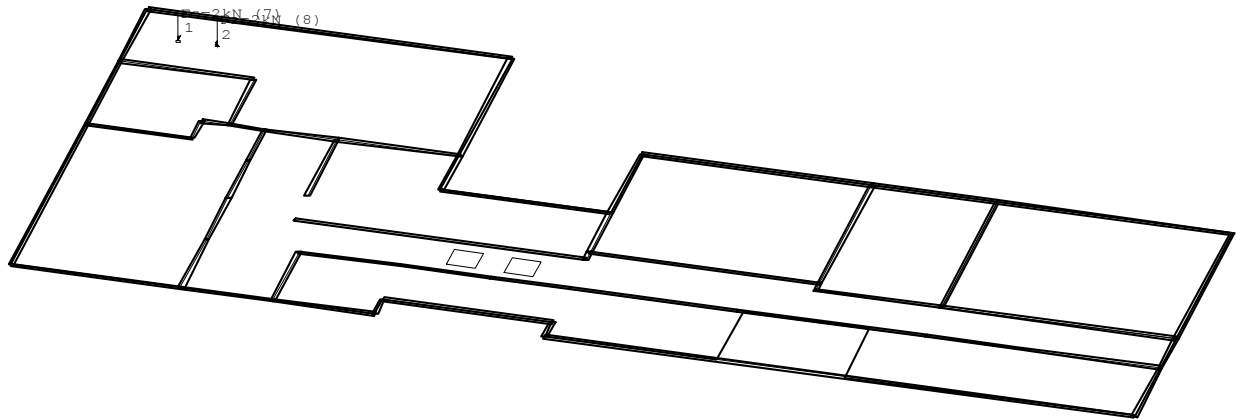


seit 1962

Lastfall 2 "Lastfall 2"

Punktlasten

Maßstab 1 : 250



Lastfall 2 "Lastfall 2"

Lastfall 2 "Lastfall 2"

Linienlasten

-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 2 "Lastfall 2"

Lastfall 2 "Lastfall 2"

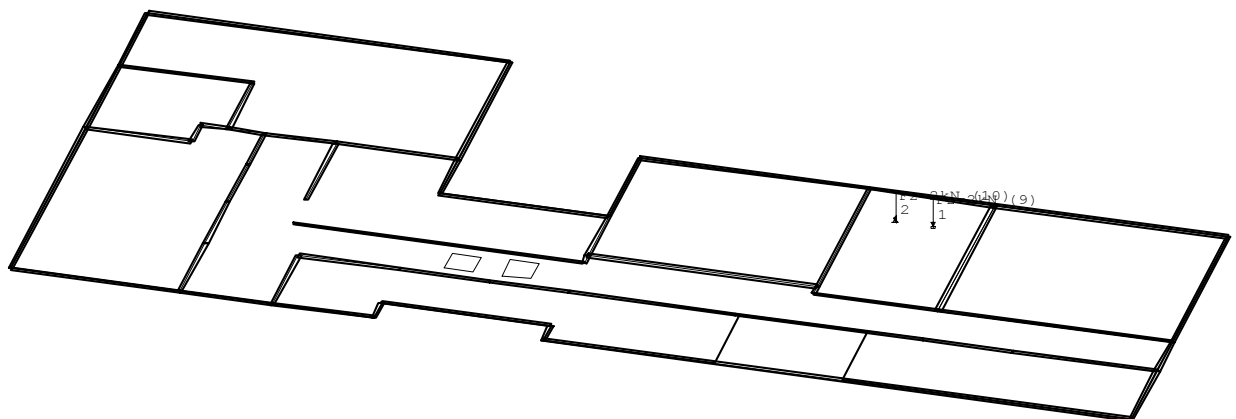
Flächenlasten

-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 3 "Lastfall 3"

Punktlasten

Maßstab 1 : 250



Lastfall 3 "Lastfall 3"

Lastfall 3 "Lastfall 3"

Linienlasten

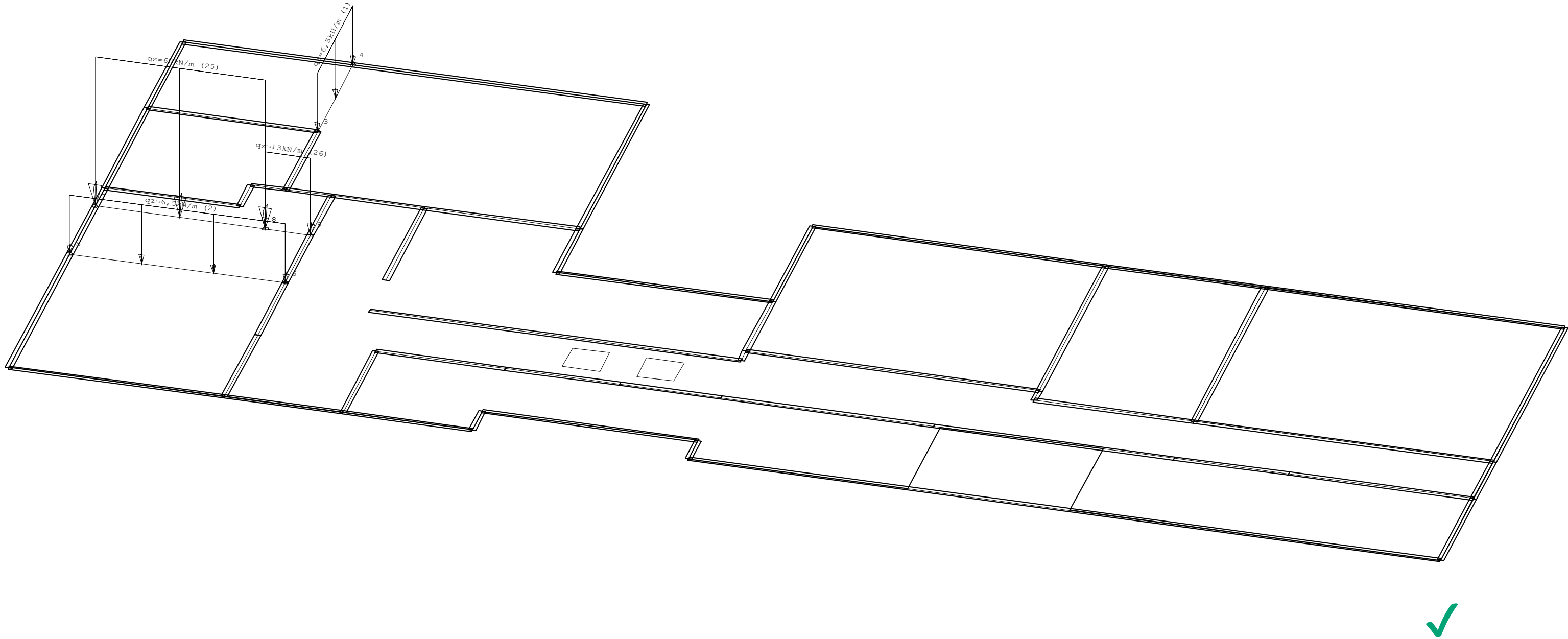
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 3 "Lastfall 3"

Lastfall 3 "Lastfall 3"

Flächenlasten

-> Siehe Anhang Pläne.



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 2 "Lastfall 2"
Linienlasten

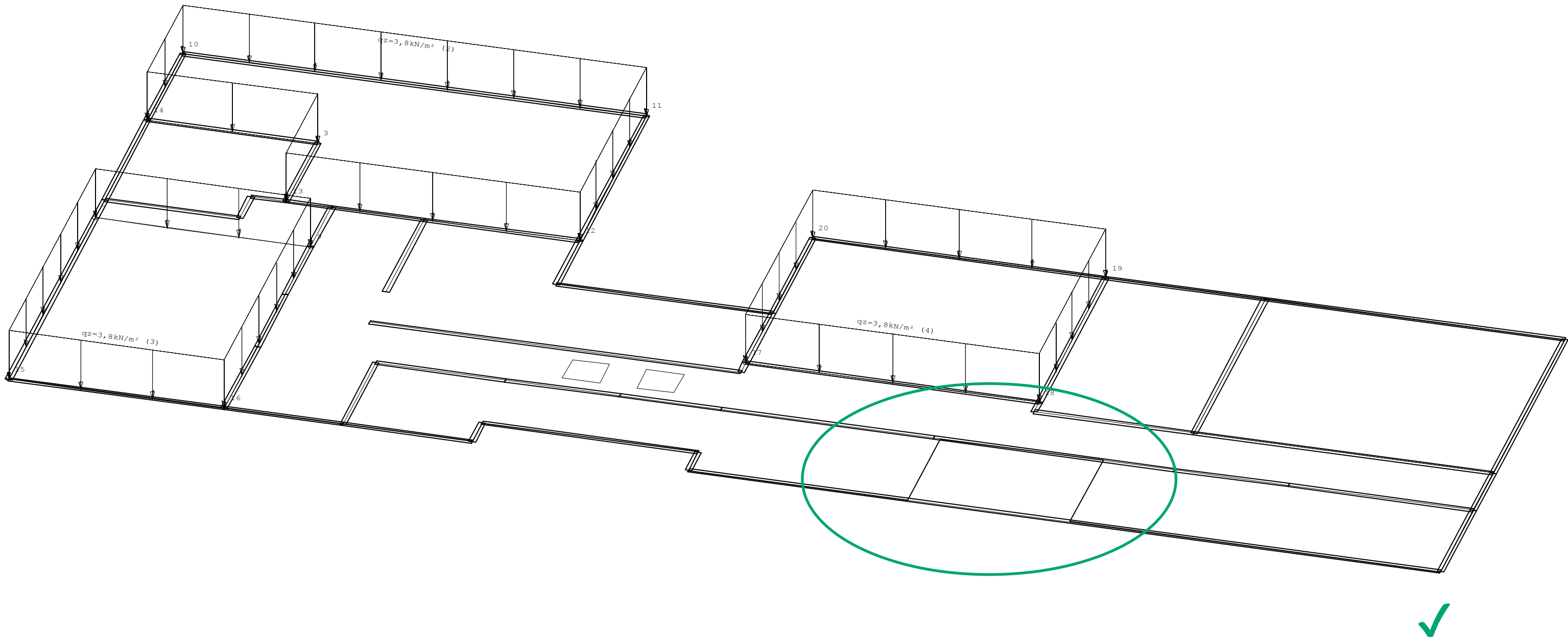
1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 2 "Lastfall 2"
Flächenlasten

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

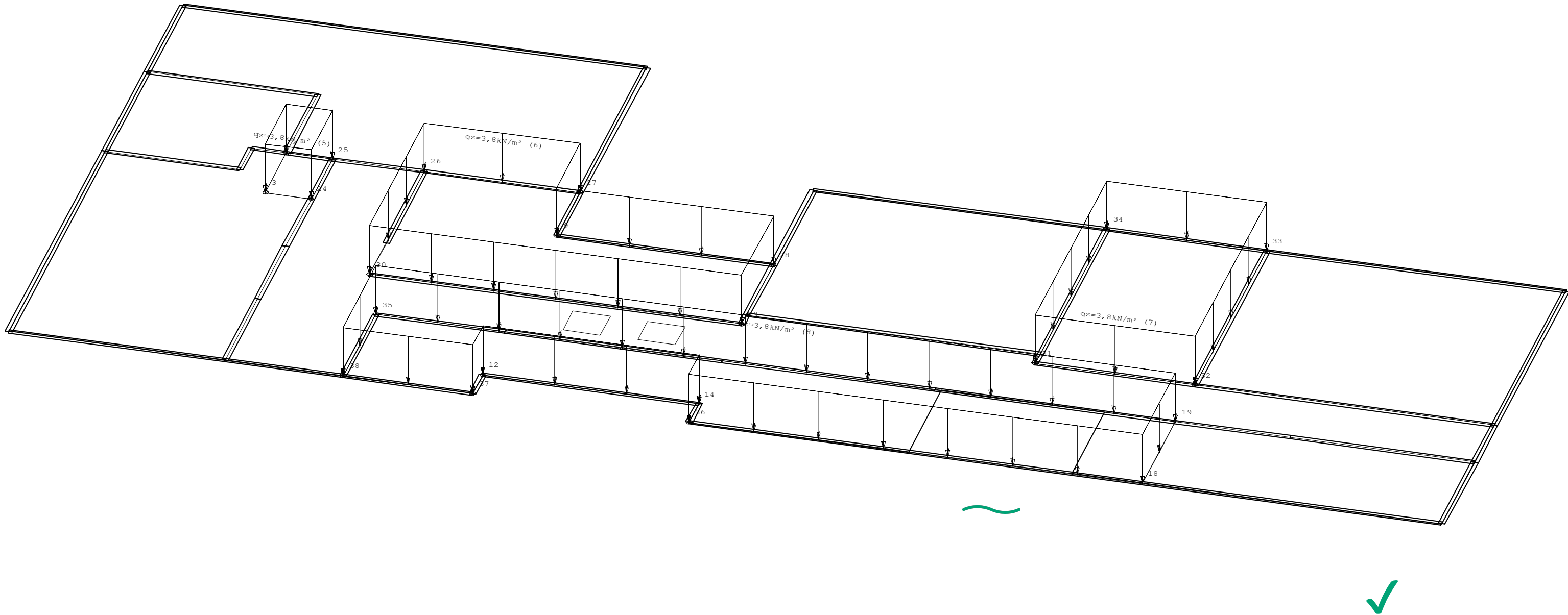
Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 3 "Lastfall 3"
Flächenlasten

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962

Lastfall 4 "Lastfall 4"

Lastfall 4 "Lastfall 4"
Linienlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 4 "Lastfall 4"

Lastfall 4 "Lastfall 4"
Flächenlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 5 "Lastfall 5"

Lastfall 5 "Lastfall 5"
Linienlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 5 "Lastfall 5"

Lastfall 5 "Lastfall 5"
Flächenlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 6 "Lastfall 6"

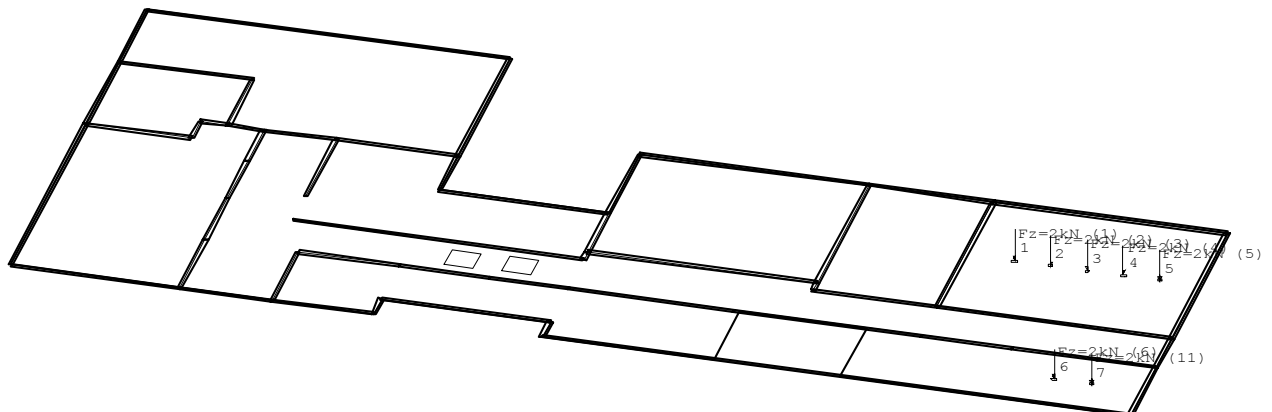
Lastfall 6 "Lastfall 6"
Linienlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 6 "Lastfall 6"

Lastfall 6 "Lastfall 6"
Flächenlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 7 "Lastfall 7"

Punktlasten
Maßstab 1 : 250



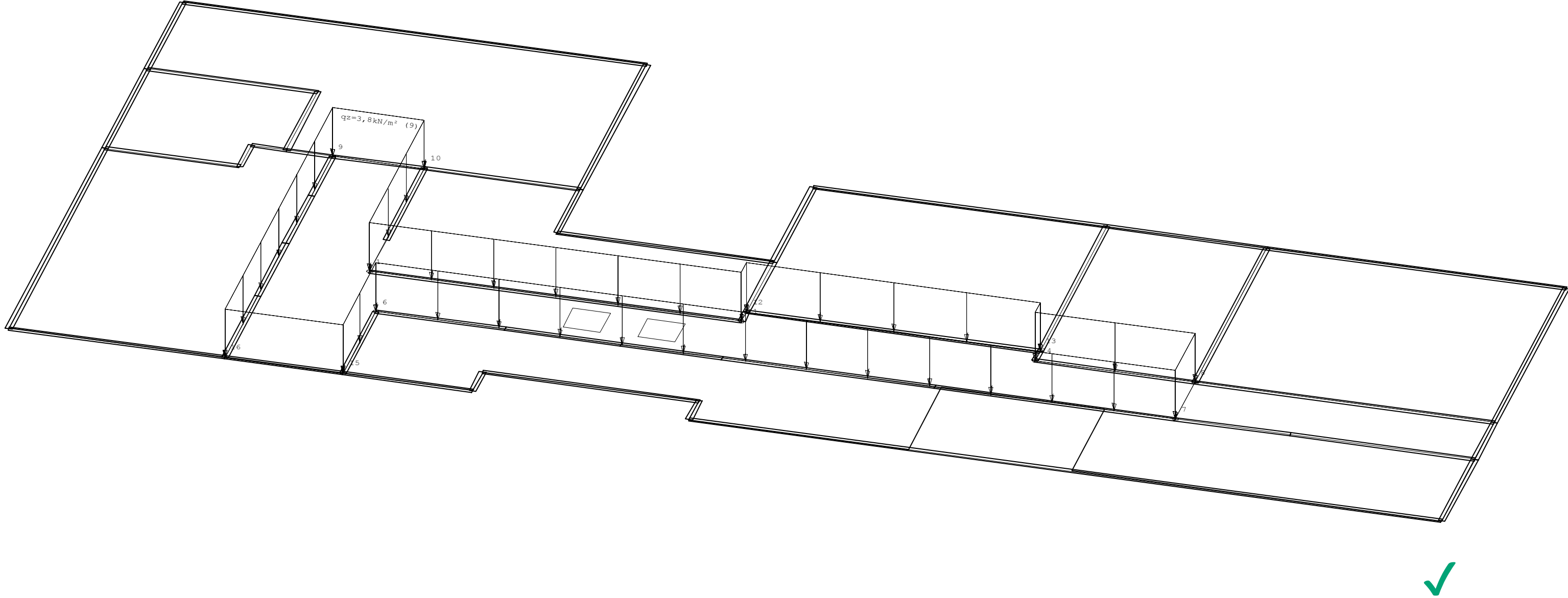
Lastfall 7 "Lastfall 7"

Lastfall 7 "Lastfall 7"
Linienlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 7 "Lastfall 7"

Lastfall 7 "Lastfall 7"
Flächenlasten
-> Siehe Anhang Pläne.





Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

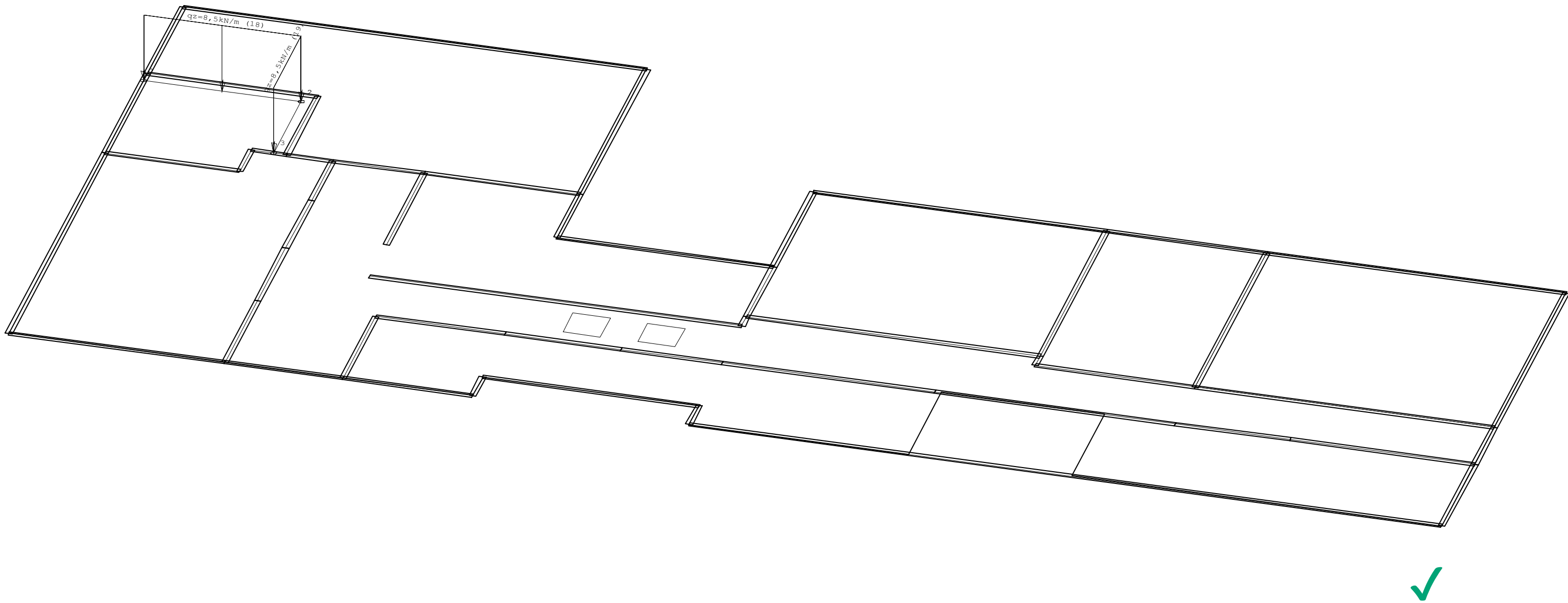
Lastfall 4 "Lastfall 4"
Flächenlasten

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746





Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 5 "Lastfall 5"
Linienlasten

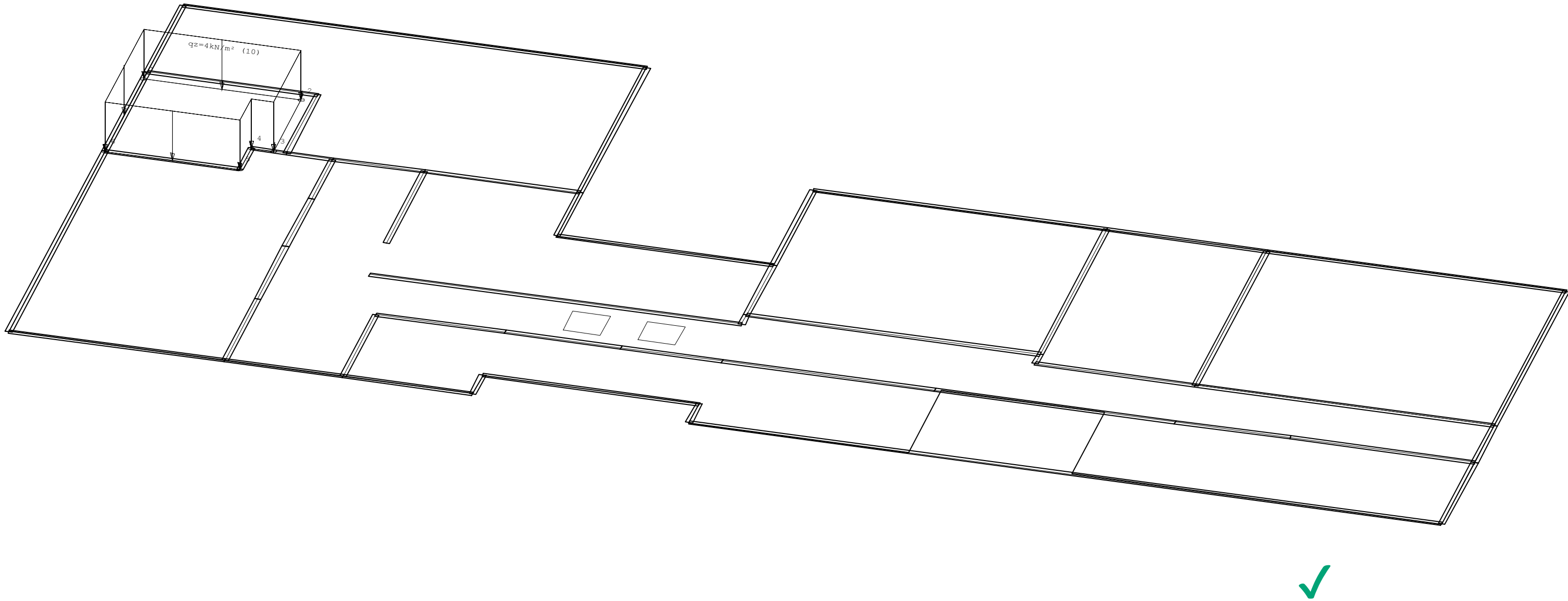
1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

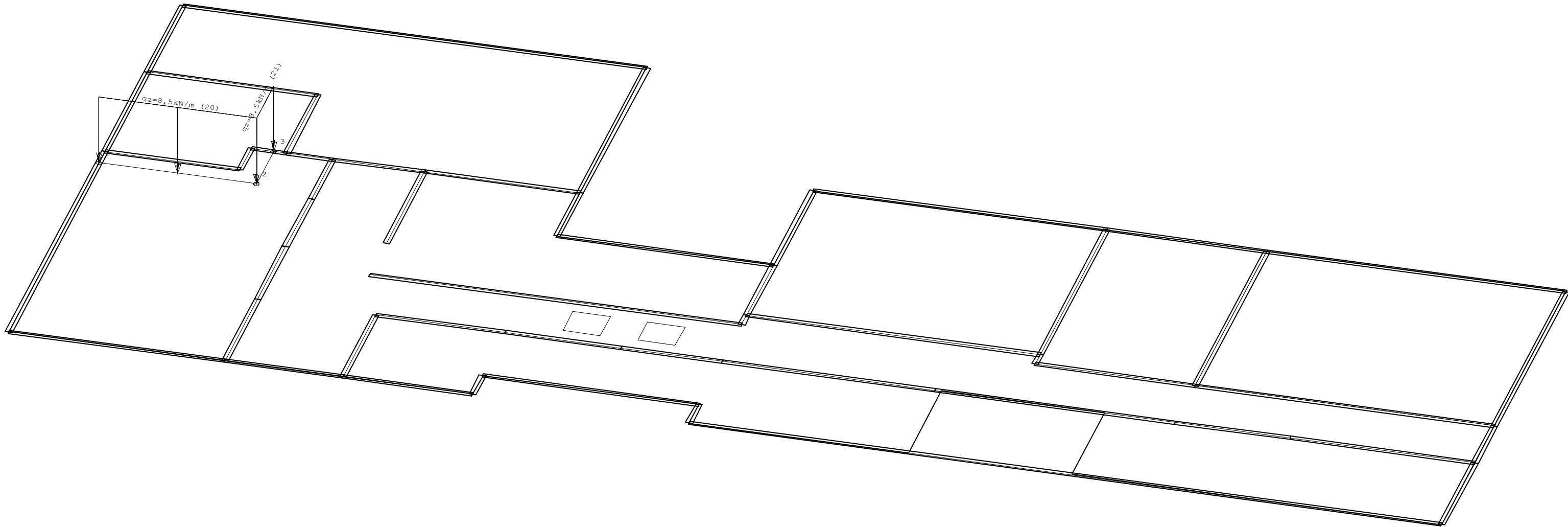
Lastfall 5 "Lastfall 5"
Flächenlasten

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746





Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

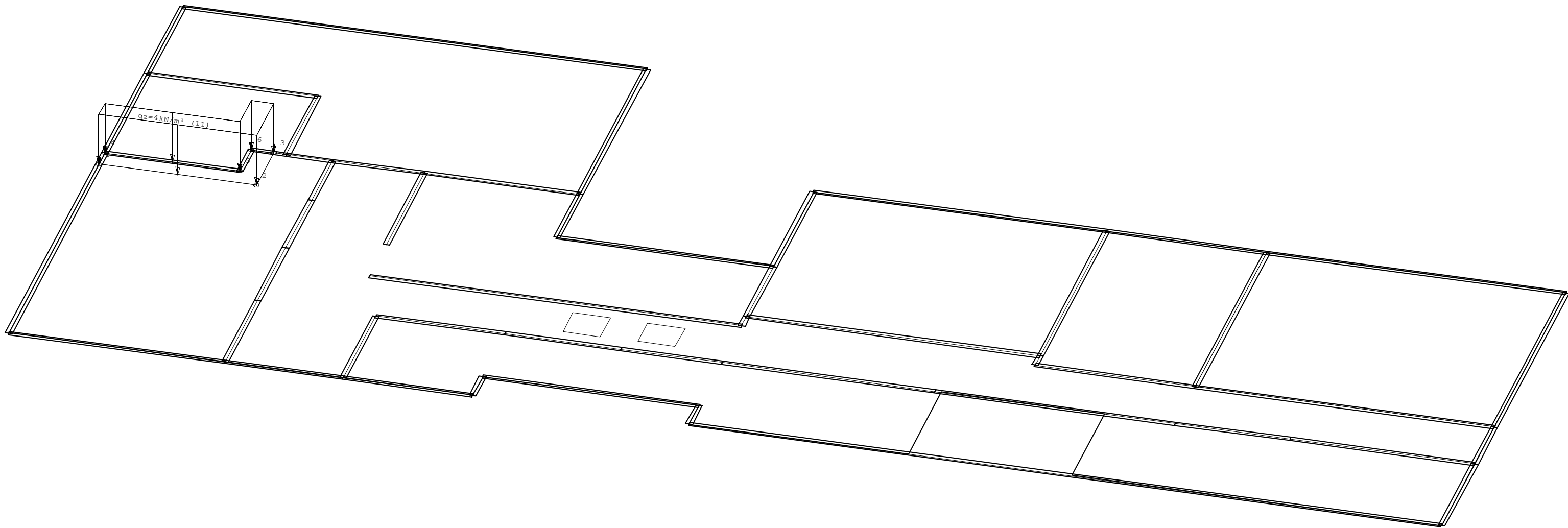
Lastfall 6 "Lastfall 6"
Linienlasten

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746





Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

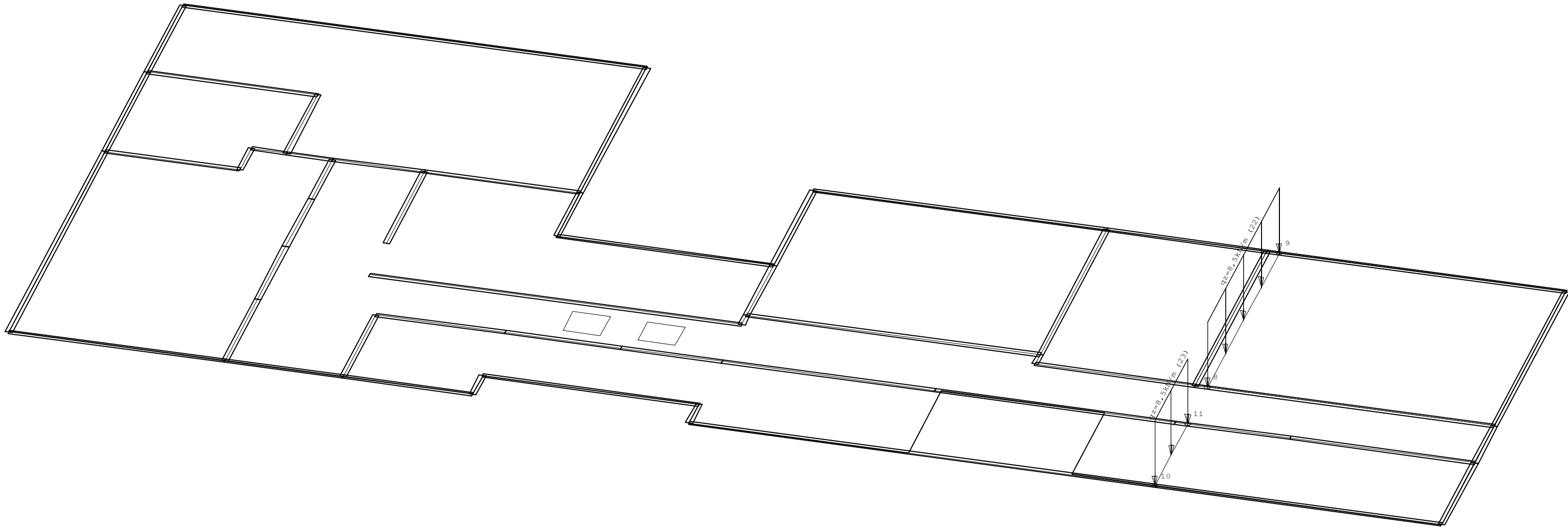
Lastfall 6 "Lastfall 6"
Flächenlasten

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746





Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 7 "Lastfall 7"
Linienlasten

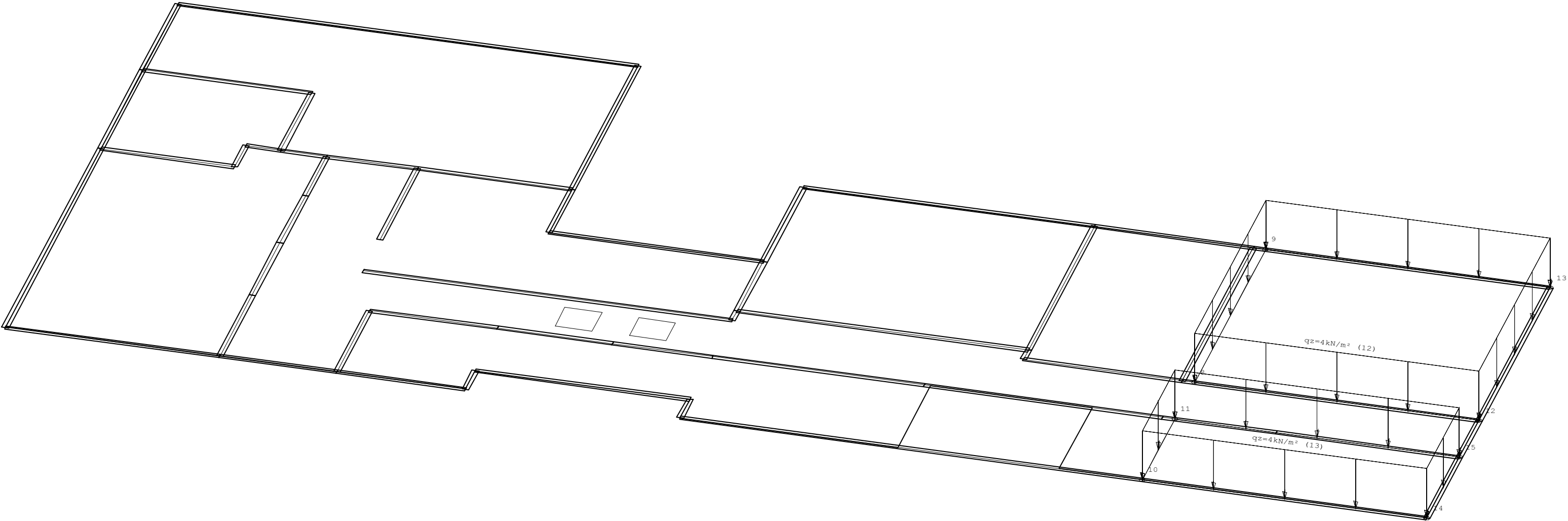
1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 7 "Lastfall 7"
Flächenlasten

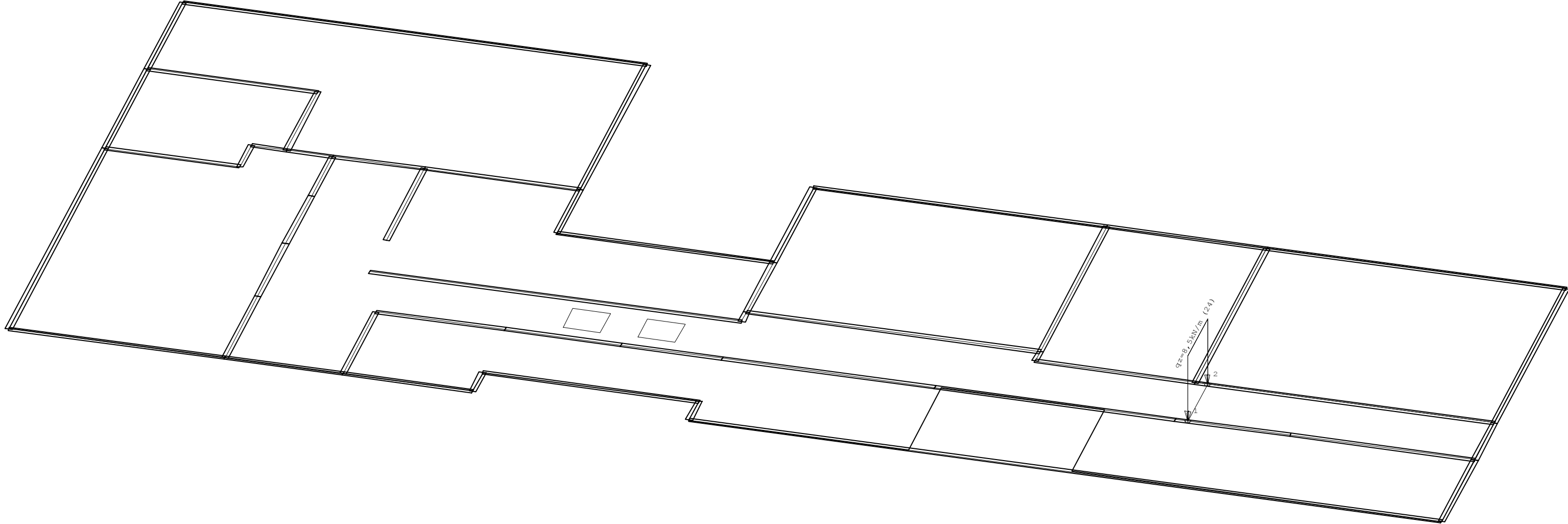
1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 8 "Lastfall 8"
Linienlasten

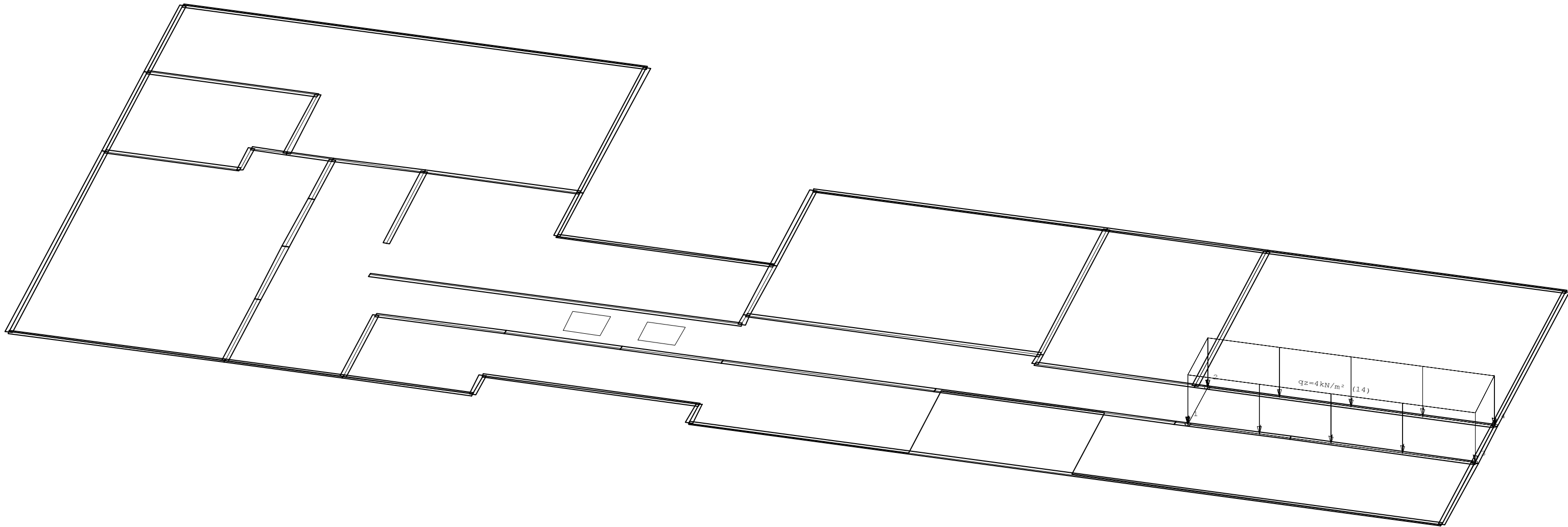
1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Lastfall 8 "Lastfall 8"
Flächenlasten

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**
Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



Lastfall 8 "Lastfall 8"

Lastfall 8 "Lastfall 8"
Linienlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Lastfall 8 "Lastfall 8"

Lastfall 8 "Lastfall 8"
Flächenlasten
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Lastfall 1	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall 2	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
3	Lastfall 3	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
4	Lastfall 4	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
5	Lastfall 5	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
6	Lastfall 6	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
7	Lastfall 7	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
8	Lastfall 8	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	nicht ständig

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - MAX
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - MIN
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

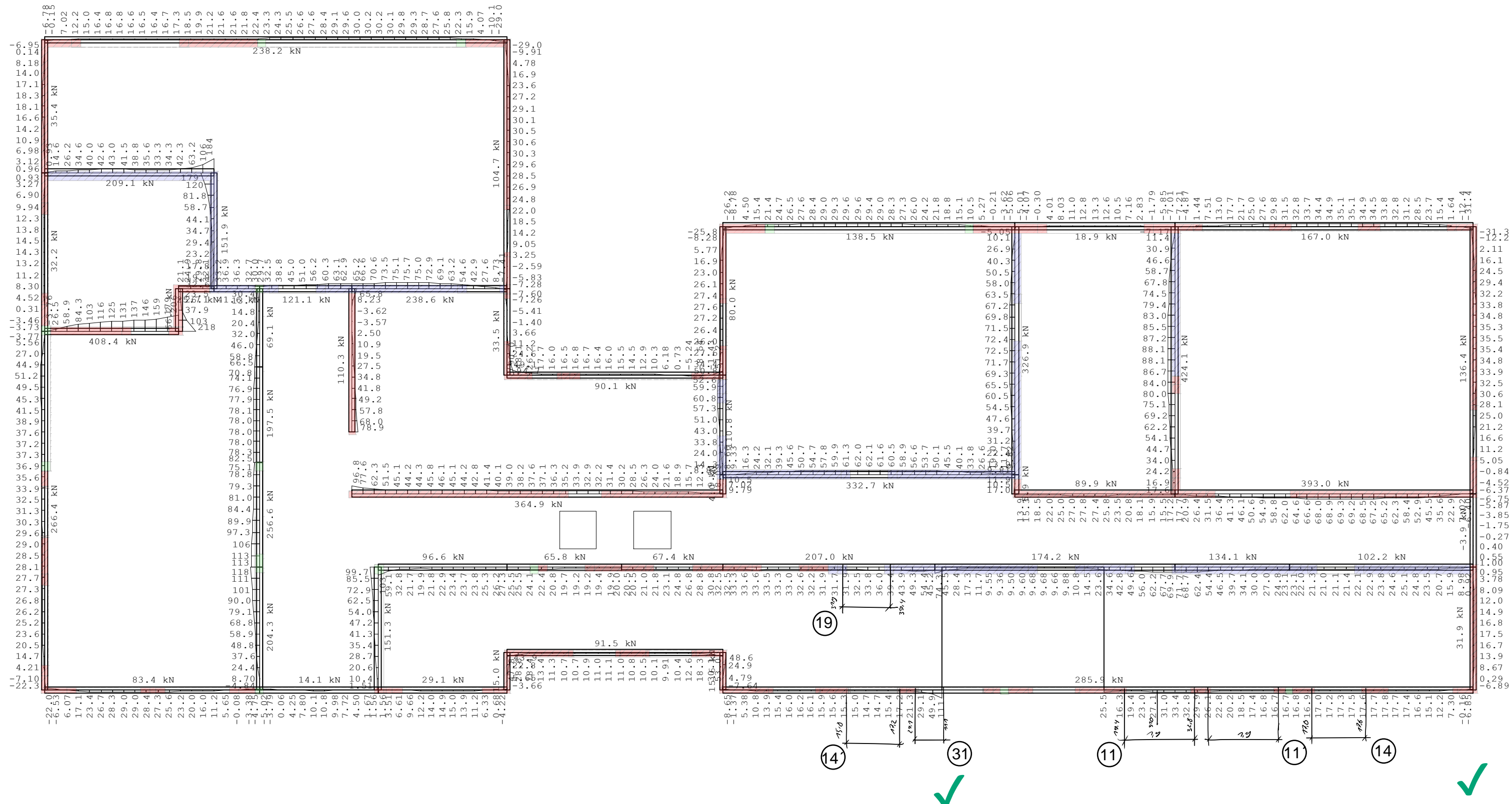
Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Durchbiegung [mm] - MAX
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Durchbiegung [mm] - MIN
-> Siehe Anhang Pläne.





Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle	
Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1	
Überlagerung 1 "Charakteristisch" Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX	1 : 100
Ingenieurbüro Spangemacher Siepenweg 2 Tel.: 02865/280 46348 Raesfeld Fax: 02865/6746	
	



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

1 : 100

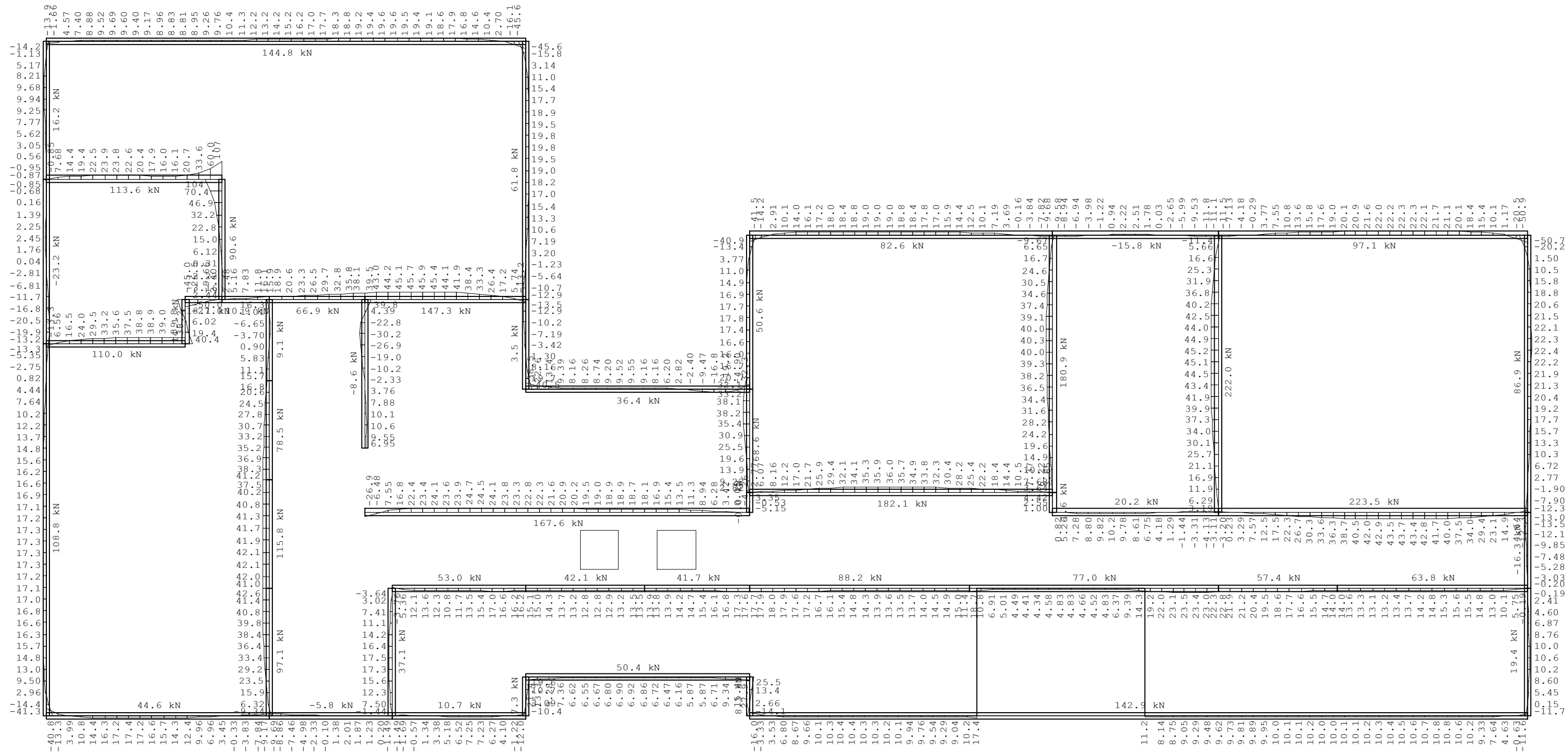
Ingenieurbüro **Spangemacher**

Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**

Siepenweg 2
46348 Raesfeld

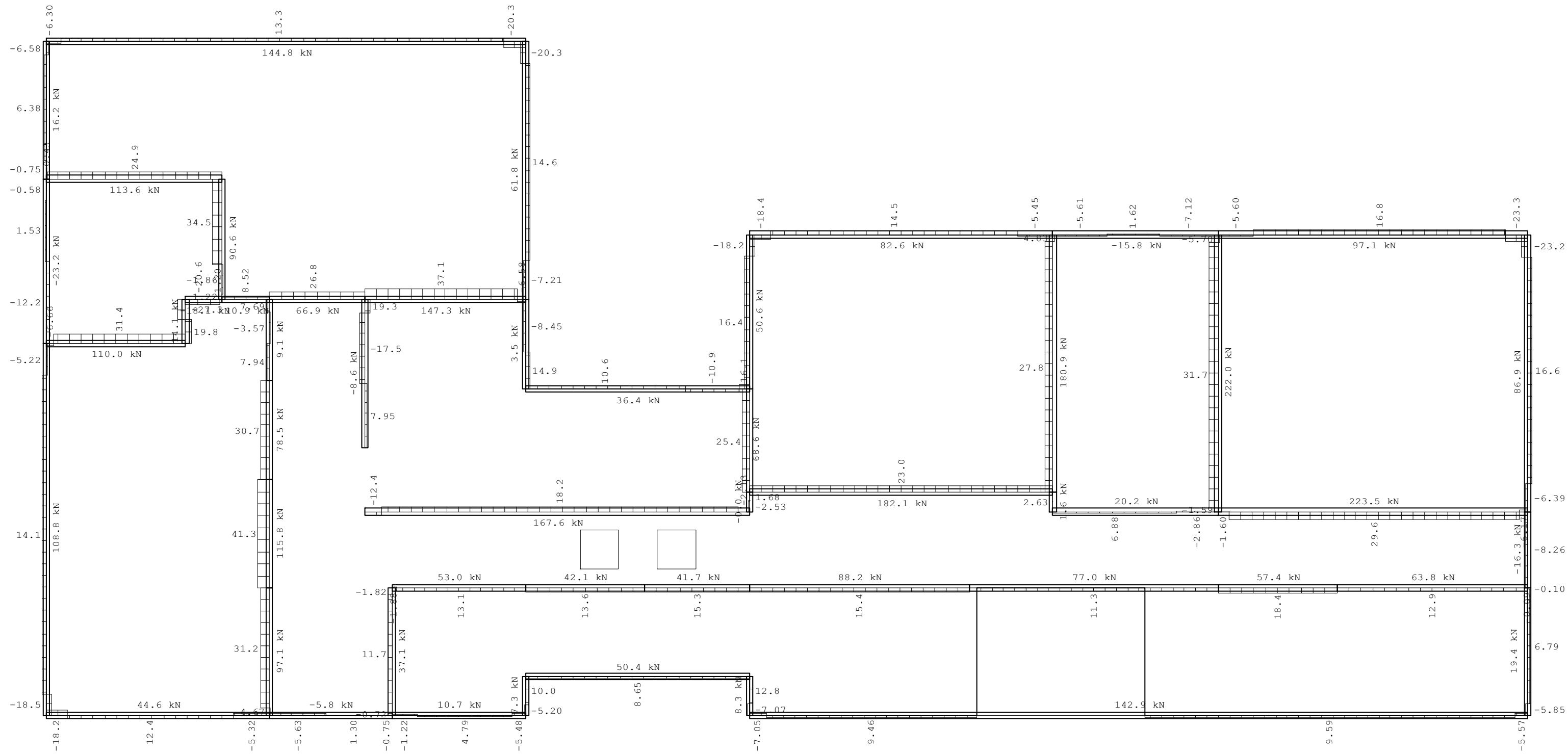
Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - MIN

1 : 100

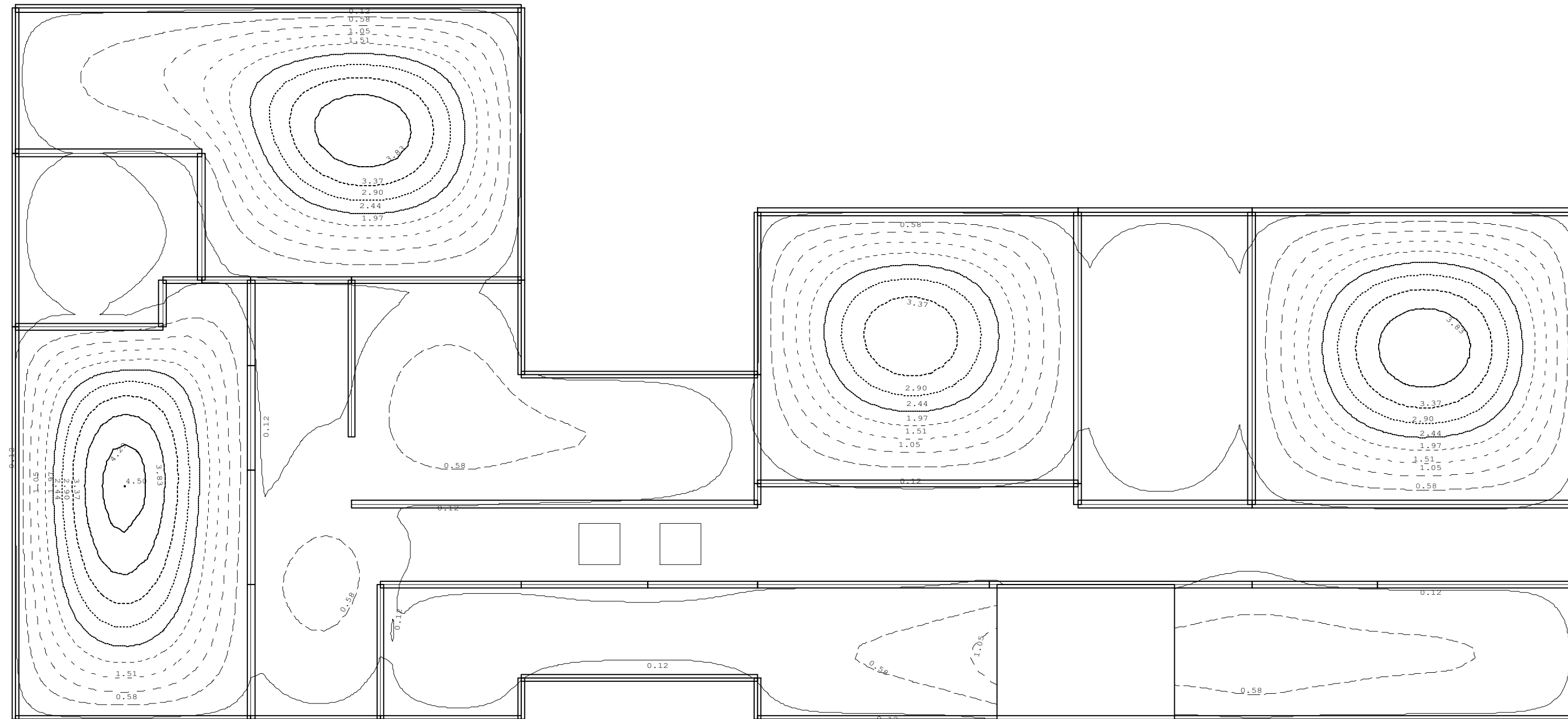
Ingenieurbüro **Spangemacher**

Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Durchbiegung [mm] - MAX

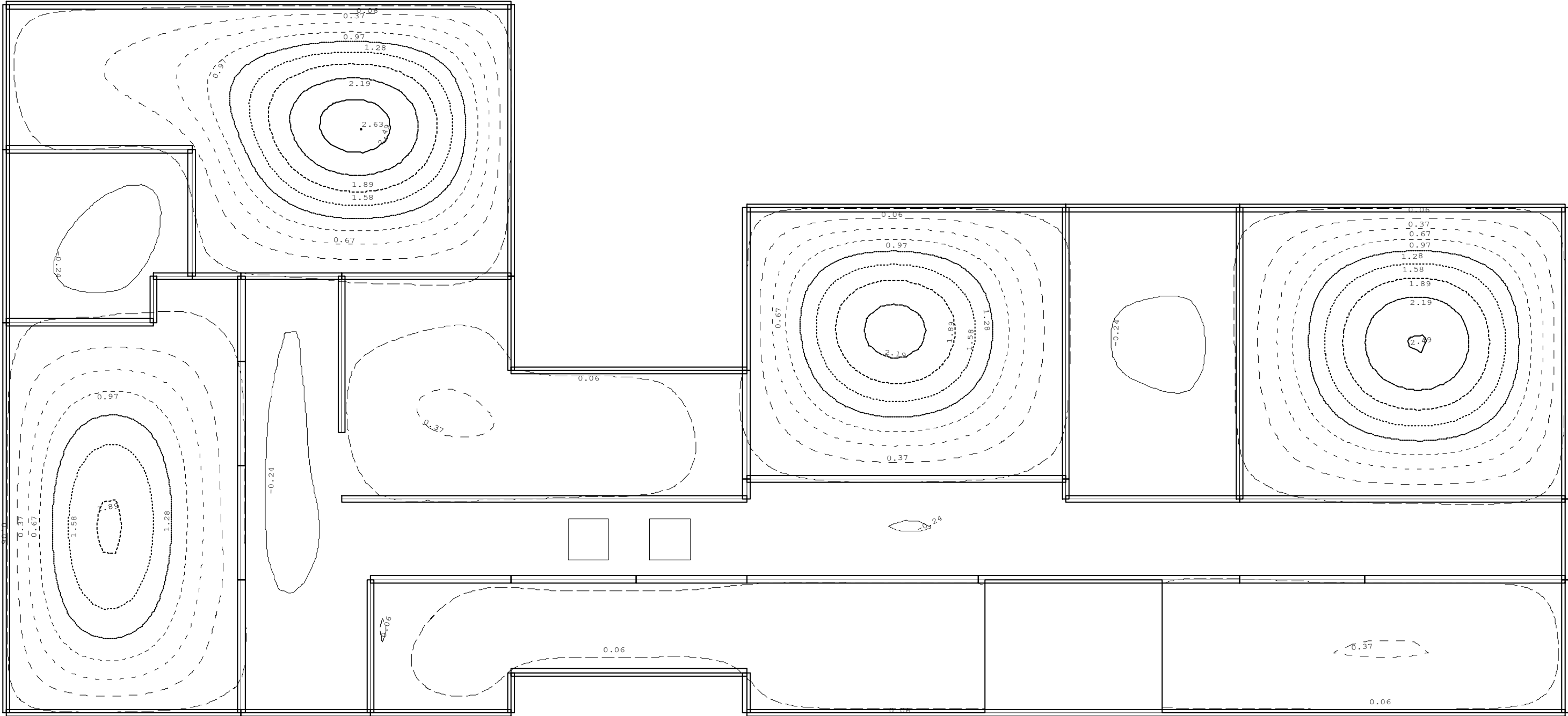
1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**

Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746





Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Überlagerung 1 "Charakteristisch"
Durchbiegung [mm] - MIN

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**

Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Übersicht

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigen- gewicht	Einwirkung		Alter- nativ- gruppe
				Kurz Bezeichnung	Name	
1	Lastfall 1	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall 2	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
3	Lastfall 3	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
4	Lastfall 4	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
5	Lastfall 5	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
6	Lastfall 6	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
7	Lastfall 7	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
8	Lastfall 8	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art
1	g	ständig	ständig
2	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	nicht ständig

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
-> Siehe Anhang Pläne.

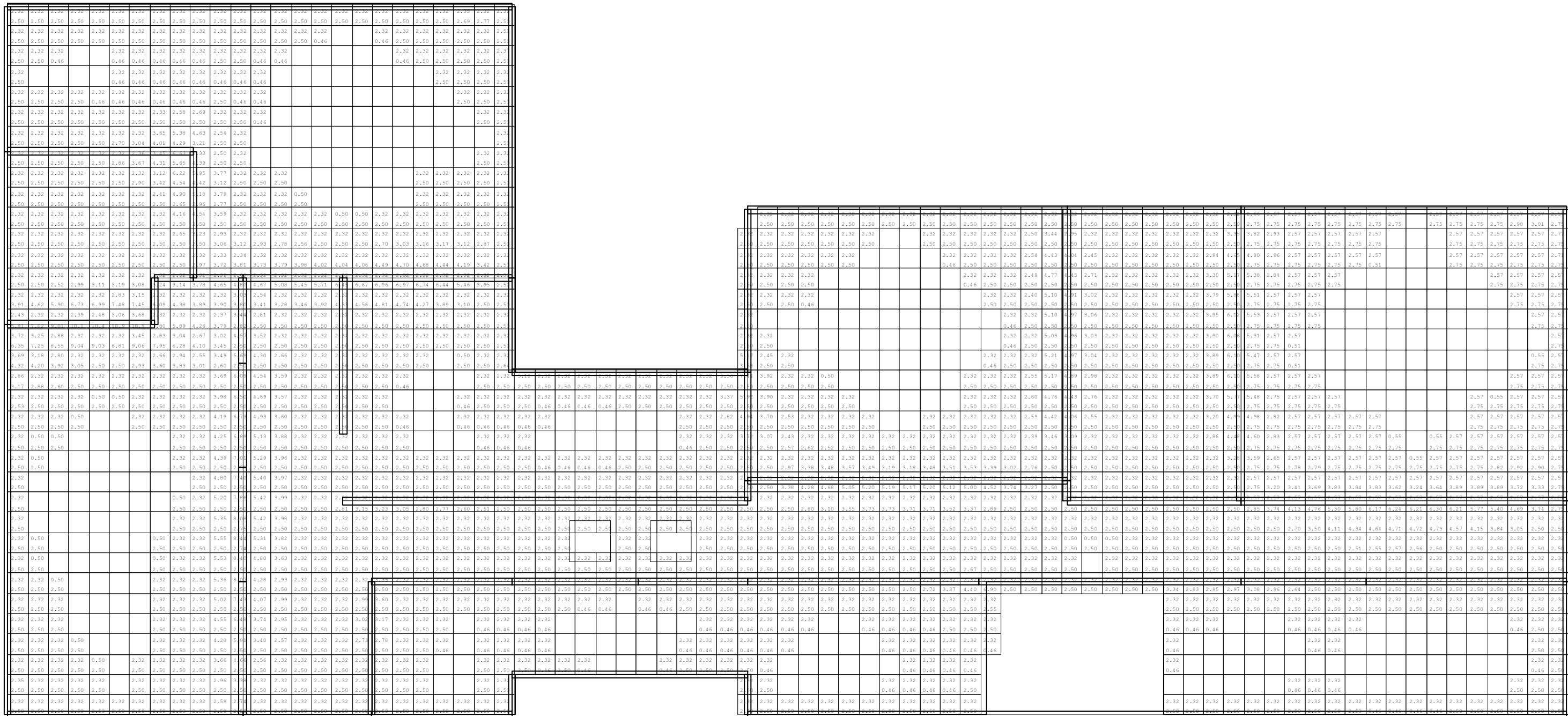


Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]
-> Siehe Anhang Pläne.

Überlagerung 4 "Maßgebend"

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VEd / VRd,c, VEd / VRd,max, Schub-Bewehrung [cm²/m²]
-> Siehe Anhang Pläne.



2
1

max as-1: 8.44 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 10.9 [cm²/m] (Gesamt)

Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Überlagerung 4 "Maßgebend"
Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

1 : 100

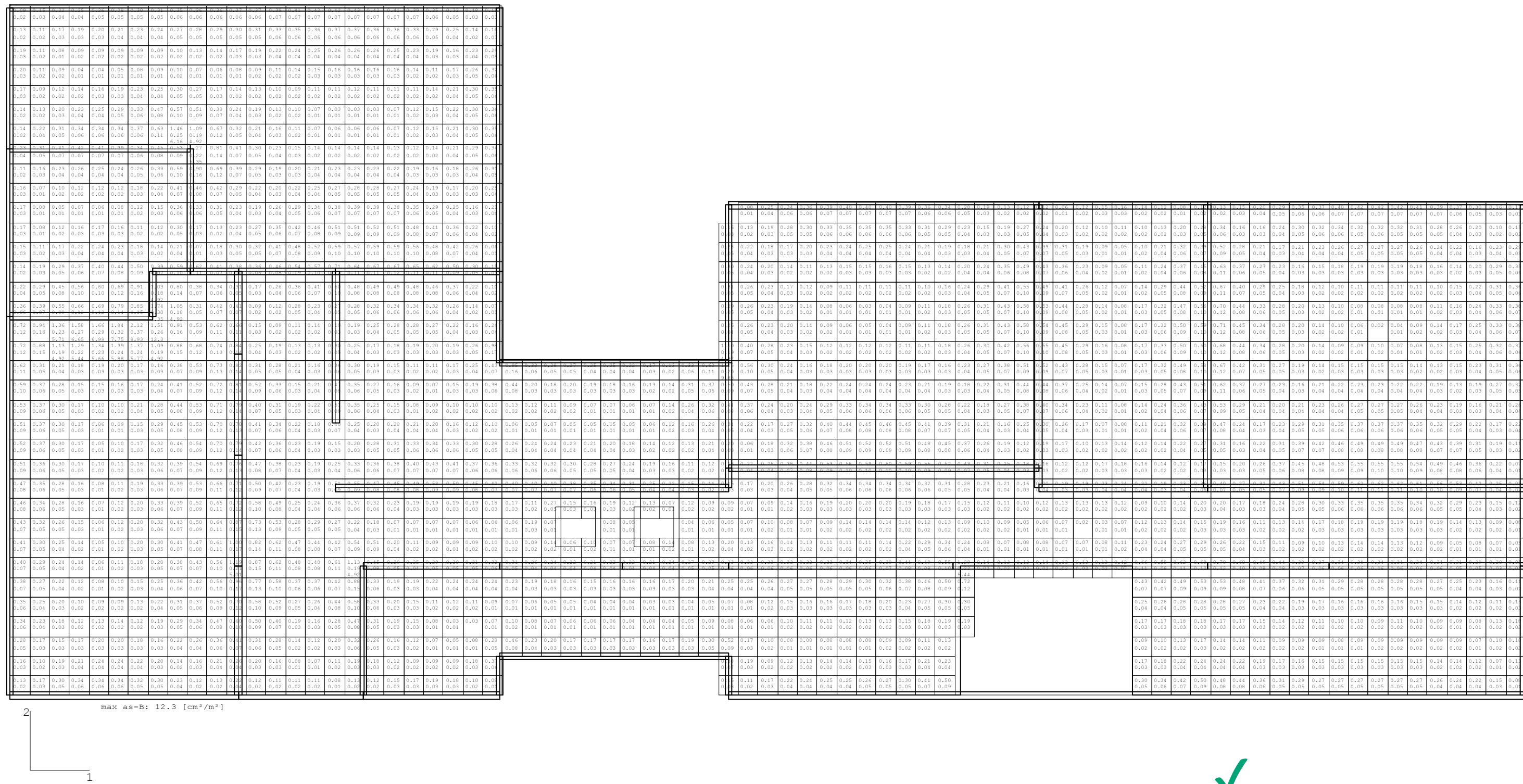
Ingenieurbüro **Spangemacher**

Siepenweg 2
46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
Fax: 02865/6746



seit 1962



Projekt: 25 578 Gemeinde Raesfeld, Kita Erle

Position: Pos. 1 EG-Decke Nachtrag 1

Überlagerung 4 "Maßgebend"
 Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VE_d / VR_{d,c},
 VE_d / VR_{d,max}, Schub-Bewehrung [cm²/m²]

1 : 100

Ingenieurbüro **Spangemacher**

Siepenweg 2
 46348 Raesfeld

Tel.: 02865/280
 Fax: 02865/6746



seit 1962

Pos. 5 Fenstersturz

Belastungen: [kN/m]

alt:

Eig durch Programm ermittelt ✓

$$\text{Bogen } 0,115 \cdot 0,56 \cdot 18 = 1,16$$

$$\text{Wand } 3,0 \cdot 0,30 \cdot 18 = 16,20$$

$$\text{Aufkantung} \quad \text{rd} \quad \frac{= 2,00}{19,36}$$

$$\approx 20,00$$

DG-Decke [kN/m]

$$q = 19,20$$

EG-Decke: [kN/m]

$$q_1 = 26,0 \quad , \quad q_2 = 27,6$$

neu:

Eig durch Programm ermittelt

$$\text{Bogen } 0,115 \cdot 0,56 \cdot 18 = 1,16$$

$$\text{Wand } 3,0 \cdot 0,30 \cdot 18 = 16,20$$

$$\text{Aufkantung} \quad \text{rd} \quad \frac{= 2,00}{19,36}$$

$$\approx 20,00$$

DG-Decke [kN/m]

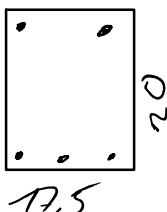
$$q = 11,10$$

EG-Decke: [kN/m]

fällt weg

Die neuen Belastungen sind kleiner als die in der ursprünglichen Berechnung. Auf eine neue Bemessung wird verzichtet.

Die kürzere Einflussbreite der Biegung wird aufgrund der geringen Ausnutzung vernachlässigt. Die Bügelbewehrung entspricht bereits den konstruktiven Randbedingungen.



b/d 17,5 / 20

oben 2 Ø 10

unten 3 Ø 12



Pos. 11 Fenstersturz

$$l = 0,9 + 0,06 + 1,6 + 0,06 + 0,09 = 1,90 \text{ m}$$

Belastungen: [kN/m]

dt: Eig. durch Programm ermittelt

$$\text{Bogen } 0,115 \cdot 0,56 \cdot 18 = 1,16$$

$$\text{Aufkantung} \quad \text{rd} = 2,00$$

$$3,16$$

$$\approx 4,00$$

EG-Decke [kN/m]

$$q_1 = 30,8 \quad ; \quad q_2 = 16,30$$

neu: Eig. durch Programm ermittelt

$$\text{Bogen } 0,115 \cdot 0,56 \cdot 18 = 1,16$$

$$\text{Wand } 0,177 \cdot 0,37 \cdot 18 = 1,19$$

$$\text{Aufkantung} \quad \approx 2,00$$

$$4,35$$

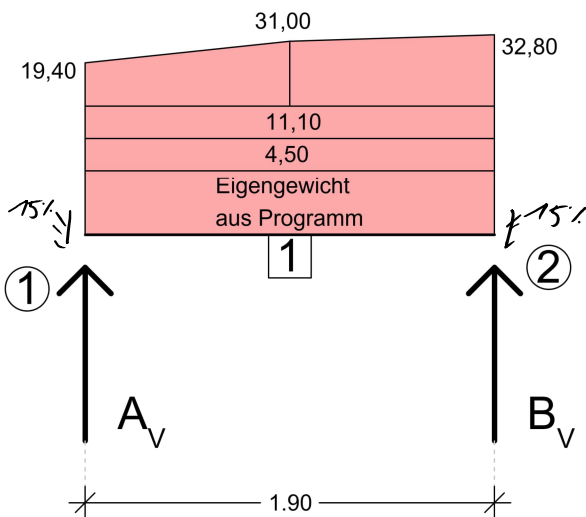
$$\approx 4,50$$

DG-Decke [kN/m]

$$q = 11,10$$

EG-Decke [kN/m]

$$q_1 = 19,40 \quad ; \quad q_2 = 31,0 \quad ; \quad q_3 = 32,80$$



$A = 38,00$	[kN]	$\max M_F = 16,75$	[kNm]
$B = 42,30$	[kN]	$\max M_{St} = -2,73$	[kNm]
$V_{ed} = 55,70$	[kN]	$\max M_{F,Ed} = 23,63$	[kNm]
		$\max M_{St,Ed} = -3,85$	[kNm]
		$\Delta x_{red} = 0,24$	[m]
$V_{Ed,red} = 44,00$	[kN]	$x_{red} = 1,9 - 0,24 = 1,66$	[m]



Grundparameter

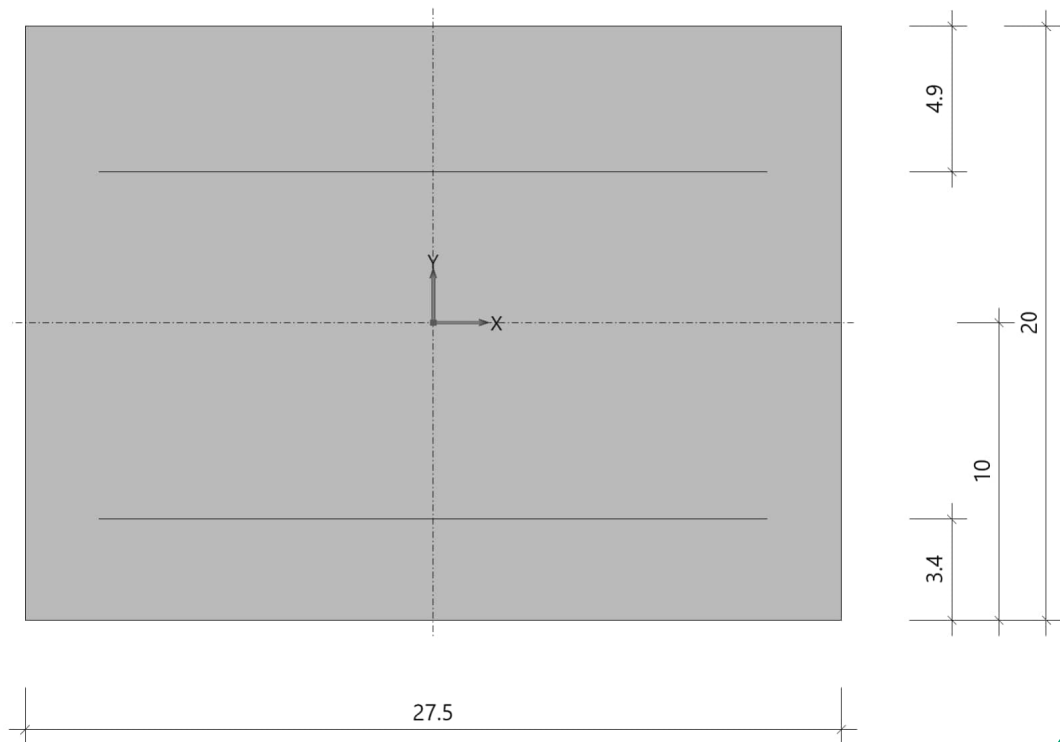
Rechteck einachsig beansprucht, Grundquerschnitt: C25/30, Längsbewehrung: B500A, Schubbewehrung: B500A

Bemessung nach: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
GZT: ständige/ vorübergehende Bemessungssituation

System

Systemgrafik

Maßstab 1 : 2.7



Material

Längsbewehrung B500A $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd} = 434.8 \text{ N/mm}^2$
 $f_{tk}/f_{yk} = 1.050$ $\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$

Bügelbewehrung = Längsbewehrung

Beton Grundquerschnitt C25/30 $\gamma_c = 1.50$ $f_{cd} = 14.2 \text{ N/mm}^2$ $f_{ctm} = 2.6 \text{ N/mm}^2$
 $\alpha_{cc} = 0.85$ $E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$ $f_{ck} = 25.0 \text{ N/mm}^2$

Querschnitt

Rechteck $b = 27.5 \text{ cm}$ $h = 20.0 \text{ cm}$

Bewehrung $d_{ob} = 4.9 \text{ cm}$ $d_{un} = 3.4 \text{ cm}$

Bruttoquerschnittswerte

Schwerpunkt $y_{su} = 10.0 \text{ cm}$ Betonfläche $A_c = 550.0 \text{ cm}^2$
Trägheitsmoment $I_{cy} = 18333 \text{ cm}^4$ Widerstandsmoment $W_{cyu} = 1833 \text{ cm}^3$

Druckkräfte und Druckspannungen sind negativ, solange im Nachweis nichts anderes definiert ist.

Dauerhaftigkeit

	oben	unten
Betonangriff	WF	W0
Bewehrungskorrosion	XC3	XC1
Mindestbetonklasse	C 20/25	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8 \text{ mm}$	
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$	$d_{s,l} = 12 \text{ mm}$
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} = 15 \text{ mm}$	$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$
Bügel	$c_{min,b} = 20 \text{ mm}$	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,b} = 35 \text{ mm}$	$c_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 20 \text{ mm}$	$c_{min,l} = 12 \text{ mm}$
Betondeckung	$c_{nom,l} = 43 \text{ mm} \quad *1$	$c_{nom,l} = 28 \text{ mm} \quad *1$
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 35 \text{ mm}$	$c_{v,b} = 20 \text{ mm}$
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.30 \text{ mm}$	$w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$

Kriechzahl und Schwindmaß

wirksame Bauteildicke	$h_0 = 11.6 \text{ cm}$	
Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	
Belastungsalter	$t_0 = 28 \text{ Tage}$	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 2.88$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.54 \text{ ‰}$	

Biegebemessung

mit kd-Verfahren ($x/d < 0.450$)

vorh. Bewehrung vorh. $A_{su} = 3.7 \text{ cm}^2$ vorh. $A_{so} = 0.7 \text{ cm}^2$

Lk Nr.	$N_{x,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	ϵ_1 [‰]	ϵ_{2s} [‰]	x/d [-]	z/d [-]	erf. A_{su} [cm ²]	erf. A_{so} [cm ²]	k_d [-]	Info [-]
1	0.0	23.63	-3.500	7.699	0.313	0.870	3.7	0.0	1.79	
2	0.0	-3.85	-1.862	25.000	0.069	0.974	0.0	0.7	4.04	3)

3) Mindestbewehrung ist maßgebend

Schubbemessung

Schubbügel rechtwinklig zur Bauteilachse

Zwischenergebnisse für $V_{Rd,c}$

$$C_{Rd,c} = 0.10 \quad k_1 = 0.12$$

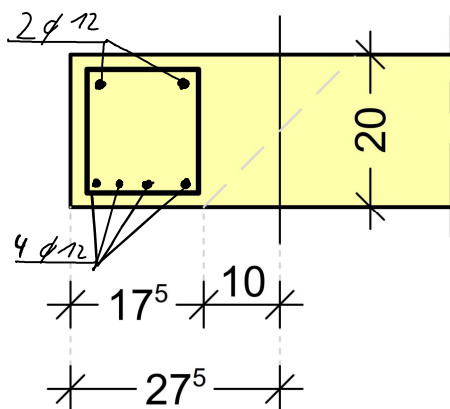
$$k_{Vmin} = 0.035 \quad V_{min} = 0.49 \quad k = 2.00$$

Zwischenergebnisse für $V_{Rd,max}$

$$v_1 = 0.75 \quad \alpha_{cw} = 1.00$$

Lk Nr.	V_{Ed} [kN]	z/d [-]	σ_{cp} [N/mm ²]	A_{sz} [cm ²]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cc}$ [kN]	$\cot \theta$ [-]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	SI_{max} [cm]	$a_{swV,min}$ [cm ² /m]	$a_{swV,cal}$ [cm ² /m]	Info [-]
1	44.0	0.560	0.00	3.7	24.9	17.9	2.027	26.3	107.8	10.0	2.26	5.37	2)

2) $z < \max(d - 3.0 - c_{v,l}; d - 2 \cdot c_{v,l})$; $c_{v,l} = 4.3 \text{ cm}$



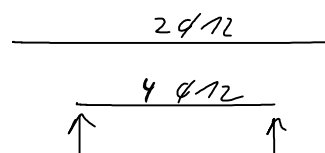
gewählt

$$\text{oben: } 2 \phi 12 = 2,26 \text{ cm}^2 \geq 0,7 \text{ cm}^2$$

XC3; WF; $c_{nom} \Rightarrow$ Ausdruck

$$\text{unten: } 4 \phi 12 = 4,52 \text{ cm}^2 \geq 3,70 \text{ cm}^2$$

$$\text{Bügel: } 48/10 = 10,05 \text{ cm}^2/\text{m} \geq 5,37 \text{ cm}^2/\text{m}$$



Pos. 14 Fenstersturz

$$l = 0,09 + 0,06 + 1,735 + 0,06 + 0,05 = 1,94 \text{ m Belastungen: [kN/m]}$$

alt:

Eig. durch Programm		
Bogen	0,115 · 0,56 · 18	= 1,16
Wand	3,0 · 0,30 · 18	= 16,20
Aufkantung	rd	= 2,00
		<u>19,36</u>
		≈ 20,00

DG-Decke [kN/m]

$$q = 18,10$$

EG-Decke: [kN/m]

$$q_1 = 29,60, \quad q_2 = 33,90$$

$$l = 0,09 + 0,06 + 1,26 + 0,06 + 0,05 = 1,56 \text{ m}$$

neu:

Eig. durch Programm		
Bogen	0,115 · 0,56 · 18	= 1,16
Wand	3,0 · 0,30 · 18	= 16,20
Aufkantung	rd	= 2,00
		<u>19,36</u>
		≈ 20,00

DG-Decke [kN/m]

$$q = 11,10$$

EG-Decke: [kN/m]

$$q_1 = 17,0, \quad q_2 = 17,6$$



Die neuen Belastungen sind kleiner als die in der ursprünglichen Berechnung.
Auf eine neue Bemessung wird verzichtet.
Aufgrund dieser geringeren Last und der moderaten Ausnutzung der ursprünglichen Konstruktion wird die Verlängerung des Sturzes vernachlässigt.

Pos. 19 Tüersturz

$$l = 0,09 + 1,07 + 0,09 = 1,19 \text{ m}$$

alt: E.g. durch Programm

Belastungen [kN/m]

$$M_u \quad 0,6 \cdot 0,24 \cdot 18 = 2,59$$

$$M_u \text{ OG} \quad 3,0 \cdot 0,175 \cdot 18 = 9,45$$

$$\hline 12,04$$

$$\approx 15,00$$

OG-Decke [kN/m]

$$q = 23,50$$

EG-Decke [kN/m]

$$q_1 = 32,90 \quad ; \quad q_2 = 37,60$$

neu: E.g. durch Programm

$$M_u \quad 0,6 \cdot 0,24 \cdot 18 = 2,59$$

$$M_u \text{ OG} \quad 3,0 \cdot 0,175 \cdot 18 = 9,45$$

$$\hline 12,04$$

$$\approx 15,00$$

OG-Decke [kN/m]

$$q = 22,80$$

EG-Decke [kN/m]

$$q_1 = 31,90 \quad ; \quad q_2 = 39,40$$



Die neuen Belastungen sind annähernd gleich wie die in der ursprünglichen Berechnung.
Auf eine neue Bemessung wird verzichtet

Pos. 31 Fenstersturz

$$l = 0,09 + 0,06 + 1,6 + 0,06 + 0,09 = 1,9 \text{ m}$$

Belastungen: [kN/m]

Eig. durch Programm

$$\text{Bogen } 0,115 \cdot 0,56 \cdot 18 = 1,16$$

$$\text{Wand } 3,0 \cdot 0,30 \cdot 18 = 16,20$$

$$\text{Auflastung rd} = 2,00$$

$$\underline{19,36}$$

$$\approx 20,00$$

OG-Decke [kN/m]

$$q = 11,10$$

EG-Decke [kN/m]

$$q_1 = 0,00, q_2 = 11,1$$

$$q_3 = 29,10$$



Die neuen Belastungen sind kleiner als die in der ursprünglichen Berechnung.
Auf eine neue Bemessung wird verzichtet

aufgestellt:

Raefeld, den 02.12.2025

i. A. Philipp Spangmayer B.Sc.