GRUPPE INGENIEURBAU
BAD SALZUFLEN
Beratende Ingenieure IK-Bau NW
Ingenieurbüro für Baustatik,
Schall-, Wärme- und Brandschutz

Dipl.-Ing. Jürgen Riekehof
Dipl.-Ing. Eckhart Blank
Staatlich anerkannter Sachverständiger
für die Prüfung des Brandschutzes
Dipl.-Ing. Uwe Precht
Staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz
Am Fischerskamp 24
32105 Bad Salzuflen
Fon 05222 / 9544- 0
Fax 05222 / 9544-12
E-Mail: mail@gruppe-ingbau.de
http://www.gruppe-ingbau.de

Statische Berechnung

Bauvorhaben: Erweiterung Haus 4 Klinikum Lippe-Lemgo
Rintelner Straße 85
32657 Lemgo

Bauherr: Klinikum Lippe-Lemgo
Rintelner Straße 85
32657 Lemgo

Entwurf: Klinikum Lippe-Lemgo
Rintelner Straße 85
32657 Lemgo

Dipl.-Ing. Udo Engels
GEPRÜFT
Staatl. anerk. Sachverständiger

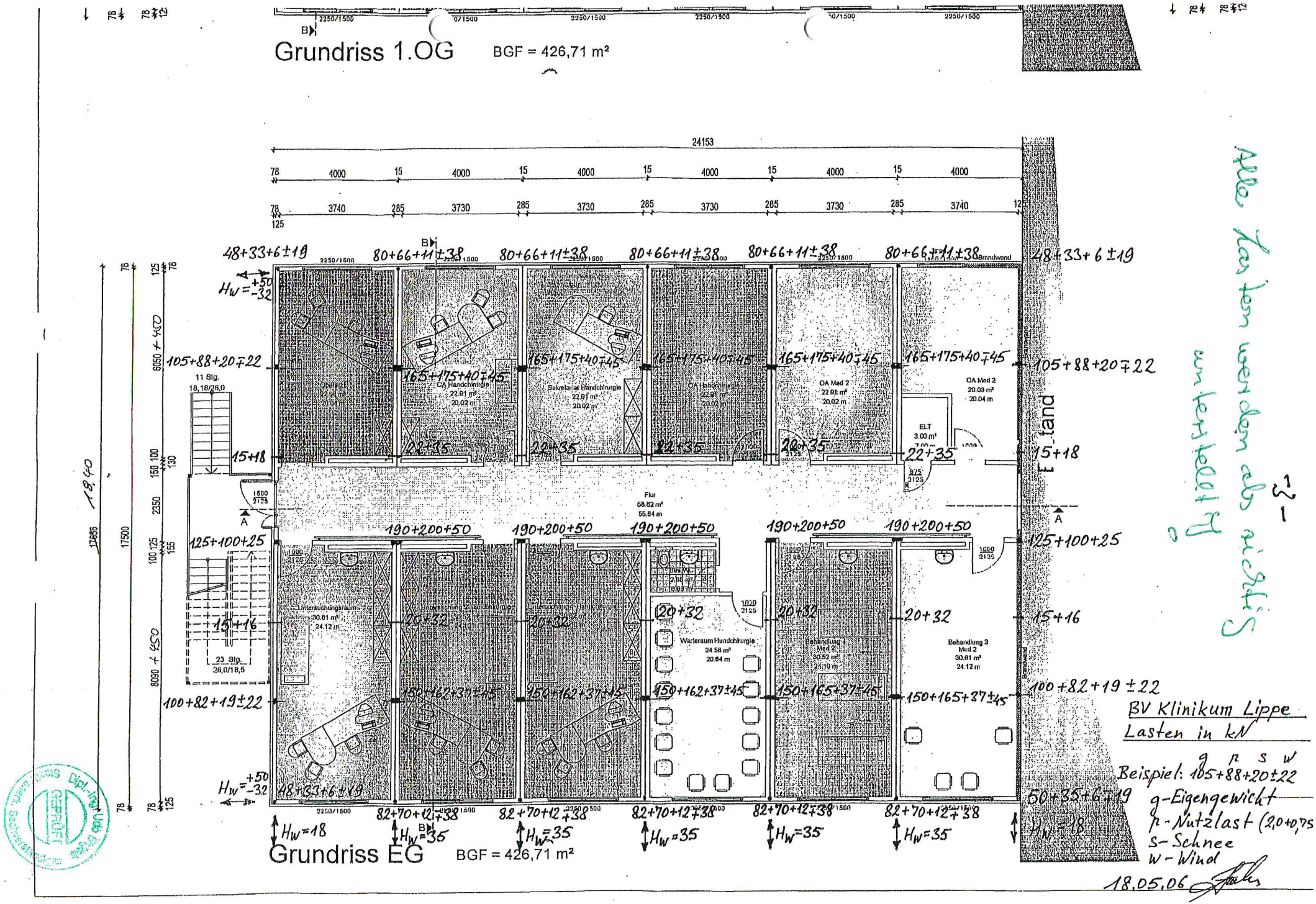
Projekt-Nr.: A6/054

Pos. vb Vorbemerkung

In der nachfolgenden Berechnung wird der Standsicherheitsnachweis für eine Stahlbeton-Fertikteilkonstruktion erbracht, die das Sockelgeschoß für eine Erweiterung des Hauses IV der Klinikum Lippe - Lemgo bildet.D Geschosse Erdgeschoß bis 2. Obergeschoß bestehen aus Containern. Die Lasten dieser Container stammen von der Lieferfirme und sind auf Seite 3 ersichtlich.
Grundlage dieser Berechnung sind die Architektenzeichnungen im Maßstab 1:100 des Klinikum Lippe - Lemgo.
Die zulässige Bodenpressung wurde dem Geotechnischen Bericht BoG 77/06/1091 des Ingenieurbüro Urbanski & Versmold, Münster-Hiltrup entnommen.
Am Übergang Altbau - Erweiterung werden die vorhandenen Fundamente aus der neuen Konstruktion zusätzlich belastet. Dadurch erhöht sich die in der alten Statik vom 31.03.1966, aufgestellt von Heinz Papendorf, Mülheim, angesetzte zulässige Bodenpressung von 240kN/m2 um bis zu 25% Hierzu wird noch eine Stellungnahme des Baugrundgutachters eingeholt.

Baustoffe: Beton C20/25
Betonstahl BSt 500 SA
Profilstahl S235

Dipl.-Ing. Udo Engels GEPRÜFT Staatl. anerk. Sachverständiger

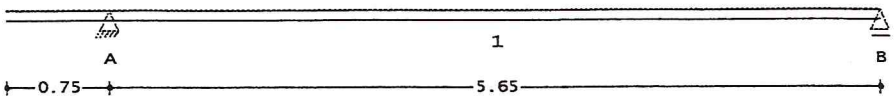

Grundriss 1.OG
BGF = 426,71 m²
Grundriss EG
BGF = 426,71 m²
24153
48+33+6±19
80+66+11±38
105+88+20∓22
165+175+40∓45
15+18
125+100+25
190+200+50
20+32
15+16
100+82+19±22
150+162+37±45
150+165+37±45
82+70+12±38
Hw=18
Hw=35
Brandwand
Flur
68.82 m²
55.84 m
Warteraum Handchirurgie
24.58 m²
20.64 m
Behandlung 3
Med 2
30.61 m²
24.12 m
ELT
3.00 m²
11 Stg.
18,18/26,0
23 Stg.
26,0/18,5
Alle Lasten werden als nicht ständig untersteht
BV Klinikum Lippe
Lasten in kN
g p s w
Beispiel: 165+88+20±22
g-Eigengewicht
p-Nutzlast (2,0+0,75
s-Schnee
w-Wind
18.05.06

Pos. 1 Stahlbetonbalken nach DIN 1045-1

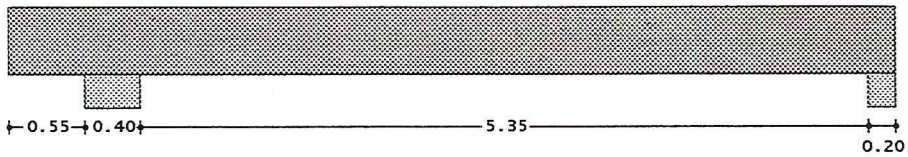
Unterzug im Sockelgeschoß

System Einfeldträger mit Auskragung

M 1:55



M 1:55



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b [cm]	h [cm]	I [cm4]
Kr.li	0.75		40.0	60.0	720000
1	5.65		40.0	60.0	720000

Auflager

Aufl.		t [cm]	Art
A	starr	40.0	Beton
B	starr	20.0	Beton

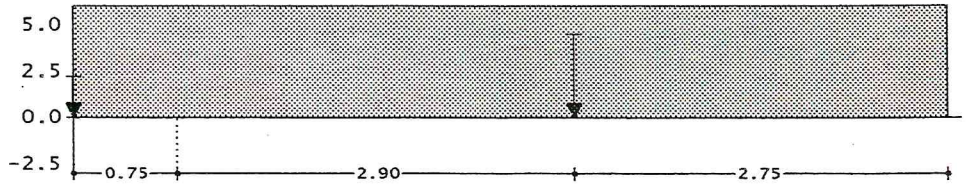
Einwirkungen

Ständig	ständige Einwirkung	
NutzA	Nutzlast, Kategorie A	fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:55



Einzellasten

Nr.	Feld	a[m]	F[kN]
1	1	-0.75	80.00
2	1	2.90	165.00



Zusammenstellungen:

Einzellast 1
aus Container G = 80.00 kN

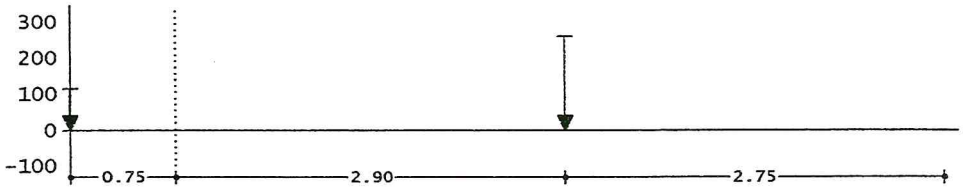
Einzellast 2
aus Container G = 165.00 kN

Eigengewicht

Feld	g [kN/m]
Kr.li	6.000
1	6.000

Einw. *NutzA*

M 1:55



Einzellasten

Nr.	Feld	a[m]	F[kN]
1	1	-0.75	115.00
2	1	2.90	260.00

Zusammenstellungen:

Einzellast 1
aus Container P = 66.00 kN
aus Container S = 11.00 kN
aus Container W = 38.00 kN
= 115.00 kN

Einzellast 2
aus Container P = 175.00 kN
aus Container S = 40.00 kN
aus Container W = 45.00 kN
= 260.00 kN

Schnittgrößen — nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max Vk [kN]	min Vk [kN]
K.1	0.00	0.00	0.00	-80.00	-80.00
	0.55 d	-44.91	-44.91	-83.30	-83.30
	0.75	-61.69	-61.69	-84.50	-84.50
1	0.00	-61.69	-61.69	108.18	108.18
	0.20 a	-40.17	-40.17	106.98	106.98
	0.77 d	20.24	20.24	103.53	103.53
	2.90 *	226.80	226.80	90.78	-74.22
	4.98 d	59.78	59.78	-86.68	-86.68
	5.55 a	9.04	9.04	-90.12	-90.12
	5.65	0.00	0.00	-90.72	-90.72
	5.65	0.00	0.00	-90.72	-90.72

Dipl.-Ing. Udo Engels GEPRÜFT Staatl. anerk. Sachverständiger

Einw. *NutzA*

Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max Vk [kN]	min Vk [kN]
K.l	0.00	0.00	0.00	0.00	-115.00
	0.55 d	0.00	-63.25	0.00	-115.00
	0.75	0.00	-86.25	0.00	-115.00
1	0.00	0.00	-86.25	141.81	0.00
	0.20 a	25.31	-83.20	141.81	0.00
	0.77 d	97.95	-74.43	141.81	0.00
	2.90 *	366.99	-41.98	141.81	-133.45
	4.98 d	89.95	-10.29	15.27	-133.45
	5.55 a	13.35	-1.53	15.27	-133.45
	5.65	0.00	0.00	15.27	-133.45
	5.65	0.00	0.00	15.27	-133.45

charakteristische Auflagerkräfte

Einwirkung	Aufl.	max [kN]	min [kN]
Ständig	A	192.68	192.68
	B	90.72	90.72
NutzA	A	256.81	0.00
	B	133.45	-15.27

Kombinationen gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

Grundkombination E_d DIN 1055-100,(14)

Ek	Σ (γ*ψ* EW (Felder: 1,..,n))
1	1.00*Ständig
2	1.00*g+p
3	1.35*Ständig +1.50*NutzA (0)
4	1.35*Ständig +1.50*NutzA (0,1)
5	1.35*Ständig +1.50*NutzA (1)
6	1.00*Ständig +1.50*NutzA (0)

Grundkombination

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Kragarm links, L = 0.75 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-280.50	3
0.55d	0.00	2	-155.50	3	0.00	2	-284.96	3
0.75	0.00	2	-212.65	3	0.00	2	-286.57	3
Feld 1, L = 5.65 m								
0.00	0.00	2	-212.65	3	358.76	4	0.00	2
0.20a	0.00	2	-179.03	3	357.14	4	0.00	2
0.77d	174.25	5	-91.41	6	352.49	4	0.00	2
1.55	427.58	5	0.00	2	346.21	4	0.00	2
2.90*	856.66	5	0.00	2	335.27	4	-300.38	5
4.98d	215.63	5	0.00	2	0.00	2	-317.19	5
5.55a	32.22	5	0.00	2	0.00	2	-321.84	5
5.65	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-322.65	5
5.65	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-322.65	5

Dipl.-Ing. Udo Erges GEPRÜFT Staatl. anerk. Sachverständiger

Bemessung — gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 10.3.2(1), 10.3.2(2), 13.2.2(3)

Hinweis — Für den linken Kragarm ist lkl < h. Der Kragarm sollte als Konsole nachgewiesen werden.

Material — Beton *C 20/25* — Betonstahl *BSt 500 SA*
Elastizitätsmodul Ecm = 24900 N/mm²

Betondeckung — Expositionsklasse oben/unten/seitlich XC1/XC1/XC1

Feld	cmin,o [mm]	Δc,o [mm]	d'o [cm]	cmin,u [mm]	Δc,u [mm]	d'u [cm]	cmin,s [mm]	Δc,s [mm]
Kr.li	10	10	3.7	10	10	2.6	10	10
1	10	10	4.0	18	10	6.0	10	10

Bem.-schnittgrößen (Grundkombination)

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Kragarm links, L = 0.75 m								
0.00v	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	3
0.55a	0.00	2	-155.50	3	0.00	2	0.00	3
0.75	0.00	2	-167.26	3	0.00	2	0.00	3
Feld 1, L = 5.65 m								
0.00	0.00	2	-167.26	3	352.77	4	0.00	2
0.20a	0.00	2	-179.03	3	352.77	4	0.00	2
0.74v	162.88	5	-95.77	6	352.77	4	0.00	2
1.55	427.58	5	0.00	2	346.21	4	0.00	2
2.90*	856.66	5	0.00	2	335.27	4	-300.38	5
4.99v	211.18	5	0.00	2	0.00	2	-317.31	5
5.55a	32.22	5	0.00	2	0.00	2	-317.31	5
5.65	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-317.31	5
5.65	0.00	1	0.00	1	0.00	2	-317.31	5

Biegebemessung

x [m]	MEd,o / MEd,u [kNm]	Ek	x/do / x/du [-]	zo / zu [cm]	Aso / Asu [cm²]	Aso,k / Asu,k [cm²]	erf Aso / Asu [cm²]
Feld Kl, l = 0.75 m							
0.00	0.00	1	0.002	56	0.00	2.08M	2.08
	0.00	1	-	-	-	0.32f	0.32
0.55a	-155.50	3	0.142	53	6.48	2.08M	6.48
	0.00	2	-	-	-	0.32f	0.32
0.75	-167.26	3	0.154	53	7.08	2.10M	7.08
	0.00	2	-	-	-	-	-
Feld 1, l = 5.65 m							
0.00	-167.26	3	0.155	52	7.08	2.10M	7.08
	0.00	2	-	-	-	-	-
0.20a	-179.03	3	0.167	52	7.65	2.10M	7.65
	0.00	2	0.000	56	0.00	11.24f	11.24
2.90*	0.00	2	0.000	56	16.85	-	16.85
	856.66	5	0.617	40	44.98	11.24f	44.98
5.55a	0.00	2	-	-	-	9.37e	9.37
	32.22	5	0.049	53	1.33	11.24f	11.24
5.65	0.00	1	-	-	-	9.37e	9.37
	0.00	1	0.002	54	0.00	7.00q	7.00

Querkraftbemessung

x [m]	VEd [kN]	Ek	Θ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erfasw [cm²/m]
Feld Kl, l = 0.75 m							
0.00v	280.5	3	35	798.9	0.0		-
0.55a	285.0	3	35	798.9	0.0		2.80M
0.75	286.6	2	35	798.9	0.0		

Dipl.-Ing. Udo Engels GEPRÜFT Staatl. anerk. Sachverständiger

Feld 1 , l = 5.65 m

0.00	358.8	4 28	700.1	352.8		-
0.20a	357.1	4 28	700.1	352.8		8.53
0.65	353.5	4 28	680.4	352.8		9.11
0.74v	352.8	4 28	680.4	352.8	78.2	9.11
2.90	335.3	4 28	669.4	335.3	118.7	8.41
4.99v	317.3	5 27	656.2	317.3	78.2	7.69
5.55a	321.8	5 27	656.2	317.3		7.69
5.65	322.7	5 27	656.2	317.3		-

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	Anz. ds [mm]	As [cm²]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	Lage
K.l	2 ø 28	12.32	-0.42	7.24	0.42h	0.53h	1
	1 ø 28	6.16	0.41	6.59	0.93	0.93h	1
	1 ø 28	6.16	0.60	6.19	1.04	1.04h	1
1	2 ø 28	12.32	0.40	5.09	0.76	0.76	1
	4 ø 16	8.04	0.72	4.43	0.43	0.43	2

obere Längsbewehrung

Aufl.	Anz. ds [mm]	As [cm²]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	Lage
A	2 ø 16	4.02	-1.09	6.98	0.34mh	0.34mh	1
	2 ø 16	4.02	-1.20	7.09	0.49mh	0.34mh	1
B	1 ø 16	2.01	-4.74	4.98	0.91m	0.34mh	1
	3 ø 16	6.03	-4.39	3.35	0.71m	0.71m	1
	1 ø 16	2.01	-4.31	3.14	1.01m	1.01m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
K.li	0.00	0.55	ø10	30.0	2	5.24
1	0.20	1.14	ø10	15.0	2	10.47
	1.14	2.90	ø10	17.5	2	8.98
	2.90	5.55	ø10	20.0	2	7.85

Tabellensymbole

* - maximales Feldmoment
a - Auflagerrand
d - Abstand d vom Auflagerrand
v - bemessungsrelevante Querkraft
e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1,13.2.1(1))
f - Feldbew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1,13.2.2(7))
m - mäßige Verbundbedingungen
M - Mindestbewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1, 13.2.3)

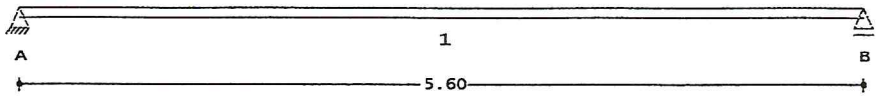
Dipl.-Ing. Udo Engels GEPRÜFT Staatl. anerk. Sachverständiger

Pos. 2 Stahlbetonbalken nach DIN 1045-1

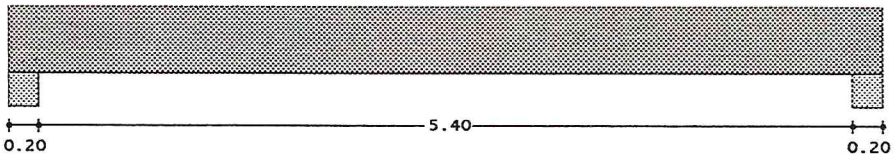
Unterzug im Sockelgeschoß

System — Einfeldträger (40.0/60.0/560.0)

M 1:50



M 1:50



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b [cm]	h [cm]	I [cm4]
1	5.60		40.0	60.0	720000

Auflager

Aufl.		t [cm]	Art
A	starr	20.0	Beton
B	starr	20.0	Beton

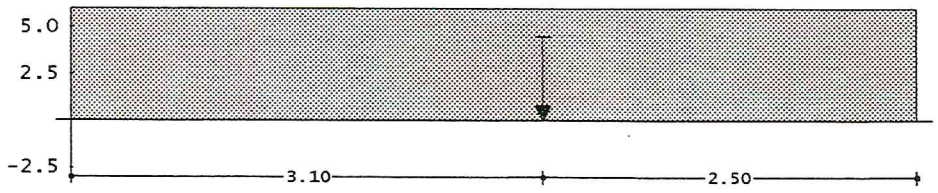
Einwirkungen

Ständig	ständige Einwirkung	
NutzA	Nutzlast, Kategorie A	fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:50



Einzellasten

Nr.	Feld	a[m]	F[kN]
1	1	3.10	190.00

Zusammenstellungen:

Einzellast 1

aus Container G = 190.00 kN

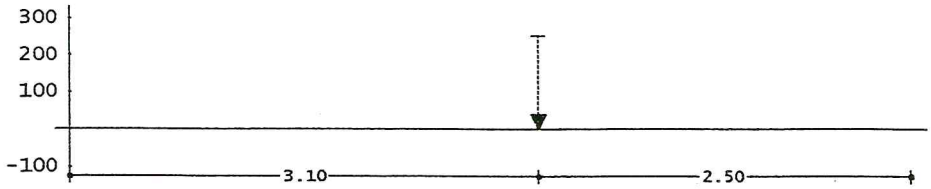
Dipl.-Ing. Udo Engels GEPRÜFT Staatlich anerk. Sachverständiger

Eigengewicht

Feld	g [kN/m]
1	6.000

Einw. *NutzA*

M 1:50



Einzellasten

Nr.	Feld	a[m]	F[kN]
1	1	3.10	250.00

Zusammenstellungen:

Einzellast 1

aus Container P	= 200.00	kN
aus Container S	= 50.00	kN
	= 250.00	kN

Schnittgrößen — nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

Feld	x [m]		max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max Vk [kN]	min Vk [kN]
1	0.00		0.00	0.00	101.62	101.62
	0.10	a	10.13	10.13	101.02	101.02
	0.67	d	67.13	67.13	97.58	97.58
	3.10	*	286.20	286.20	83.02	-106.98
	4.93	d	80.85	80.85	-117.93	-117.93
	5.50	a	12.17	12.17	-121.38	-121.38
	5.60		0.00	0.00	-121.98	-121.98

Einw. *NutzA*

Feld	x [m]		max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max Vk [kN]	min Vk [kN]
1	0.00		0.00	0.00	111.61	111.61
	0.10	a	11.16	11.16	111.61	111.61
	0.67	d	75.22	75.22	111.61	111.61
	3.10	*	345.98	345.98	111.61	-138.39
	4.93	d	93.28	93.28	-138.39	-138.39
	5.50	a	13.84	13.84	-138.39	-138.39
	5.60		0.00	0.00	-138.39	-138.39

charakteristische Auflagerkräfte

Einwirkung	Aufl.	max [kN]	min [kN]
Ständig	A	101.62	101.62
	B	121.98	121.98
NutzA	A	111.61	111.61
	B	138.39	138.39

Dipl.-Ing. Udo Engels
GEPRÜFT
Staatl. anerkannter Sachverständiger

Kombinationen — gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

Grundkombination E_d
DIN 1055-100,(14)

Ek	Σ (γ*ψ * EW (Felder: 1,..,n))
1	1.00*Ständig
2	1.35*Ständig +1.50*NutzA
3	1.00*g+p

Grundkombination

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 5.60 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	304.60	2	0.00	3
0.10a	30.42	2	0.00	3	303.79	2	0.00	3
0.67d	203.46	2	0.00	3	299.14	2	0.00	3
3.10*	905.34	2	0.00	3	279.49	2	-352.01	2
4.93d	249.06	2	0.00	3	0.00	3	-366.80	2
5.50a	37.19	2	0.00	3	0.00	3	-371.45	2
5.60	0.00	1	0.00	1	0.00	3	-372.26	2

Bemessung — gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 10.3.2(1), 10.3.2(2), 13.2.2(3)

Material — Beton *C 20/25* — Betonstahl *BSt 500 SA*
Elastizitätsmodul Ecm = 24900 N/mm²

Betondeckung — Expositionsklasse oben/unten/seitlich XC1/XC1/XC1

Feld	cmin,o [mm]	Δc,o [mm]	d'o [cm]	cmin,u [mm]	Δc,u [mm]	d'u [cm]	cmin,s [mm]	Δc,s [mm]
1	15	10	4.8	18	10	6.3	10	10

Bem.-schnittgrößen (Grundkombination)

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 5.60 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	299.31	2	0.00	3
0.10a	30.42	2	0.00	3	299.31	2	0.00	3
0.65v	197.03	2	0.00	3	299.31	2	0.00	3
3.10*	905.34	2	0.00	3	279.49	2	-352.01	2
4.96v	235.46	2	0.00	3	0.00	3	-367.10	2
5.50a	37.19	2	0.00	3	0.00	3	-367.10	2
5.60	0.00	1	0.00	1	0.00	3	-367.10	2

Biegebemessung

x [m]	MEd,o / MEd,u [kNm]	Ek	x/do / x/du [-]	zo / zu [cm]	Aso / Asu [cm²]	Aso,k / Asu,k [cm²]	erf Aso / Asu [cm²]
Feld 1, l = 5.60 m							
0.00	0.00	1	-	-	-	10.16e	10.16
	0.00	1	0.002	54	0.00	6.85q	6.85
0.10a	0.00	3	-	-	-	10.16e	10.16
	30.42	2	0.048	53	1.26	11.93f	11.93
3.10*	0.00	3	0.000	55	19.71	-	19.71
	905.34	2	0.617	40	47.70	11.93f	47.70
5.50a	0.00	3	-	-	-	10.16e	10.16
	37.19	2	0.054	53	1.55	11.93f	11.93
5.60	0.00	1	-	-	-	10.16e	10.16
	0.00	1	0.002	54	0.00	7.40q	7.40

Dipl.-Ing. Udo Engels GEPRÜFT Staatl. anerk. Sachverständiger

Querkraftbemessung

x [m]	VEd [kN]	Ek	Θ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erfasw [cm²/m]
Feld 1 , l = 5.60 m							
0.00	304.6	2	26	638.6	299.3		-
0.10a	303.8	2	26	638.6	299.3		7.03
0.65v	299.3	2	26	638.6	299.3	78.0	7.03
3.10	352.0	2	28	677.3	279.5	118.3	9.15
4.96v	367.1	2	29	685.5	367.1	78.0	9.76
5.50a	371.5	2	29	685.5	367.1		9.76
5.60	372.3	2	29	685.5	367.1		-

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	Anz. ds [mm]	As [cm²]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	Lage
1	2 ø 28	12.32	-0.41	6.47	0.51h	0.56h	1
	1 ø 28	6.16	-0.56	6.83	0.92h	0.92h	1
	1 ø 28	6.16	-0.34	6.45	1.04h	1.04h	1
	2 ø 28	12.32	0.27	5.28	0.72	0.72	1
	7 ø 14	10.78	0.63	4.56	0.36	0.36	2

obere Längsbewehrung

Aufl.	Anz. ds [mm]	As [cm²]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	Lage
A	6 ø 16	12.06	-0.24	6.08	0.34mh	0.34mh	1
B	3 ø 16	6.03	-4.36	3.54	0.76m	0.76m	1
	1 ø 16	2.01	-4.18	3.26	1.02m	1.02m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
1	0.10	0.81	ø10	20.0	2	7.85
	0.81	3.10	ø10	22.5	2	6.98
	3.10	5.50	ø10	15.0	2	10.47

Tabellensymbole

* - maximales Feldmoment
a - Auflagerrand
d - Abstand d vom Auflagerrand
v - bemessungsrelevante Querkraft
e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1,13.2.1(1))
f - Feldbew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1,13.2.2(7))
m - mäßige Verbundbedingungen

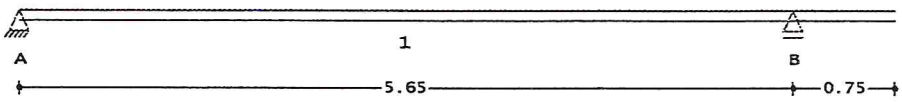


Pos. 3 Stahlbetonbalken nach DIN 1045-1

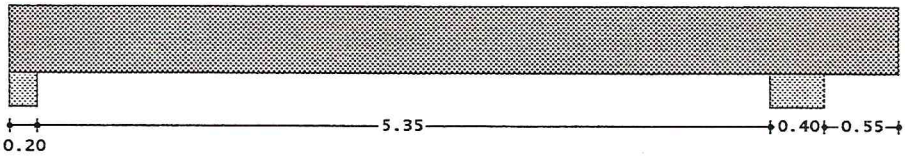
Unterzug im Sockelgeschoß

System — Einfeldträger mit Auskragung

M 1:55



M 1:55



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b [cm]	h [cm]	I [cm4]
1	5.65		40.0	60.0	720000
Kr.re	0.75		40.0	60.0	720000

Auflager

Aufl.		t [cm]	Art
A	starr	20.0	Beton
B	starr	40.0	Beton

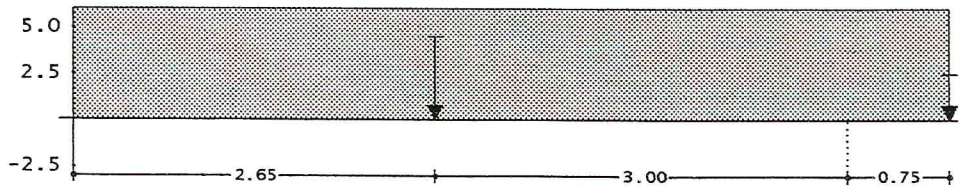
Einwirkungen

Ständig	ständige Einwirkung	
NutzA	Nutzlast, Kategorie A	fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:55



Einzellasten

Nr.	Feld	a[m]	F[kN]
1	1	6.40	82.00
2	1	2.65	150.00

Dipl.-Ing. Udo Engels Staatl. anerk. Sachverständiger GEPRÜFT

Zusammenstellungen:

Einzellast 1

aus Container G	= 82.00	kN

Einzellast 2

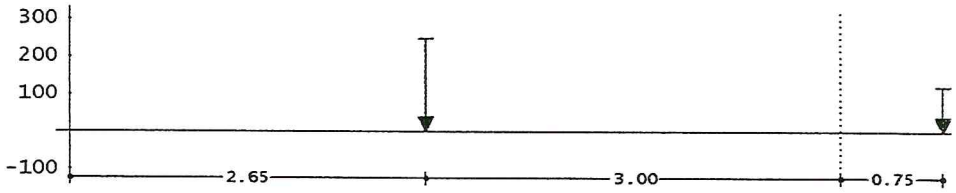
aus Container G	= 150.00	kN

Eigengewicht

Feld	g [kN/m]
1	6.000
Kr.re	6.000

Einw. *NutzA*

M 1:55



Einzellasten

Nr.	Feld	a[m]	F[kN]
1	1	6.40	120.00
2	1	2.65	247.00

Zusammenstellungen:

Einzellast 1

aus Container P	= 70.00	kN
aus Container S	= 12.00	kN
aus Container W	= 38.00	kN
	= 120.00	kN

Einzellast 2

aus Container P	= 165.00	kN
aus Container S	= 37.00	kN
aus Container W	= 45.00	kN
	= 247.00	kN

Schnittgrößen — nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max Vk [kN]	min Vk [kN]
1	0.00	0.00	0.00	85.41	85.41
	0.10 a	8.51	8.51	84.81	84.81
	0.67 d	56.18	56.18	81.37	81.37
	2.65 *	205.28	205.28	69.51	-80.49
	4.88 d	11.24	11.24	-93.84	-93.84
	5.45 a	-43.61	-43.61	-97.29	-97.29
	5.65	-63.19	-63.19	-98.49	-98.49
K.r	0.00	-63.19	-63.19	86.50	86.50
	0.20 d	-46.01	-46.01	85.30	85.30
	0.75	0.00	0.00	82.00	82.00

Dipl.-Ing. Udo Blasig GEPRÜFT Staatl. anerk. Sachverständiger

Einw. *NutzA*

Feld	x [m]		max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max Vk [kN]	min Vk [kN]
1	0.00		0.00	0.00	131.15	-15.93
	0.10	a	13.12	-1.59	131.15	-15.93
	0.67	d	88.36	-10.73	131.15	-15.93
	2.65	*	347.55	-42.21	131.15	-131.78
	4.88	d	89.67	-77.67	0.00	-131.78
	5.45	a	23.17	-86.81	0.00	-131.78
	5.65		0.00	-90.00	0.00	-131.78
K.r	0.00		0.00	-90.00	120.00	0.00
	0.20	d	0.00	-66.00	120.00	0.00
	0.75		0.00	0.00	120.00	0.00

charakteristische Auflagerkräfte

Einwirkung	Aufl.	max [kN]	min [kN]
Ständig	A	85.41	85.41
	B	184.99	184.99
NutzA	A	131.15	-15.93
	B	251.78	0.00

Kombinationen gemäß DIN 1045-1 und DIN 1055-100

Grundkombination E d
DIN 1055-100,(14)

Ek	Σ (γ*ψ * EW (Felder: 1,..,n))	
1	1.00*Ständig	
2	1.35*Ständig +1.50*NutzA	(1)
3	1.00*g+p	
4	1.35*Ständig +1.50*NutzA	(1,2)
5	1.00*Ständig +1.50*NutzA	(2)
6	1.35*Ständig +1.50*NutzA	(2)

Grundkombination

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 5.65 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	312.03	2	0.00	3
0.10a	31.16	2	0.00	3	311.22	2	0.00	3
0.67d	208.47	2	0.00	3	306.57	2	0.00	3
2.65*	798.44	2	0.00	3	290.57	2	-306.33	4
3.92	432.42	2	0.00	3	0.00	3	-316.64	4
4.88d	149.68	2	-105.26	5	0.00	3	-324.36	4
5.45a	0.00	3	-189.09	6	0.00	3	-329.01	4
5.65	0.00	3	-220.30	6	0.00	3	-330.63	4
Kragarm rechts, L = 0.75								
0.00	0.00	3	-220.30	6	296.77	6	0.00	3
0.20d	0.00	3	-161.11	6	295.15	6	0.00	3
0.75	0.00	1	0.00	1	290.70	6	0.00	3

Bemessung gemäß DIN 1045-1 (07.01), 7.3.2(2), 10.3.2(1), 10.3.2(2), 13.2.2(3)

Hinweis Für den rechten Kragarm ist lkr < h. Der Kragarm sollte als Konsole nachgewiesen werden.

Material Beton *C 20/25* Betonstahl *BSt 500 SA*
Elastizitätsmodul Ecm = 24900 N/mm²

Dipl.-Ing. Udo Engels Staatl. anerk. Sachverständiger GEPRÜFT

Betondeckung — Expositionsklasse oben/unten/seitlich XC1/XC1/XC1

Feld	cmin,o [mm]	Δc,o [mm]	d'o [cm]	cmin,u [mm]	Δc,u [mm]	d'u [cm]	cmin,s [mm]	Δc,s [mm]
1	10	10	3.6	18	10	5.8	10	10
Kr.re	10	10	3.6	10	10	2.6	10	10

Bem.-schnittgrößen (Grundkombination)

x [m]	max MEd [kNm]	Ek	min MEd [kNm]	Ek	max VEd [kN]	Ek	min VEd [kN]	Ek
Feld 1, L = 5.65 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	306.65	2	0.00	3
0.10a	31.16	2	0.00	3	306.65	2	0.00	3
0.66v	205.40	2	0.00	3	306.65	2	0.00	3
2.65*	798.44	2	0.00	3	290.57	2	-306.33	4
3.92	432.42	2	0.00	3	0.00	3	-316.64	4
4.91v	139.95	2	-109.08	5	0.00	3	-324.62	4
5.45a	0.00	3	-189.09	6	0.00	3	-324.62	4
5.65	0.00	3	-175.10	6	0.00	3	-324.62	4
Kragarm rechts, L = 0.75								
0.00	0.00	3	-175.10	6	0.00	6	0.00	3
0.20a	0.00	3	-161.11	6	0.00	6	0.00	3
0.75	0.00	1	0.00	1	0.00	6	0.00	3
0.75v	0.00	1	0.00	1	0.00	6	0.00	3

Biegebemessung

x [m]	MEd,o / MEd,u [kNm]	Ek	x/do / x/du [-]	zo / zu [cm]	Aso / Asu [cm²]	Aso,k / Asu,k	erf Aso / Asu [cm²]
Feld 1, l = 5.65 m							
0.00	0.00	1	-	-	-	8.57e	8.57
	0.00	1	0.002	54	0.00	6.94q	6.94
0.10a	0.00	3	-	-	-	8.57e	8.57
	31.16	2	0.048	53	1.28	10.52f	10.52
2.65*	0.00	3	0.000	56	13.83	-	13.83
	798.44	2	0.617	40	42.06	10.52f	42.06
5.45a	-189.09	6	0.175	52	8.06	2.08M	8.06
	0.00	3	0.000	56	0.00	10.52f	10.52
5.65	-175.10	6	0.161	53	7.39	2.08M	7.39
	0.00	3	-	-	-	-	-
Feld Kr, l = 0.75 m							
0.00	-175.10	6	0.161	53	7.39	2.08M	7.39
	0.00	3	-	-	-	-	-
0.20a	-161.11	6	0.147	53	6.73	2.08M	6.73
	0.00	3	-	-	-	-	-
0.75	0.00	1	0.002	56	0.00	2.08M	2.08
	0.00	1	-	-	-	-	-

Querkraftbemessung

x [m]	VEd [kN]	Ek	Θ [°]	VRd,max [kN]	VEd,red [kN]	VRd,ct [kN]	erfasw [cm²/m]
Feld 1 , l = 5.65 m							
0.00	312.0	2	26	648.9	306.7		-
0.10a	311.2	2	26	648.9	306.7		7.21
0.66v	306.7	2	26	648.9	306.7	78.3	7.21
2.65	306.3	2	26	648.6	290.6	118.4	7.20
4.91v	324.6	4	27	663.6	324.6	78.3	7.92
5.45a	329.0	4	26	682.3	324.6		7.35
5.65	330.6	4	26	682.3	324.6		-
Feld Kr, l = 0.75 m							
0.00	296.8	6	35	800.5	0.0		-
0.20a	295.2	3	35	800.5	0.0		2.80M
0.75v	290.7	3	35	800.5	0.0		

Dipl.-Ing. Udo Broels Staatl. anerk. Sachverständiger GEPRÜFT

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	Lage
1	2	ø 28	12.32	-0.42	6.78	0.52h	0.42	1
	1	ø 28	6.16	-0.58	6.49	0.93h	0.93	1
	3	ø 28	18.47	0.08	5.16	0.60	0.60	1
	5	ø 12	5.65	0.43	4.47	0.26	0.26	2

obere Längsbewehrung

Aufl.	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	a [m]	l [m]	lb,l [m]	lb,r [m]	Lage
A	3	ø 14	4.62	-0.20	7.43	0.30mh	0.84mh	1
	3	ø 14	4.62	-0.20	7.06	0.30mh	0.50mh	1
B	3	ø 14	4.62	-4.54	3.07	0.66m	0.66m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
1	0.10	1.37	ø10	20.0	2	7.85
	1.37	2.65	ø10	22.5	2	6.98
	2.65	4.69	ø10	20.0	2	7.85
	4.69	5.45	ø10	17.5	2	8.98
K.re	0.20	0.75	ø10	30.0	2	5.24

Tabellensymbole

* - maximales Feldmoment
a - Auflagerrand
d - Abstand d vom Auflagerrand
v - bemessungsrelevante Querkraft
e - Endauflagereinspannung (DIN 1045-1,13.2.1(1))
f - Feldbew. zum Auflager (DIN 1045-1, 13.1.1)
h - gesonderte Verankerungsform erforderlich
q - aus VEd im Endauflager (DIN 1045-1,13.2.2(7))
m - mäßige Verbundbedingungen
M - Mindestbewehrung (DIN 1045-1, 13.1.1, 13.2.3)

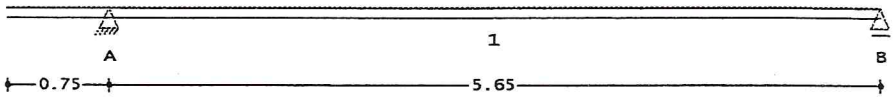


Pos. 4 Stahlbetonbalken nach DIN 1045-1

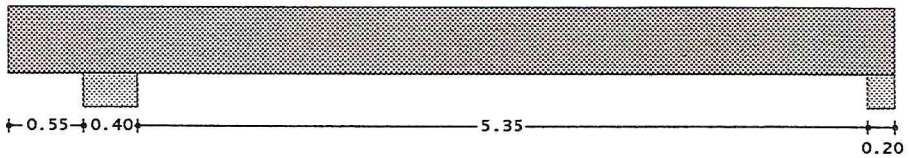
Unterzug im Sockelgeschoß

System — Einfeldträger mit Auskragung

M 1:55



M 1:55



Abmessungen

Feld	l [m]	x [m]	b [cm]	h [cm]	I [cm4]
Kr.li	0.75		40.0	60.0	720000
1	5.65		40.0	60.0	720000

Auflager

Aufl.		t [cm]	Art
A	starr	40.0	Beton
B	starr	20.0	Beton

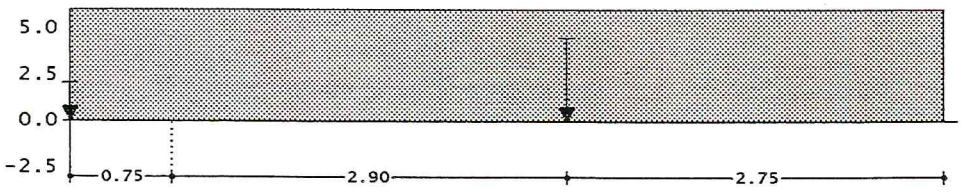
Einwirkungen

Ständig	ständige Einwirkung	
NutzA	Nutzlast, Kategorie A	fw

Belastung

Einw. *Ständig*

M 1:55



Einzellasten

Nr.	Feld	a[m]	F[kN]
1	1	-0.75	48.00
2	1	2.90	105.00

Dipl.-Ing. Udo Engels GEPRÜFT Staatl. anerk. Sachverständiger

Copyright ... info AEC Software GmbH

Zusammenstellungen:

Einzellast 1

aus Container G	=	48.00	kN

Einzellast 2

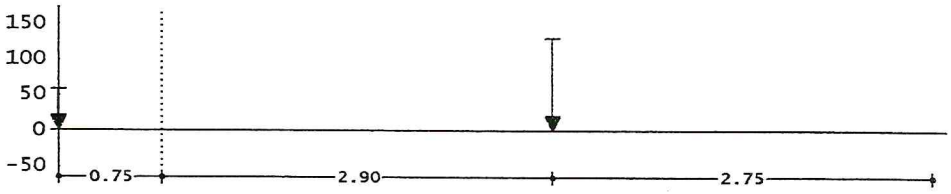
aus Container G	=	105.00	kN

Eigengewicht

Feld	g [kN/m]
Kr.li	6.000
1	6.000

Einw. *NutzA*

M 1:55



Einzellasten

Nr.	Feld	a[m]	F[kN]
1	1	-0.75	58.00
2	1	2.90	130.00

Zusammenstellungen:

Einzellast 1

aus Container P	=	33.00	kN
aus Container S	=	6.00	kN
aus Container W	=	19.00	kN
	=	58.00	kN

Einzellast 2

aus Container P	=	88.00	kN
aus Container S	=	20.00	kN
aus Container W	=	22.00	kN
	=	130.00	kN

Schnittgrößen nach der linearen Elastizitätstheorie

Einw. *Ständig*

Feld	x [m]	max Mk [kNm]	min Mk [kNm]	max Vk [kN]	min Vk [kN]
K.l	0.00	0.00	0.00	-48.00	-48.00
	0.55 d	-27.31	-27.31	-51.30	-51.30
	0.75	-37.69	-37.69	-52.50	-52.50
1	0.00	-37.69	-37.69	74.73	74.73
	0.20 a	-22.86	-22.86	73.53	73.53
	0.77 d	18.35	18.35	70.08	70.08
	2.90 *	153.79	153.79	57.33	-47.67
	4.98 d	41.89	41.89	-60.13	-60.13
	5.55 a	6.39	6.39	-63.57	-63.57
	5.65	0.00	0.00	-64.17	-64.17
	5.65	0.00	0.00	-64.17	-64.17

Dipl.-Ing. Udo Engel GEPRÜFT Publ. anerk. Sachverständiger