



STATISCHE BERECHNUNG

Projekt: Sanierung St. Vincenz Krankenhaus Diez
Adelheidstraße 2, 65582 Diez
hier: Stahlunterkonstruktion RLT
A/6645, hy132

Bauherr: Krankenhausges. St. Vincenz mbH
Auf dem Schafsberg, 65549 Limburg

Architekt: Hamm + Partner PartG mbB Architekten und Ingenieure
Emsstraße 13 | D-65520 Bad Camberg

Grundlagen: Baueingabepläne

Vorschriften: DIN EN 1990
DIN EN 1991
DIN EN 1992
DIN EN 1993
u.a.

Baustoffe: S 235
u.a.

R&P RUFFERT
Ingenieurgesellschaft

Tragwerksplanung
Bauphysik

60487 Frankfurt am Main
Trakehner Straße 7-9
Telefon +49 69 2475014-0
Telefax +49 69 2475014-30

65549 Limburg
Parkstraße 14-16
Telefon +49 6431 9143-0
Telefax +49 6431 9143-130

56068 Koblenz
Friedrich-Ebert-Ring 50
Telefon +49 261 134941-0
Telefax +49 261 134941-30

info@ruffert-ingenieure.de
www.ruffert-ingenieure.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Jörg Holl
Prof. Dr.-Ing. Andrej Albert
Dipl.-Ing. Thomas Hartung

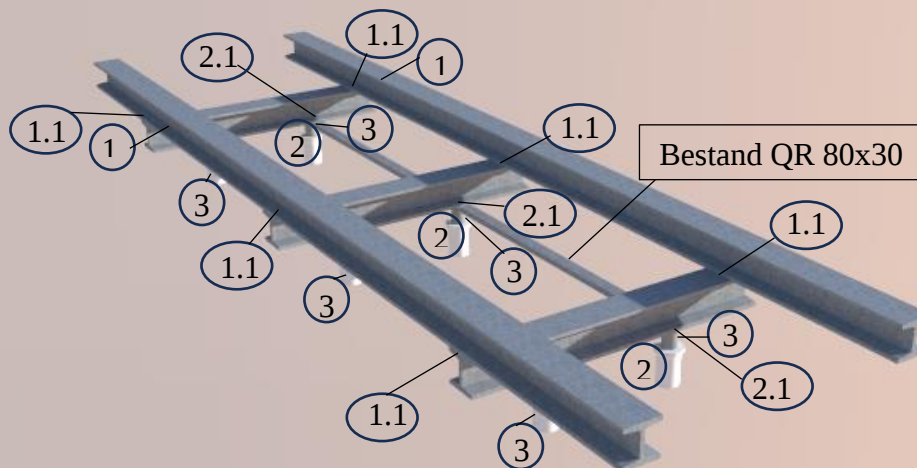
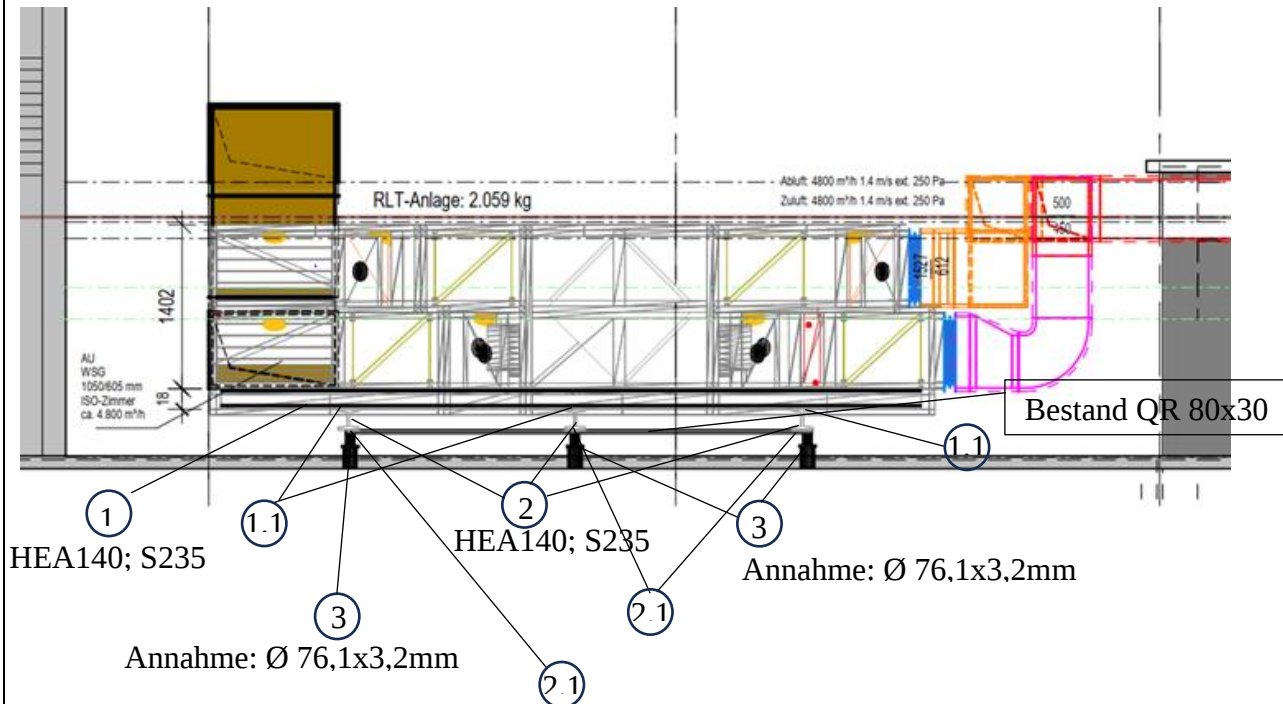
Amtsgericht Limburg
HRB 1274

Weitere Standorte
Berlin · Düsseldorf · Erfurt
Halle · Hamburg · Leipzig
Nürnberg



Unterkonstruktion Lüftungsgerät

Positionsplan



Unterkonstruktion Lüftungsgerät

Vorbemerkungen:

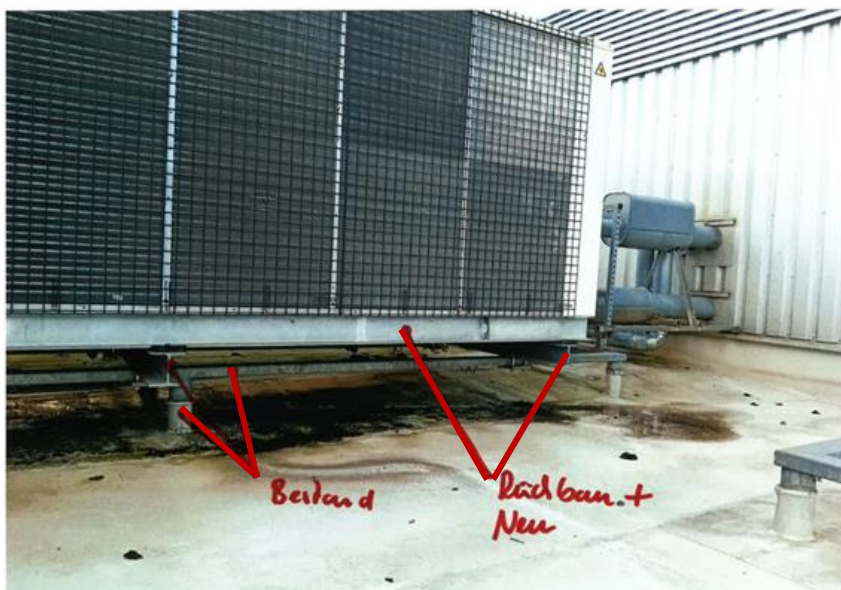
Nachfolgend erfolgt die Bemessung der neuen Stahlunterkonstruktion für die Lüftungsgerät auf dem Dach des St. Vincenz Krankenhauses in Diez erbracht.

Allgemeines:

Im Zuge der Grundsanierung des Gebäudes ist vorgesehen, die bestehende Lüftungsanlage zu erneuern. Das neue Lüftungsgerät soll auf der vorhandenen Stahlkonstruktion positioniert werden. Aufgrund der veränderten Abmessungen und Lastverteilungen des neuen Geräts ist der Austausch der bestehenden Längs- und Querträger erforderlich.

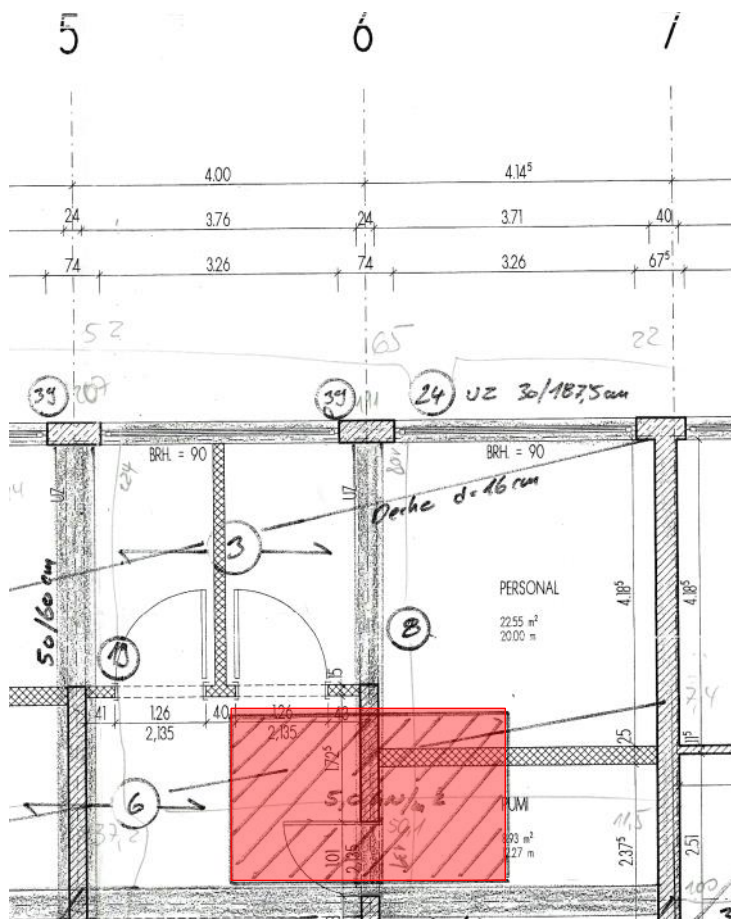
Die vorhandenen Stahlstützen sowie die angeschlossenen Hohlprofil-Rahmen mit einem Querschnitt von 80×30 mm sollen erhalten bleiben. Die neuen Querträger werden direkt auf die vorhandenen Stützen montiert.

Für die statische Bemessung der Stahlstützen wird zunächst ein angenommener Querschnitt als Bemessungsgrundlage herangezogen. Im Weiteren ist zu überprüfen, ob die vorhandenen Stahlstützen mindestens diesem Querschnitt entsprechen, um die Tragfähigkeit unter den veränderten Lastverhältnissen sicherzustellen.



Im Rahmen der Bestandstatik wurde für die vorgesehene Aufstellfläche eine charakteristische Flächenlast von $5,0 \text{ kN/m}^2$ angesetzt. Diese Lastannahme dient der Sicherstellung der Tragfähigkeit der vorhandenen Konstruktion unter Berücksichtigung möglicher Aufbauten und Betriebslasten.

Das neu zu installierende Lüftungsgerät weist ein Eigengewicht von $2,4 \text{ kN/m}^2$ auf. Damit liegt die tatsächliche Belastung deutlich unterhalb der in der statischen Berechnung berücksichtigten Lastannahme. Eine ausreichende Tragfähigkeit der Konstruktion ist somit gegeben, ohne dass zusätzliche Verstärkungsmaßnahmen erforderlich sind.



Auftragsnr. A/6645	 R&P RUFFERT Ingenieurgesellschaft	Seite
Pos.		

Die Statische Berechnung erfolgt auf der Grundlage der aktuellen Normengeneration (Eurocode 2 – DIN EN 1992-1-1).

Es kommen Profilstähle mit den Güten S235 für Stahlträgern zum Einsatz. Für die Stahlkonstruktion ist zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit ein Korrosionsschutzsystem nach DIN EN ISO 12944 zu planen und vorzusehen. Folgende Randbedingungen sind hierbei zu berücksichtigen:
 Außenbereich: Korrosivitätskategorie C3 / Schutzdauer lang

Die statische Berechnung bezieht sich auftragsgemäß nur auf den Endzustand. Etwaige Bau- und Montagezustände sind nach Angabe der Firmenbauleitung standsicher abzustützen. Bei der Anfertigung der Werkpläne sind die Anschlüsse nach den Regeln des Stahlbaus auszubilden (wenn nicht gesondert nachgewiesen).
 Die Bemessung der Verbindungsmitteln muss, soweit sie nicht in der folgenden Berechnung erhalten ist, vom Konstrukteur nach Maßgabe der angegebenen Schnittgrößen bzw. Querschnitte erfolgen.

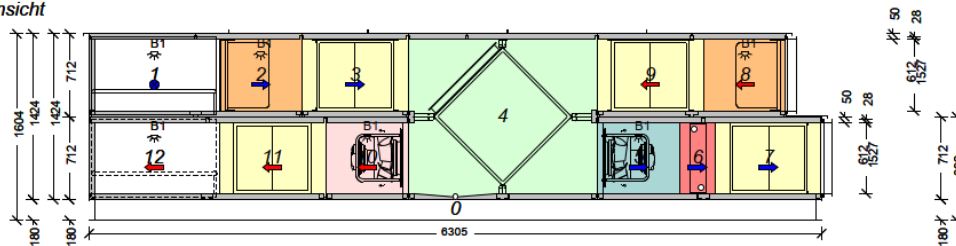
Die Ausführungspläne Stahlbau sind Prüffähig durch den Stahlbauer zu erbringen.

Lastzusammenstellung

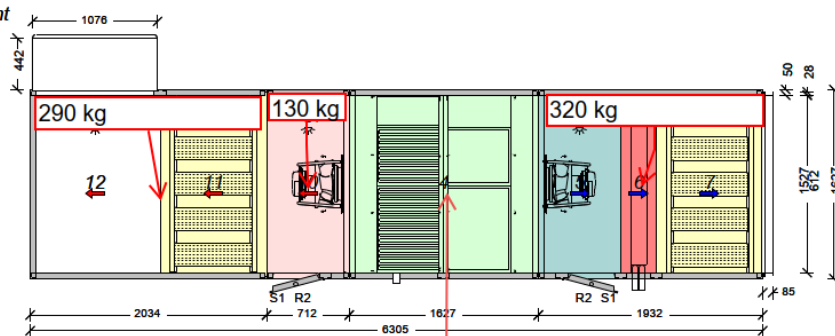
Eigengewicht Lüftungsgerät:

Lastbild:

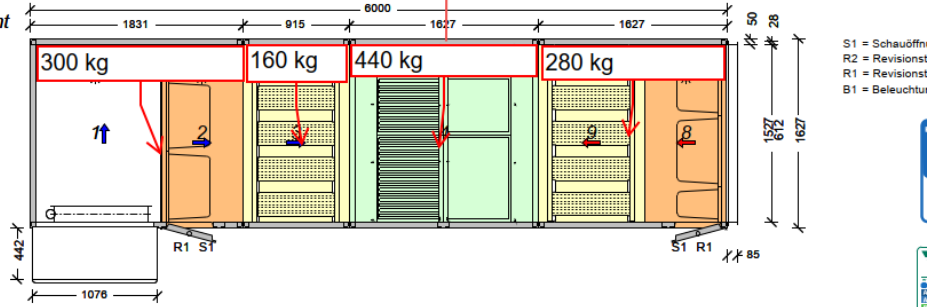
Ansicht



Draufsicht



Draufsicht



Gesamtgewicht + 10% Sicherheitszuschlag: $2059 \cdot 1,1 = 2265 \text{ kg} \rightarrow 23 \text{ kN}$

Die Lasten der Geräte werden auf den Stahlträgern verschmiert.

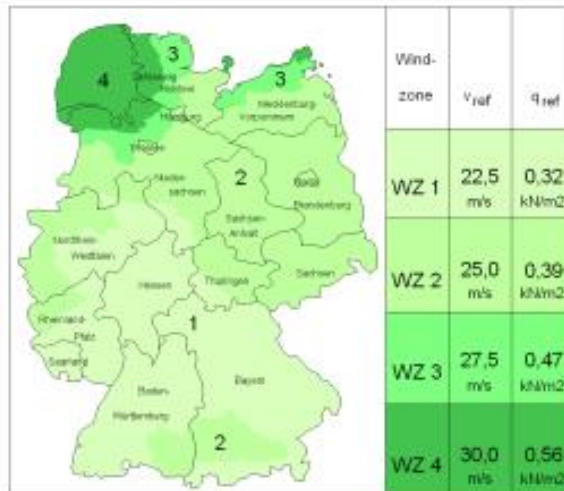


Schnee- und Windlasten:

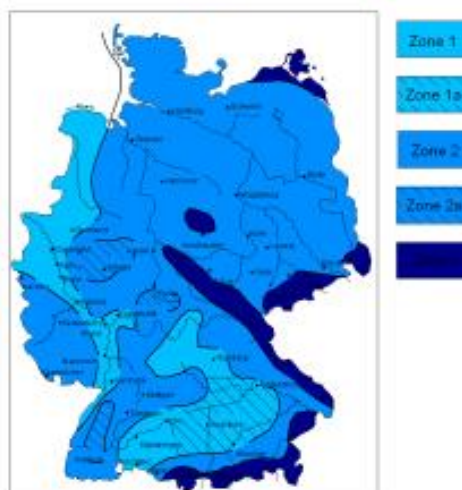
Gebäude

Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	65582
	Ortsname	Ort	=	Diez
	Ortsteil	OT	=	Zentrum
Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	07141029
	Bundesland	Rheinland-Pfalz		
Geodätische Daten	Geogr. Breite	φ	=	50.36956 °
	Geogr. Länge	λ	=	8.01495 °
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	H_g	=	113.00 m
	Windzone	WZ	=	1
	Schneelastzone	SLZ	=	2
	char. Schneelast	s_k	=	0.85 kN/m ²

Übersicht Wind



Übersicht Schnee





Schneelast auf Lüftungsgeräten:

Der Gebäudestandort liegt in Schneelastzone 2 (siehe auch Hauptstatik)

$$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

Auf der Gitterrostebene muss kein Schnee angesetzt werden, da eine Überlagerung mit der Wartungslast nicht erforderlich ist.

Windlast:

Der Gebäudestandort liegt in Windzone 1

Vereinfachter Böengeschwindigkeitsdruck $q_p = 0,75 \text{ kN/m}^2$

Die Windlast wird auf die Lüftungsgeräte angesetzt.

Eigengewicht Tragkonstruktion

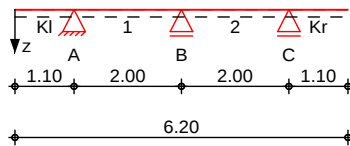
Das Eigengewicht der Träger wird programmintern erfasst.

**Pos. 1****L«ngstr«ger****System**

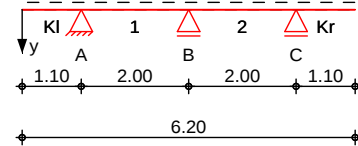
Mehrfeldtr«ger, 2-achsige Biegung

M 1:140

System z-Richtung



System y-Richtung

**Abmessungen
Mat./Querschnitt**

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kl	1.10	0.0	fest	S 235	HEA 140
1-2	2.00	0.0	fest		
Kr	1.10	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw.	$K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabell. w	Abbeh.
A	1.10	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	3.10	fest	frei	fest	frei	fest	frei
C	5.10	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A, B, C	20.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
St«ndige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten

Kategorie C - Versammlungsraum

fw

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Erl«uterungen

Lastansatz ungünstig (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
kl-kr	HEA 140	31.4	0.25

Grafik

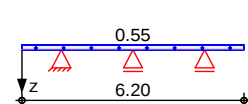
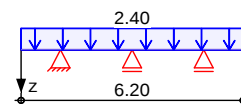
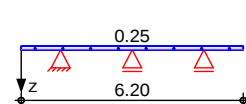
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

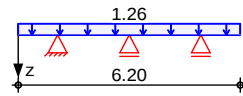
Qk.N

Qk.S

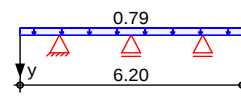




Qk.W



Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

 Gleichlasten
 Feld Komm.

		a	s	q _{li}	q _{re}	e
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
Einw. Gk	Kl Eigengew	0.00	6.20		0.25	0.0
Einw. Qk.N	(a) Kl	0.00	6.20		2.40	0.0
Einw. Qk.S	(b) Kl	0.00	6.20		0.55	0.0
Einw. Qk.W	(c) Kl	0.00	6.20		1.26	0.0

- (a) aus Eigengewicht RLT $23/(6 \cdot 1.6) = 2.40$ kN/m
- (b) aus Schnee $0.68 \cdot (1.62/2) = 0.55$ kN/m
- (c) Versatzkraft aus Winddruck+sof auf LÁftungsger«t
 $(0.8+0.5) \cdot 0.75 \cdot 1.61 \cdot (1.61/2) = 1.26$ kN/m

Streckenlasten in y-Richtung

 Gleichlasten
 Feld Komm.

		a	s	q _{li}	q _{re}	e
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
Einw. Qk.W	(a) Kl	0.00	6.20		0.79	0.0

(a) Winddruck+sog auf LÁftungsger«t
 $1.61 \cdot (0.8+0.5) \cdot 0.75/2 = 0.79$ kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

st«ndig/vorÁberg.	Ek	- (... * l * EW)			
	1	1.00 * Gk			
	2	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S	
			(0, 1)		
		+1.50 * Qk.W			
	3	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W		
	4	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S	
			(0, 2)		
		+1.50 * Qk.W			
	5	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N		
			(1, 3)		
	6	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N		
			(2)		
	7	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W	
			(0, 1, 3)		
	8	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W	
			(0, 2)		
	9	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N		
			(0, 2)		
	10	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W	
			(1, 3)		
	11	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N		
			(1, 2)		
	12	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W	
			(0, 3)		
	13	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W	

			(1, 2)	
	14	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N	
			(0, 3)	
	15	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W
			(0, 2, 3)	
	16	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N	
			(1)	
	17	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S
			(1, 3)	
		+1.50 * Qk.W		
	18	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S
			(3)	
		+1.50 * Qk.W		
	19	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.S	
	20	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S
			(0, 1, 3)	
		+1.50 * Qk.W		
	21	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S
			(0, 2, 3)	
		+1.50 * Qk.W		
selten	22	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	+0.60 * Qk.W
			(0, 2)	
	23	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	
			(1, 3)	
	24	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.W	
	25	1.00 * Gk		
	26	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	+0.60 * Qk.W
			(1, 3)	
	27	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	
			(0, 2)	
st./vor. Auflagerkr.	28	1.15 * Gk		
	29	1.15 * Gk	+1.50 * Qk.W	
	30	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N	
			(2)	
	31	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S
			(0, 1, 3)	
		+1.50 * Qk.W		
	32	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N	
			(0, 3)	
	33	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W
			(1, 2)	
	34	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N	
			(1)	
	35	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N	+0.75 * Qk.S
			(0, 2, 3)	
		+1.50 * Qk.W		

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

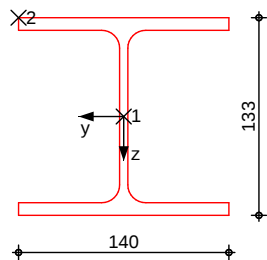
Querschnitt

Feld	QSEinzelprofil	W_y	S_y	I_y	I_t
		W_z	S_z	I_z	
		[cm ³]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
kl-kr	1 HEA 140	155.0	86.7	1030.0	8.2
		55.6	42.1	389.0	

Material

Material	fyk [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00
HEA 140		

M 1:5



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

	x [m]	Ek	QS- KL	vorhC/t Gurt [-]	grenzC/t Gurt [-]	vorhC/t Steg [-]	grenzC/t Steg [-]
<i>für Tragfähigkeitsnachweis</i>							
Kragarm links (L = 1.10 m)	1.10	2	1	6.50	9.00	16.73	33.00
Feld 1 (L = 2.00 m)	0.00	4	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.31	4	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.87	10	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.01	10	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.01	10	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.20	10	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.30	10	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	2.00	13	1	6.50	9.00	16.73	33.00
Feld 2 (L = 2.00 m)	0.00	13	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.70	8	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.80	8	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.99	8	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.99	8	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.13	8	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.69	17	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	2.00	17	1	6.50	9.00	16.73	33.00
Kragarm rechts (L = 1.10 m)	0.00	20	1	6.50	9.00	16.73	33.00
<i>für Stabilitätsnachweis</i>							
Kragarm links (L = 1.10 m)	1.10	2	1	6.50	9.00	16.73	33.00
Feld 1 (L = 2.00 m)	0.00	2	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.80	11	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.90	16	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.00	5	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.20	1	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	2.00	11	1	6.50	9.00	16.73	33.00

Auftragsnr.	 R&P RUFFERT Ingenieurgesellschaft						Seite
Pos. 1							mb BauStatik S321.de 2022.052
Feld 2	(L = 2.00 m)						
	0.00	11	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.80	1	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.00	8	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.10	6	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	1.20	11	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	2.00	7	1	6.50	9.00	16.73	33.00
Kragarm rechts	(L = 1.10 m)						
	0.00	7	1	6.50	9.00	16.73	33.00
Nachweis E-E	Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit						
Abs. 6.2	x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	Ű _d Ű _d Ű _{v,d}	'
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
Kragarm links	(L = 1.10 m)						
	0.00	2	1/1	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00
	1.10	2	1/2	-3.12 0.71	-5.67 -1.30	32.94 0.00 32.94	0.14 *
Feld 1	(L = 2.00 m)						
	0.00	4	1/2	-3.12 0.71	3.82 1.42	32.94 0.00 32.94	0.14 *
	0.31	4	1/2	-2.05 0.33	2.99 1.05	19.08 0.00 19.08	0.08
	0.87	10	1/3	1.71 -0.05	0.77 0.23	11.84 0.00 11.84	0.05
	1.01	10	1/3	1.77 -0.07	0.09 0.14	12.66 0.00 12.66	0.05
	1.01	10	1/3	1.77 -0.07	0.06 0.14	12.68 0.00 12.68	0.05
	1.20	10	1/3	1.68 -0.08	-0.91 0.00	12.39 0.00 12.39	0.05
	1.30	10	1/3	1.58 -0.08	-1.38 -0.07	11.64 0.00 11.64	0.05
	2.00	13	1/4	-2.09 0.14	-5.66 -0.56	9.32 8.09 16.82	0.07
Feld 2	(L = 2.00 m)						
	0.00	13	1/4	-2.09 0.14	5.66 0.56	9.32 8.09 16.82	0.07
	0.70	8	1/3	1.58 -0.08	1.38 0.07	11.64 0.00 11.64	0.05
	0.80	8	1/3	1.68	0.91	12.39	0.05

			-0.08	0.00	0.00	
					12.39	
0.99	8	1/3	1.77	-0.06	12.68	0.05
			-0.07	-0.14	0.00	
					12.68	
0.99	8	1/3	1.77	-0.09	12.66	0.05
			-0.07	-0.14	0.00	
					12.66	
1.13	8	1/3	1.71	-0.77	11.84	0.05
			-0.05	-0.23	0.00	
					11.84	
1.69	17	1/2	-2.05	-2.99	19.09	0.08
			0.33	-1.05	0.00	
					19.09	
2.00	17	1/2	-3.12	-3.82	32.94	0.14 *
			0.71	-1.42	0.00	
					32.94	

Kragarm rechts

($L = 1.10 \text{ m}$)

0.00	20	1/2	-3.12	5.67	32.94	0.14 *
			0.71	1.30	0.00	
					32.94	
1.10	1	1/5	0.00	0.00	19.77	0.00
			0.00	0.00	2.85	
					0.00	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Kragarm links

Feld 1

Feld 2

Kragarm rechts

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

1.10 GL

0.00 GL, 2.00 GL

0.00 GL, 2.00 GL

0.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$Z_p = -6.65 \text{ cm}$

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

x	Ek	KL _y	C _{my}	N _{cr}	C ²	C ₁	$\bar{\eta}_{LT}$
[m]		KL _z	C _{mz}	M _{cr}	[cm ²]	[-]	% _{LT}
		[-]	[-]	[kN(m)]			[-]

Kragarm links

(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 2.20\text{m}$, $L_{cr,z} = 2.20\text{m}$)

0.00	1	-	-	1665.80	78	2.83	-
		-	-	192.89			-
1.10	2	KL b	0.40	1665.80	78	2.83	0.43
		KL b	0.40	192.89			0.99

Feld 1

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 2.00\text{m}$, $L_{cr,z} = 2.00\text{m}$)

0.00	2	KL b	0.40	2015.62	71	4.75	0.39
		KL b	0.40	245.70			1.00
0.80	11	KL b	-	2015.62	71	2.31	0.43
		-	-	200.45			0.99
0.90	16	KL b	-	2015.62	71	1.19	0.51
		-	-	140.63			0.96
1.00	5	KL b	-	2015.62	71	1.15	0.51
		-	-	137.78			0.95
1.20	1	KL b	-	2015.62	71	5.27	0.38
		-	-	249.72			1.00

	2.00	11	KL b	-	2015.62	71	2.31	0.43
			-	-	200.45			0.99
Feld 2	(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 2.00m$, $L_{cr,z} = 2.00m$)							
	0.00	11	KL b	-	2015.62	71	2.31	0.43
			-	-	200.45			0.99
	0.80	1	KL b	-	2015.62	71	5.27	0.38
			-	-	249.72			1.00
	1.00	8	KL b	0.92	2015.62	71	1.19	0.51
			KL b	0.40	140.36			0.96
	1.10	6	KL b	-	2015.62	71	1.19	0.51
			-	-	140.63			0.96
	1.20	11	KL b	-	2015.62	71	2.31	0.43
			-	-	200.45			0.99
	2.00	7	KL b	0.42	2015.62	71	2.68	0.41
			KL b	0.40	212.16			0.99
Kragarm rechts	(Abschnitt 4: $L_{cr,y} = 2.20m$, $L_{cr,z} = 2.20m$)							
	0.00	7	KL b	0.40	1665.80	78	2.83	0.43
			KL b	0.40	192.88			0.99
	1.10	1	-	-	1665.80	78	2.83	-
			-	-	192.88			-
Nachweis	x	Ek	k_{yy}	k_{yz}	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	f	'
	[m]		k_{zy}	k_{zz}	$M_{y,Rd}$	$M_{z,Rd}$	% L_{Tmod}	[-]
Kragarm links	(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 2.20m$, $L_{cr,z} = 2.20m$)							
	0.00	1	-	-	-	-	-	0.00
			-	-	33.11	11.88	-	
	1.10	2	0.40	0.24	-3.12	0.71	0.85	0.12 *
			1.00	0.40	33.11	11.88	1.00	
Feld 1	(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 2.00m$, $L_{cr,z} = 2.00m$)							
	0.00	2	0.40	0.24	-3.12	0.71	0.82	0.12 *
			1.00	0.40	33.11	11.88	1.00	
	0.80	11	-	-	1.02	-	0.88	0.03
			-	-	33.11	11.88	1.00	
	0.90	16	-	-	1.39	-	0.97	0.04
			-	-	33.11	11.88	0.99	
	1.00	5	-	-	1.64	-	0.97	0.05
			-	-	33.11	11.88	0.98	
	1.20	1	-	-	0.03	-	0.82	0.00
			-	-	33.11	11.88	1.00	
	2.00	11	-	-	-1.85	-	0.88	0.06
			-	-	33.11	11.88	1.00	
Feld 2	(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 2.00m$, $L_{cr,z} = 2.00m$)							
	0.00	11	-	-	-1.85	-	0.88	0.06
			-	-	33.11	11.88	1.00	
	0.80	1	-	-	0.03	-	0.82	0.00
			-	-	33.11	11.88	1.00	
	1.00	8	0.92	0.24	1.76	-0.07	0.97	0.06
			1.00	0.40	33.11	11.88	0.99	
	1.10	6	-	-	1.39	-	0.97	0.04
			-	-	33.11	11.88	0.99	
	1.20	11	-	-	1.02	-	0.88	0.03
			-	-	33.11	11.88	1.00	

2.00	7	0.42	0.24	-3.06	0.43	0.86	0.11 *
		1.00	0.40	33.11	11.88	1.00	

Kragarm rechts

(Abschnitt 4: $L_{cr,y} = 2.20m$, $L_{cr,z} = 2.20m$)

0.00	7	0.40	0.24	-3.06	0.43	0.85	0.11 *
		1.00	0.40	33.11	11.88	1.00	
1.10	1	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	33.11	11.88	-	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	E _k	w _y [mm]	w _z [mm]	w _{res} [mm]	w _{zul} [mm]	i [-]
Kragarm links	0.00	22	0.32	0.89	0.89	7.33	0.12
Feld 1	1.01	26	-0.02	0.21	0.21	4.00	0.05
Feld 2	0.99	22	-0.02	0.21	0.21	4.00	0.05
Kragarm rechts	1.10	26	0.32	0.89	0.89	7.33	0.12

Auflagerkr«fte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkr«fte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]	F _{y,k,min} [kN]	F _{y,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	0.57	0.57	0.00	0.00
	B	0.39	0.39	0.00	0.00
	C	0.57	0.57	0.00	0.00
Einw. Q _{k,N}	A	-0.30	5.82	0.00	0.00
	B	-2.17	5.99	0.00	0.00
	C	-0.30	5.82	0.00	0.00
Einw. Q _{k,S}	A	1.27	1.27	0.00	0.00
	B	0.88	0.88	0.00	0.00
	C	1.27	1.27	0.00	0.00
Einw. Q _{k,W}	A	2.91	2.91	1.81	1.81
	B	2.01	2.01	1.25	1.25
	C	2.91	2.91	1.81	1.81

Bem. - auflagerkr«fte
st«ndig/vor«berg.

	Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	E _k	F _{z,d,max} [kN]	E _k	F _{y,d,min} [kN]	E _k	F _{y,d,max} [kN]	E _k
	A	0.12	30	12.20	31	0.00	28	2.71	29
	B	-2.87	32	11.33	33	0.00	28	1.88	29
	C	0.12	34	12.20	35	0.00	28	2.71	29

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	Feld	x [m]	i [-]
Nachweis E-E	Kragarm links	1.10	OK 0.14
Stabilit«t	Kragarm links	1.10	OK 0.12

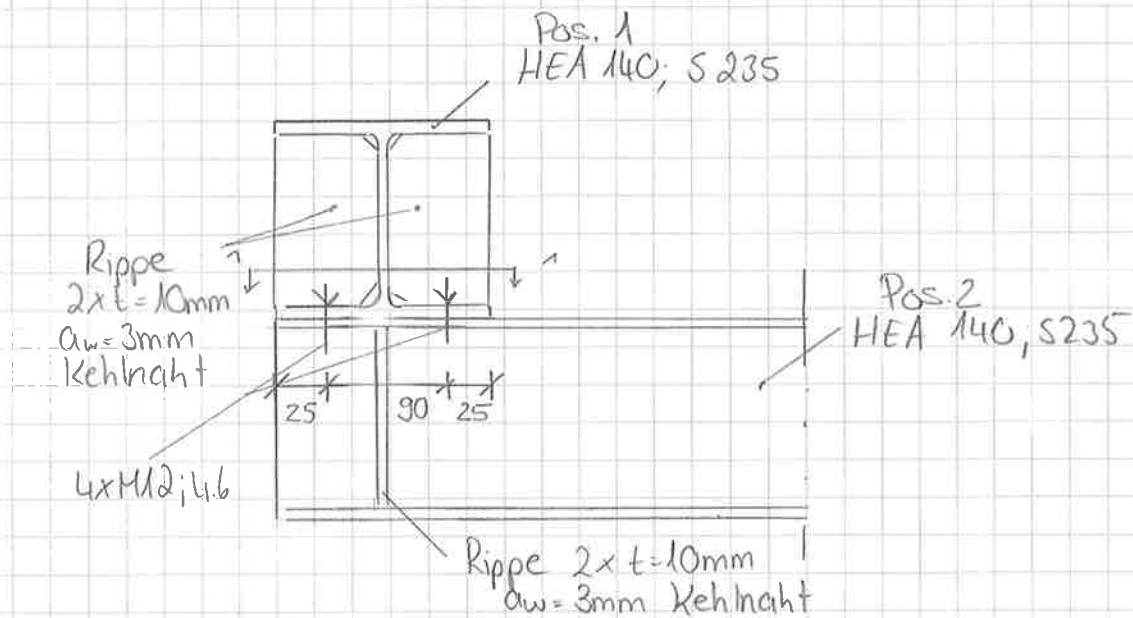
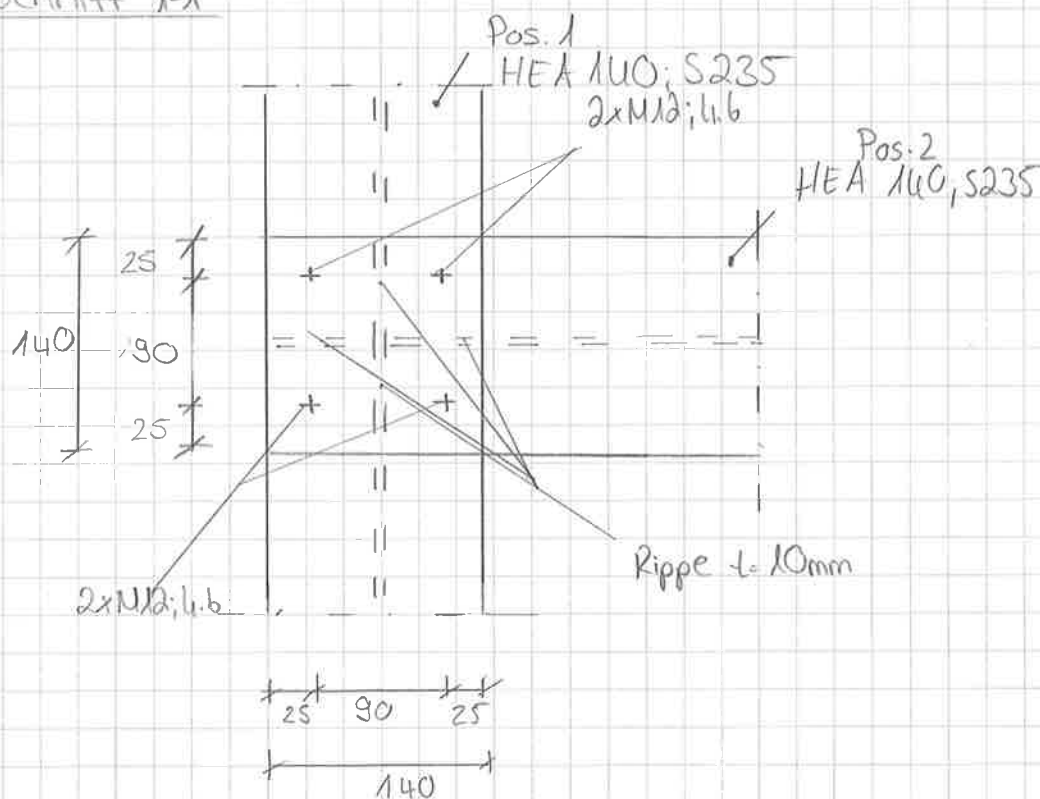
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		' [-]
Verformung	Kragarm rechts	1.10	OK	0.12

Anschluss HEA 140 an HEA 140

Ansicht:

Schnitt 1-1Auflagerkräfte: $F_z = -2,90\text{kN}$ $F_y = 1,90\text{kN}$

gew. 4x M12; 16 : $F_{b,rd} = 4 \times 16,2\text{ kN/Schraube} = 64,8\text{ kN}$

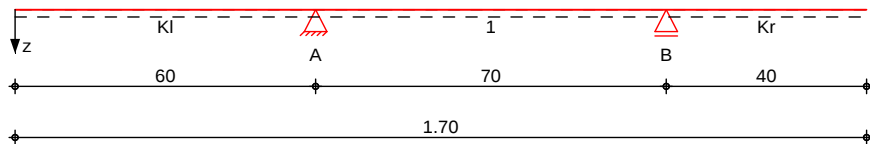
$F_{t,rd} = 4 \times 24,3\text{ kN/Schraube} = 97,2\text{ kN}$ } a.w. N.

Pos. 2**Querträger****System**

Einfeldträger mit Auskragung

M 1:15

System z-Richtung

**Abmessungen
Mat./Querschnitt**

Feld	l [m]	Lage [Å]	Achsen	Material	Profil
Kl	0.60	0.0	fest	S 235	HEA 140
l	0.70	0.0	fest		
Kr	0.40	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.60	7.0	fest	fest	frei
B	1.30	7.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
kl-kr	HEA 140	31.4	0.25

Grafik

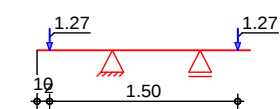
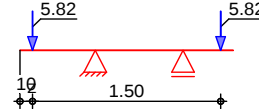
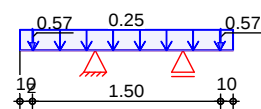
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

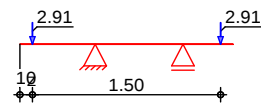
Gk

Qk.N

Qk.S



Qk.W

**Streckenlasten
in z-Richtung**

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Kl	Eigengew	0.00	1.70		0.25	0.0

**Punktlasten
in z-Richtung**Einzellasten
Feld Komm.

Einw. Gk

	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
(a) Kl	0.10	0.57	0.0

Einw. Qk.N

(a) Kr	0.30	0.57	0.0
--------	------	------	-----

Einw. Qk.S

(a) Kl	0.10	5.82	0.0
--------	------	------	-----

(a) Kr	0.30	5.82	0.0
--------	------	------	-----

Einw. Qk.W

(a) Kl	0.10	1.27	0.0
--------	------	------	-----

(a) Kr	0.30	1.27	0.0
--------	------	------	-----

(a) Kl	0.10	2.91	0.0
--------	------	------	-----

(a) Kr	0.30	2.91	0.0
--------	------	------	-----

(a) aus Pos. '1', Lager 'A'

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	- (...*ℓ*EW)		
st«ndig/vorÁberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk		
	3	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (0)	+0.75*Qk.S
		+1.50*Qk.W		
	4	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (0,2)	+0.75*Qk.S
		+1.50*Qk.W		
	5	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0)	+0.90*Qk.W
	7	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S
selten		+1.50*Qk.W		
	8	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0)	
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.90*Qk.W
	10	1.00*Gk	+0.70*Qk.N (0,2)	+0.50*Qk.S
		+1.00*Qk.W		
	11	1.00*Gk		
	12	1.15*Gk		
	13	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	14	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0)	+0.90*Qk.W
st./vor. Auflagerkr.	15	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0)	
	16	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.90*Qk.W

Bem. - schnittgr¼Éen Bemessungsschnittgr¼Éen

Tabelle Schnittgr¼Éen (UmhÁllende)

	x	My,d,min	Ek	My,d,max	Ek	Vz,d,min	Ek	Vz,d,max	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Kragarm links	0.00	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
	0.10	0.00	2	0.00	1	-0.03	2	-0.02	1
	0.10	0.00	3	0.00	1	-12.23	3	-0.59	1
	0.60	-6.16	3	-0.33	1	-12.40	3	-0.72	1
Feld 1	0.00	-6.16	4	-0.33	1	-3.46	5	7.37	6
	0.70	-3.69	4	-0.19	1	-3.63	5	7.13	6
Kragarm rechts	0.00	-3.69	4	-0.19	1	0.67	1	12.33	4
	0.30	0.00	4	0.00	1	0.59	1	12.23	4
	0.30	0.00	2	0.00	1	0.02	1	0.03	2
	0.40	0.00	2	0.00	1	0.00	1	0.00	2

Mat./Querschnitt

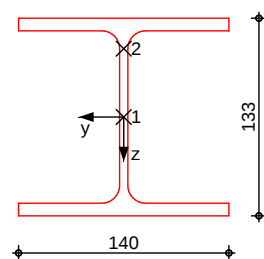
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt	Feld	QSEinzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
	kl-kr	1 HEA 140	155.0 55.6	86.7 42.1	1030.0 389.0	8.2

Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	S 235	235.00	210000.00

HEA 140

M 1:5



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis

	x	Ek	QS-KL	vorhC/t Gurt	grenzC/t Gurt	vorhC/t Steg	grenzC/t Steg
	[m]			[-]	[-]	[-]	[-]
<i>für Tragfähigkeitsnachweis</i>							
<i>(L = 0.60 m)</i>							
Kragarm links	0.10	3	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.60	3	1	6.50	9.00	16.73	33.00
<i>(L = 0.70 m)</i>							
Feld 1	0.00	3	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.34	4	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.70	4	1	6.50	9.00	16.73	33.00
<i>(L = 0.40 m)</i>							
Kragarm rechts	0.00	4	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.30	4	1	6.50	9.00	16.73	33.00
<i>für Stabilitätsnachweis</i>							
<i>(L = 0.60 m)</i>							
Kragarm links	0.60	3	1	6.50	9.00	16.73	33.00
<i>(L = 0.70 m)</i>							
Feld 1	0.00	3	1	6.50	9.00	16.73	33.00
	0.70	4	1	6.50	9.00	16.73	33.00
<i>(L = 0.40 m)</i>							
Kragarm rechts	0.00	4	1	6.50	9.00	16.73	33.00

Nachweis E-E Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$\ddot{u}_d$ $\ddot{u}_{v,d}$	'
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	(L = 0.60 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	0.00	0.00 0.00 0.00	0.00
	0.10	3	1/1	0.00	-12.23	0.00 18.72 32.42	0.14
	0.60	3	1/2	-6.16	-12.40	27.50 17.70 41.18	0.18 *
Feld 1	(L = 0.70 m)						
	0.00	3	1/3	-6.16	6.27	39.73 2.65 39.99	0.17 *
	0.34	4	1/3	-4.95	3.54	31.96 1.50 32.06	0.14
	0.70	4	1/3	-3.69	3.42	23.78 1.45 23.91	0.10
Kragarm rechts	(L = 0.40 m)						
	0.00	4	1/2	-3.69	12.33	16.46 17.60 34.65	0.15 *
	0.30	4	1/1	0.00	12.23	0.00 18.72 32.42	0.14
	0.40	1	1/3	0.00	0.00	0.01 0.01 0.00	0.00

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Kragarm links
Feld 1
Kragarm rechts

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.60 GL
0.00 GL, 0.70 GL
0.00 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $Z_p = -6.65$ cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

Kragarm links

	x	Ek	KL_y	N_{cr}	C^2	C_1	M_{cr}	$\bar{I}_{LT}$
	[m]		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[kNm]	[-]
Kragarm links	(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.20m$, $L_{cr,z} = 1.20m$)							
	0.00	1	-	5598.94	50	2.22	414.44	-
	0.60	3	KL b	5598.94	50	2.15	409.69	0.30
Feld 1	(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 0.70m$, $L_{cr,z} = 0.70m$)							
	0.00	3	KL b	16454.0	43	1.51	907.58	0.20
	0.70	4	KL b	16454.0	43	1.25	824.07	0.21

Auftragsnr.		R&P RUFFERT Ingenieurgesellschaft						Seite	
Pos.								mb BauStatik S312.de 2022.052	
2									
Kragarm rechts		(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 0.80m$, $L_{cr,z} = 0.80m$)							
	0.00	4	KL b	12597.6	44	2.37	848.90	0.21	
	0.40	1	-	12597.6	44	2.40	852.85	-	
Nachweis		x	Ek	$M_{Z,d}$	$M_{Z,Rd}$	$\%_{LT}$	f	$\%_{LTmod}$	i
	[m]			[kNm]	[kNm]	[-]	[-]	[-]	[-]
Kragarm links		(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.20m$, $L_{cr,z} = 1.20m$)							
	0.00	1	-	11.88	-	-	-	0.00	
	0.60	3	-6.16	33.11	1.00	0.92	1.00	0.19*	
Feld 1		(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 0.70m$, $L_{cr,z} = 0.70m$)							
	0.00	3	-6.16	33.11	1.00	0.97	1.00	0.19*	
	0.70	4	-3.69	33.11	1.00	0.98	1.00	0.11	
Kragarm rechts		(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 0.80m$, $L_{cr,z} = 0.80m$)							
	0.00	4	-3.69	33.11	1.00	0.95	1.00	0.11*	
	0.40	1	-	11.88	-	-	-	0.00	
	x	Ek	$M_{Y,d}$	$M_{Y,Rd}$	$\%_{LT}$	f	$\%_{LTmod}$	i	
	[m]		[kNm]	[kNm]	[-]	[-]	[-]	[-]	
Kragarm links		(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.20m$, $L_{cr,z} = 1.20m$)							
	0.60	3	-6.16	33.11	1.00	0.92	1.00	0.19*	
Feld 1		(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 0.70m$, $L_{cr,z} = 0.70m$)							
	0.00	3	-6.16	33.11	1.00	0.97	1.00	0.19*	
	0.70	4	-3.69	33.11	1.00	0.98	1.00	0.11	
Kragarm rechts		(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 0.80m$, $L_{cr,z} = 0.80m$)							
	0.00	4	-3.69	33.11	1.00	0.95	1.00	0.11*	
	0.40	1	-	11.88	-	-	-	0.00	
	x	Ek	$M_{Z,d}$	$M_{Z,Rd}$	$\%_{LT}$	f	$\%_{LTmod}$	i	
	[m]		[kNm]	[kNm]	[-]	[-]	[-]	[-]	
Kragarm links		(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.20m$, $L_{cr,z} = 1.20m$)							
	0.60	3	-6.16	33.11	1.00	0.92	1.00	0.19*	
Feld 1		(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 0.70m$, $L_{cr,z} = 0.70m$)							
	0.00	3	-6.16	33.11	1.00	0.97	1.00	0.19*	
	0.70	4	-3.69	33.11	1.00	0.98	1.00	0.11	
Kragarm rechts		(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 0.80m$, $L_{cr,z} = 0.80m$)							
	0.00	4	-3.69	33.11	1.00	0.95	1.00	0.11*	
	0.40	1	-	11.88	-	-	-	0.00	
	x	Ek	$M_{Z,d}$	$M_{Z,Rd}$	$\%_{LT}$	f	$\%_{LTmod}$	i	
	[m]		[kNm]	[kNm]	[-]	[-]	[-]	[-]	
Kragarm rechts		(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 0.80m$, $L_{cr,z} = 0.80m$)							
	0.40	1	-	11.88	-	-	-	0.00*	
Nachweise (GZG)		Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993							
Verformungsnachweis		max. Verformungen							
	x	Ek	w_z	w_{res}		w_{zul}		i	
	[m]		[mm]	[mm]		[mm]		[-]	
Kragarm links		0.00	10	0.55	0.55	1/150 =	4.00	0.14	
Feld 1		0.34	10	-0.09	0.09	1/500 =	1.40	0.07	
Kragarm rechts		0.40	10	0.25	0.25	1/150 =	2.67	0.09	
Auflagerkr«fte		Charakteristische und Bemessungsaflagerkr«fte							
Char. Auflagerkr.									
	Aufl.	$F_{Z,k,min}$				$F_{Z,k,max}$			
		[kN]				[kN]			
Einw. G_k		A	1.00				1.00		
		B	0.56				0.56		
Einw. $Q_{k.N}$		A	-2.49				9.98		
		B	-4.16				8.31		

Einw. $Q_{k.S}$	A	1.63	1.63
	B	0.91	0.91
Einw. $Q_{k.W}$	A	3.74	3.74
	B	2.08	2.08

Bem. - auflagerkr«fte st«ndig/vor«berg.	Aufl.	F _{Z,d,min} [kN]	EK	F _{Z,d,max} [kN]	EK
	A	-2.74	13	19.68	14
	B	-5.68	15	15.09	16

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	Feld	x [m]		' [-]
Nachweis E-E	Kragarm links	0.60	OK	0.18
Stabilit«t	Feld 1	0.00	OK	0.19

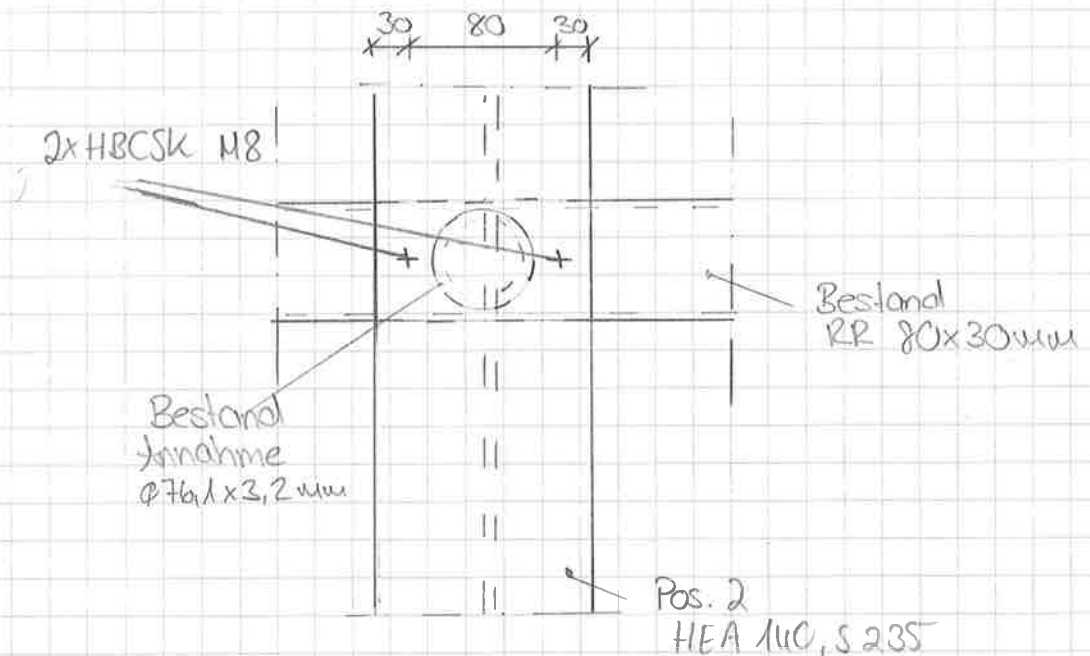
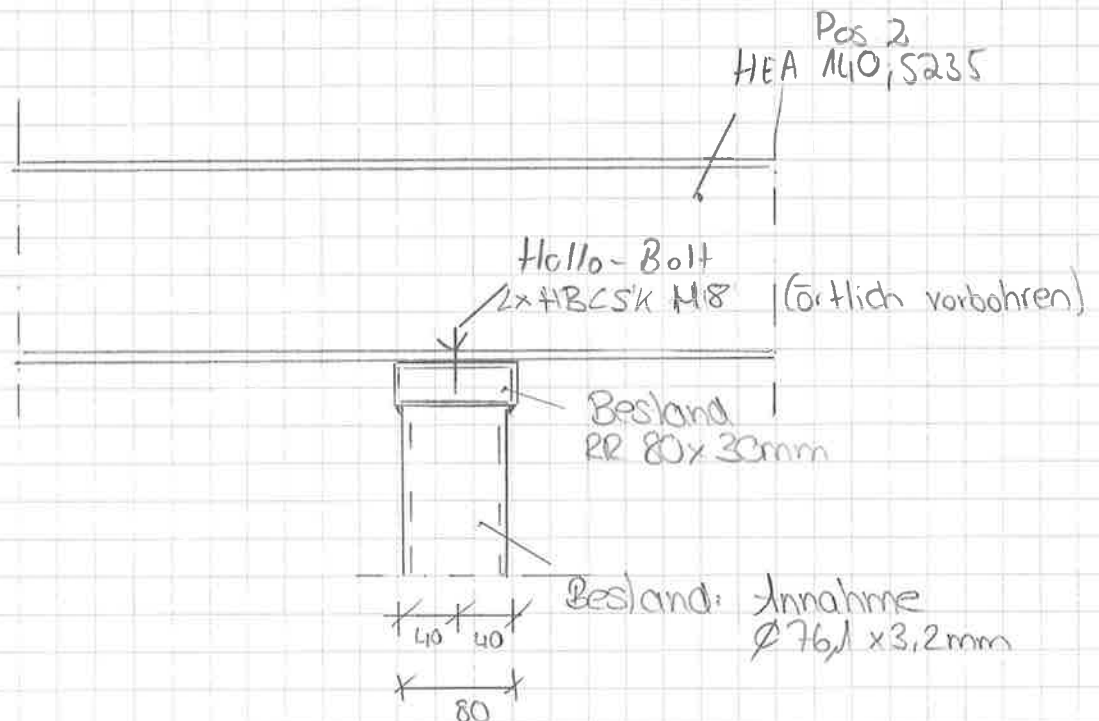
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		' [-]
Verformung	Kragarm links	0.00	OK	0.14



Anschluss HEA 140 an Hohlprofil 80x30mm



Auflagerkräfte: $F_{z,d} = -6,0 \text{ kN} \rightarrow \text{Zug}$

$F_{y,d} = 2,0 \text{ kN} \rightarrow \text{Abscheren}$

gew. 2x Hollo-Bolt HBCSK M8 1110

$F_{t,rd} = 4 \text{ kN/Schraube} \times 2 = 8 \text{ kN}$

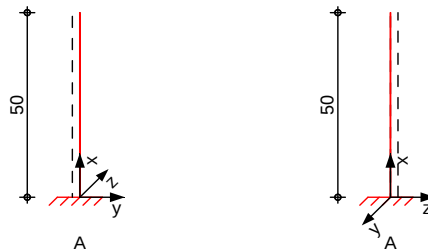
$F_{v,rd} = 5 \text{ kN/Schraube} \times 2 = 10 \text{ kN}$

Pos. 3**Stahlstütze**

Für die statische Bemessung der Stahlstützen wird zunächst ein angenommener Querschnitt als Bemessungsgrundlage herangezogen. Im Weiteren ist zu überprüfen, ob die vorhandenen Stahlstützen mindestens diesem Querschnitt entsprechen, um die Tragfähigkeit unter den veränderten Lastverhältnissen sicherzustellen.

System**Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12**

M 1:20


 Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
0.50	S 235	ROHR 76.1-3.2

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m][kNm/rad]		[kN/m][kNm/rad]		
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

Knicklängen

$$L_{cr,y} = 1.00 \text{ m}$$

$$L_{cr,z} = 1.00 \text{ m}$$

 Kipplänge
 Lagerung

 $L_{cr,LT} = 1.00 \text{ m}$
 unten: starr, oben: frei
Belastungen

Belastungen auf das System

 Streckenlasten
 in x-Richtung

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	0.50		0.06

Einw. G_k
 Punktlasten
 in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	0.50	1.00	0.0	0.0
(a)	0.50	9.97	0.0	0.0
(a)	0.50	1.63	0.0	0.0
(a)	0.50	3.74	0.0	0.0

Einw. G_k Einw. $Q_{k,N}$ Einw. $Q_{k,S}$ Einw. $Q_{k,W}$

(a)

aus Pos. '2', Lager 'A'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vor berg.

Ek	– (...* ℓ *EW)		
1	1.35* G_k		
2	1.35* G_k	+1.50* $Q_{k,N}$	+0.90* $Q_{k,W}$

selten 4 1.00*Gk

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

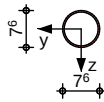
Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235		235	210000

Querschnitt	Profil	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]
	ROHR 76.1-3.2 ^w	7.3	48.8	48.8	12.8	12.8

w: warm hergestellt

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis	x [m]	Ek	QS- KL	vorhC/t Gurt [-]	grenzC/t Gurt [-]	vorhC/t Steg [-]	grenzC/t Steg [-]
<i>für Tragfähigkeitsnachweis</i>							
	0.50	2	1	23.78	50.00	23.78	50.00
	0.00	2	1	23.78	50.00	23.78	50.00
<i>für Stabilitätsnachweis</i>							
	0.00	2	1	23.78	50.00	23.78	50.00 *

Nachweis E-E Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.2

x [m]	Ek	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d [N/mm ²]	τ_d [N/mm ²]
0.50	2	-19.68	0.00	0.00	26.85	0.11
			0.00	0.00	0.00	
					26.85	
0.00	2	-19.72	0.00	0.00	26.90	0.11 *
			0.00	0.00	0.00	
					26.90	

Stabilität Nachweis der Stabilität

Festhaltungen x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang
Stab 0 0.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte Angriffspunkt der Last: $Z_p = 0.00$ cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte Druck	x	Ek	KL _{Ny}	KL _{Nz}	$\overline{\Pi}_y$	$\overline{\Pi}_z$
	[m]			[-]		[-]
	0.00	2	KL a	KL a	0.41	0.41

Nachweis	x	Ek	N _{x,d}	N _{Rd}	% _y	% _z	'
	[m]		[kN]		[-]		[-]
	$(L_{cr,y} = 1.00m, L_{cr,z} = 1.00m)$						
	0.00	2	-19.72		0.95		0.13*
			156.60		0.95		

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

<u>Verformungsnachweis</u>	max. Verformungen			
	x	Ek	w _{zul}	'
	[m]		[mm]	[-]
Geschoss 1	0.00	4	1.00	0.00

Auflagerkr«fte Charakteristische Auflagerkr«fte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk	A	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N	A	9.98	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S	A	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W	A	3.74	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragf«higkeit

Nachweis	x		'
	[m]		[-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.11
Stabilit«t	0.00	OK	0.13

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

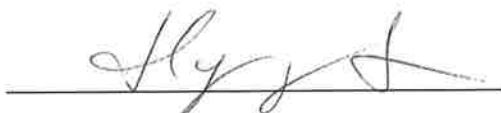
Nachweis	x		'
	[m]		[-]
Verformungen	0.00	OK	0.00

Schlussblatt

Aufgestellt,

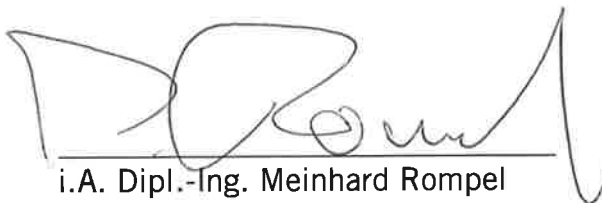
Limburg a. d. Lahn im April 2025

R & P RUFFERT
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
PARKSTRASSE 14-16
65549 LIMBURG
TELEFON +49 6431 91 43-0
TELEFAX +49 6431 91 43-130



i.A. Hülya Yigit, M. Eng.

Dipl. Sachverständige



i.A. Dipl.-Ing. Meinhard Rompel