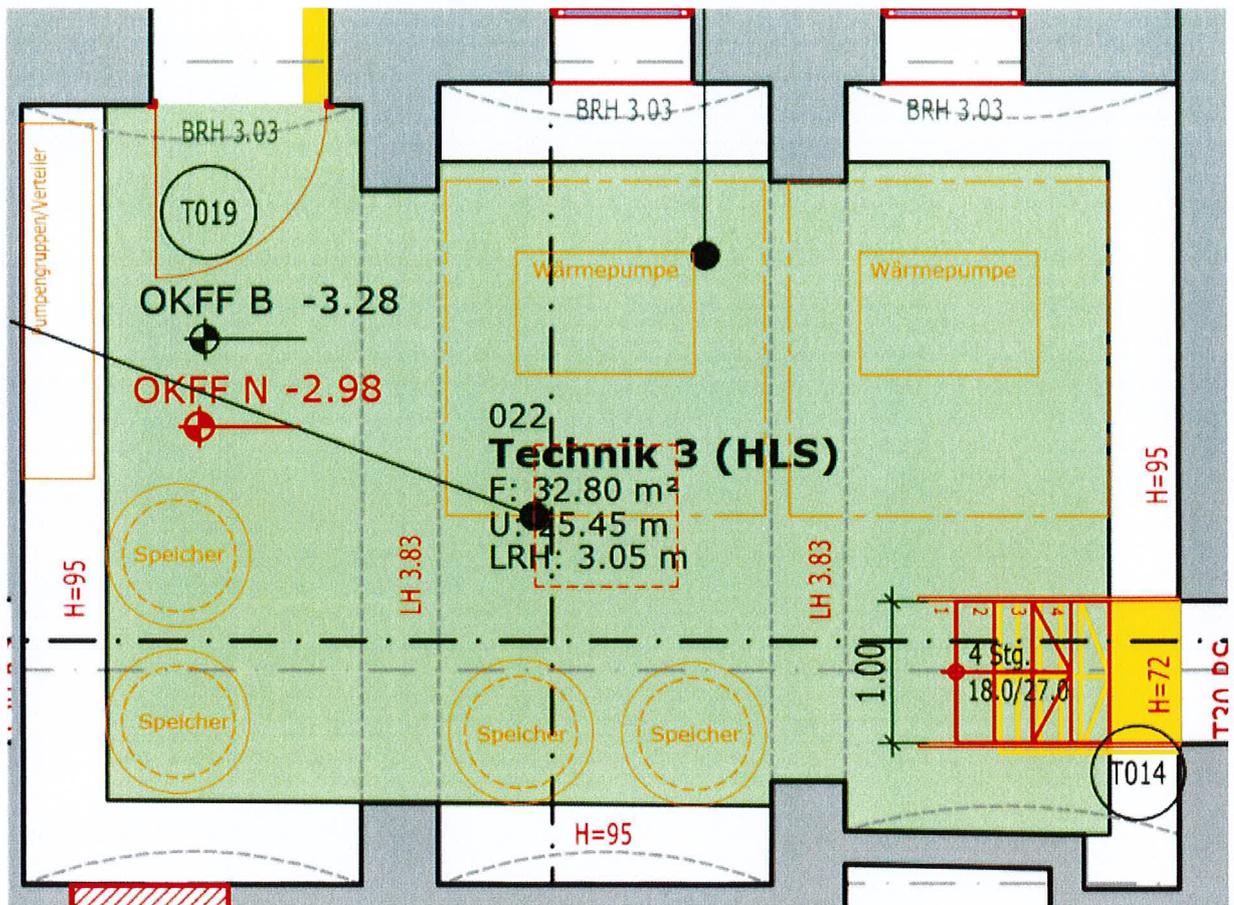


**Pos. 7.5.4**

**Unterkonstruktion Technikraum 3**

Im Kellergeschoss wird aufgrund der Gebäudeausrüstung ein Technikraum benötigt. In diesem Technikraum stehen unter anderem Wärmepumpen und Speicheranlagen.

Der gesamte Raum bekommt eine Gitterrostebene, welche auf einer Unterkonstruktion aufgebracht wird. Die Anlagen werden mit entsprechenden zusätzlichen Wechselträger unterstützt.



Der folgende Auszug aus dem Schriftverkehr OPL & TGA - Planer gibt die Abmessungen, sowie die Gewichtsangabe der Anlage an.

Stellfläche Wärmepumpe 900 x 848 mm = 430 kg, **2 Stück**, kleinere Rechtecke (umlaufend Mindestabstände zur Wartung)  
Pufferspeicher **4 Stück** 1000 l (2 x warm/2 x kalt) je Gehälter D~1000mm, G= 1200 kg gefüllt

Folgende Nachweise werden dabei geführt:

- Nachweis der Gitterroste
- Nachweis der Unterkonstruktion
- Nachweis Ankerplatte + Bolzen am Fußpunkt

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



Dümmenstraße 5  
D-06299 Eisleben  
T: +49 3371 9549-0  
F: +49 3371 9549-11  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: Grabenstraße 40-42  
06295 Lutherstadt Eisleben

**Pos. 7.5.4.1**

**Auswahl Gitterrost**

Im folgenden wird der Gitterrost (Maschenweite und Tragstab) für die Unterkonstruktion im Technikraum 3 gewählt. Die Maschenweite des Gitterrostes beträgt 33x33mm.

Die maximale Spannweite der Gitterroste beträgt ca. 1,20m.

**System**

Gitterrost als Pressrost

Spannweite = 1,20m

**Material**

S 235

**Lastannahmen**

- Eigenlast gemäß Angaben Hersteller
- Nutzlast

**Bemessung und Nachweise**

Die Bemessung erfolgt anhand den Bemessungstabellen der Fa. Meiser



Belastungstabelle Pressrost Maschenteilung 33,3 x 33,3 mm

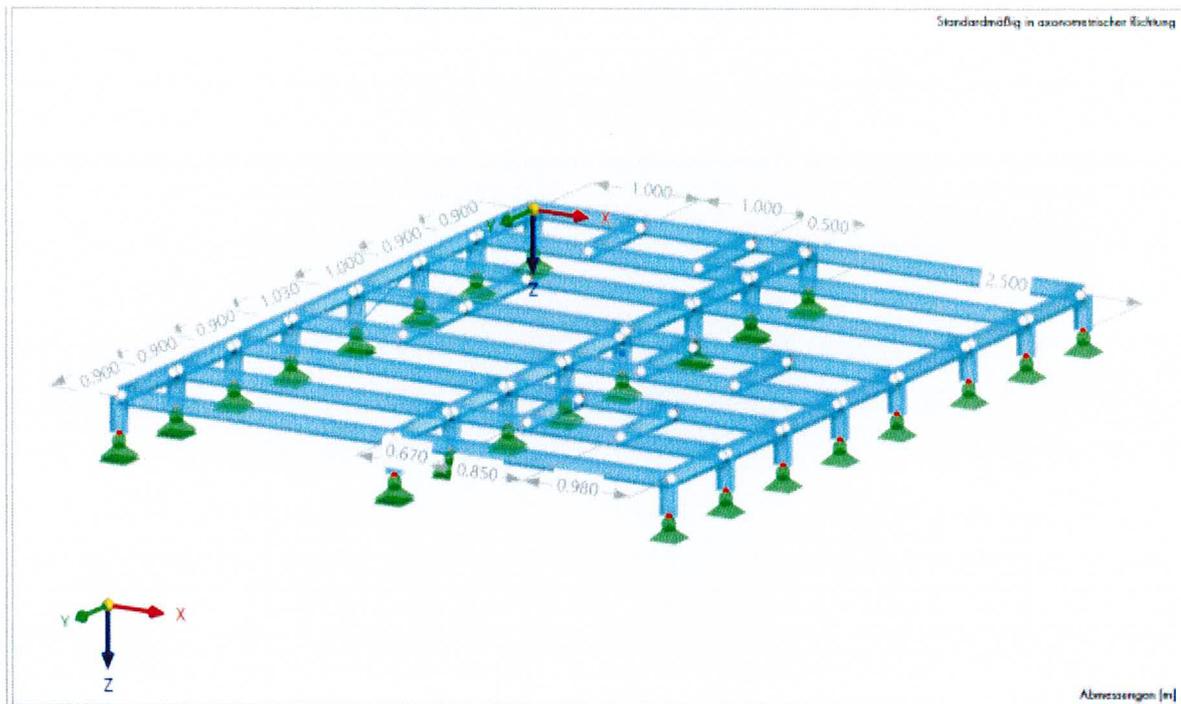
Tragstäbe mm	Stützweite mm	Belastungstabelle Pressrost Maschenteilung 33,3 x 33,3 mm																		
		200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
20/2	FP	7,02	3,51	2,34	1,76	1,40	1,17	0,91	0,63	0,48	0,34	0,26	0,21							
	FV	116,67	51,85	29,17	18,67	12,06	8,75	5,86	3,96	2,40	1,64	1,16	0,84							
20/3	FP	10,53	6,27	3,51	2,63	2,11	1,76	1,36	0,95	0,69	0,52	0,40	0,31	0,25	0,20					
	FV	175,01	77,78	43,75	28,00	19,45	13,13	8,30	5,49	3,60	2,46	1,74	1,26	0,94	0,71					
25/2	FP	10,88	6,44	3,83	2,72	2,18	1,81	1,45	1,23	0,89	0,67	0,51	0,40	0,32	0,28	0,22				
	FV	182,30	81,02	45,58	29,17	20,26	14,88	11,39	7,15	4,95	3,20	2,26	1,64	1,22	0,93	0,72				
25/3	FP	16,31	8,16	5,44	4,08	3,26	2,72	2,33	1,84	1,34	1,00	0,77	0,60	0,48	0,39	0,32	0,27	0,23		
	FV	273,45	121,53	68,36	43,75	30,38	22,32	17,09	10,73	7,04	4,81	3,39	2,45	1,83	1,39	1,07	0,84	0,67		
30/2	FP	15,53	7,76	5,18	3,88	3,11	2,59	2,22	1,94	1,53	1,14	0,88	0,69	0,55	0,45	0,37	0,31	0,26	0,22	
	FV	262,51	116,97	65,63	42,00	29,17	21,43	16,41	12,36	8,11	5,54	3,91	2,84	2,11	1,60	1,24	0,97	0,77	0,62	
30/3	FP	23,29	11,64	7,78	5,62	4,66	3,88	3,33	2,91	2,29	1,72	1,32	1,03	0,83	0,67	0,55	0,46	0,39	0,33	0,28
	FV	393,77	175,01	98,44	63,00	43,75	32,14	24,61	18,54	12,16	8,31	5,88	4,26	3,17	2,40	1,86	1,46	1,16	0,93	0,76
30/4	FP	31,06	15,53	10,35	7,76	6,21	5,18	4,44	3,88	3,05	2,29	1,76	1,38	1,10	0,90	0,74	0,61	0,52	0,44	0,38
	FV	525,03	233,35	131,26	84,00	58,34	42,86	32,81	24,71	18,21	11,07	7,82	5,68	4,22	3,20	2,47	1,84	1,54	1,24	1,01
30/5	FP	38,81	19,41	12,94	9,70	7,76	6,47	5,54	4,85	3,82	2,86	2,20	1,72	1,38	1,12	0,92	0,77	0,65	0,55	0,47
	FV	656,29	291,68	164,07	105,01	72,92	53,57	41,02	30,69	20,27	13,84	9,77	7,10	5,26	4,00	3,00	2,43	1,93	1,56	1,27

gewählter Tragstab: 30/4mm

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur

**Pos. 7.5.4.2.**

**UK.KG.1 - Unterkonstruktion technische Anlagen**



**System**

Zweigelenrahmen

Stützen + Riegel: IPE 140

Verband: RD12

**Material, Brandschutz**

S235      F90

**Lastannahmen**

- Eigenlast wird programmintern ermittelt
- Aufbauasten (Gitterrost, etc.) 1,00 kN/m<sup>2</sup>
- Nutzlast (ohne Trennwandzuschlag) 2,00 kN/m<sup>2</sup>
- Eigengewicht Technische Anlagen:
  - Wärmepumpe (430kg / Fläche = 0,9m x 0,848m) 5,63 kN/m<sup>2</sup>
  - Pufferspeicher (1200 kg / D = 1m) 15,3 kN/m<sup>2</sup>

**Bemessung und Nachweise**

Dipl.-Ing. (FH)  
 Dirk Schütze  
 Prüfingenieur

# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Grabenstraße 3  
06299 Eisleben  
T: +49 341 91541-0  
F: +49 341 91541-1  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: Grabenstraße 40-42  
06295 Lutherstadt Eisleben

Seite 355

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: Unterkonstruktion\_Technik3  
Unterkonstruktion

Datum: 15.9.2022 Seite: 1/21  
Blatt: 1

MODELL

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: it@icling.com

## A MODELL - POSITION

Stelle	Land	:	--
	Straße	:	
	PLZ	:	
	Stadt	:	
	Staat	:	
	Breitengrad	:	°
	Längengrad	:	°
Höhenlage	:	m	

## 1 Basisobjekte

### 1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
2	S235JRH   Isotrop   Linear elastisch	Stahl	Isotrop   Linear elastisch

### 1.2 QUERSCHNITTE

IPE 140

RUND 12/H



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	$I_x$ [cm <sup>4</sup> ] A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ] A <sub>y</sub> [cm <sup>2</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ] A <sub>z</sub> [cm <sup>2</sup> ]	Gesamtabmessungen b [mm] h [mm]	
1	2	IPE 140   2 - S235JRH Genormt - Stahl	Warmgewalzt	2.40 16.43	541.20 8.13	44.92 6.15	73.0	140.0
2	2	RUND 12/H   2 - S235JRH Parametrisch - Stäbe	Warmgewalzt	0.20	0.10	0.10	12.0	12.0
				1.13	0.95	0.95		

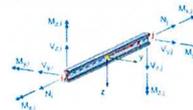
### 1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke Wert	Einheit	Knoten	Richtung
1	Konstant   d : 200.0 mm   1		1	d	200.0	mm		
	Konstant							

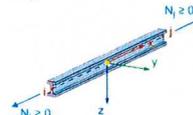
### 1.4 STÄBE

- Legende
- Bemessungseigenschaften
  - Bemessungseigenschaften durch übergeordneten Stabsatz
  - Knicklänge (Stahlbemessung)
  - Knoten am Stab
  - Stabendgelenk
  - Stabendgelenk

Balken



Zug



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Querschnittsverteilung	Drehung Typ	$\beta$ [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	1	Balken	Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	--	--	1.000	Auf X
2	2	Balken	Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	--	--	2.500	Auf X
3	3	Balken	Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	--	--	0.300	Z
4	4	Balken	Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	--	--	0.300	Z
5	5	Balken	Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	--	--	0.300	Auf Z
6	6	Balken	Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	--	--	1.000	X
7	7	Balken	Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	--	--	2.500	X
8	8	Balken	Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	--	--	0.300	

Dipl.-Ing. (FH)  
pizk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Grabenstraße 3  
 06299 Leipzig  
 T: +49 341 25410  
 F: +49 341 25411  
 E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
 Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 356

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
 Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 2/21  
 Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
 E-Mail: it@icling.com

**MODELL**

## 1.4 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	$\beta$ [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage    Z
9	9	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
10	10	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
11	11	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	1.000	X
12	12	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	2.500	X
13	13	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
14	14	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
15	15	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
17	17	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.670	X
18	18	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
19	19	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
20	20	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
26	26	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	1.000	X
27	27	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.670	X
28	28	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
29	29	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
30	30	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
31	31	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	1	2.500	X
32	32	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.670	X
33	33	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z
34	34	Balken	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.300	Z

Dipl.-Ing. (FH)  
 Dirk Schütze  
 Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Diezmannstraße 5  
D-04207 Leipzig  
T: +49 341 41541-0  
F: +49 341 41541-1  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 357

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIPZIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 3/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: it@icling.com

**MODELL**

## 1.4 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	$\beta$ [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
		<input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig							
36	36	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- 1	- -	2.850	X
37	37	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	2.000	X
38	38	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.300	Z
39	39	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.300	Z
40	40	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.300	Z
41	41	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.480	X
43	43	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.480	X
44	44	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	1 -	- -	0.500	Y
45	45	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	1 -	- -	0.500	Y
46	46	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- 1	- -	2.500	X
47	47	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.670	X
48	48	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.300	Z
49	49	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.300	Z
50	50	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.300	Z
51	51	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.480	X
52	52	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	- -	- -	0.480	X
53	53	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	1 1	- -	0.900	Y
54	54	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	1 1	- -	0.900	Y
55	55	<input checked="" type="checkbox"/> Balken <input checked="" type="checkbox"/> Gleichmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> Winkel	0.00	I 1	1 1	- -	0.900	Auf Y

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
 Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 358

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
 Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 4/21  
 Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
 E-Mail: [it@icling.com](mailto:it@icling.com)

**MODELL**

## 1.4 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	$\beta$ [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
56	56	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Auf Y
57	57	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.500	Auf Y
58	58	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	1.200	Auf Y
59	59	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.500	Auf Y
60	60	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Auf Y
61	61	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
62	62	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
63	63	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
64	64	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 -	-	0.500	Y
65	65	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	1.200	Y
66	66	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.500	Y
67	67	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
68	68	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
69	69	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
70	70	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
72	72	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	1.200	Y
74	74	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
75	75	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
76	76	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütz  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Domänenstraße 3  
04209 Leipzig  
T: +49 341 4531-9  
F: +49 341 4531-1  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 359

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIPZIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 5/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: i@icling.com

**MODELL**

## 1.4 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	$\beta$ [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
77	77	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.900	Y
78	78	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	1.000	X
80	80	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 -	-	1.200	Y
81	81	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	1.000	Auf X
82	82	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	0.500	Auf X
83	83	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	1.000	X
84	84	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	0.500	X
85	85	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	1.500	X
86	86	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.850	X
87	87	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	1.500	X
88	88	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.850	X
89	89	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.850	X
90	90	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	-	-	0.850	X
92	92	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	1.500	X
103	103	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	0.700	Y
104	104	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	0.700	Y
105	105	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	0.910	Y
106	106	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	- 1	-	0.910	Y
107	107	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.850	X
108	108	Balken	Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.850	X

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Diezmannstraße 5  
D-04207 Leipzig  
T: +49 341 31541-0  
F: +49 341 31541-1  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 360

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIPZIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 6/21  
Blatt: 1

**MODELL**

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: it@icling.com

## 1.4 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	$\beta$ [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
		■ Gleichmäßig				1	-		
109	109	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	1 1	-	1.110	Auf Y
110	110	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	1 1	-	1.110	Y
111	111	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	1 1	-	1.110	Y
112	112	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- 1	-	1.110	Y
113	113	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- -	-	0.300	Z
114	114	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- -	-	0.670	X
115	115	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- -	-	0.300	Z
116	116	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- -	-	0.300	Z
117	117	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- -	-	0.480	X
118	118	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- -	-	1.000	X
119	119	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- -	-	0.850	X
120	120	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	- 1	-	1.500	X
131	131	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	1 -	-	0.200	Y
132	132	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	1 -	-	0.200	Y
133	133	■ Zug ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	• 2	- -	-	0.949	YZ
134	134	■ Zug ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	• 2	- -	-	0.949	YZ
135	135	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.500	Y
136	136	■ Balken ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	I 1	1 1	-	0.500	Y
137	137	■ Zug ■ Gleichmäßig	■ Winkel	0.00	• 2	- -	-	2.657	In XY

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur





# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Diekmannstraße 5  
04207 Leipzig  
T: +49 341 4151-41  
F: +49 341 4151-41  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 361

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diekmannstr. 5, 04207 LEIPZIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 7/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: it@icling.com

**MODELL**

## 1.4 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	$\beta$ [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
138	138	Zug Gleichmäßig	Winkel	0.00	2			2.657	In XY
139	139	Zug Gleichmäßig	Winkel	0.00	2			2.657	In XY
140	140	Zug Gleichmäßig	Winkel	0.00	2			2.657	In XY
141	141	Zug Gleichmäßig	Winkel	0.00	2			0.949	In YZ
142	142	Zug Gleichmäßig	Winkel	0.00	2			0.949	In YZ
143	143	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	1			0.300	Z
144	144	Balken Gleichmäßig	Winkel	0.00	1			0.350	X

## 2 Typen für Knoten

### 2.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	4-6,10-12,16-18,22-24,34-36,41,42,46-48,57-59,84-86,93	Gelenkig 1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## 3 Typen für Stäbe

### 3.1 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Koordinaten-System	$C_{u,x}$	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$	
1	Local xyz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 4 Typen für Stahlbemessung

### 4.1 KNICKLÄNGEN

Legende  
Hauptquerschnittsachsen / u und z/v

Länge Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
1	Standard (Stäbe : 2-5,7-10,12-15,18-20,28-31,33,34,36-40,46,48-50,53-57,59-64,66-70,74-77,113,115,116,143) Zugewiesen an Stäbe		2,5,7-10,12-15,18-20,28-31,33,34,36-40,46,48-50,53-57,59-64,66-70,74-77,113,115,116,143	Stabsätze : 1,3-10)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zugewiesen an Stabsätze		1,3-10		
	Biegeknicke um y	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Biegeknicke um z	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Drillknicke	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Biegedrillknicke	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Ermittlung von $M_{cr}$	Eigenwert			
	Zwischenknoten	<input type="checkbox"/>			
	Unterschiedliche Eigenschaften	<input checked="" type="checkbox"/>			

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Domänenstatik &  
Dynamische  
FEM-3D-Statik  
FEM-3D-Statik  
E-Office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 362

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 8/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: i@icling.com

**STAHL**

## 4.1.1 KNICKLÄNGEN - KNOTENLAGER

Länge Nr.	Knoten-Folge Nr.	Fest in z/v	y/u	Einsp. um x	z/v	Wölbung ω	Knoten	Exzentrizität Typ	e <sub>z</sub> [mm]
1	Standard (Stäbe : 2-5,7-10,12-15,18-20,28-31,33,34,36-40,46,48-50,53-57,59-64,66-70,74-77,113,115,116,143)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1-13,15-19,22-24,31-39,41-43,45-48,54-59,61,63,64,66,75,84-86,93,94	Ohne	Stabsätze : 1,3-10)
	Anfang	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1-3,7-9,13-15,19,25,31-33,37-39,43-45,54-56,60,62,65,67,75,80-82,94	Ohne	
	Ende	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

## 4.1.2 KNICKLÄNGEN - KNOTENLAGER - FEDERKONSTANTEN

Länge Nr.	Knoten-Folge Nr.	c <sub>ylu</sub> [kN/m]	Federn c <sub>qx</sub> [kNm/rad]	c <sub>qzv</sub> [kNm/rad]	Wölbung c <sub>ω</sub> [kNm/rad]	Knoten
1	Standard (Stäbe : 2-5,7-10,12-15,18-20,28-31,33,34,36-40,46,48-50,53-57,59-64,66-70,74-77,113,115,116,143)					1-13,15-19,22-24,31-39,41-43,45-48,54-59,61,63,64,66,75,84-86,93,94
	Anfang					1-3,7-9,13-15,19,25,31-33,37-39,43-45,54-56,60,62,65,67,75,80-82,94
	Ende					

## 4.1.3 KNICKLÄNGEN - BEIWERTE

Länge Nr.	Segment Nr.	k <sub>ylu</sub> [-]	Biegeknicken k <sub>qx</sub> [-]	k <sub>qv</sub> [-]	k <sub>z</sub> [-]	Drillknicken k <sub>r</sub> [-]	Kritisches Moment M <sub>cr</sub> [kNm]
1	Standard (Stäbe : 2-5,7-10,12-15,18-20,28-31,33,34,36-40,46,48-50,53-57,59-64,66-70,74-77,113,115,116,143)	1.00	1.00			1.00	Stabsätze : 1,3-10)
	1						

## 5 Imperfektionen

### 5.1.1 IMPERFEKTIONSFÄLLE

Fall Nr.	Name	Parameter Symbol	Wert	Einheit
1	Ist aktiv Typ des Imperfektionsfalls Zugewiesen an Lastfälle Zugewiesen an Lastkombinationen Imperfektionsrichtung Imperfektionsrichtung für Stockwerksrichtung Koordinatensystem Schiefstellungskoeffizient als Kehrwert von 1 Allen LKs ohne zugeordneten Imperfektionsfall zuweisen		<input checked="" type="checkbox"/> 1 1-8 Z XY 1 - Global XYZ <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

### 5.1.1.1 IMPERFEKTIONSFÄLLE - ANFANGSSCHIEFSTELLUNG ÜBER TABELLE

Fall Nr.	Koordinaten-System	Niveau Richtung	Imperf. Richtung	Kehrwert von 1	Niveau X [m]	Schiefstellung e <sub>y</sub> [m]	Schiefstellung O <sub>y</sub> [-]	Schiefstellung e <sub>z</sub> [m]	Schiefstellung O <sub>z</sub> [-]	Kommentar
1	1	ZL	XY	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000		0.000		

## 6 Lastfälle & Kombinationen

### 6.1 LASTFÄLLE

Legende  
Imperfektionsfall  
Stabilitätsanalyse-Einstellungen

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.	Optionen
1	Eigengewicht Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Einwirkungskategorie Eigengewicht - Faktor in Richtung X Eigengewicht - Faktor in Richtung Y Eigengewicht - Faktor in Richtung Z Imperfektionsfall Stabilitätsanalyse-Einstellungen	<input checked="" type="checkbox"/> Statische Analyse SA1 - I. Ordnung   Newton-Raphson Ständig 0.000 0.000 1.000 IF1 ST1 - Eigenwert		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Aufbau (Gitterrost) Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>	

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur





# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Diezmannstraße 5  
04207 Leipzig  
T: +49 341 91541-0  
F: +49 341 91541-1  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 363

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

**ICL Ingenieur Consult GmbH**  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIPZIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 9/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: i@icling.com

**LASTEN**

## 6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.	Optionen
	Stikanalyse-Einstellungen Einwirkungskategorie	<input checked="" type="checkbox"/> SA1 - I. Ordnung   Newton-Raphson <input checked="" type="checkbox"/> Ständig			
3	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Anlagen Analysetyp Stikanalyse-Einstellungen Einwirkungskategorie	<input checked="" type="checkbox"/> Statische Analyse <input checked="" type="checkbox"/> SA1 - I. Ordnung   Newton-Raphson <input checked="" type="checkbox"/> Ständig		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast Analysetyp Stikanalyse-Einstellungen Einwirkungskategorie	<input checked="" type="checkbox"/> Statische Analyse <input checked="" type="checkbox"/> SA1 - I. Ordnung   Newton-Raphson <input checked="" type="checkbox"/> Nutzlasten - Kategorie E: Lagerräume		<input checked="" type="checkbox"/>	

## 6.2 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	<input checked="" type="checkbox"/> I. Ordnung   Newton-Raphson Analysetyp Iterative Methode für nichtlineare Berechnung Maximale Anzahl der Iterationen Anzahl der Laststufen Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern Alle Nichtlinearitäten ignorieren Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt) Methode für Gleichungssystem Platten-Biegetheorie Massenumwandlung in Last aktivieren Verformung der ausfallenden Stäbe und ggf. Reaktivierung Maximale Anzahl der Reaktivierungen Besondere Behandlung aktiviert Ausfallenden Stäben sehr kleine Steifigkeit zuweisen Abminderungsbeiwert der Steifigkeit Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/> I. Ordnung <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson 100 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Direkt Mindlin <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 3 Ausfallende Stäbe einzeln in den Iterationen nacheinander entfernen 1000 <input type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Δ)   Newton-Raphson   100   1 Analysetyp Iterative Methode für nichtlineare Berechnung Maximale Anzahl der Iterationen Anzahl der Laststufen Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern Alle Nichtlinearitäten ignorieren Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt) Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen Schnittgrößen auf verformte Struktur für Normalkräfte beziehen Schnittgrößen auf verformte Struktur für Querkräfte beziehen Schnittgrößen auf verformte Struktur für Momente beziehen Methode für Gleichungssystem Platten-Biegetheorie Massenumwandlung in Last aktivieren Verformung der ausfallenden Stäbe und ggf. Reaktivierung Maximale Anzahl der Reaktivierungen Besondere Behandlung aktiviert Ausfallenden Stäben sehr kleine Steifigkeit zuweisen Abminderungsbeiwert der Steifigkeit Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Δ) <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson 100 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Direkt Mindlin <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 3 Ausfallende Stäbe einzeln in den Iterationen nacheinander entfernen 1000 <input type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/> III. Ordnung   Newton-Raphson   100   1 Analysetyp Iterative Methode für nichtlineare Berechnung Maximale Anzahl der Iterationen Anzahl der Laststufen Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern Alle Nichtlinearitäten ignorieren Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		<input checked="" type="checkbox"/> III. Ordnung <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson 100 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur





# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Domänenstraße 3  
D-06299 Eisleben  
T: +49 341 4541-0  
F: +49 341 4541-11  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 364

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 10/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: office@icling.com

**MODELL**

## 6.2 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Versuchen, instabile Struktur zu berechnen		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Verformung der ausfallenden Stäbe und ggf. Reaktivierung		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Maximale Anzahl der Reaktivierungen		3	
	Besondere Behandlung aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Ausfallenden Stäben sehr kleine Steifigkeit zuweisen		Ausfallende Stäbe einzeln in den Iterationen nacheinander entfernen	
	Abminderungsbeiwert der Steifigkeit		1000	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input type="checkbox"/>	

## 6.3 STABILITÄTSANALYSE-EINSTELLUNGEN

SA Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Eigenwert			
	Analysetyp		<input checked="" type="checkbox"/> Eigenwertmethode (linear)	
	Berechnen ohne Belastung für Instabilität		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Minimale Anfangsvorspannung aktivieren		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Minimale Anfangsdehnung	$\epsilon_{min}$		0.01 ‰
	Lokale Torsionsdrehungen anzeigen		<input type="checkbox"/>	
	Eigenwertmethode		Lanczos	
	Matrixtyp		Standard	
2	#10   Eigenwertmethode (linear)   Lanczos			
	Analysetyp		<input checked="" type="checkbox"/> Eigenwertmethode (linear)	
	Anzahl der kleinsten Eigenwerte		10	
	Berücksichtigte entlastende Wirkung		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Eigenformen suchen ab Verzweigungslastfaktor		<input type="checkbox"/>	
	Berechnen ohne Belastung für Instabilität		<input type="checkbox"/>	
	Minimale Anfangsvorspannung aktivieren		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Minimale Anfangsdehnung	$\epsilon_{min}$		0.01 ‰
	Lokale Torsionsdrehungen anzeigen		<input type="checkbox"/>	
	Eigenwertmethode		Lanczos	
	Matrixtyp		Standard	

## 6.4 KOMBINATIONSSASSISTENTEN

Assistent Nr.	Einstell.	Wert
1	<input checked="" type="checkbox"/> Load combinations   SA2 - II. Ordnung (P-Δ)   Newton-Raphson	100   1
	Zugewiesen an	BS 1-4
	Kombinationen generieren	Lastkombinationen (nichtlineare Berechnung)
	Statikanalyse-Einstellungen	<input checked="" type="checkbox"/> SA2 - II. Ordnung (P-Δ)   Newton-Raphson   100   1
	Imperfektionsfall berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>
	Anfangszustand berücksichtigen	<input type="checkbox"/>
	Strukturmodifikation aktiviert	<input type="checkbox"/>
	Gleiche Lastkombinationen ohne Imperfektionsfall generieren	<input type="checkbox"/>
	Bauzustände berücksichtigen	<input type="checkbox"/>
	Benutzerdefinierte Einwirkungskombinationen	<input type="checkbox"/>
	Günstige ständige Einwirkungen	<input type="checkbox"/>
	Anzahl der generierten Kombinationen reduzieren	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/> Load combinations   SA1 - I. Ordnung   Newton-Raphson	
	Zugewiesen an	
	Kombinationen generieren	Lastkombinationen (nichtlineare Berechnung)
	Statikanalyse-Einstellungen	<input checked="" type="checkbox"/> SA1 - I. Ordnung   Newton-Raphson
	Imperfektionsfall berücksichtigen	<input type="checkbox"/>
	Anfangszustand berücksichtigen	<input type="checkbox"/>
	Strukturmodifikation aktiviert	<input type="checkbox"/>
	Bauzustände berücksichtigen	<input type="checkbox"/>
	Benutzerdefinierte Einwirkungskombinationen	<input type="checkbox"/>
	Günstige ständige Einwirkungen	<input type="checkbox"/>
	Anzahl der generierten Kombinationen reduzieren	<input type="checkbox"/>

## 7 Lasten

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Grabenstraße 3  
D-04207 Leipzig  
T: +49 341 411 11  
F: +49 341 411 11  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 365

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



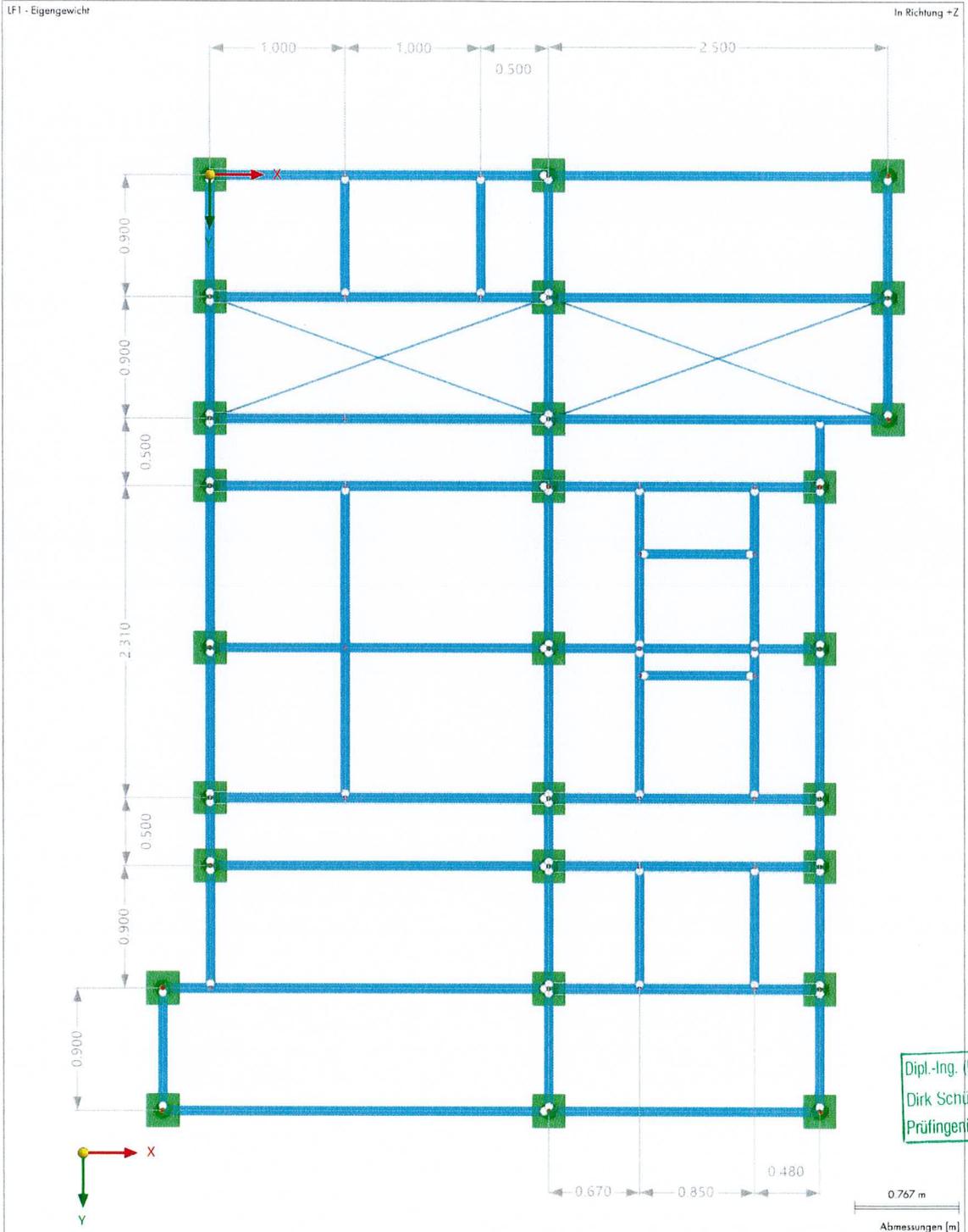
Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum 15.9.2022 Seite 11/21  
Blatt 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: it@icling.com

**MODELL**

## Grafik **MODELL**



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Diemannstraße 5  
D-62629 Eschborn  
T: +49 341 41541-0  
F: +49 341 41541-11  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: Grabenstraße 40-42  
06295 Lutherstadt Eisleben

Seite 366

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diemannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: Unterkonstruktion\_Technik3  
Unterkonstruktion

Datum: 15.9.2022 Seite: 12/21  
Blatt: 1

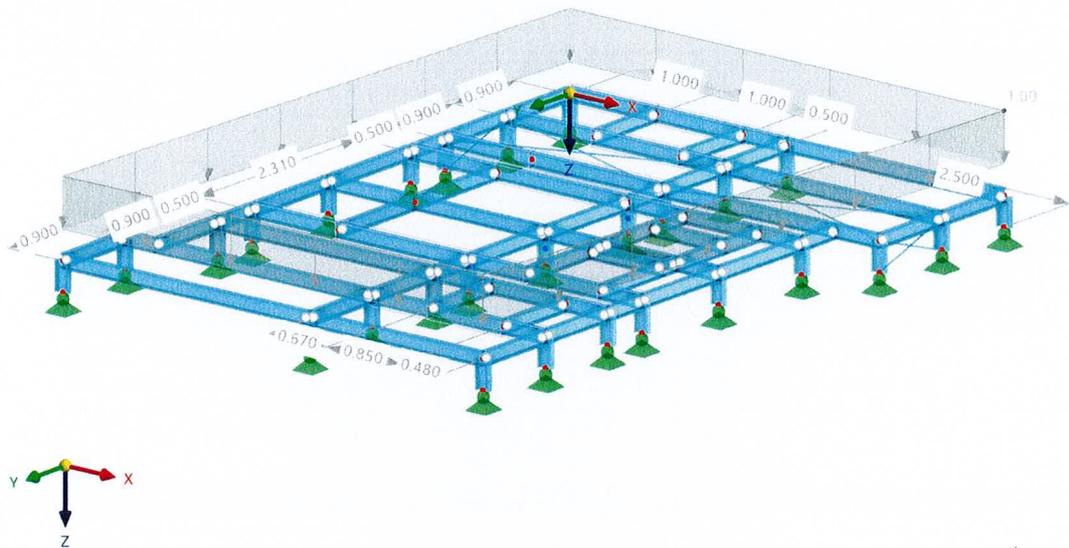
**MODELL**

Tel: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: i@icling.com

## Grafik LASTFALL 2: AUSBAU

LF2 - Aufbau (Gitterrost)  
Lasten [kN/m<sup>2</sup>]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung

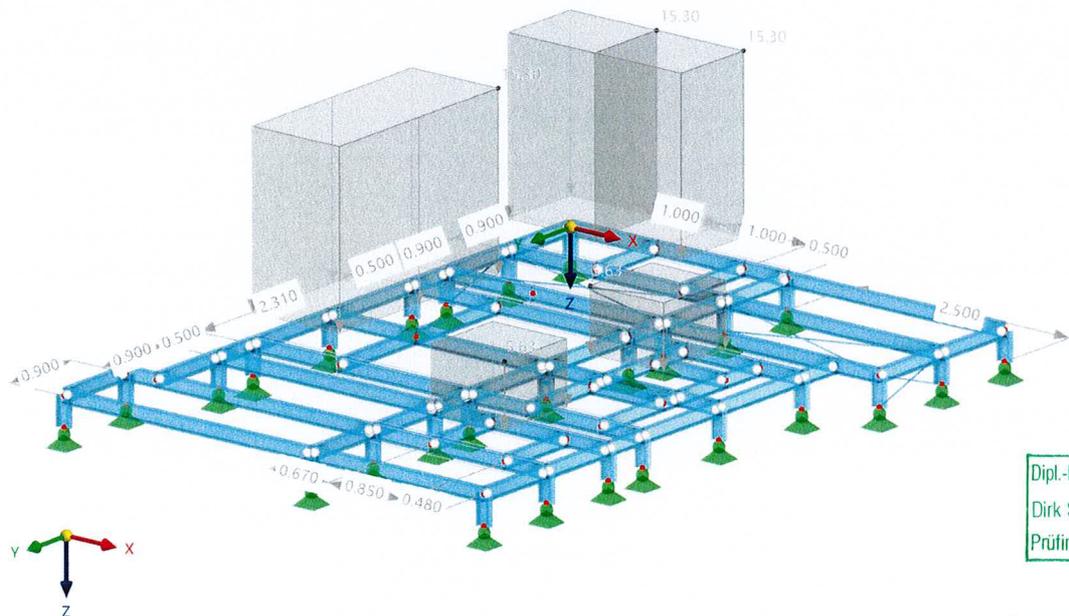


Abmessungen [m]

## Grafik LASTFALL 3: ANLAGEN

LF3 - Anlagen  
Lasten [kN/m<sup>2</sup>]

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



Abmessungen [m]

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Donnerstraße 5  
D-52074 Leitzdorf  
T: +49 341 1541 - 41  
F: +49 341 1541 - 41  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: Grabenstraße 40-42  
06295 Lutherstadt Eisleben

Seite 367

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEITZPILG



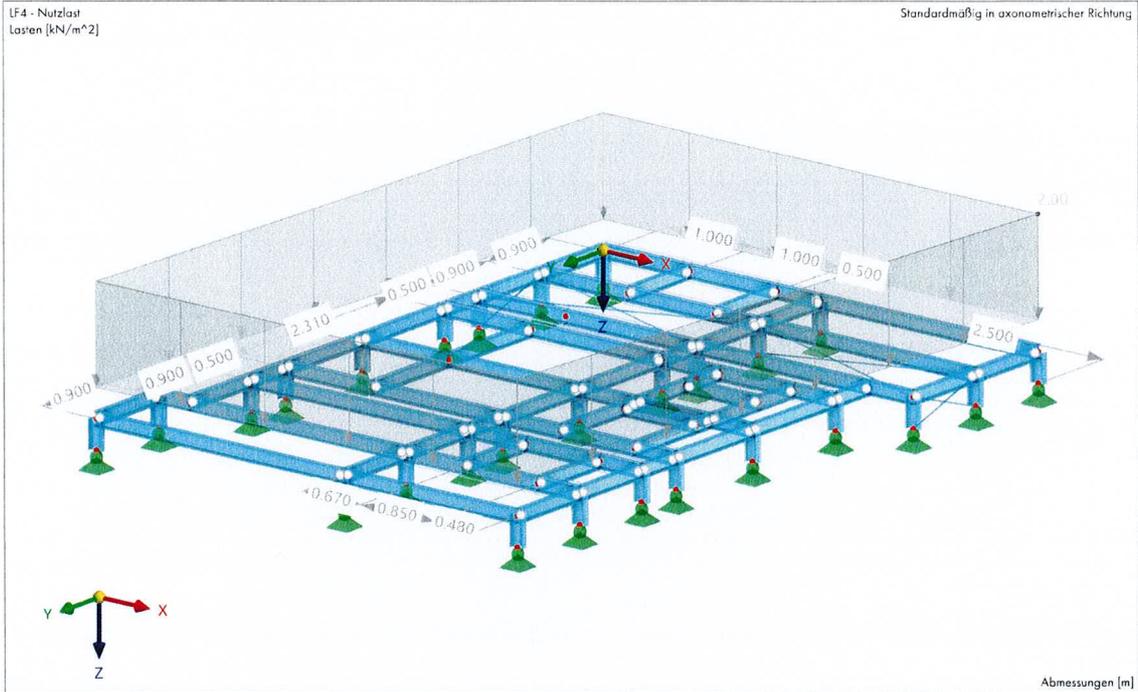
Modell: Unterkonstruktion\_Technik3  
Unterkonstruktion

Datum 15.9.2022 Seite 13/21  
Blatt 1

Tel.: +49 341 1541 - 41  
E-Mail: ic@icling.com

**MODELL**

## Grafik LASTFALL 4: NUTZLAST



## 8 Hilfsobjekte

### 8.1 KOORDINATENSYSTEME

System Nr.	Typ	Symbol	Koordinaten			Drehung			Kommentar
			Wert	Einheit	Sequenz	Symbol	Wert	Einheit	
1	Global XYZ								

## 9 Stückliste

### 9.1 STÜCKLISTE - ALLE MATERIALWEISE

### Stücklisten

Material Nr.	Name des Materials	Objektyp	Ges. Ummantelung C <sub>z</sub> [m²]	Ges. Volumen V <sub>z</sub> [m³]	Ges. Gewicht W <sub>z</sub> [t]
2	S235JRH	Stäbe	47.002	0.139	1.093
Gesamt			47.002	0.139	1.093
Σ gesamt			47.002	0.139	1.093

## 10 Statikanalyse-Ergebnisse

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Domänenstraße 4  
D-04207 Leipzig  
T: +49 341 1541-41  
F: +49 341 1541-1  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 368

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum 15.9.2022 Seite 14/21  
Blatt 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: i@icling.com

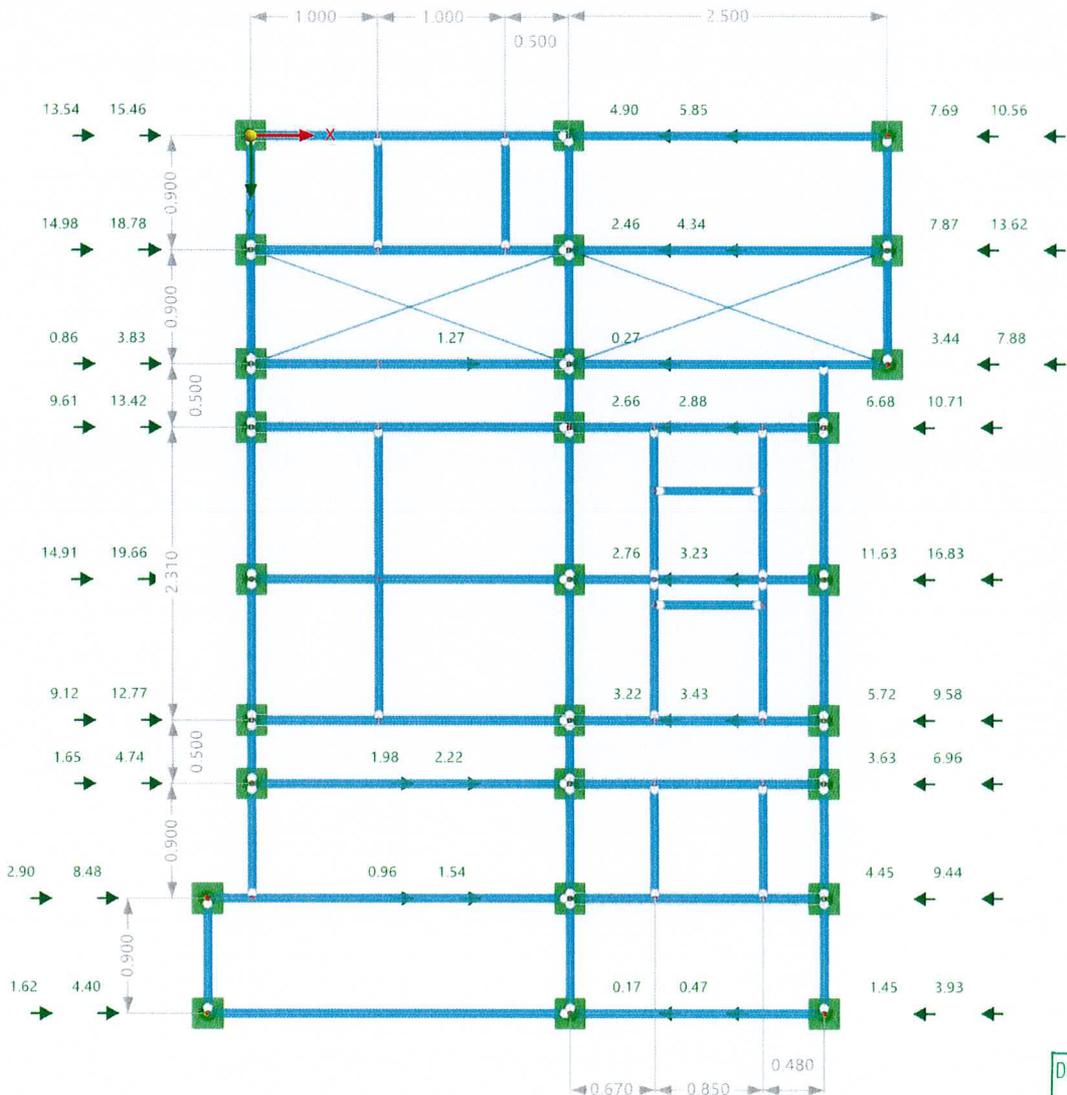
**MODELL**

## Grafik HORIZONTALE LAGERREAKTIONEN GZT - MIN / MAX

## Statische Analyse

BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - GI 6.10  
Statische Analyse  
Lokale Reaktionskräfte P, [kN]

In Richtung +Z



max P<sub>x</sub> : 16.83 | min P<sub>x</sub> : -19.66 kN

0.964 m

Abmessungen [m]

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Grabenstraße 5  
D-06295 Eisleben  
T: +49 341 4541-0  
F: +49 341 4541-1  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 369

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmännstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 15/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: i@icling.com

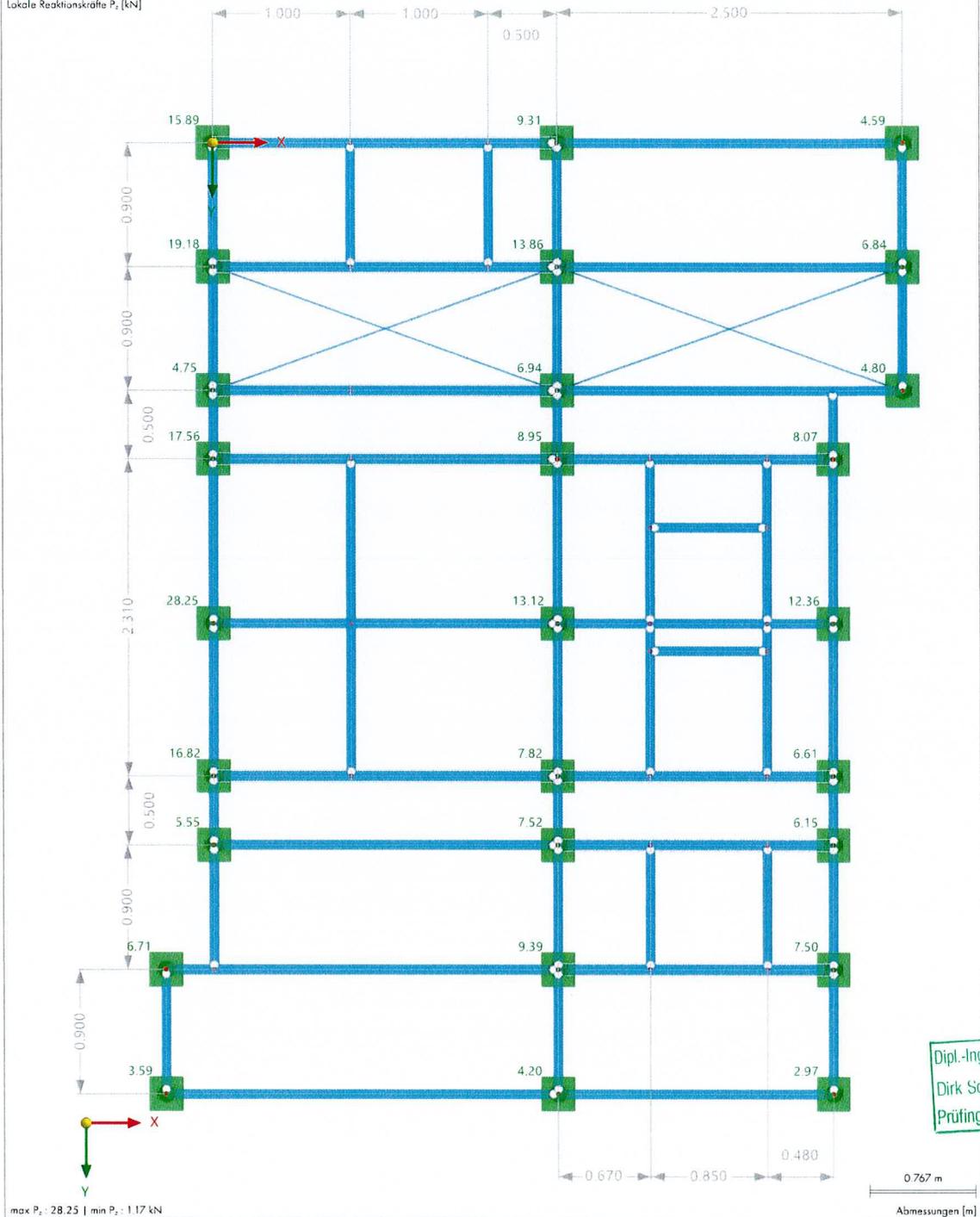
**MODELL**

## Grafik VERTIKALE LAGERREAKTIONEN GZT

## Statische Analyse

B51 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10  
Statische Analyse  
Lokale Reaktionskräfte  $P_z$  [kN]

In Richtung +Z



Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Domänenstraße 5  
D-06295 Eisleben  
T: +49 341 4541-0  
F: +49 341 4541-1  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 370

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum 15.9.2022 Seite 16/21  
Blatt 1

Tel: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: office@icling.com

**MODELL**

## 11 Stabilitätsanalyse-Ergebnisse

### 11.1 VERZWEIGUNGSLASTFAKTOREN

Stabilitätsanalyse

Form Nr.	Verzweigungslastfaktor f [-]	Vergrößerungsfaktor α [-]
1	<input checked="" type="checkbox"/> LF1 - Eigengewicht	

## 12 Stahlbemessung

### 12.1 ZU BEMESSENDE OBJEKTE

Objekttyp	Bemess. Alle	Zu bemessende Objekte			Nicht gültig / deakt.	Kommentar
		Ausgewählt	Zu berechnen	Entfernt		
Stäbe	<input checked="" type="checkbox"/>	1-15,17-20,26-34,3 6-41,43-70,72,74-7 8,80-90,92,103-120 ,131-144	2-5,7-10,12-15,18- 20,28-31,33,34,36- 40,44-46,48-50,53- 70,72,74-77,80,103 -113,115,116,131-1		1, 6,11,17,26,27,32,4 1,43,47,51,52,78,8 1-90,92,114,117-12 0	
Stabsätze	<input checked="" type="checkbox"/>	1,3-10	1,3-10			

### 12.2 BEMESSUNGSSITUATIONEN

BS Nr.	EN 1990   CEN   2010-04 Bemessungssituationstyp	Zu Bemess. Aktiv	EN 1993   CEN   2015-06 Bemessungssituationstyp	Zu bemessende Kombinationen für Aufzählungsmethode
1	<input checked="" type="checkbox"/> GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend	Alle(s)
2	<input checked="" type="checkbox"/> GCh GZG - Charakteristisch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> GCh GZG - Charakteristisch	Alle(s)
3	<input checked="" type="checkbox"/> GHä GZG - Häufig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> GHä GZG - Häufig	Alle(s)
4	<input checked="" type="checkbox"/> GQ GZG - Quasi-ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> GQ GZG - Quasi-ständig	Alle(s)

### 12.3 MATERIALIEN

Material Nr.	Name	Zu Bemess.	Material-Typ	Kommentar
2	S235JRH	<input checked="" type="checkbox"/>	Stahl	

### 12.4 QUERSCHNITTE

Legende  
 Dünnwandiges Modell  
 Wölbsteifigkeit deaktiviert

Quersch. Nr.	Name	Material	Zu Bemess.	Querschnitts-Typ	Anderen Querschnitt verwenden für Bemess.	Quersch. Klassifiz.	Optionen
1	IPE 140	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Genormt - Stahl	<input type="checkbox"/>	Automatisch	1, 1
2	RUND 12/H	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Parametrisch - Stäbe	<input type="checkbox"/>	Klasse 3	1, 1

### 12.5 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an Stäbe	Zugewiesen an Stabsätze	Kommentar
1	Standard	Alle(s)	Alle(s)	

### 12.5.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Allgemein			
	<input checked="" type="checkbox"/> Stabilitätsnachweis durchführen			
	Grenzwerte für Sonderfälle			
	Zug ( $N_{t,Ed} / N_{t,Rd}$ )	$\eta_a$	0.001	-
	Druck ( $N_{c,Ed} / N_{c,Rd}$ )	$\eta_c$	0.001	-
	Schub ( $V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$ )	$\eta_y$	0.001	-
	Schub ( $V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$ )	$\eta_z$	0.001	-
	Schubspannung aus Torsion ( $T_{t,Ed} / T_{t,Rd}$ )	$\eta_{tt}$	0.010	-
	Biegung um starke Achse ( $M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$ )	$\eta_{my}$	0.001	-
	Biegung um schwache Achse ( $M_{z,Ed} / M_{z,Rd}$ )	$\eta_{mz}$	0.001	-
	Analyse dünnwandiger Strukturen			
	Maximale Anzahl der Iterationen	$n_{max}$	3	
	Maximale Differenz zwischen Iterationen	$\delta_{max}$	1.00	%
	<input type="checkbox"/> Biegemomente durch Verschiebung des Schwerpunkts vernachlässigen			

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur





# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Dornenstraße 3  
D-06295 Eisleben  
T: +49 341 4541-0  
F: +49 341 4541-11  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 371

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum 15.9.2022 Seite 17/21  
Blatt 1

Tel: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: office@icling.com

**STAHL**

## 12.5.1 TRAGFÄHIGKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	<input type="checkbox"/> Wirksame Breiten gem. EN 1993-1-5, Anhang E berücksichtigen			
	Optionen			
	Elastische Bemessung			
	<input type="checkbox"/> Elastische Bemessung (auch für Querschnitte der Klasse 1 und 2)			
	<input type="checkbox"/> Nachweis nach Gleichung 6.1 für elastische Bemessung verwenden			
	Plastische Bemessung			
	<input type="checkbox"/> Lineare Interaktion nach 6.2.1(7) bei Querschnittsnachweis für M+N			
	Schubbeulnachweis nach EN 1993-1-5			
	<input type="checkbox"/> Aktivieren			
	Stabilitätsnachweise mit Schnittgrößen nach Theorie II. Ordnung			
	<input type="checkbox"/> $\gamma_{M1}$ zur Ermittlung der Querschnittsbeanspruchbarkeit verwenden			
	Einstellungen für Stabilitätsbemessung			
	Berechnungsverfahren			
	Ersatzstabverfahren (Knicklängen)			
	Strukturtyp nach Tabelle B.3			
	<input type="checkbox"/> Verschieblich y-y ( $C_{my} = 0.9$ )			
	<input type="checkbox"/> Verschieblich z-z ( $C_{mz} = 0.9$ )			
	2D - Allgemeines Verfahren (4 Freiheitsgrade)			
	<input checked="" type="checkbox"/> Auch für Nicht-I-Profile zulassen			
	<input type="checkbox"/> Erweiterungsmethoden			
	Erfassen der Einflüsse aus Theorie II. Ordnung nach 5.2.2(4) durch Erhöhung des Biegemoments um			
	<input type="checkbox"/> Starke y-Achse			
	<input type="checkbox"/> Schwache z-Achse			
	Lastangriffspunkt			
	Vertikale Lage			
	<input checked="" type="radio"/> Am Profilrand (destabilisierende Wirkung)			
	<input type="radio"/> Im Schubmittelpunkt			
	<input type="radio"/> Im Schwerpunkt			
	<input type="radio"/> Am Profilrand (stabilisierende Wirkung)			
	Parameter für Biegedrillknicken			
	6.3.2.3 Biegedrillknicklinien für 6.3.2 und 6.3.3 ermitteln			
	<input type="radio"/> Stets nach Gl. 6.56 Allgemeiner Fall (konservativ)			
	<input checked="" type="radio"/> Wenn möglich nach Gl. 6.57, andernfalls nach Gl. 6.56			
	<input checked="" type="checkbox"/> Faktor f zur Modifizierung von $\chi_{LT}$ nach 6.3.2.3(2) verwenden			
	6.3.3(4) Parameter $k_{yy}$ , $k_{zz}$ , $k_{y1}$ , $k_{z1}$			
	Interaktionsfaktoren für 6.3.3(4) bestimmen nach			
	<input type="radio"/> Methode 1 gem. Anhang A			
	<input checked="" type="radio"/> Methode 2 gem. Anhang B			
	Biegedrillknicken von Hohlprofilen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Bemessung für nicht kreisförmige, doppelsymmetrische Hohlprofile durchführen			

## 12.6 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an		Kommentar
		Stäbe	Stabsätze	
1	Standard	Alle(s)	Alle(s)	

## 12.6.1 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Gebrauchstauglichkeits-Grenzwerte (Durchbiegungen) nach 7.2			
	Trägergrenzwerte - Einwirkungskombination (Tabelle A 1.4 der EN 1990)			
	Charakteristisch	L /	300	--
	Häufig	L /	200	--
	Quasi-ständig	L /	200	--
	Kragträgergrenzwerte - Einwirkungskombination (Tabelle A 1.4 der EN 1990)			
	Charakteristisch	L <sub>c</sub> /	150	--
	Häufig	L <sub>c</sub> /	100	--
	Quasi-ständig	L <sub>c</sub> /	100	--
	Schwingungsnachweis			

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Dornbachstraße 3  
D-06299 Eisleben  
T: +49 341 4541-0  
F: +49 341 4541-11  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 372

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum: 15.9.2022 Seite: 18/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: office@icling.com

**STAHL**

## 12.6.1 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Schwingungsnachweis	$w_{\text{max,lim}}$	5,0	mm
	Begrenzung des Stegblechtmens			
	<input type="checkbox"/> Bemessen als Stahlbrücke nach EN 1993-2, 7.4			

## 12.7 BRANDSCHUTZKONFIGURATIONEN

Konfig. Nr.	Name	Zugewiesen an		Kommentar
		Stäbe	Stabsätze	
1	Standard	Alle(s)	Alle(s)	

## 12.7.1 BRANDSCHUTZKONFIGURATIONEN - EINSTELLUNGEN

Konfig. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Standard			
	Definition der Temperatur			
	Endtemperatur definieren		Analytisch	
	Einstellungen für Brandbemessung			
	Erforderliche Dauer des Brandschutzes	$t_{\text{erf}}$	15	min
	Brandexposition		Alle Seiten	
	Zeitintervall der Analyse	$\Delta t$	5,000	s
	Brandschutz			
	<input type="checkbox"/> Brandschutzparameter festlegen			
	Temperaturkurve zur Ermittlung der Temperatur von Gasen			
	Temperaturkurve			
	<input checked="" type="radio"/> Einheits-Temperatur-Zeit-Kurve			
	<input type="radio"/> Außenbrandkurve			
	<input type="radio"/> Hydrokarbon-Brandkurve			
	Konvektiver Wärmeübergangskoeffizient	$\alpha_c$	25	W·m <sup>-2</sup> ·K <sup>-1</sup>
	Thermische Einwirkungen für Temperaturnachweis			
	Konfigurationsfaktor	$\varphi$	1,000	--
	<input type="checkbox"/> Verzinkte Oberfläche des Stabs aus Kohlenstoffstahl			
	Flächenemissivität des Stabs aus Kohlenstoffstahl	$\epsilon_m$	0,700	--
	Flächenemissivität des Stabs aus nichtrostendem Stahl	$\epsilon_m$	0,400	--
	Emissivität des Brandes	$\epsilon_r$	1,000	--

## 12.8.1 AUSNUTZUNG AN STÄBEN QUERSCHNITTWEISE

Stahlbemessung

Quersch. Nr.	Stab Satz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	Spannung Punkt Nr.	Bemess. Situation	Belastung Nr.	Nachweis kriterium $\eta$ [-]	Typ	Beschreibung	
1	I IPE 140   2 - S235JRH	57	0.050		BS1	LK1	0.000 ✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis   Vernachlässigbare Schnittgrößen	
										113
		19	0.109	BS1	LK2	0.001 ✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis   Querkraft in z-Achse nach 6.2.6(2)   Plastische Bemessung		
									58	0.700
		64	0.400	BS1	LK2	0.008 ✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis   Biegung um y-Achse nach 6.2.5   Plastische Bemessung		
									19	0.300
		10	83	0.375	BS1	LK2	0.330 ✓	SP6500.02		
									7	88
		80	0.700	BS1	LK2	0.020 ✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis   Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach 6.2.9.1 und 6.2.10   Plastische Bemessung		
									70	0.000
		83	0.375	BS1	LK2	0.660 ✓	ST1300.00	Stabilität   Biegeknicken um Hauptachse z nach 6.3.1		
									1	1
		10	83	0.375	BS2	LK4	0.321 ✓	ST2100.00		
									80	0.700
									SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit   Durchbiegungen in z-Richtung
									SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit   Durchbiegungen in y-Richtung

• RUND 12/H | 2 - S235JRH





# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Diezmannstraße 5  
 04207 Leipzig  
 T: +49 341 41541-0  
 F: +49 341 41541-11  
 E: office@icling.com

**Vorhaben: Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
**Ort: Grabenstraße 40-42**  
 06295 Lutherstadt Eisleben

Seite 373

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

**ICL Ingenieur Consult GmbH**  
 Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
 E-Mail: it@icling.com



Modell: Unterkonstruktion\_Technik3  
 Unterkonstruktion

Datum 15.9.2022 Seite 19/21  
 Blatt 1

**STAHL**

## 12.8.1 AUSNUTZUNG AN STÄBEN QUERSCHNITTSWEISE

**Stahlbemessung**

Quersch. Nr.	Stab Satz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	Spannung Punkt Nr.	Bemess. Situation	Belastung Nr.	Nachweis		Beschreibung
							kriterium $\eta$ [-]	Typ	
2		139	0.000	±	BS1	LK2	0.062	✓	SP1100.00 Querschnittsnachweis   Zug nach 6.2.3
		134	0.000	±	BS2	LK3	0.000	✓	SE0100.00 Gebrauchstauglichkeit   Vernachlässigbare Durchbiegungen

Dipl.-Ing. (FH)  
 Dirk Schütze  
 Prüfenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Diemannstraße 5  
D-04207 Leipzig  
T: +49 341 6541-0  
F: +49 341 6541-11  
E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: Grabenstraße 40-42  
06295 Lutherstadt Eisleben

Seite 374

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diemannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: Unterkonstruktion\_Technik3  
Unterkonstruktion

Datum: 15.9.2022 Seite: 20/21  
Blatt: 1

Tel.: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: i@icling.com

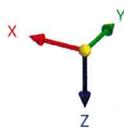
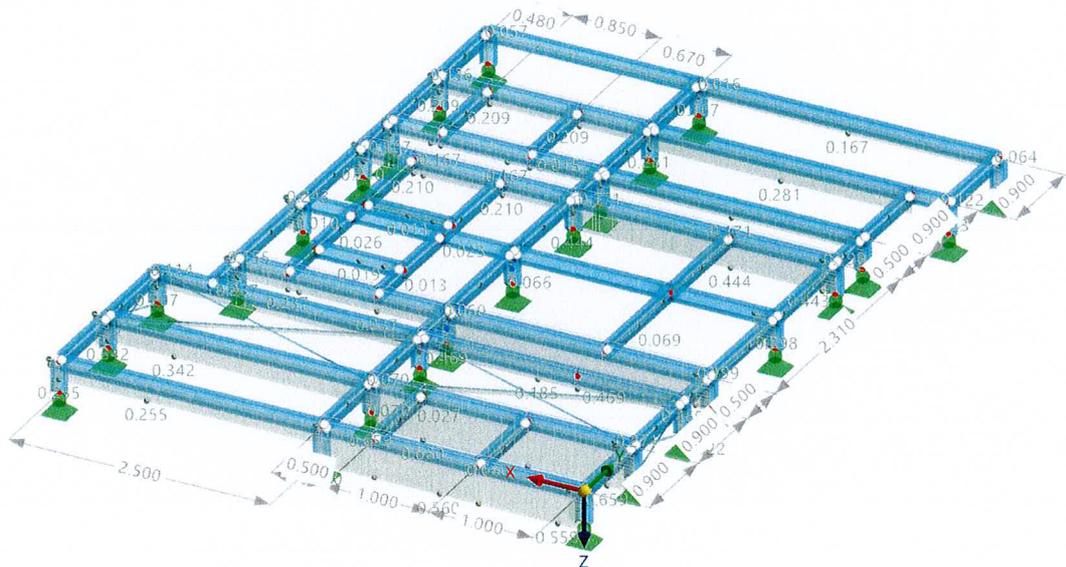
**MODELL**

## Grafik STAHLBEMESSUNG

## Stahlbemessung

Stahlbemessung  
Stäbe | Nachweiskriterium  $\eta$

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



Max. aller Nachweise | max : 0.660 | min : 0.000  
Stäbe | max  $\eta$  : 0.660 | min  $\eta$  : 0.000

Abmessungen [m]

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Domänenstraße 5  
D 04207 Leipzig  
T +49 341 0541-0  
F +49 341 0541-1  
E office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
Ort: **Grabenstraße 40-42**  
**06295 Lutherstadt Eisleben**

Seite 375

Nr./Pos.: 7.5.4.2.

ICL Ingenieur Consult GmbH  
Diezmannstr. 5, 04207 LEIZPIG



Modell: **Unterkonstruktion\_Technik3**  
**Unterkonstruktion**

Datum 15.9.2022 Seite 21/21  
Blatt 1

Tel: +49 3414 1541 - 41  
E-Mail: i@icling.com

**MODELL**

## 13 Bemessungsübersicht

### 13.1 BEMESSUNGSÜBERSICHT

### Bemessungsübersicht

Add-On	Typ	Objekte		Position [m]	Bemess. Situation	Belastung Nr.	Nachweis		Typ	Beschreibung
		Nr.					$\eta$ [-]			
Stahlbemessung	Stab	7		x: 2.500	BS1	LK2	0.342	✓	ST3100.00	Stabilität   Biegung und Knicken um Hauptachsen nach 6.3.3
Stahlbemessung	Stab	113		x: 0.300	BS1	LK2	0.283	✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis   Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach 6.2.9.1 und 6.2.10   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stab	113		x: 0.000	BS1	LK2	0.189	✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis   Querkraft in z-Achse nach 6.2.6(2)   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stab	31		x: 1.250	BS2	LK4	0.141	✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit   Durchbiegungen in z-Richtung
Stahlbemessung	Stab	58		x: 0.700	BS1	LK2	0.087	✓	SP4100.03	Querschnittsnachweis   Biegung um y-Achse nach 6.2.5   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stab	76		x: 0.450	BS1	LK2	0.079	✓	ST2100.00	Stabilität   Biegedrillknicken nach 6.3.2
Stahlbemessung	Stab	113		x: 0.000	BS1	LK2	0.073	✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis   Druck nach 6.2.4
Stahlbemessung	Stab	139		x: 0.000	BS1	LK2	0.062	✓	SP1100.00	Querschnittsnachweis   Zug nach 6.2.3
Stahlbemessung	Stab	80		x: 0.700	BS1	LK2	0.020	✓	SP6500.04	Querschnittsnachweis   Doppelbiegung und Schub nach 6.2.9.1 und 6.2.10   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stab	19		x: 0.300	BS1	LK2	0.012	✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis   Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach 6.2.9.1 und 6.2.10   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stab	64		x: 0.400	BS1	LK2	0.008	✓	SP5100.03	Querschnittsnachweis   Biegung um z-Achse nach 6.2.5   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stab	80		x: 0.700	BS2	LK4	0.007	✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit   Durchbiegungen in y-Richtung
Stahlbemessung	Stab	19		x: 0.109	BS1	LK2	0.001	✓	SP3200.02	Querschnittsnachweis   Querkraft in y-Achse nach 6.2.6(2)   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stab	57,59,61,64,66,69,135,136,70		x: 0.050	BS1	LK1	0.000	✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis   Vernachlässigbare Schnittgrößen
Stahlbemessung	Stab	70		x: 0.000	BS1	LK1	0.000	✓	ST1100.00	Stabilität   Biegeknicken um Hauptachse y nach 6.3.1
Stahlbemessung	Stab	70		x: 0.000	BS1	LK1	0.000	✓	ST1300.00	Stabilität   Biegeknicken um Hauptachse z nach 6.3.1
Stahlbemessung	Stab	70		x: 0.000	BS1	LK1	0.000	✓	ST1500.00	Stabilität   Drillknicken nach 6.3.1
Stahlbemessung	Stab	2-5,7-10,12-15,18-20,28-31,33,34,36-40,44-46,48-50,53-70,72,74-77,80,103-113,115,116,131,132,134-136,138,139,142-144		x: 0.000	BS2	LK3	0.000	✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit   Vernachlässigbare Durchbiegungen
Stahlbemessung	Stabsatz	10		x: 0.375	BS1	LK2	0.660	✓	ST3100.00	Stabilität   Biegung und Knicken um Hauptachsen nach 6.3.3
Stahlbemessung	Stabsatz	10		x: 0.375	BS1	LK2	0.330	✓	SP6500.02	Querschnittsnachweis   Biegung um y-Achse, Normalkraft und Schub nach 6.2.9.1 und 6.2.10   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stabsatz	10		x: 0.375	BS2	LK4	0.321	✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit   Durchbiegungen in z-Richtung
Stahlbemessung	Stabsatz	10		x: 0.000	BS1	LK2	0.151	✓	SP3100.02	Querschnittsnachweis   Querkraft in z-Achse nach 6.2.6(2)   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stabsatz	10		x: 0.500	BS1	LK2	0.049	✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis   Druck nach 6.2.4
Stahlbemessung	Stabsatz	6		x: 0.000	BS1	LK2	0.011	✓	SP6500.01	Querschnittsnachweis   Doppelbiegung, Normalkraft und Schub nach 6.2.9.1 und 6.2.10   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stabsatz	7		x: 0.212	BS2	LK4	0.004	✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit   Durchbiegungen in y-Richtung
Stahlbemessung	Stabsatz	7		x: 0.567	BS1	LK1	0.001	✓	SP6500.03	Querschnittsnachweis   Biegung um z-Achse, Normalkraft und Schub nach 6.2.9.1 und 6.2.10   Plastische Bemessung
Stahlbemessung	Stabsatz	1,3-10		x: 0.000	BS2	LK3	0.000	✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit   Vernachlässigbare Durchbiegungen

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur





**Pos. 7.5.4.3**

**Fußpunkt - Nachweis Ankerplatte & Bolzenverbindung**

Der Fußpunkt der Unterkonstruktion wird auf der Bodenplatte (d= 15cm) mit einer Ankerplatte und Bolzenverbindung ausgeführt.

Für die Bemessung wurde das Auflager betrachtet, mit den größten Auflagerlasten.

**System**

Ankerplatte mit Bolzenverbindung

Ankerplatte: 150 x 200 x 8mm

Bolzen: M8

**Material**

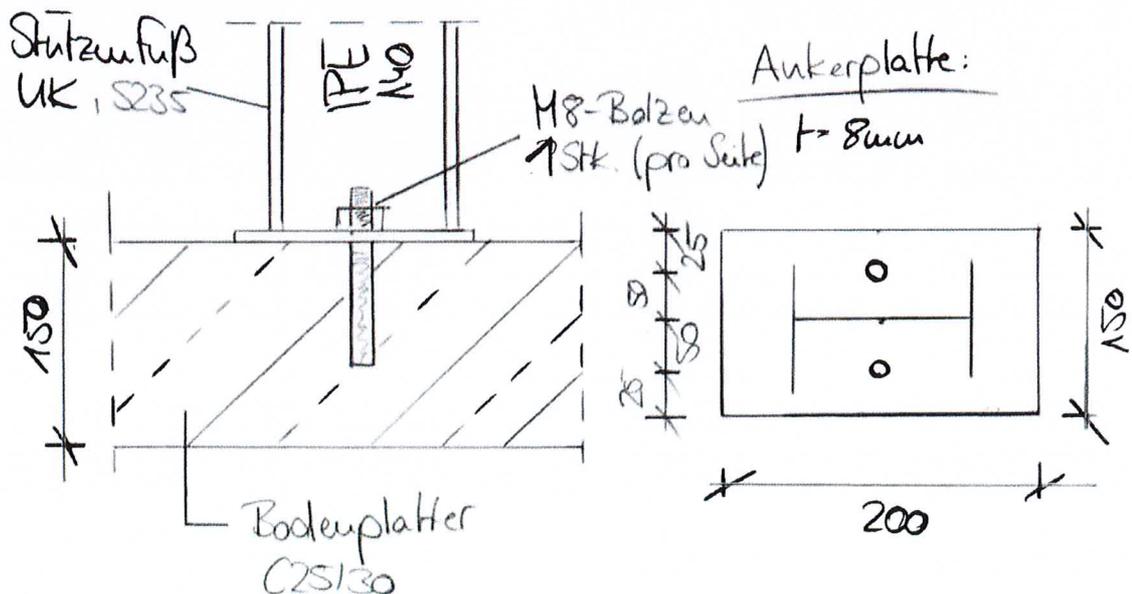
Ankerplatte: S235

Bolzen: S235JR

**Lastannahmen**

- Eigenlast wird programmintern ermittelt
- vertikale Bemessungslast aus UK (siehe Kap. 7.5.5.2) = 28,25 kN
- horizontale Bemessungslast aus UK (siehe Kap. 7.5.5.2) = 19,66 kN

**Konstruktionsdetails**



**Bemessung und Nachweise**

Die Bemessung wurde mit dem Bemessungstool der Fa. Würth geführt.

Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



C-FIX 1.110.4.0  
 Datenbankversion  
 2022.7.20.14.22  
 Datum  
 16.09.2022

\_\_\_\_\_

www.fischer.de

**Bemessungsgrundlagen**

Anker

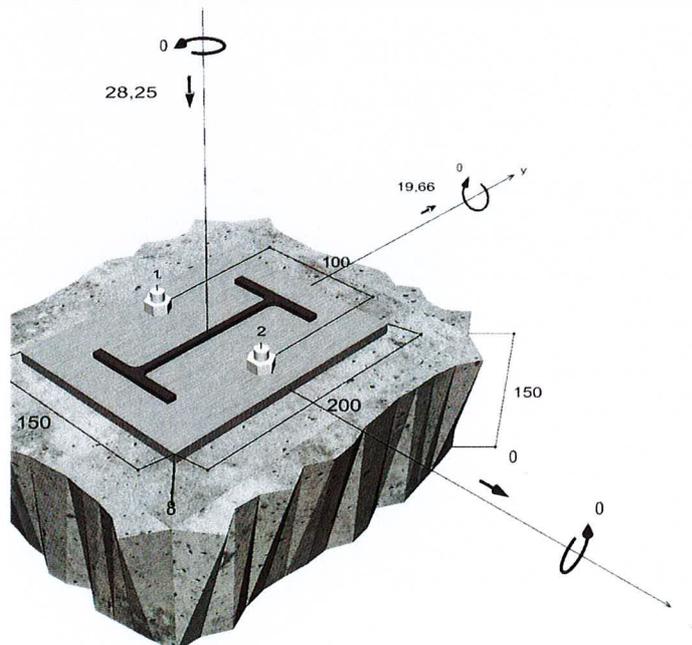
Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 10/10, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	40 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0069, Option 1, Erteilungsdatum 24.04.2020

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

**Bemessungswert der Einwirkungen**

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Dipl.-Ing. (FH)  
 Dirk Schütze  
 Prüfingenieur

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Dammstraße 3  
 Display Leingig  
 F +49 341 254110  
 F +49 341 254111  
 E office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
 Ort: Grabenstraße 40-42  
 06295 Lutherstadt Eisleben

Seite 378

Nr./Pos.: 7.5.4.3

C-FIX 1.110.4.0  
 Datenbankversion  
 2022.7.20.14.22  
 Datum  
 16.09.2022

### Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	150 mm x 200 mm x 8 mm
Profiltyp	IPE 140

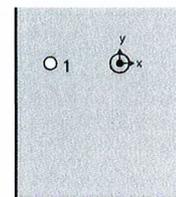
### Bemessungslasten \*)

#	N <sub>Ed</sub> kN	V <sub>Ed,x</sub> kN	V <sub>Ed,y</sub> kN	M <sub>Ed,x</sub> kNm	M <sub>Ed,y</sub> kNm	M <sub>T,Ed</sub> kNm	Belastungsart
1	-28,25	0,00	19,66	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

### Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	9,83	0,00	9,83
2	0,00	9,83	0,00	9,83



Max. Betonstauchung : 0,03 ‰  
 Max. Betondruckspannung : 0,9 N/mm<sup>2</sup>  
 Resultierende Zugkraft : 0,00 kN , X/Y Position ( 0 / 0 )  
 Resultierende Druckkraft : 28,25 kN , X/Y Position ( 0 / 0 )

### Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β <sub>v</sub> %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	9,83	17,12	57,4
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	19,66	30,95	63,5

\* Ungünstigster Anker

Dipl.-Ing. (FH)  
 Dirk Schütze  
 Prüferingenieur

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.  
 Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



# Tragwerksplanung - Genehmigungsstatik



Grabenstraße 3  
 D-06295 Eisleben  
 T: +49 345 454 110  
 F: +49 345 454 111  
 E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
 Ort: Grabenstraße 40-42  
 06295 Lutherstadt Eisleben

Seite 379

Nr./Pos.: 7.5.4.3

C-FIX 1.110.4.0  
 Datenbankversion  
 2022.7.20.14.22  
 Datum  
 16.09.2022

### Stahlversagen ohne Hebelarm

(  $V_{Rd,s}$  )

Gl. (7.35)  
 (7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ kN	$V_{Ed}$ kN	$\beta_{Vs}$ %
21,40	1,25	17,12	9,83	57,4

Anker-Nr.	$\beta_{Vs}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	57,4	1	$\beta_{Vs,1}$
2	57,4	2	$\beta_{Vs,2}$

### Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

(  $V_{Rd,cp}$  )

Gl. (7.39a)

Gl. (7.1)

Gl. (7.2)

Gl. (7.4)

Gl. (7.5)

Gl. (7.6)

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Ed}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
46,43	1,50	30,95	19,66	63,5

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	63,5	1	$\beta_{V,cp;1}$

Dipl.-Ing. (FH)  
 Dirk Schütze  
 Prüfingenieur

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.  
 Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



Grabenstraße 3  
 06299 Eisleben  
 T: +49 341 91541-0  
 F: +49 341 91541-1  
 E: office@icling.com

Vorhaben: **Sanierung d. Grabenschule Eisleben**  
 Ort: Grabenstraße 40-42  
 06295 Lutherstadt Eisleben

**C-FIX 1.110.4.0**  
 Datenbankversion  
 2022.7.20.14.22  
 Datum  
 16.09.2022

**Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung**

Nachweis erfolgreich

**Angaben zur Ankerplatte**

**Ankerplattendetails**

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 8 mm

Profiltyp

IPE 140

**Technische Hinweise**

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

**Allgemeine Hinweise**

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Dipl.-Ing. (FH)  
 Dirk Schütze  
 Prüfingenieur

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.110.4.0  
Datenbankversion  
2022.7.20.14.22  
Datum  
16.09.2022

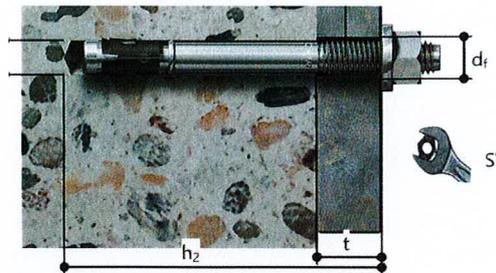
### Angaben zur Montage

#### Anker

<b>Ankersystem</b>	<b>fischer Bolzenanker FAZ II</b>	
Anker	Bolzenanker FAZ II 10/10, galvanisch verzinkter Stahl	Art.-Nr. 94981
<b>Zubehör</b>	Handausbläser Groß ABG Quattric II 10/100/165	Art.-Nr. 89300 Art.-Nr. 549923

#### Montagedetails

Gewindegröße	M 10
Bohrlochdurchmesser	$d_b = 10 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_z = 87 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{af} = 40 \text{ mm}$
Einbautiefe	$h_{nom} = 52 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Bohrloch mit Handausbläser ausblasen
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Montagedrehmoment	$T_{inst} = 45,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	17 mm
Ankerplattendicke	$t = 8 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 8 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 30 \text{ mm}$



#### Ankerplattendetails

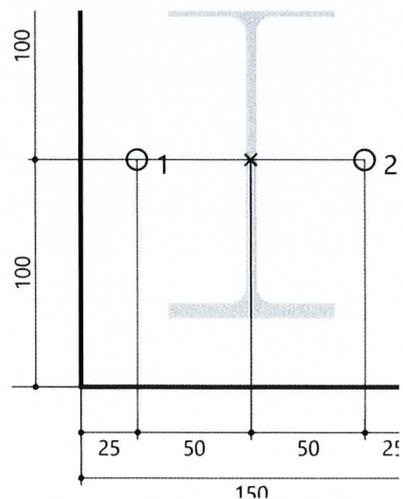
Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
Ankerplattendicke	$t = 8 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f = 12 \text{ mm}$

#### Anbauteil

Profiltyp	IPE 140
-----------	---------

#### Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-50	0
2	50	0



Dipl.-Ing. (FH)  
Dirk Schütze  
Prüfingenieur



Konstruktionsdetails

Fußpunkt:

