

Übersichtsskizze:



Prüfvermerk:

Auftraggeber des Verfassers:

Staatliches Amt für Landwirtschaft
und Umwelt Westmecklenburg
Am Elbberg 8/9
19258 Boizenburg



Bauherr:

Staatliches Amt für Landwirtschaft
und Umwelt Westmecklenburg
Am Elbberg 8/9
19258 Boizenburg



Projekt:

Hochwasserschutz Boizenburg

Bauteil / Gewerk:

Sude Sperrwerk

Dokument-ID:

HWSB_SP_PFU_STA_SPERRW_6005

Revision:

0

Teilbauteil / -gewerk:

Hubtore, Rahmen der Tore, Antriebslast

Datum:

20.10.2021

Seiten:

1 - 102

Fachgebiet:

Berechnung

Dokumentart:

Stand sicherheitsnachweis

Auftragsnummer:

30100 0506

Dokumenttitel:

Sude Sperrwerk - Statik - Stahlwasserbau

Planungskoordination:

RAMBOLL

Zinßer

Projektphase:

Entwurfsplanung

Verfasser:



Ramboll Deutschland GmbH
Jürgen-Töpfer-Straße 48
22763 Hamburg
Tel.: +49-(0)40-32818-0
Fax.: +49-(0)40-32818-139

Bearbeitet:

Karen Schwitz

Schuetz



<u>Projekt:</u>	Hochwasserschutz Boizenburg Sude Sperrwerk
<u>Dokument-Titel:</u>	Sperrwerk - Stahlwasserbau
<u>Dokument-Art:</u>	Standsicherheitsnachweis
<u>Dokument-ID:</u>	HWSB_SP_PFU_STA_SPERRW_6005
<u>Verfasser:</u>	Ramboll Deutschland GmbH Jürgen-Töpfer-Straße 48 22763 Hamburg GERMANY www.ramboll.de/services/transport/wasserbau-und-haefen M.Sc. Karen Schuetz Durchwahl: +49 40 32818-112 E-Mail: karen.schuetz@ramboll.com
<u>Auftragsnummer:</u>	30100 0506
<u>Auftraggeber:</u>	Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg Am Elbberg 8/9 19258 Boizenburg
<u>Bauherr:</u>	Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg Am Elbberg 8/9 19258 Boizenburg

Inhaltsverzeichnis

1 Dokumenthistorie	3
2 Allgemeines	4
2.1 Vorbemerkung	4
2.2 Bauteile	5
2.3 Verwendete Unterlagen	6
2.4 Verwendete Software	7
2.5 Baustoffe	7
3 Übersichtsskizzen	8
3.1 Übersicht - Bestand	8
3.2 Übersichtslageplan - Sperrwerk	8
4 Wasserstände	9
5 Hochwasserschutz Tore	9
5.1 Übersicht der Lastfälle und Lastkombinationen	9
5.2 Ausgabe FE Berechnung	11
6 Rahmentragwerk der Tore	59
6.1 Übersicht der Lastfälle und Lastkombinationen	59
6.2 Ausgabe der FE Berechnung	59
7 Antriebe	98
7.1 Massen	98
7.2 Hauptantrieb Vertikal	98
7.2.1 Berechnung der Hubkraft	98
7.2.2 Angebot Hubzylinder Vertikal	99
7.3 Antrieb Querfeststellung	100

1 Dokumenthistorie

Rev	Datum	Kapitel	Seiten	Verfasser	gesehen	Bemerkungen
00	04.10.2021	1 - 7	1 - 102	M.Sc. Karen Schuetz	Dipl. -Ing. Benjamin Brunn	
Letzte Seite des Dokumentes:						102

2 Allgemeines

Hinweis Entwurfsstatik:

Diese Vorbemessung ist eine überschlägige statische Berechnung und Bemessung. Die nachfolgenden statischen Nachweise erfolgen im Rahmen der beauftragten Leistung mit der hier ausreichenden Genauigkeit. Die Nachweisverfahren werden ingenieurmäßig gewählt und angewendet. Es erfolgt eine überschlägige Bemessung der maßgebenden Bauteile, untergeordnete Bauteile werden ohne weiteren Nachweis gewählt.

Bei Abweichungen von den Zeichnungen des Objektplaners gelten die Angaben dieser Vorbemessung, Sollten sich im Rahmen der weiteren Bearbeitung die Planungsrandbedingungen ändern, sind die hiervon betroffenen Nachweise neu zu führen.

Diese statische Berechnung ersetzt nicht die im Rahmen der weiteren Planung verantwortlich zu erstellende Ausführungsstatik.

2.1 Vorbemerkung

Die Länder Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein haben sich im Jahr 2012 zusammen mit der BfG für die Aufstellung einer gemeinsamen Kooperationsvereinbarung zur Verbesserung des Hochwasserabflusses in der unteren Mittelelbe verabredet. Aufgrund der Ergebnisse erteilte das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt MV dem Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt WM den Auftrag, eine Konzeption zur Verbesserung des Hochwasserschutzes mit weiteren baulichen Maßnahmen, wie z. B. Deichrückverlegungen, Anlage von Flutpoldern oder Erhöhung bestehender Anlagen zu erarbeiten.

Die Planung zur Behebung des Defizits der Hochwasserschutzlinie wurde in zwei Teilprojekte aufgeteilt. Teilprojekt 1 „Rückdeichung Hafendeich“ beinhaltet die Planung der Hochwasserschutzlinie zwischen Hafenmauer Boizenburg bis zum Anschluss an den rechten Sudedeich nördlich der Ortschaft Gothmann.

Teilprojekt 2 „Sude Hochwassersperrwerk“ beinhaltet die Planung eines neuen Hochwassersperrwerks sowie die Erhöhung der Elbedeiche Boizenburg und Mahnkenwerder bis zu Landesgrenze.

Das Bauwerk setzt sich aus den folgenden Hauptteilen zusammen. Das Bauwerk wird ohne Wehrfunktion geplant. Das Sudeabschlussbauwerk übernimmt weiterhin die Funktion des Wehres.

- Sperrwerk Massivbau
- Stahlbetonbrücke Massivbau
- Technikgebäude Massivbau
- Spundwandbauwerke/Flügelwände - Stahlwasserbau/Spezialtiefbau
- Hochwasserschutzstore Stahlwasserbau
- (Spundwandkasten/Baugrube Spezialtiefbau)

Die vorliegende Statik befasst sich ausschließlich mit der den Hochwasserschutzstoren des Stahlwasserbaus. Im Rahmen der statischen Berechnungen der Entwurfsplanung wird die Tragfähigkeit der Hochwasserschutzstore, sowie des zugehörigen Rahmentragwerks nachgewiesen. Die Lagesicherheit der Hochwasserschutzstore wird ebenfalls nachgewiesen. Abschließend werden die vorhandenen Massen zusammengestellt und die Berechnung der Hubkraft der notwendigen Hubzylinder dargestellt.

2.2 Bauteile

Innerhalb des folgenden Dokumentes werden die Hochwasserschutz Tore und die zu deren Aufhängung notwendigen Rahmentragwerke getrennt betrachtet. Die Betrachtung der Tore findet sich in Kapitel 5, das Rahmentragwerk folgt in Kapitel 6.

2.3 Verwendete Unterlagen

- [1] **INGE Ramboll/IKD**, Hochwasserschutz Boizenburg - Sude Sperrwerk - Design Basis - Revision 0, Bericht Nr. HWSB_SP_LP4_BER_SPERRW_6002_Design Basis-Stahlwasserbau_Rev0 - Stand 10.2021
- [2] **DIN EN 1993-1-1**, 12.10, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [3] **DIN EN 1993-1-1/A1**, 07.14, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
- [4] **DIN EN 1993-1-1/NA**, 12.18, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [5] **DIN EN 1990**, 12.10, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung
- [6] **DIN EN 1990/NA**, 12.10, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung
- [7] **DIN EN 1990/NA/A1**, 08.12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung; Änderung A1
- [8] **DIN EN 1991-1-7**, 12.10, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewöhnliche Einwirkungen
- [9] **DIN 19704-1**, 11.14, Stahlwasserbauten - Teil 1: Berechnungsgrundlagen
- [10] **DIN 19704-2**, 11.14, Stahlwasserbauten - Teil 2: Bauliche Durchbildung und Herstellung
- [11] **DIN 19704 als fachspezifische Norm zu DIN EN 1993**, Kapitel 5 Stahlwasserbau - neue Entwicklungen, in: Stahlbau Kalender 2015: Eurocode 3 - Grundnorm, Leichtbau. Wiley-VCH Verlag GmbH, 2015

2.4 Verwendete Software

Programm	Version	Hersteller	Verwendung
VCMaster	2020.01	Veit Christoph GmbH	Erstellung des Dokuments
RFEM	5.26	Dlubal	Berechnung und Bemessung - Stahlbau

2.5 Baustoffe

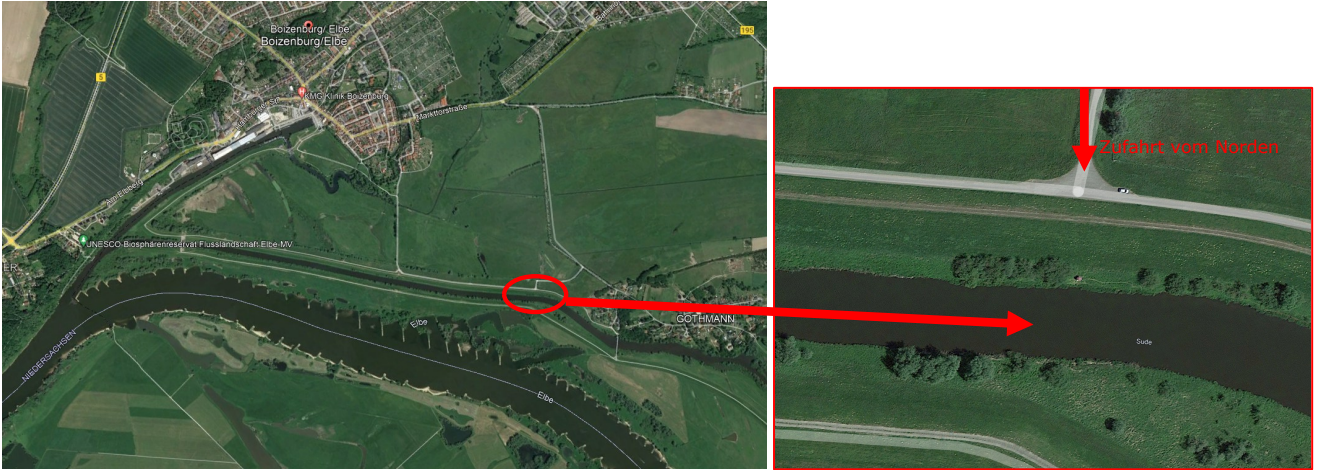
Baustahl

S355

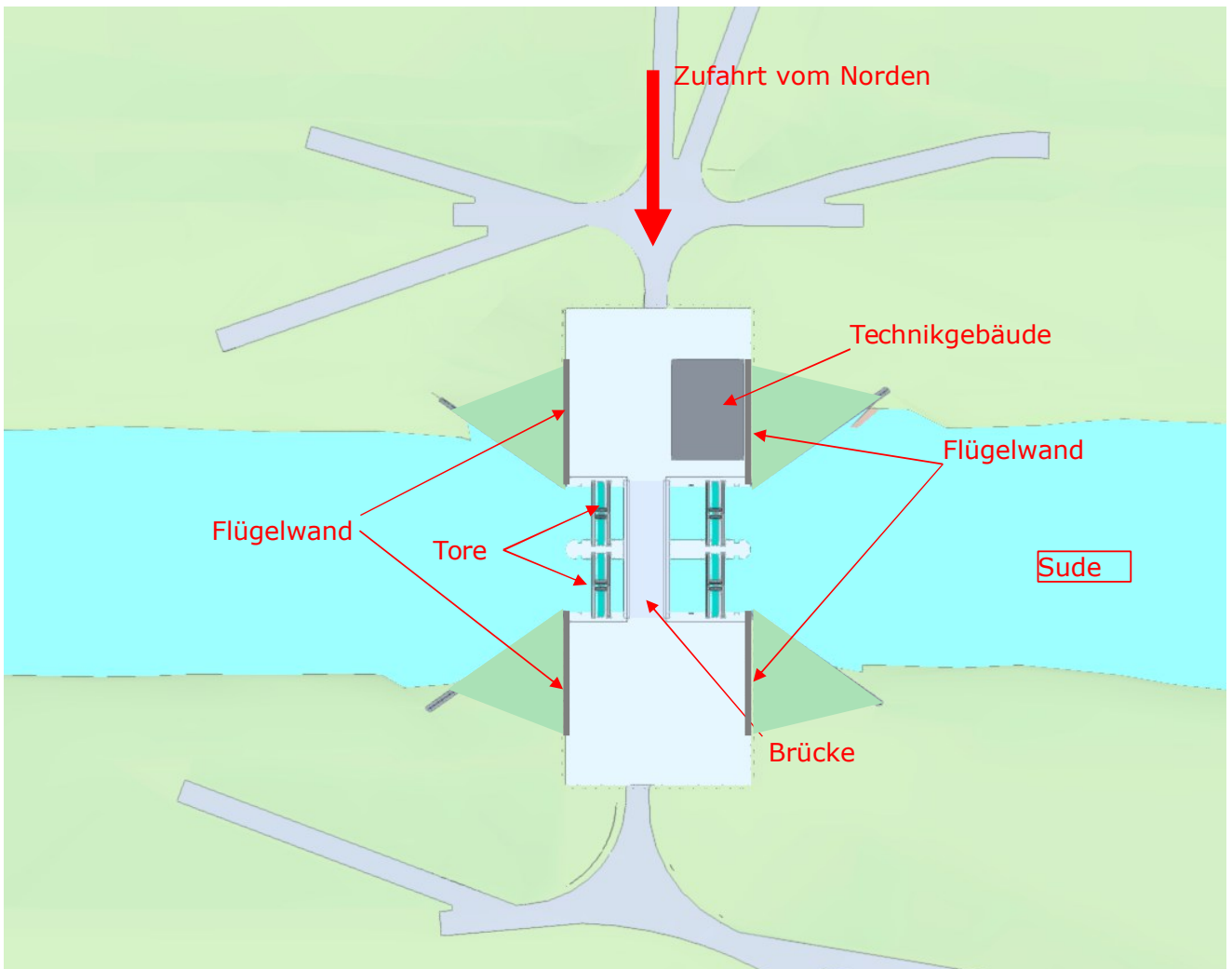
3 Übersichtsskizzen

Alle grafischen Darstellungen in diesem Dokument sind - wenn nicht anders angegeben - ohne Maßstab!

3.1 Übersicht - Bestand



3.2 Übersichtslageplan - Sperrwerk



4 Wasserstände

Hier werden die Angaben zu den angesetzten Wasserständen gem. der Design Basis [1] aufgeführt.

Tabelle 3-2: Bemessungswasserstände – Sperrwerk - Flussrichtung

Bemessungssituation	Elbewasserstand		Sudewasserstand
	[m NHN]		[m NHN]
BS-P	BHW-EZ	+11,50	+8,50
BS-T	BHW-EZ + Eislast	+11,50	+8,50
	Sude HW - $\Delta h=2m$	+7,81	+9,81
BS-A	bordvoll + Eis	+12,50	+8,50
	BHW-EZ + außergewöhnliche Last	+11,50	+8,50

5 Hochwasserschutztore

Die Hochwasserschutztore werden als Falwerke ausgebildet. Sie werden mittels des Finite Elemente Programs RFEM nachgewiesen. Innerhalb der Entwurfsstatik erfolgt der Nachweis der Tragfähigkeit über den Spannungsnachweis entsprechend der aus [9] anzusetzenden Lastfälle und Bemessungssituationen. Die Lastfälle und Lastkombinationen sind folgend zusammengefasst.

5.1 Übersicht der Lastfälle und Lastkombinationen

Tabelle 3 – Lastfallübersicht auf Hochwasserschutztores

Lastfall	Lastursprung	Lastbeschreibung	Teilsicherheitsbeiwert	Lastansatz
LF 1	Eigenlasten	Eigengewicht + Korrosionsschutz + Verschmutzung	1,35	G+ 10%
LF 2	Hydrostatische Einwirkungen	BHW	1,35/1,25/1,10	$\Delta h = 3m,$ +11,50 m Inkl. Wasserlast
LF 3		Bordvoll	1,25/1,10	$\Delta h = 4m,$ +12,50 Inkl. Wasserlast
LF 4		Eis	Eisauflast	1,5/1,35/1,10
LF 5	Eis	Eisdruck	1,35/1,10	150 kN/m ²
LF 6	Temperatur	Ungleichmäßige Temperaturänderung	1,35/1,10	30 K
M 2 – LF 8	Störfall	Einwirkung Antrieb	1,35	390 kN
LF 13	Hydrostatische Einwirkung	Ungünstigster Wasserstand Tor ziehen	1,0	$\Delta h = -2m,$ Sude Wasserstand +7,81 m

Tabelle 5 – Übersicht der Lastkombinationen zum Nachweis der Tragfähigkeit

Lastkombination	Kombinierte Lastfälle	Bemessungssituation	Beschreibung
LK 1	$1,35*LF1+1,35*LF2+1,5*LF4$	BS-P	BHW
LK 2	$1,35*LF1+1,25*LF3+1,35*(LF4+LF5+LF6)$	BS-T	Eisdruck, Bordvoll
M2 - LK 4	$1,35*LF1+1,1*(LF2+LF4+LF5+LF6)+1,35*LF7$	BS-A	BHW, Störfall

Neben der Tragfähigkeit des Tores müssen wird weiterhin die Lagesicherheit nachgewiesen.

Tabelle 5 - Übersicht der Lastkombinationen zum Nachweis der Lagesicherheit

Lastkombination	Kombinierte Lastfälle	Bemessungssituation	Beschreibung
LK 6	$1,1*LF1+1,35*LF2$	BS-P	BHW dstb

Die Dichtheit der Aufstandsichtung wird über einen notwendigen Schließdruck von 5 kN/m² nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt nach der folgenden Lastfallkombination.

Tabelle 6 - Lastkombination zur Ermittlung des Schließdrucks

Lastkombination	Kombinierte Lastfälle	Bemessungssituation	Beschreibung
LK 9	LF1+LF2+LF5+LF6	BS-P	BHW

5.2 Ausgabe FE Berechnung

Wie in der Design Basis [1] erläutert wird die LK 4 aufgrund der veränderten Lagerbedingungen in einem zusätzlichen Modell M2 behandelt. Da sich lediglich die Lagerungsbedingungen, sowie die im Lastfall 8 aufgetragenen Lasten unterscheiden, werden nur beim Basismodell allgemeine Informationen zum Modell ausgegeben.



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 1/40
Blatt: 1
MODELL

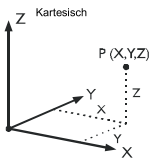
Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	:	Faltwerk_Hubtore_LP3
	Modelltyp	:	3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	:	Nach oben
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	:	Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland

FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	:	0.500 m
	Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ϵ	:	0.001 m
	Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		:	500
Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		:	10
	<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III, Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen		:	Angestrebte Länge LFE der Finiten Elemente
	<input checked="" type="checkbox"/> Teilung auch für gerade Stäbe, die nicht in Flächen integriert sind, verwenden mit Mindestanzahl der Stäbteilungen:		:	2
Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen aus der Ebene	Δ_D	:	1.800
	Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen	α	:	0.50 °
	Form der Finiten Elemente:		:	Drei- und Vierecke <input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Quadrate generieren, wo möglich



1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,290	0,000	
2	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,290	0,100	
3	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,290	0,587	
4	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,290	1,704	
5	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,290	2,190	
6	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,290	3,307	
7	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,290	3,794	
8	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,290	4,911	
9	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,290	5,398	
10	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,290	6,515	
11	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,290	7,001	
12	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,290	7,100	
13	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,290	7,100	
14	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,290	7,000	
15	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,290	0,000	
16	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,290	0,100	
17	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,290	0,587	
18	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,290	1,704	
19	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,290	2,190	
20	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,290	3,307	
21	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,290	3,794	
22	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,290	4,911	
23	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,290	5,398	
24	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,290	6,515	
25	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,290	7,001	
26	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,290	7,100	
27	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,290	7,100	
28	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,290	7,000	
87	Standard	-	Kartesisch	-0,142	0,307	0,000	
88	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,307	0,000	
89	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,307	0,000	
90	Standard	-	Kartesisch	-0,142	-0,307	0,000	
91	Standard	-	Kartesisch	-0,142	0,307	7,100	
92	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,307	7,100	
93	Standard	-	Kartesisch	0,015	-0,307	7,100	
94	Standard	-	Kartesisch	-0,142	-0,307	7,100	
95	Standard	-	Kartesisch	7,142	0,307	7,100	
96	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,307	7,100	
97	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,307	7,100	
98	Standard	-	Kartesisch	7,142	-0,307	7,100	
99	Standard	-	Kartesisch	7,142	0,307	0,000	
100	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,307	0,000	
101	Standard	-	Kartesisch	6,985	-0,307	0,000	
102	Standard	-	Kartesisch	7,142	-0,307	0,000	
103	Standard	-	Kartesisch	6,985	0,000	0,343	
104	Standard	-	Kartesisch	0,015	0,000	0,343	

1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge		Kommentar
			L [m]		
1	Polylinie	15,16	0,100	Z	
2	Polylinie	100,88	6,970	X	
3	Polylinie	15,1	6,970	X	
4	Polylinie	16,2	6,970	X	
5	Polylinie	17,3	6,970	X	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 2/40
Blatt: 1
MODELL

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
6	Polylinie	18,4	6,970	X	
7	Polylinie	19,5	6,970	X	
8	Polylinie	20,6	6,970	X	
9	Polylinie	21,7	6,970	X	
10	Polylinie	22,8	6,970	X	
11	Polylinie	23,9	6,970	X	
12	Polylinie	24,10	6,970	X	
13	Polylinie	25,11	6,970	X	
14	Polylinie	26,12	6,970	X	
15	Polylinie	27,13	6,970	X	
16	Polylinie	14,28	6,970	X	
17	Polylinie	100,103	0,461	YZ	
18	Polylinie	88,104	0,461	YZ	
19	Polylinie	103,104	6,970	X	
20	Polylinie	27,97	0,017	Y	
22	Polylinie	15,101	0,017	Y	
24	Polylinie	1,89	0,017	Y	
25	Polylinie	25,26	0,099	Z	
26	Polylinie	13,93	0,017	Y	
27	Polylinie	27,28	0,100	Z	
28	Polylinie	1,2	0,100	Z	
38	Polylinie	11,12	0,099	Z	
40	Polylinie	13,14	0,100	Z	
41	Polylinie	4,5	0,757	YZ	
42	Polylinie	12,13	0,580	Y	
43	Polylinie	18,19	0,757	YZ	
44	Polylinie	26,27	0,580	Y	
48	Polylinie	16,103	0,379	YZ	
49	Polylinie	20,21	0,757	YZ	
51	Polylinie	22,23	0,757	YZ	
53	Polylinie	24,25	0,757	YZ	
63	Polylinie	2,104	0,379	YZ	
64	Polylinie	6,7	0,757	YZ	
66	Polylinie	8,9	0,757	YZ	
68	Polylinie	10,11	0,757	YZ	
118	Polylinie	17,18	1,117	Z	
121	Polylinie	19,20	1,117	Z	
124	Polylinie	21,22	1,117	Z	
127	Polylinie	23,24	1,117	Z	
130	Polylinie	9,10	1,117	Z	
133	Polylinie	7,8	1,117	Z	
136	Polylinie	5,6	1,117	Z	
139	Polylinie	3,4	1,117	Z	
140	Polylinie	87,88	0,157	X	
141	Polylinie	88,1	0,597	Y	
142	Polylinie	89,90	0,157	X	
143	Polylinie	91,92	0,157	X	
144	Polylinie	87,91	7,100	Z	
145	Polylinie	88,92	7,100	Z	
146	Polylinie	92,12	0,017	Y	
147	Polylinie	89,93	7,100	Z	
148	Polylinie	93,94	0,157	X	
149	Polylinie	90,94	7,100	Z	
150	Polylinie	95,96	0,157	X	
151	Polylinie	96,26	0,017	Y	
152	Polylinie	97,98	0,157	X	
153	Polylinie	99,100	0,157	X	
154	Polylinie	95,99	7,100	Z	
155	Polylinie	96,100	7,100	Z	
156	Polylinie	100,15	0,597	Y	
157	Polylinie	97,101	7,100	Z	
158	Polylinie	101,102	0,157	X	
159	Polylinie	98,102	7,100	Z	
160	Polylinie	103,17	0,379	YZ	
161	Polylinie	104,3	0,379	YZ	

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ _m [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 355 EN 21000.00	1993-1-1:2005-05 8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp		Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke		Fläche A [m ²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Stufigkeit			Typ	d [mm]		
1	Eben	Standard	1,3,28,4	1	Konstant	20,0	0,697	109,43
3	Eben	Standard	6,118,5,139	1	Konstant	20,0	7,785	1222,32
4	Eben	Standard	7,43,6,41	1	Konstant	20,0	5,277	828,53
5	Eben	Standard	8,121,7,136	1	Konstant	20,0	7,785	1222,32
6	Eben	Standard	9,49,8,64	1	Konstant	20,0	5,277	828,53
7	Eben	Standard	10,124,9,133	1	Konstant	20,0	7,785	1222,32
8	Eben	Standard	12,127,11,130	1	Konstant	20,0	7,785	1222,32
9	Eben	Standard	13,53,12,68	1	Konstant	20,0	5,277	828,53
10	Eben	Standard	14,25,13,38	1	Konstant	20,0	0,687	107,91
11	Eben	Standard	15,44,14,42	1	Konstant	30,0	4,043	952,03
12	Eben	Standard	40,16,27,15	1	Konstant	20,0	0,697	109,43
13	Eben	Standard	145,143,144,140	1	Konstant	26,0	1,113	227,10



Ramboll GmbH
Stadtdamm 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 3/40
Blatt: 1
MODELL

Projekt: Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp		Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke		Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Steifigkeit			Typ	d [mm]		
14	Eben	Standard	147,26,42,146,145,141,24	1	Konstant	13.5	4.359	461.99
15	Eben	Standard	142,147-149	1	Konstant	26.0	1.113	227.10
16	Eben	Standard	155,153,154,150	1	Konstant	26.0	1.113	227.10
17	Eben	Standard	20,44,151,155,156,22,157	1	Konstant	13.5	4.359	461.99
18	Eben	Standard	152,157-159	1	Konstant	26.0	1.113	227.10
19	Eben	Standard	10,66,11,51	1	Konstant	20.0	5.277	828.53
20	Eben	Standard	156,3,141,2	1	Konstant	20.0	4.161	653.29
21	Eben	Standard	17,19,18,2	1	Konstant	20.0	3.210	504.01
22	Eben	Standard	160,19,161,5	1	Konstant	20.0	2.639	414.26
23	Eben	Standard	63,19,48,4	1	Konstant	20.0	2.639	414.26

1.4.1 FLÄCHEN - EXZENTRIZITÄTEN

Fläche Nr.	Exzentrizität e _z [mm]	Kommentar
20	-10.0	

1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Knoten	Integrierte Objekte Nr.		Öffnungen	Kommentar
		Linien			
14		18,28,38,40,41,63,64,66,68,130,133,136,139,161			
17		1,17,25,27,43,48,49,51,53,118,121,124,127,160			

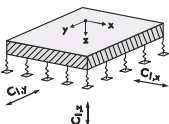
1.8 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Drehung β [°]	Wand in Z	Feste Stützung bzw. Einspannung					
					u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z
1	140-142,153,156,158	Global		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ausfall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.8.3 LINIENLAGER - AUSFÄLLE

Lager Nr.	Linien Nr.	Ausfall des Lagers bei [kN/m²]			Kommentar
		u _x	u _y	u _z	
1	140-142,153,156,158	-	-	Ausfall falls +P	

1.9 FLÄCHENLAGER



Bettung Nr.	Flächen Nr.	Federkonstanten RF-SOILIN	Stützung bzw. Feder [kN/m³]			Schubfeder [kN/m]	
			u _x	u _y	u _z	v _{xz}	v _{yz}
1	18	-	100000.000	<input type="checkbox"/>	1000000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	13,15,16	-	100000.000	<input type="checkbox"/>	1000000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	20	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1.9.1 FLÄCHENLAGER - AUSFALL

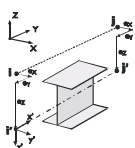
Bettung Nr.	Flächen Nr.	Ausfall des Lagers bei		Fließen ab Kontaktspannung		Reibungszahl	
		σ _z		σ _z [N/mm²]		μ _z [-]	
1	18	Negativ					
2	13,15,16	Negativ					
3	20	Negativ					

1.13 QUERSCHNITTE

UU 156.7/156.7/13.5/26/26/640/27

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _T [cm ⁴]		I _z [cm ⁴]		Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	Breite b			Höhe h	
1	1	216.52 160.89	99739.25 25.72	3744.12 78.20	0.00	0.00	156.8	640.0	

1.15/1 STABEXZENTRIZITÄTEN - ABSOLUT



Exz. Nr.	Bezugs-system	Stabanfang - Exzentrizität [mm]			Stabend - Exzentrizität [mm]			Stabendgelenklage	
		e _{1,x}	e _{1,y}	e _{1,z}	e _{2,x}	e _{2,y}	e _{2,z}	Stabanfang	Stabende
1	Global	-48.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	am Stab	am Stab
2	Global	0.0	-48.0	0.0	0.0	0.0	0.0	am Stab	am Stab
3	Global	-48.0	0.0	0.0	-48.0	0.0	0.0	am Stab	am Stab
4	Global	48.0	0.0	0.0	48.0	0.0	0.0	am Stab	am Stab



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 4/40
 Blatt: 1

MODELL

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

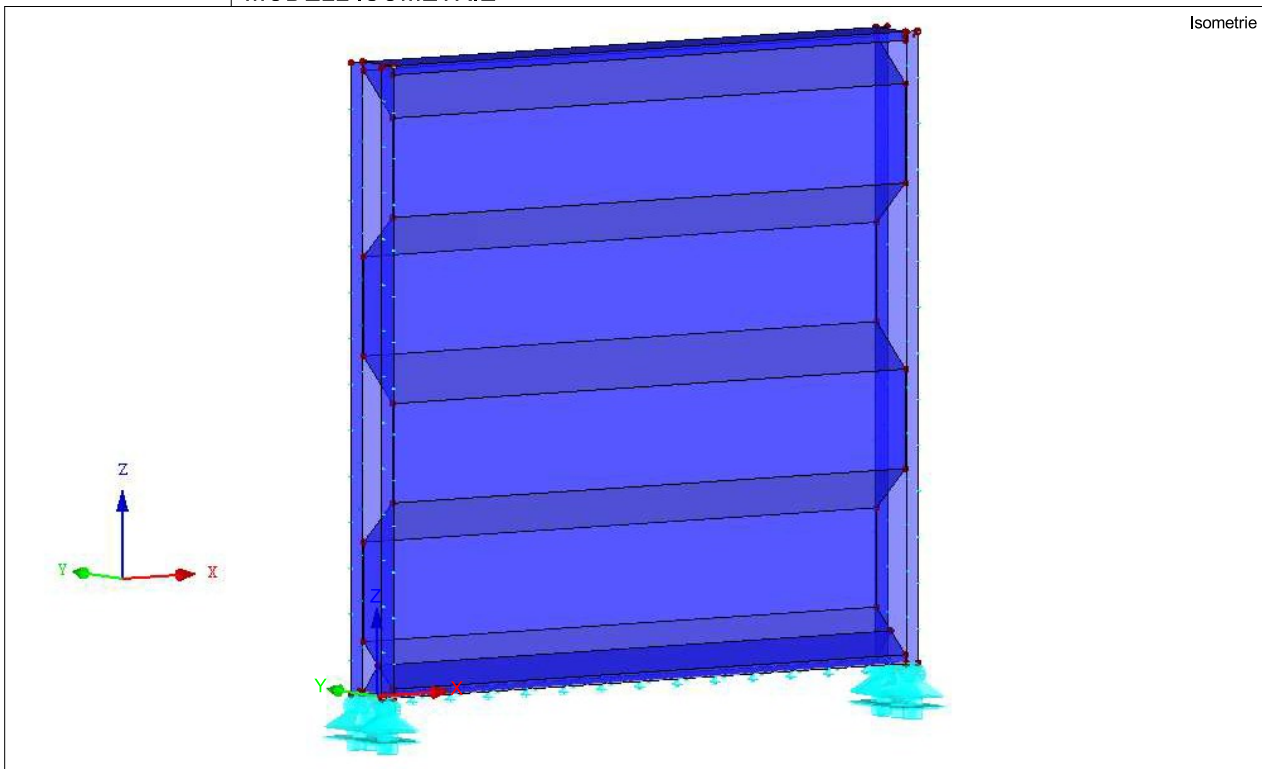
■ **1.15/2 STABEXZENTRIZITÄTEN - RELATIV**

Exz. Nr.	Querschnittsanordnung		Querversatz vom Querschnitt des anderen Objektes				Axial. Versatz vom anliegenden	
	y-Achse	z-Achse	Objekttyp	Objekt Nr.	y-Achse	z-Achse	Stabanfang	Stabende
1	Mitte	Mitte	Kein	0	Mitte	Mitte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Mitte	Mitte	Kein	0	Mitte	Mitte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Mitte	Mitte	Kein	0	Mitte	Mitte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Mitte	Mitte	Kein	0	Mitte	Mitte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

■ **1.23 FE-NETZVERDICHTUNGEN**

Verdicht. Nr.	FE-Netz Verdichtung angewendet auf	Knoten Nr.	Anzahl Teilungen	Umkreis Radius [m]	Angestrebte FE-Länge [m]		Kommentar
					Innen	Außen	
1	Flächen	13-18		0.025			

■ **MODELL ISOMETRIE**





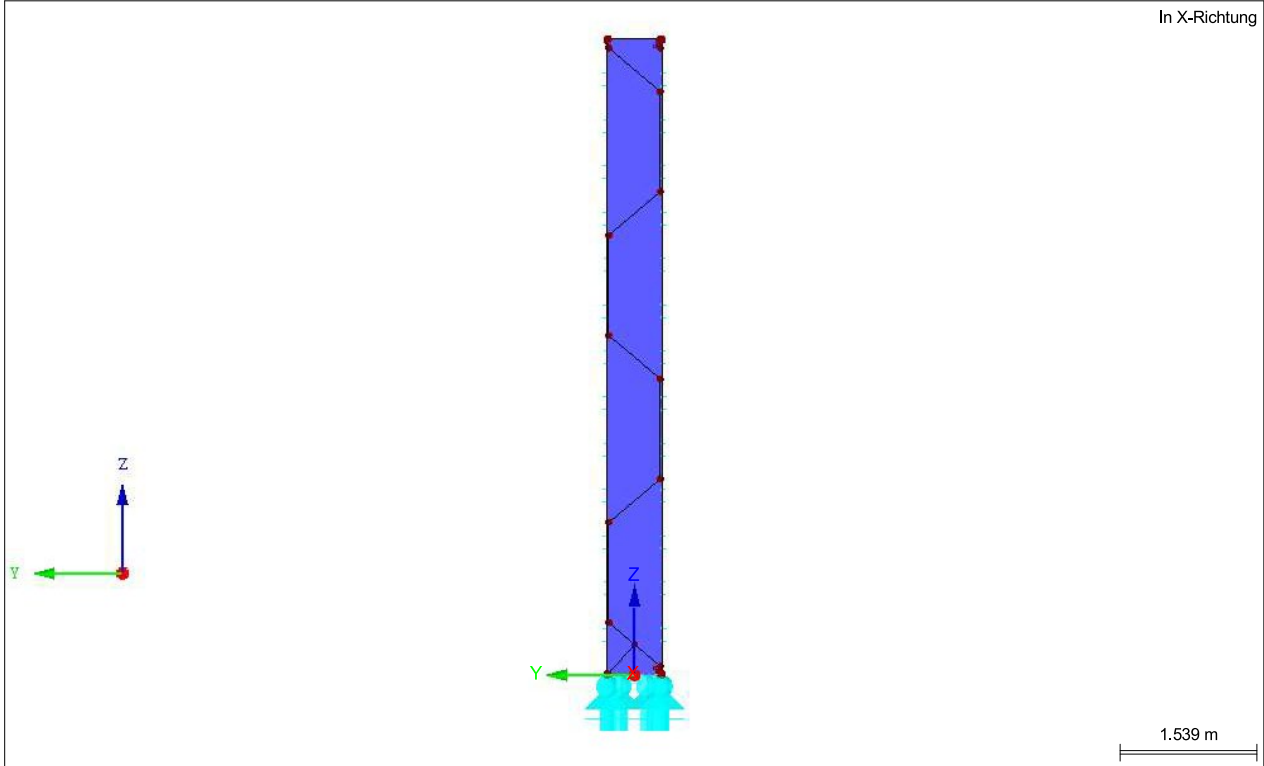
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 5/40
Blatt: 1

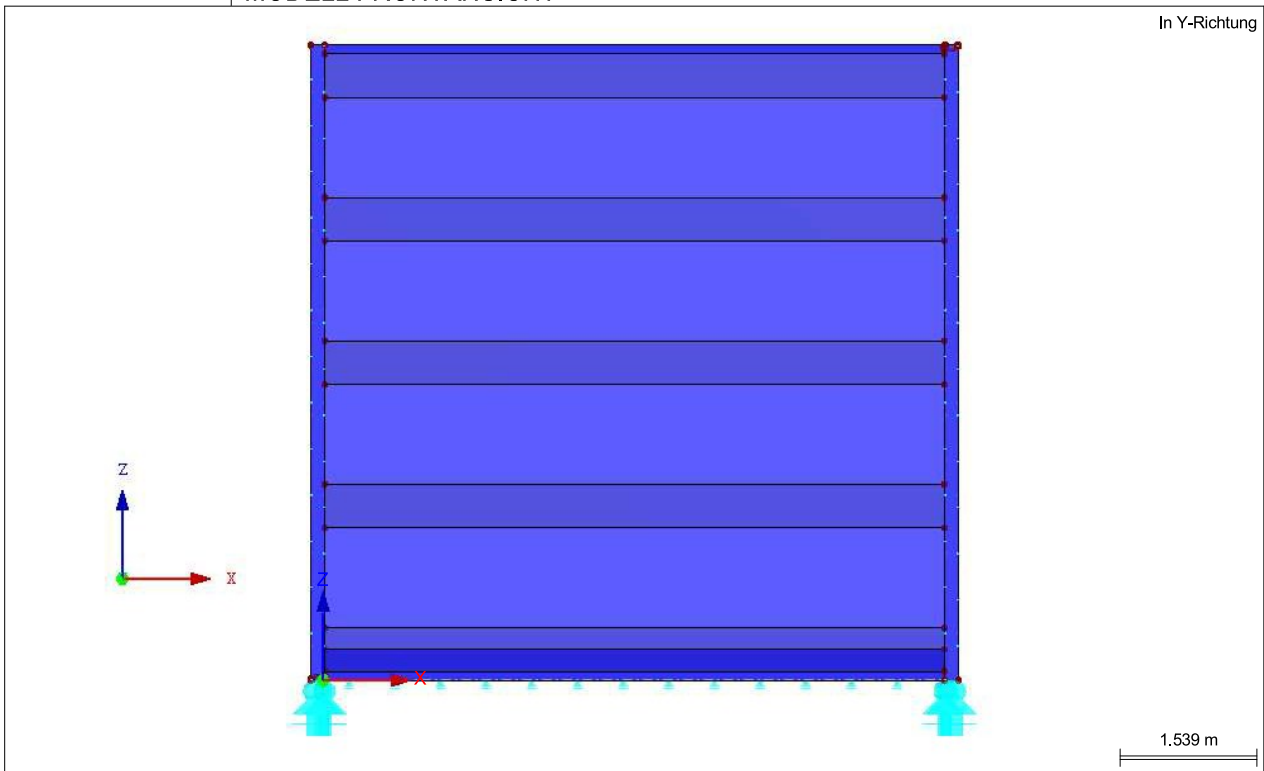
MODELL

Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

MODELL SEITANSICHT



MODELL FRONTANSICHT





Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

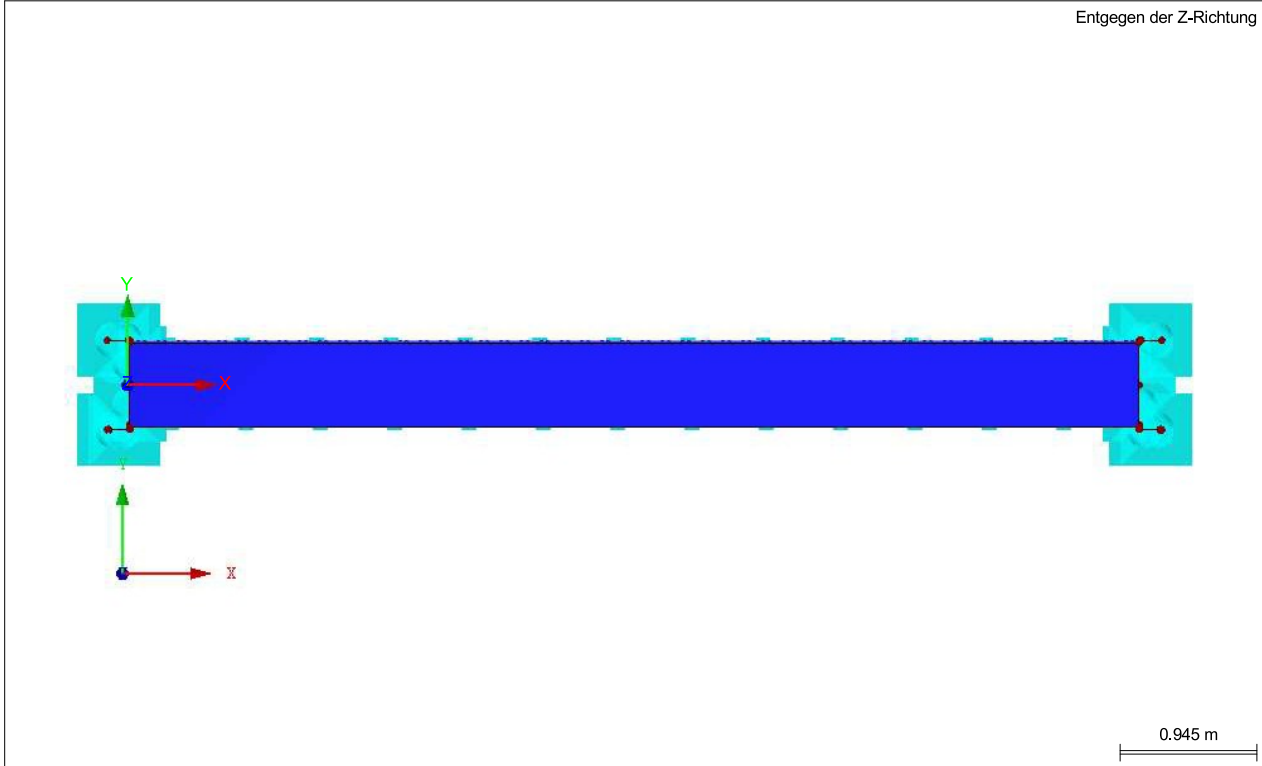
Seite: 6/40
Blatt: 1

MODELL

Projekt: Modell: `Faltwerk_Hubtore_LP3` Datum: 20.10.2021

■ **MODELL DRAUFSICHT**

Entgegen der Z-Richtung





Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 7/40
 Blatt: 1
LASTEN

Projekt: _____ Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigenlasten	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	-1.100
LF2	Bemessungshochwasser	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF3	Bordvoll	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF4	Eisauflast	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF5	Eisdruck	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF6	Temperatur	Temperatur (ohne Brand)	<input type="checkbox"/>			
LF13	Hubkraft Sude 9,81 Elbe 7,81	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF20	Gleichmäßige Temperaturänderung +35K	Temperatur (ohne Brand)	<input type="checkbox"/>			
LF21	Gleichmäßige Temperaturänderung -35K	Temperatur (ohne Brand)	<input type="checkbox"/>			
LF22	Ungleichmäßige Temperaturverteilung 30K	Temperatur (ohne Brand)	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen
LF1	Eigenlasten	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF2	Bemessungshochwasser	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF3	Bordvoll	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF4	Eisauflast	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF5	Eisdruck	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF6	Temperatur	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF13	Hubkraft Sude 9,81 Elbe 7,81	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF20	Gleichmäßige Temperaturänderung +35K	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF21	Gleichmäßige Temperaturänderung -35K	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF22	Ungleichmäßige Temperaturverteilung 30K	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 8/40
Blatt: 1
LASTEN

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK1		Ständige Bemessungssituation - BHW	1	1.35	LF1	Eigenlasten
			2	1.35	LF2	Bemessungshochwasser
			3	1.50	LF4	Eisauflast
LK2		Vorübergehende Bemessungssituation	1	1.35	LF1	Eigenlasten
			2	1.25	LF3	Bordvoll
			3	1.35	LF4	Eisauflast
			4	1.35	LF5	Eisdruck
			5	1.35	LF6	Temperatur
LK6		Lagesicherheit BHW dstb	1	1.10	LF1	Eigenlasten
			2	1.35	LF2	Bemessungshochwasser
LK9		Dichtheit	1	1.00	LF1	Eigenlasten
			2	1.00	LF2	Bemessungshochwasser
			3	1.00	LF5	Eisdruck
			4	1.00	LF6	Temperatur
LK10		Temperatur	1	1.00	LF20	Gleichmäßige Temperaturänderung +35K
			2	1.00	LF22	Ungleichmäßige Temperaturverteilung 30K

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
LK1	Ständige Bemessungssituation - BHW	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard
LK2	Vorübergehende Bemessungssituation	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard
LK6	Lagesicherheit BHW dstb	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard
LK9	Dichtheit	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard
LK10	Temperatur	Berechnungstheorie : <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input type="radio"/> Picard

Optionen	Parameter
<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N
<input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
	<input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T
Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M)
	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z)
	<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 9/40
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
		<input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J_y, J_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)

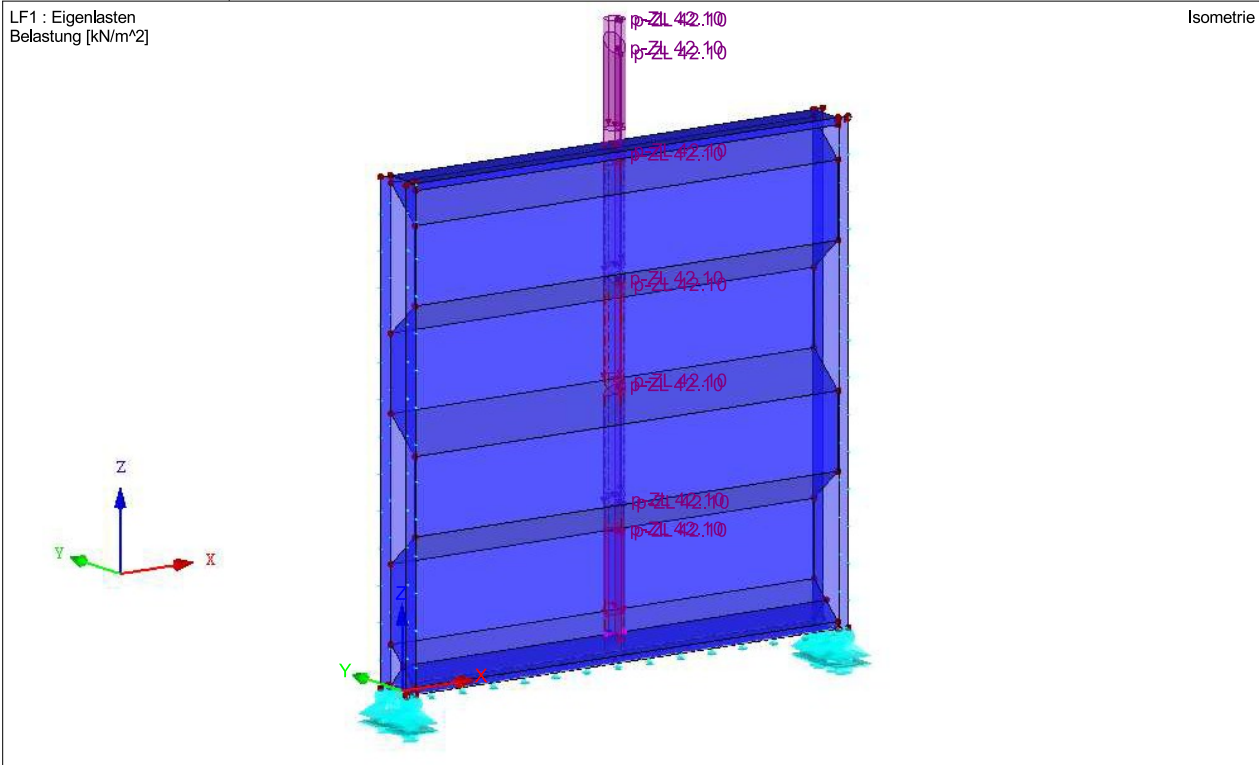
LF1
Eigenlasten

3.9 FREIE KREISLASTEN

LF1: Eigenlasten

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastposition			Lastgröße	
					XYZ [m]	XYZ [m]	R [m]	p_c [kN/m ²]	p_R [kN/m ²]
1	4,6,9,11, 19,20,22	XY	Konstant	ZL	x 3.500	y 0.000	z 0.150	-42.100	

LF1: EIGENLASTEN



LF2
Bemessungshochwasser

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF2: Bemessungshochwasser

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter		
						Wert	Einheit	
1	20	Kraft	Konstant	ZL	p	80.00	kN/m ²	

3.8 FREIE RECHTECKLASTEN

LF2: Bemessungshochwasser

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße			Lastposition		
						Wert	Einheit		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	3-10,19,21,22	XZ	Linear Z	z	p_1	-50.00	kN/m ²	0.000			0.000
					p_2	0.00	kN/m ²	7.000			5.000
2	11	XY	Konstant	ZP	p	-9.00	kN/m ²	0.000	-0.300		
								7.000	0.300		
3	1,3-10,19,22,23	XZ	Linear Z	z	p_1	80.00	kN/m ²	0.000			0.000
					p_2	9.00	kN/m ²	7.000			7.100



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 10/40
 Blatt: 1

LASTEN

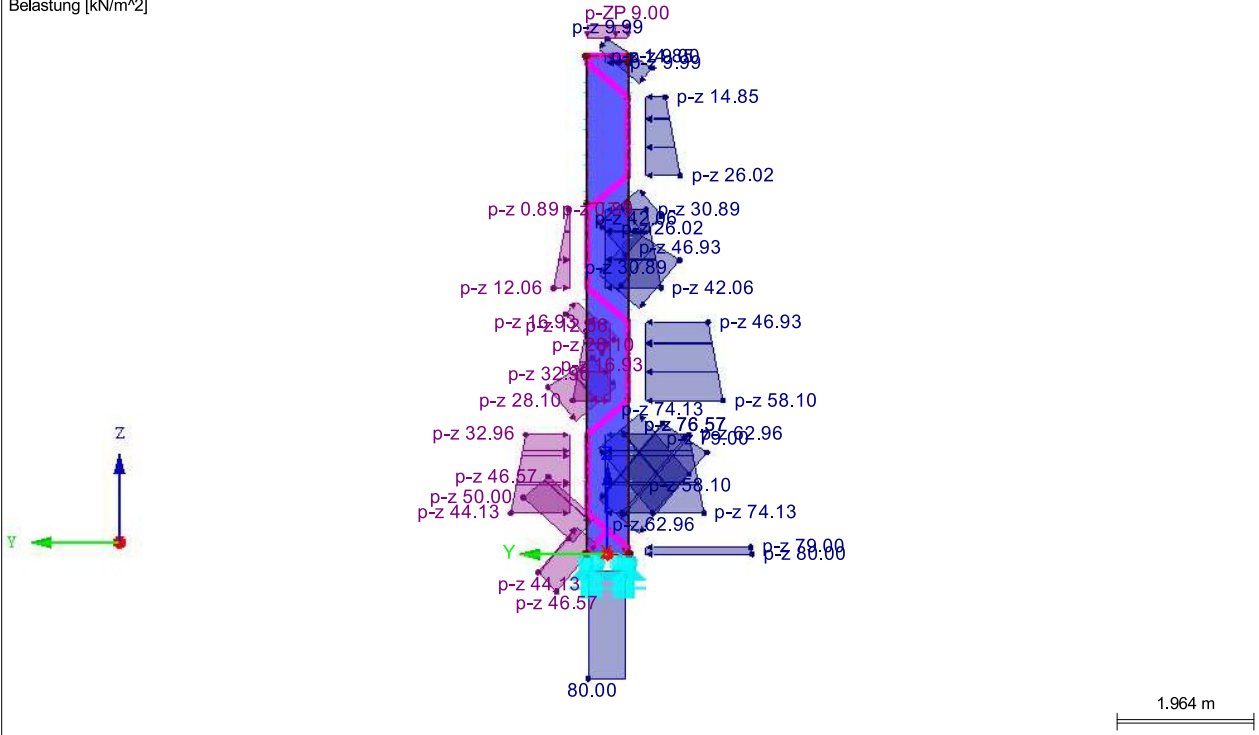
Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

LF2: BEMESSUNGSHOCHWASSER

LF2 : Bemessungshochwasser
 Belastung [kN/m²]

In X-Richtung



LF3
 Bordvoll

3.8 FREIE RECHTECKLASTEN

LF3: Bordvoll

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Lastverteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
						Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	3-10,19,21,22	XZ	Linear Z	z	p ₁	-50.00	kN/m ²	0.000		0.000
						0.00	kN/m ²	7.000		5.000
2	11	XY	Konstant	ZP	p	-19.00	kN/m ²	0.000	-0.300	
								7.000	0.300	
3	1,3-10,19,22,23	XZ	Linear Z	z	p ₁	90.00	kN/m ²	0.000		0.000
						19.00	kN/m ²	7.000		7.100
4	20	XY	Konstant	ZL	p	90.00	kN/m ²	-10.000	10.000	
								10.000	-10.000	



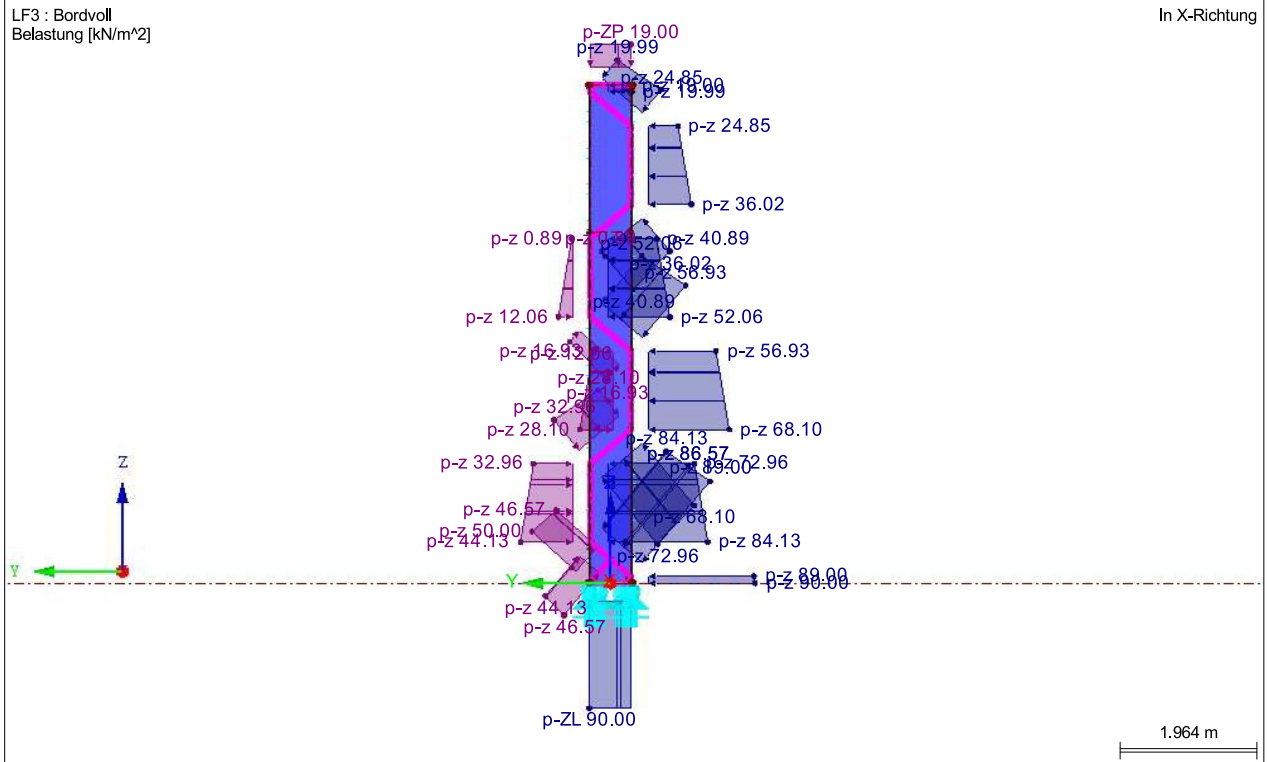
Ramboll GmbH
Staddeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 11/40
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: **20.10.2021**

LF3: BORDVOLL



LF4
Eisaufflast

3.8 FREIE RECHTECKLASTEN

LF4: Eisaufflast

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Lastverteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
						Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	11	XY	Konstant	ZP	p	-2.10	kN/m ²	0.000	-0.300	
								7.000	0.300	



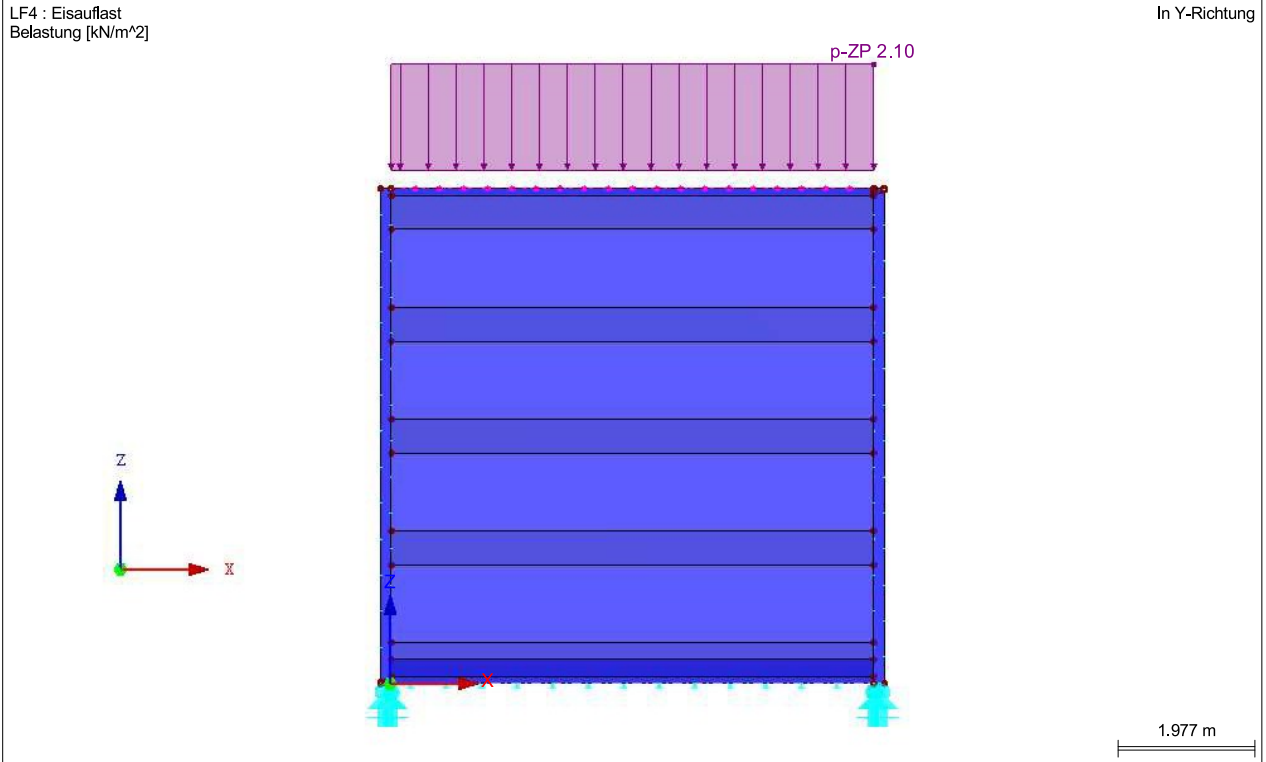
Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 12/40
 Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

■ **LF4: EISAUFLAST**



LF5
Eisdruck

■ **3.8 FREIE RECHTECKLASTEN**

LF5: Eisdruck

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition			
						Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	9,12	XZ	Konstant	YP	p	150,00	kN/m ²	0,000	7,100	7,000	6,800



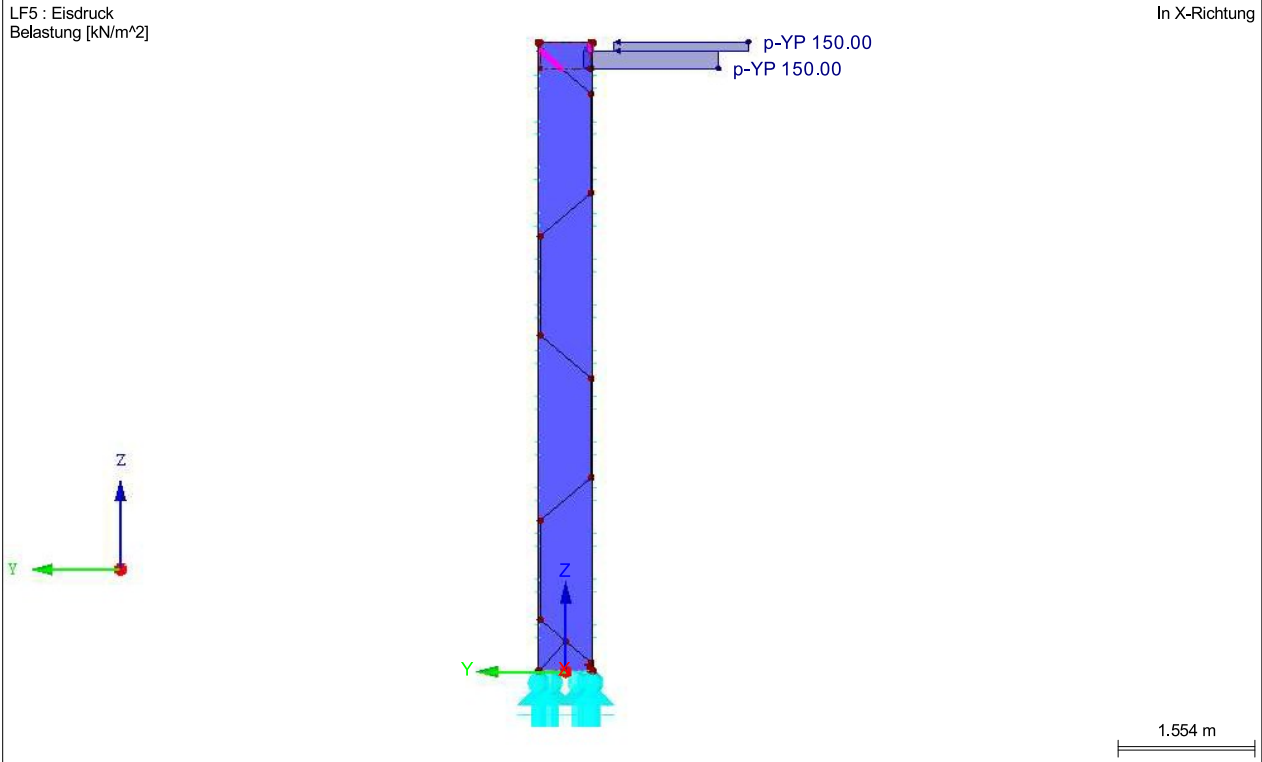
Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 13/40
 Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

■ **LF5: EISDRUCK**



LF6
Temperatur

■ **3.4 FLÄCHENLASTEN**

LF6: Temperatur

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1,3-19,21-23	Temperatur	Konstant		T_c	0.0	°C
					ΔT	30.0	°C



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

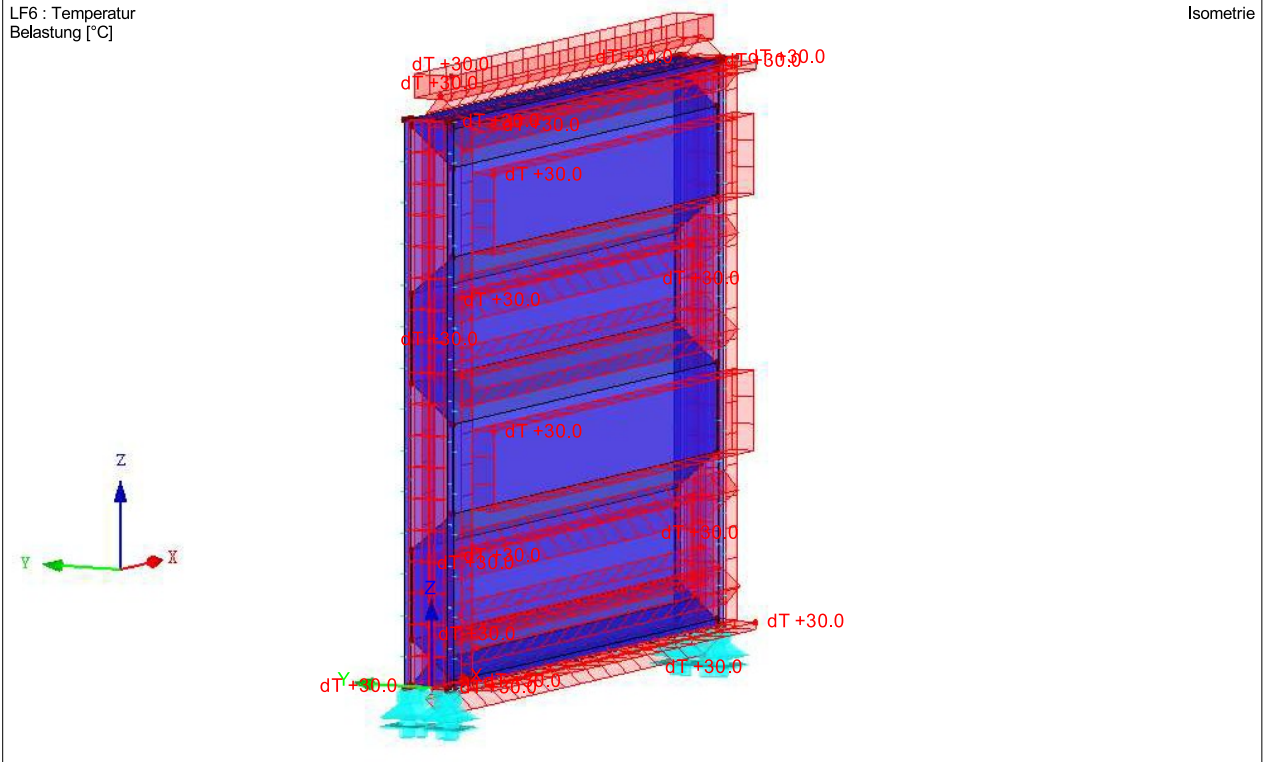
Seite: 14/40
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ **LF6: TEMPERATUR**



LF10
Tor hochziehen

■ **3.8 FREIE RECHTECKLASTEN**

LF10: Tor hochziehen

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
						Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	1,3-10,19,22,23	XZ	Linear Z	z	p ₁	63.10	kN/m ²	0.000		0.000
					p ₂	0.00	kN/m ²	7.000		6.310
3	3-10,19,21,22	XZ	Linear Z	z	p ₁	-43.10	kN/m ²	0.000		0.000
					p ₂	0.00	kN/m ²	7.000		4.310
4	20	XY	Konstant	ZL	p	43.10	kN/m ²	-10.000	10.000	
								10.000	-10.000	

LF11
Tor ziehen Elbe Hochwasser

■ **3.8 FREIE RECHTECKLASTEN**

LF11: Tor ziehen Elbe Hochwasser

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
						Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	3-10,19,21,22	XZ	Linear Z	z	p ₁	-63.10	kN/m ²	0.000		0.000
					p ₂	0.00	kN/m ²	7.000		6.310
2	11	XY	Konstant	ZP	p	-12.10	kN/m ²	0.000	-0.300	
								7.000	0.300	
3	1,3-10,19,22,23	XZ	Linear Z	z	p ₁	83.10	kN/m ²	0.000		0.000
					p ₂	12.10	kN/m ²	7.000		7.100
4	20	XY	Konstant	ZL	p	83.10	kN/m ²	-10.000	10.000	
								10.000	-10.000	

LF12
Hubkraft Elbe Hochwasser
deltah=2m

■ **3.8 FREIE RECHTECKLASTEN**

LF12: Hubkraft Elbe Hochwasser deltah=2m

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
						Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	3-10,19,21,22	XZ	Linear Z	z	p ₁	-63.10	kN/m ²	0.000		0.000
					p ₂	0.00	kN/m ²	7.000		6.310
2	11	XY	Konstant	ZP	p	-2.10	kN/m ²	0.000	-0.300	
								7.000	0.300	
3	1,3-10,19,22,23	XZ	Linear Z	z	p ₁	73.10	kN/m ²	0.000		0.000
					p ₂	2.10	kN/m ²	7.000		7.100
4	20	XY	Konstant	ZL	p	73.10	kN/m ²	-10.000	10.000	
								10.000	-10.000	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 15/40
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

LF13
Hubkraft Sude 9,81 Elbe 7,81

3.8 FREIE RECHTECKLASTEN

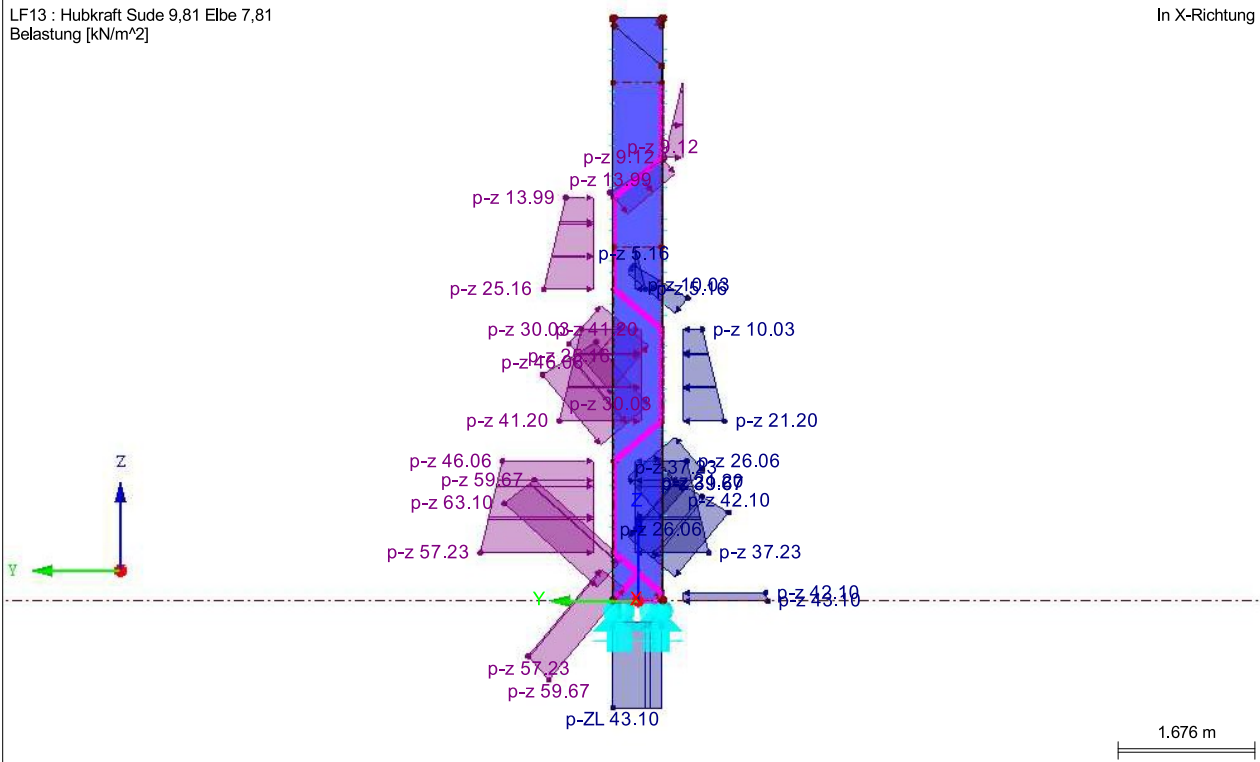
LF13: Hubkraft Sude 9,81 Elbe 7,81

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Lastverteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
						Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	3-10,19,21,22	XZ	Linear Z	z	p ₁	-63.10	kN/m ²	0.000		0.000
3	1,3-10,19,22,23	XZ	Linear Z	z	p ₂	0.00	kN/m ²	7.000		6.310
					p ₁	43.10	kN/m ²	0.000		0.000
4	20	XY	Konstant	ZL	p ₂	0.00	kN/m ²	7.000		4.310
					p	43.10	kN/m ²	-10.000	10.000	-10.000

LF13: HUBKRAFT SUDE 9,81 ELBE 7,81

LF13 : Hubkraft Sude 9,81 Elbe 7,81
Belastung [kN/m²]

In X-Richtung



LF14
Temperaturdifferenz oben unten

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF14: Temperaturdifferenz oben unten

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Lastverteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter			An Knoten Nr.
						Wert	Einheit		
1	6-19	Temperatur	Linear in Z		T _{e1}	35.0	°C	93	
					ΔT ₁	0.0	°C	93	
					T _{e2}	0.0	°C	6	
					ΔT ₂	0.0	°C	6	

LF15
Temperaturdifferenz oben unten linear

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF15: Temperaturdifferenz oben unten linear

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Lastverteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter			An Knoten Nr.
						Wert	Einheit		
1	1,3-23	Temperatur	Linear in Z		T _{e1}	0.0	°C	94	
					ΔT ₁	0.0	°C	94	
					T _{e2}	-35.0	°C	99	
					ΔT ₂	0.0	°C	99	

LF16
Temperaturdifferenz negativ

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF16: Temperaturdifferenz negativ

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Lastverteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter		
						Wert	Einheit	
1	1,3-19,21-23	Temperatur	Konstant		T _c	0.0	°C	
					ΔT	-35.0	°C	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 16/40
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

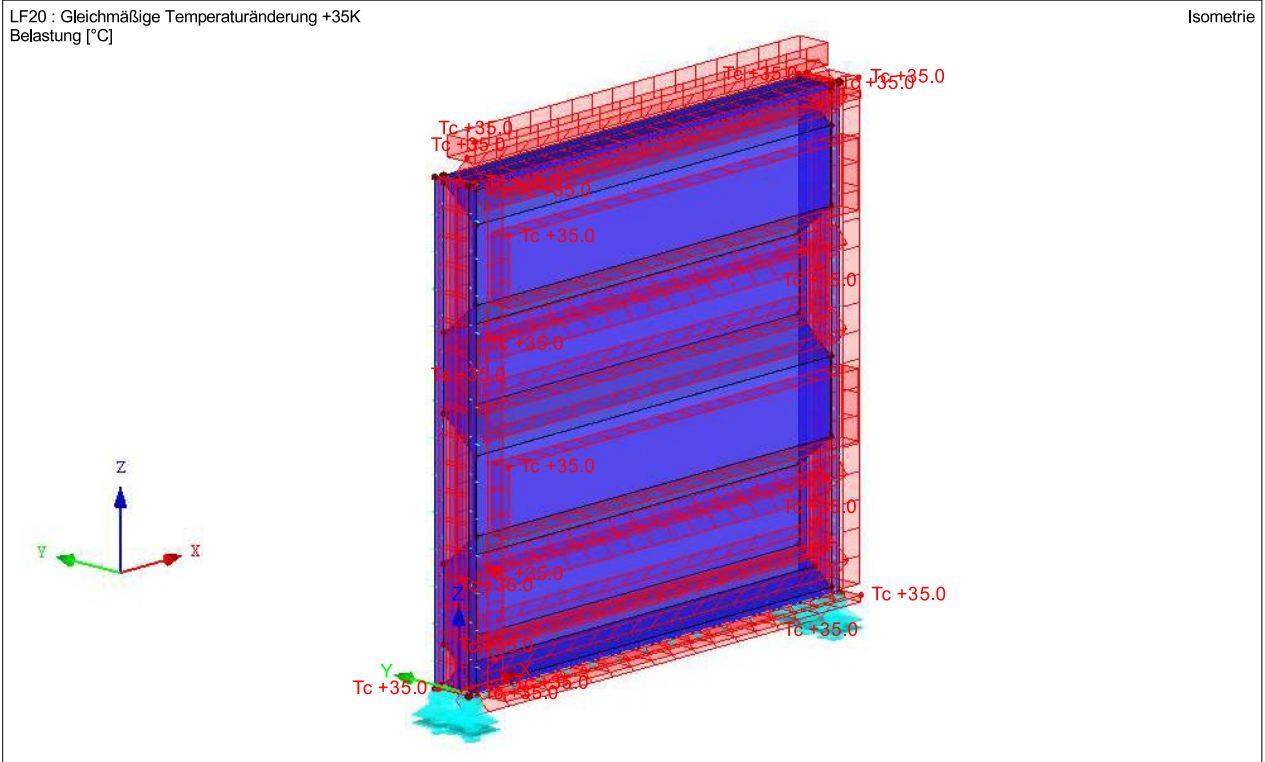
LF20
Gleichmäßige
Temperaturänderung +35K

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF20: Gleichmäßige Temperaturänderung +35K

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1,3-19,21-23	Temperatur	Konstant		T_c ΔT	35.0 0.0	°C °C

LF20: GLEICHMÄSSIGE TEMPERATURÄNDERUNG +35K



LF21
Gleichmäßige
Temperaturänderung -35K

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF21: Gleichmäßige Temperaturänderung -35K

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1,3-19,21-23	Temperatur	Konstant		T_c ΔT	-35.0 0.0	°C °C

LF22
Ungleichmäßige
Temperaturverteilung 30K

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF22: Ungleichmäßige Temperaturverteilung 30K

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1,3-19,21-23	Temperatur	Konstant		T_c ΔT	0.0 30.0	°C °C



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 17/40
Blatt: 1

LASTEN

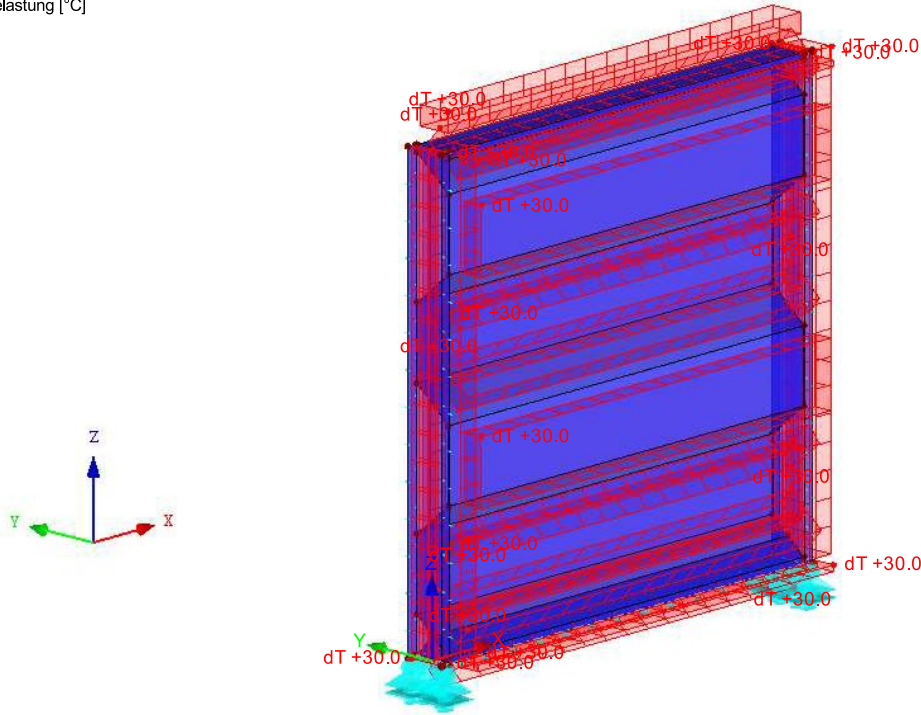
Projekt: Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

LF22: UNGLEICHMÄSSIGE TEMPERATURVERTEILUNG 30K

LF22 : Ungleichmäßige Temperaturverteilung 30K
Belastung [°C]

Isometrie





Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 18/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastfall LF1 - Eigenlasten			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	-169.74	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-169.74	kN	Abweichung -0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-0.035	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 13167 (X: -0.116, Y: -0.307, Z: 5.125 m)
Max. Verschiebung in Y	0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 2759 (X: 3.500, Y: 0.000, Z: 6.758 m)
Max. Verschiebung in Z	-1.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	1.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um X	2.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3038 (X: 5.989, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 14 (X: 0.015, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	22		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.612E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.727E+1136		
Unendlich-Norm	350		
	2.613E+13		

Lastfall LF2 - Bemessungshochwasser			
Berechnungsstatus :			
Die maximale Verschiebung des Modells (4606750 mm, Richtung +Z) überschritt den eingestellten Wert 1.50 % der größten Modellabmessung (152.8 mm).			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	1330.92	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	1330.92	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	39.83	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	39.67	kN	Abweichung 0,39%
Resultierende der Reaktionen um X	-6.13E+06	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-0.002	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 23978 (X: 7.089, Y: -0.307, Z: 1.025 m)
Max. Verschiebung in Y	4.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 494 (X: 3.500, Y: 0.290, Z: 1.145 m)
Max. Verschiebung in Z	4606750.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 24512 (X: 3.002, Y: 0.307, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	4606750.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 24512 (X: 3.002, Y: 0.307, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	3.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2403 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 5.956 m)
Max. Verdrehung um Y	0.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 24550 (X: 6.927, Y: 0.009, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-4.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 14124 (X: 6.985, Y: 0.307, Z: 1.150 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	71		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.884E+10		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.476E+1135		
Unendlich-Norm	923		
	6.312E+10		

Lastfall LF3 - Bordvoll			
Berechnungsstatus :			
Die Summe der Lasten und die Summe der Lagerkräfte in Richtung Z sind nicht im Gleichgewicht (Abweichung 266394496.00%).			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	1825.79	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	1825.79	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.59	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	404.562	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-0.002	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 23973 (X: 7.063, Y: -0.307, Z: 1.050 m)
Max. Verschiebung in Y	6.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 494 (X: 3.500, Y: 0.290, Z: 1.145 m)
Max. Verschiebung in Z	-4.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	6.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 494 (X: 3.500, Y: 0.290, Z: 1.145 m)
Max. Verdrehung um X	7.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3040 (X: 6.487, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-5.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 14124 (X: 6.985, Y: 0.307, Z: 1.150 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	26		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.306E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.580E+1135		
Unendlich-Norm	940		
	1.307E+13		

Lastfall LF4 - Eisauflast			
RFEM 5.26.02 - Allgemeine 3D-Tragwerke nach FEM			
www.dluba.com			



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 19/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	-8.49	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-8.49	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.032	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 3027 (X: 0.762, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um X	0.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3039 (X: 6.238, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 5627 (X: 0.015, Y: -0.289, Z: 6.975 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	22		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.612E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	9.248E+1136		
Unendlich-Norm	302		
	2.613E+13		

Lastfall LF5 - Eisdruck			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	315.10	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	315.10	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	-1077.310	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 4194 (X: -0.063, Y: 0.307, Z: 6.825 m)
Max. Verschiebung in Y	6.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-5.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	8.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um X	-7.3	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2007 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 6.515 m)
Max. Verdrehung um Y	-2.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2841 (X: 6.238, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Z	-5.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 96 (X: 6.985, Y: 0.307, Z: 7.100 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	22		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.306E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.730E+1135		
Unendlich-Norm	940		
	1.307E+13		

Lastfall LF6 - Temperatur			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 8522 (X: 0.015, Y: -0.012, Z: 2.750 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 2759 (X: 3.500, Y: 0.000, Z: 6.758 m)
Max. Verschiebung in Z	1.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	1.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um X	-6.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2784 (X: 3.500, Y: 0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Y	-3.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2884 (X: 0.015, Y: -0.013, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Z	-2.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 957 (X: 0.015, Y: -0.290, Z: 2.761 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.778E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.890E+1136		
Unendlich-Norm	425		
	1.536E+12		

Lastfall LF13 - Hubkraft Sude 9,81 Elbe 7,81			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-740.21	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-740.21	kN	Abweichung 0.00%

RFEM 5.26.02 - Allgemeine 3D-Tragwerke nach FEM

www.dlubal.com



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 20/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Summe Belastung in Richtung Z	-40.93	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-40.93	kN	Abweichung 0,00%
Resultierende der Reaktionen um X	-624.025	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.4	mm	FE-Netzknoden Nr. 11941 (X: -0.089, Y: -0.307, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-3.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 494 (X: 3.500, Y: 0.290, Z: 1.145 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.6	mm	FE-Netzknoden Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	3.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 494 (X: 3.500, Y: 0.290, Z: 1.145 m)
Max. Verdrehung um X	-2.7	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 2403 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 5.956 m)
Max. Verdrehung um Y	0.4	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 7110 (X: 0.015, Y: -0.135, Z: 2.250 m)
Max. Verdrehung um Z	2.7	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 24083 (X: 7.011, Y: -0.307, Z: 0.600 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoden Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	21		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.212E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.908E+1135		
Unendlich-Norm	1.185E+12		

Lastfall LF20 - Gleichmäßige Temperaturänderung +35K			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-1.5	mm	FE-Netzknoden Nr. 91 (X: -0.142, Y: 0.307, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung in Y	1.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 890 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Z	3.1	mm	FE-Netzknoden Nr. 2831 (X: 1.509, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	3.4	mm	FE-Netzknoden Nr. 92 (X: 0.015, Y: 0.307, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um X	1.4	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 49 (X: 1.011, Y: -0.290, Z: 0.100 m)
Max. Verdrehung um Y	1.8	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 16025 (X: 6.985, Y: 0.257, Z: 0.027 m)
Max. Verdrehung um Z	-1.5	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 16157 (X: 6.985, Y: -0.275, Z: 0.148 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoden Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.778E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.890E+1136		
Unendlich-Norm	1.536E+12		

Lastfall LF21 - Gleichmäßige Temperaturänderung -35K			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	1.5	mm	FE-Netzknoden Nr. 91 (X: -0.142, Y: 0.307, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung in Y	-1.0	mm	FE-Netzknoden Nr. 890 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-3.1	mm	FE-Netzknoden Nr. 2831 (X: 1.509, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	3.4	mm	FE-Netzknoden Nr. 92 (X: 0.015, Y: 0.307, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um X	-1.4	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 49 (X: 1.011, Y: -0.290, Z: 0.100 m)
Max. Verdrehung um Y	-1.8	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 16025 (X: 6.985, Y: 0.257, Z: 0.027 m)
Max. Verdrehung um Z	1.5	mrاد	FE-Netzknoden Nr. 16157 (X: 6.985, Y: -0.275, Z: 0.148 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoden Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.778E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.890E+1136		
Unendlich-Norm	1.536E+12		

Lastfall LF22 - Ungleichmäßige Temperaturverteilung 30K			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 21/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG**

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 8522 (X: 0.015, Y: -0.012, Z: 2.750 m)
Max. Verschiebung in Y	-0.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 2759 (X: 3.500, Y: 0.000, Z: 6.758 m)
Max. Verschiebung in Z	1.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	1.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um X	-6.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2784 (X: 3.500, Y: 0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Y	-3.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2884 (X: 0.015, Y: -0.013, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Z	-2.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 957 (X: 0.015, Y: -0.290, Z: 2.761 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.778E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	5.890E+1136		
Unendlich-Norm	1.536E+12		

Lastkombination LK1 - Ständige Bemessungssituation - BHW			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	1796.74	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	1796.74	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-188.11	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-188.11	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	557.5	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.5, Y:0.0, Z:3.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 15700 (X: 6.985, Y: -0.307, Z: 0.850 m)
Max. Verschiebung in Y	6.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 1240 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 2.749 m)
Max. Verschiebung in Z	-4.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	6.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 1240 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 2.749 m)
Max. Verdrehung um X	7.3	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3040 (X: 6.487, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Z	5.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3161 (X: 0.015, Y: 0.307, Z: 1.175 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	22		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.612E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.650E+1137		
Unendlich-Norm	2.613E+13		

Lastkombination LK2 - Vorübergehende Bemessungssituation			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	2707.63	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	2707.63	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	-239.87	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-239.87	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-949.5	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.5, Y:0.0, Z:3.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-1.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 4192 (X: -0.063, Y: 0.307, Z: 6.775 m)
Max. Verschiebung in Y	16.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-14.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	21.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um X	28.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-6.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2841 (X: 6.238, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Z	13.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3593 (X: 0.015, Y: 0.307, Z: 6.575 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	26		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.612E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.507E+1137		
Unendlich-Norm	2.613E+13		

Lastkombination LK6 - Lagesicherheit BHW dstb			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 22/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Summe Belastung in Richtung Y	1796.74	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	1796.74	kN	Abweichung 0,00%
Summe Belastung in Richtung Z	-132.94	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-132.94	kN	Abweichung 0,00%
Resultierende der Reaktionen um X	557.5	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.5, Y:0.0, Z:3.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 15701 (X: 6.985, Y: -0.307, Z: 0.875 m)
Max. Verschiebung in Y	6.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 1240 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 2.749 m)
Max. Verschiebung in Z	-3.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	6.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 1240 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 2.749 m)
Max. Verdrehung um X	5.7	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-1.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3040 (X: 6.487, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Z	5.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3161 (X: 0.015, Y: 0.307, Z: 1.175 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	22		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.612E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.082E+1137		
Unendlich-Norm	2.613E+13		

$$E_{d, dstb} < R_{d, stb}$$

Lastkombination LK9 - Dichtheit			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	1646.02	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	1646.02	kN	Abweichung 0,00%
Summe Belastung in Richtung Z	-129.91	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	-129.91	kN	Abweichung 0,00%
Resultierende der Reaktionen um X	-664.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.5, Y:0.0, Z:3.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 4477 (X: -0.089, Y: 0.307, Z: 6.775 m)
Max. Verschiebung in Y	10.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-7.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	12.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um X	16.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-3.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2841 (X: 6.238, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Z	8.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 3595 (X: 0.015, Y: 0.307, Z: 6.600 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	26		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.612E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.100E+1137		
Unendlich-Norm	2.613E+13		

$$129 \text{ kN} / 7 \text{ m} = 18,4 \text{ kN/m}$$

> 5 kN/m
notwendiger
Schließdruck

Lastkombination LK10 - Temperatur			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	-0.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.5, Y:0.0, Z:3.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-1.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 13474 (X: -0.142, Y: -0.307, Z: 6.400 m)
Max. Verschiebung in Y	-1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 2759 (X: 3.500, Y: 0.000, Z: 6.758 m)
Max. Verschiebung in Z	4.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	4.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um X	-6.7	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2784 (X: 3.500, Y: 0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Y	-3.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2884 (X: 0.015, Y: -0.013, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Z	-3.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 957 (X: 0.015, Y: -0.290, Z: 2.761 m)
Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	23		



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 23/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.612E+13		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.339E+1136		
Unendlich-Norm	987		
	2.613E+13		

Gesamt			
Berechnungsstatus: Problem in LF2, LF3			
Max. Verschiebung in X	-1.7	mm	LK10, FE-Netzknoten Nr. 13474 (X: -0.142, Y: -0.307, Z: 6.400 m)
Max. Verschiebung in Y	16.3	mm	LK2, FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Z	4606750.0	mm	LF2, FE-Netzknoten Nr. 24512 (X: 3.002, Y: 0.307, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	4606750.0	mm	LF2, FE-Netzknoten Nr. 24512 (X: 3.002, Y: 0.307, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	28.5	mrad	LK2, FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-6.6	mrad	LK2, FE-Netzknoten Nr. 2841 (X: 6.238, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Z	13.0	mrad	LK2, FE-Netzknoten Nr. 3593 (X: 0.015, Y: 0.307, Z: 6.575 m)
Sonstige Einstellungen:			
Anzahl 1D-Finite-Elemente	0		
Anzahl 2D-Finite-Elemente	25535		
Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
Anzahl FE-Netzknoten	25040		
Anzahl der Gleichungen	150240		
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...			
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
Ausgefallene Lager aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Optionen:			
Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Rotationsfreiheitsgrade ignorieren	<input type="checkbox"/>		
Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	<input type="checkbox"/>		
Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
Solver-Version	64-bit		
Genauigkeit und Toleranz:			
Standardeinstellung ändern	<input type="checkbox"/>		
Nichtlineare Effekte - Aktivieren:			
Lager und elastische Bettungen	<input checked="" type="checkbox"/>		

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z
140	LF1	87	0.000	0.00	0.00	-102.09	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-154.44	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-135.78	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-121.92	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-112.75	0.00	0.00	0.00
	LF2	87	0.131	0.00	0.00	-101.92	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	-61.57	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF3	87	0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF4	87	0.026	0.00	0.00	-5.64	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-8.63	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-7.69	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-7.00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	-6.56	0.00	0.00	0.00
LF5	87	0.157	0.00	0.00	-6.04	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-3.96	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 24/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]		
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z
140	LF5	87	0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF6	87	0.000	0.00	0.00	-56.29	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-76.14	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-58.71	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-47.69	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-41.27	0.00	0.00	0.00
	LF6	88	0.131	0.00	0.00	-23.51	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	403.67	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF13	87	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF13	88	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF20	87	0.000	0.00	0.00	-621.62	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-802.48	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-522.65	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-296.78	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-147.76	0.00	0.00	0.00
	LF20	88	0.131	0.00	0.00	-143.58	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	-291.46	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	621.62	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	802.48	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	522.65	0.00	0.00	0.00
	LF21	87	0.000	0.00	0.00	296.78	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	147.76	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	143.58	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	291.46	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF21	88	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF22	87	0.000	0.00	0.00	-56.29	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-76.14	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-58.71	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-47.69	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-41.27	0.00	0.00	0.00
	LF22	88	0.131	0.00	0.00	-23.51	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	403.67	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK1	87	0.000	0.00	0.00	-361.68	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-464.16	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-314.92	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-187.85	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-26.32	0.00	0.00	0.00
	LK1	88	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK2	87	0.000	0.00	0.00	-249.51	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK2	88	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK6	87	0.000	0.00	0.00	-329.55	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-417.21	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-275.72	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-154.29	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK6	88	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK9	87	0.000	0.00	0.00	-234.62	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-226.55	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-21.56	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK9	88	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LK10	87	0.000	0.00	0.00	-847.89	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-831.33	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-31.71	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LK10	88	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
141	LF1	88	0.000	0.00	0.00	-61.57	0.00	0.00	0.00
			0.025	0.00	0.00	-51.16	0.00	0.00	0.00
			0.050	0.00	0.00	-46.32	0.00	0.00	0.00
			0.075	0.00	0.00	-46.98	0.00	0.00	0.00
			0.100	0.00	0.00	-47.25	0.00	0.00	0.00
			0.124	0.00	0.00	-47.58	0.00	0.00	0.00
			0.149	0.00	0.00	-47.70	0.00	0.00	0.00
			0.174	0.00	0.00	-47.72	0.00	0.00	0.00
			0.199	0.00	0.00	-47.38	0.00	0.00	0.00
			0.224	0.00	0.00	-47.25	0.00	0.00	0.00
			0.249	0.00	0.00	-47.14	0.00	0.00	0.00
			0.274	0.00	0.00	-46.50	0.00	0.00	0.00
			0.299	0.00	0.00	-46.22	0.00	0.00	0.00
			0.323	0.00	0.00	-46.02	0.00	0.00	0.00
			0.348	0.00	0.00	-45.04	0.00	0.00	0.00
0.373	0.00	0.00	-44.62	0.00	0.00	0.00			
0.398	0.00	0.00	-44.27	0.00	0.00	0.00			
0.423	0.00	0.00	-42.79	0.00	0.00	0.00			
0.448	0.00	0.00	-42.16	0.00	0.00	0.00			
0.473	0.00	0.00	-41.32	0.00	0.00	0.00			



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 25/40
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE**

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
141	LF1	88	0.498	0.00	0.00	-38.78	0.00	0.00	0.00	
			0.522	0.00	0.00	-37.42	0.00	0.00	0.00	
			0.547	0.00	0.00	-34.92	0.00	0.00	0.00	
			0.572	0.00	0.00	-34.69	0.00	0.00	0.00	
			0.597	0.00	0.00	-116.20	0.00	0.00	0.00	
		LF2	88	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.124		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.149		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.174		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.199		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.224		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	LF3	88	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
LF4	88	0.000	0.00	0.00	-3.96	0.00	0.00	0.00		
		0.025	0.00	0.00	-3.11	0.00	0.00	0.00		
		0.050	0.00	0.00	-2.76	0.00	0.00	0.00		
		0.075	0.00	0.00	-2.79	0.00	0.00	0.00		
		0.100	0.00	0.00	-2.80	0.00	0.00	0.00		
	0.124	0.00	0.00	-2.81	0.00	0.00	0.00			
	0.149	0.00	0.00	-2.82	0.00	0.00	0.00			
	0.174	0.00	0.00	-2.83	0.00	0.00	0.00			
	0.199	0.00	0.00	-2.83	0.00	0.00	0.00			
	0.224	0.00	0.00	-2.85	0.00	0.00	0.00			
0.249	0.00	0.00	-2.86	0.00	0.00	0.00				
0.274	0.00	0.00	-2.85	0.00	0.00	0.00				
0.299	0.00	0.00	-2.87	0.00	0.00	0.00				
0.323	0.00	0.00	-2.88	0.00	0.00	0.00				
0.348	0.00	0.00	-2.86	0.00	0.00	0.00				
0.373	0.00	0.00	-2.87	0.00	0.00	0.00				
0.398	0.00	0.00	-2.87	0.00	0.00	0.00				
0.423	0.00	0.00	-2.83	0.00	0.00	0.00				
0.448	0.00	0.00	-2.82	0.00	0.00	0.00				
0.473	0.00	0.00	-2.79	0.00	0.00	0.00				
0.498	0.00	0.00	-2.68	0.00	0.00	0.00				
0.522	0.00	0.00	-2.61	0.00	0.00	0.00				
0.547	0.00	0.00	-2.46	0.00	0.00	0.00				
0.572	0.00	0.00	-2.48	0.00	0.00	0.00				
0.597	0.00	0.00	-8.16	0.00	0.00	0.00				
LF5	88	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 26/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]				
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
141	LF5	88	0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
					1	0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					1	0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				LF6	88	0.000	0.00	0.00	403.67	0.00	0.00
	0.025	0.00	0.00			-61.77	0.00	0.00	0.00		
	0.050	0.00	0.00			64.10	0.00	0.00	0.00		
	0.075	0.00	0.00			31.43	0.00	0.00	0.00		
	0.100	0.00	0.00			44.17	0.00	0.00	0.00		
	0.124	0.00	0.00			42.35	0.00	0.00	0.00		
	0.149	0.00	0.00			32.95	0.00	0.00	0.00		
	0.174	0.00	0.00			45.23	0.00	0.00	0.00		
	0.199	0.00	0.00			46.07	0.00	0.00	0.00		
	0.224	0.00	0.00			37.45	0.00	0.00	0.00		
	0.249	0.00	0.00			52.68	0.00	0.00	0.00		
	0.274	0.00	0.00			57.50	0.00	0.00	0.00		
	0.299	0.00	0.00			48.17	0.00	0.00	0.00		
	0.323	0.00	0.00			64.66	0.00	0.00	0.00		
	0.348	0.00	0.00	67.66	0.00	0.00	0.00				
	0.373	0.00	0.00	54.64	0.00	0.00	0.00				
	0.398	0.00	0.00	73.23	0.00	0.00	0.00				
	0.423	0.00	0.00	75.69	0.00	0.00	0.00				
	0.448	0.00	0.00	59.36	0.00	0.00	0.00				
	0.473	0.00	0.00	75.80	0.00	0.00	0.00				
	0.498	0.00	0.00	72.45	0.00	0.00	0.00				
	0.522	0.00	0.00	48.53	0.00	0.00	0.00				
	0.547	0.00	0.00	61.92	0.00	0.00	0.00				
	0.572	0.00	0.00	112.20	0.00	0.00	0.00				
	0.597	0.00	0.00	73.23	0.00	0.00	0.00				
		LF13	88	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.025			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.050			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.075			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.100	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.124	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.149	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.174	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.199	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.224	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.249	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.274	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.299	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.323	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	LF20	88	0.000	0.00	0.00	-291.46	0.00	0.00	0.00		
0.025			0.00	0.00	-134.34	0.00	0.00	0.00			
0.050			0.00	0.00	-90.24	0.00	0.00	0.00			
0.075			0.00	0.00	93.05	0.00	0.00	0.00			
0.100			0.00	0.00	107.28	0.00	0.00	0.00			
0.124			0.00	0.00	124.02	0.00	0.00	0.00			
0.149			0.00	0.00	174.18	0.00	0.00	0.00			
0.174			0.00	0.00	178.97	0.00	0.00	0.00			
0.199			0.00	0.00	167.25	0.00	0.00	0.00			
0.224			0.00	0.00	184.66	0.00	0.00	0.00			
0.249			0.00	0.00	174.82	0.00	0.00	0.00			
0.274			0.00	0.00	164.34	0.00	0.00	0.00			
0.299			0.00	0.00	163.24	0.00	0.00	0.00			
0.323			0.00	0.00	141.55	0.00	0.00	0.00			
0.348	0.00	0.00	138.62	0.00	0.00	0.00					
0.373	0.00	0.00	122.94	0.00	0.00	0.00					
0.398	0.00	0.00	85.37	0.00	0.00	0.00					
0.423	0.00	0.00	85.83	0.00	0.00	0.00					
0.448	0.00	0.00	51.15	0.00	0.00	0.00					
0.473	0.00	0.00	-14.43	0.00	0.00	0.00					
0.498	0.00	0.00	-27.01	0.00	0.00	0.00					
0.522	0.00	0.00	-108.56	0.00	0.00	0.00					
0.547	0.00	0.00	-289.33	0.00	0.00	0.00					
0.572	0.00	0.00	-399.94	0.00	0.00	0.00					
0.597	0.00	0.00	-2369.17	0.00	0.00	0.00					
	LF21	88	0.000	0.00	0.00	291.46	0.00	0.00	0.00		
0.025			0.00	0.00	134.34	0.00	0.00	0.00			
0.050			0.00	0.00	90.24	0.00	0.00	0.00			
0.075			0.00	0.00	-93.05	0.00	0.00	0.00			
0.100			0.00	0.00	-107.28	0.00	0.00	0.00			
0.124			0.00	0.00	-124.02	0.00	0.00	0.00			
0.149	0.00	0.00	-174.18	0.00	0.00	0.00					
0.174	0.00	0.00	-178.97	0.00	0.00	0.00					



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 27/40
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE**

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]					
				p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z			
141	LF21	88	0.199	0.00	0.00	-167.25	0.00	0.00	0.00			
			0.224	0.00	0.00	-184.66	0.00	0.00	0.00			
			0.249	0.00	0.00	-174.82	0.00	0.00	0.00			
			0.274	0.00	0.00	-164.34	0.00	0.00	0.00			
			0.299	0.00	0.00	-163.24	0.00	0.00	0.00			
			0.323	0.00	0.00	-141.55	0.00	0.00	0.00			
			0.348	0.00	0.00	-138.62	0.00	0.00	0.00			
			0.373	0.00	0.00	-122.94	0.00	0.00	0.00			
			0.398	0.00	0.00	-85.37	0.00	0.00	0.00			
			0.423	0.00	0.00	-85.83	0.00	0.00	0.00			
			0.448	0.00	0.00	-51.15	0.00	0.00	0.00			
			0.473	0.00	0.00	14.43	0.00	0.00	0.00			
			0.498	0.00	0.00	27.01	0.00	0.00	0.00			
			0.522	0.00	0.00	108.56	0.00	0.00	0.00			
			0.547	0.00	0.00	289.33	0.00	0.00	0.00			
			0.572	0.00	0.00	399.94	0.00	0.00	0.00			
			0.597	0.00	0.00	2369.17	0.00	0.00	0.00			
				LF22	88	0.000	0.00	0.00	403.67	0.00	0.00	0.00
			0.025			0.00	0.00	-61.77	0.00	0.00	0.00	
	0.050	0.00	0.00			64.10	0.00	0.00	0.00			
	0.075	0.00	0.00			31.43	0.00	0.00	0.00			
	0.100	0.00	0.00			44.17	0.00	0.00	0.00			
	0.124	0.00	0.00			42.35	0.00	0.00	0.00			
	0.149	0.00	0.00			32.95	0.00	0.00	0.00			
	0.174	0.00	0.00			45.23	0.00	0.00	0.00			
	0.199	0.00	0.00			46.07	0.00	0.00	0.00			
	0.224	0.00	0.00			37.45	0.00	0.00	0.00			
	0.249	0.00	0.00			52.68	0.00	0.00	0.00			
	0.274	0.00	0.00			57.50	0.00	0.00	0.00			
	0.299	0.00	0.00			48.17	0.00	0.00	0.00			
	0.323	0.00	0.00			64.66	0.00	0.00	0.00			
	0.348	0.00	0.00			67.66	0.00	0.00	0.00			
	0.373	0.00	0.00			54.64	0.00	0.00	0.00			
	0.398	0.00	0.00			73.23	0.00	0.00	0.00			
	0.423	0.00	0.00			75.69	0.00	0.00	0.00			
	0.448	0.00	0.00			59.36	0.00	0.00	0.00			
	0.473	0.00	0.00	75.80	0.00	0.00	0.00					
	0.498	0.00	0.00	72.45	0.00	0.00	0.00					
	0.522	0.00	0.00	48.53	0.00	0.00	0.00					
	0.547	0.00	0.00	61.92	0.00	0.00	0.00					
	0.572	0.00	0.00	112.20	0.00	0.00	0.00					
	0.597	0.00	0.00	73.23	0.00	0.00	0.00					
		LK1	88	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.025			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.050			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.075			0.00	0.00	-57.09	0.00	0.00	0.00			
	0.100			0.00	0.00	-107.50	0.00	0.00	0.00			
	0.124			0.00	0.00	-107.21	0.00	0.00	0.00			
	0.149			0.00	0.00	-117.66	0.00	0.00	0.00			
	0.174			0.00	0.00	-124.71	0.00	0.00	0.00			
0.199	0.00			0.00	-118.35	0.00	0.00	0.00				
0.224	0.00			0.00	-126.04	0.00	0.00	0.00				
0.249	0.00			0.00	-130.25	0.00	0.00	0.00				
0.274	0.00			0.00	-125.22	0.00	0.00	0.00				
0.299	0.00			0.00	-131.99	0.00	0.00	0.00				
0.323	0.00			0.00	-138.49	0.00	0.00	0.00				
0.348	0.00			0.00	-135.93	0.00	0.00	0.00				
0.373	0.00			0.00	-143.43	0.00	0.00	0.00				
0.398	0.00			0.00	-153.12	0.00	0.00	0.00				
0.423	0.00			0.00	-151.06	0.00	0.00	0.00				
0.448	0.00			0.00	-160.75	0.00	0.00	0.00				
0.473	0.00	0.00	-169.16	0.00	0.00	0.00						
0.498	0.00	0.00	-166.41	0.00	0.00	0.00						
0.522	0.00	0.00	-176.17	0.00	0.00	0.00						
0.547	0.00	0.00	-177.57	0.00	0.00	0.00						
0.572	0.00	0.00	-202.41	0.00	0.00	0.00						
0.597	0.00	0.00	-716.19	0.00	0.00	0.00						
	LK2	88	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.025			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.050			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.075			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.100			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.124			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.149			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.174			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.199			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.224			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.249			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.274			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.299			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.323			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.348			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.373			0.00	0.00	-32.39	0.00	0.00	0.00				
0.398			0.00	0.00	-46.59	0.00	0.00	0.00				
0.423			0.00	0.00	-43.48	0.00	0.00	0.00				
0.448			0.00	0.00	-100.32	0.00	0.00	0.00				
0.473	0.00	0.00	-123.10	0.00	0.00	0.00						
0.498	0.00	0.00	-146.39	0.00	0.00	0.00						
0.522	0.00	0.00	-204.64	0.00	0.00	0.00						
0.547	0.00	0.00	-184.55	0.00	0.00	0.00						
0.572	0.00	0.00	-151.52	0.00	0.00	0.00						
0.597	0.00	0.00	-1133.54	0.00	0.00	0.00						
	LK6	88	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.025			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 28/40
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE**

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
141	LK6	88	0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.075	0.00	0.00	-48.43	0.00	0.00	0.00	
			0.100	0.00	0.00	-97.19	0.00	0.00	0.00	
			0.124	0.00	0.00	-100.52	0.00	0.00	0.00	
			0.149	0.00	0.00	-110.26	0.00	0.00	0.00	
			0.174	0.00	0.00	-116.75	0.00	0.00	0.00	
			0.199	0.00	0.00	-110.53	0.00	0.00	0.00	
			0.224	0.00	0.00	-116.70	0.00	0.00	0.00	
			0.249	0.00	0.00	-119.97	0.00	0.00	0.00	
			0.274	0.00	0.00	-114.74	0.00	0.00	0.00	
			0.299	0.00	0.00	-120.24	0.00	0.00	0.00	
			0.323	0.00	0.00	-125.72	0.00	0.00	0.00	
			0.348	0.00	0.00	-122.77	0.00	0.00	0.00	
			0.373	0.00	0.00	-128.54	0.00	0.00	0.00	
			0.398	0.00	0.00	-136.69	0.00	0.00	0.00	
			0.423	0.00	0.00	-133.68	0.00	0.00	0.00	
			0.448	0.00	0.00	-142.70	0.00	0.00	0.00	
	0.473	0.00	0.00	-149.61	0.00	0.00	0.00			
	0.498	0.00	0.00	-149.22	0.00	0.00	0.00			
	0.522	0.00	0.00	-158.86	0.00	0.00	0.00			
	0.547	0.00	0.00	-160.80	0.00	0.00	0.00			
	0.572	0.00	0.00	-184.92	0.00	0.00	0.00			
	0.597	0.00	0.00	-642.19	0.00	0.00	0.00			
	LK9	88	1	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.199	0.00	0.00	-2.67	0.00	0.00	0.00
				0.224	0.00	0.00	-5.54	0.00	0.00	0.00
				0.249	0.00	0.00	-26.10	0.00	0.00	0.00
				0.274	0.00	0.00	-25.60	0.00	0.00	0.00
				0.299	0.00	0.00	-13.86	0.00	0.00	0.00
				0.323	0.00	0.00	-31.07	0.00	0.00	0.00
				0.348	0.00	0.00	-24.33	0.00	0.00	0.00
				0.373	0.00	0.00	-15.54	0.00	0.00	0.00
				0.398	0.00	0.00	-37.62	0.00	0.00	0.00
	0.423	0.00	0.00	-28.43	0.00	0.00	0.00			
	0.448	0.00	0.00	-20.74	0.00	0.00	0.00			
	0.473	0.00	0.00	-47.45	0.00	0.00	0.00			
	0.498	0.00	0.00	-45.03	0.00	0.00	0.00			
	0.522	0.00	0.00	-61.98	0.00	0.00	0.00			
	0.547	0.00	0.00	-98.34	0.00	0.00	0.00			
	0.572	0.00	0.00	-76.68	0.00	0.00	0.00			
0.597	0.00	0.00	-31.87	0.00	0.00	0.00				
LK10	88	1	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
142	LF1	89	0.000	0.00	0.00	-88.84	0.00	0.00	0.00	
			0.026	0.00	0.00	-87.01	0.00	0.00	0.00	
			0.052	0.00	0.00	-94.18	0.00	0.00	0.00	
			0.078	0.00	0.00	-103.39	0.00	0.00	0.00	
			0.104	0.00	0.00	-117.74	0.00	0.00	0.00	
			0.131	0.00	0.00	-135.11	0.00	0.00	0.00	
			0.157	0.00	0.00	-88.97	0.00	0.00	0.00	
	LF2	89	90	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF3	89	90	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 29/40
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z
142	LF4	89	0.000	0.00	0.00	-6.28	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-5.95	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-6.13	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-6.40	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-6.94	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	-7.65	0.00	0.00	0.00
	LF5	89	0.157	0.00	0.00	-4.91	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF6	89	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	233.17	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	43.43	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-27.81	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-83.44	0.00	0.00	0.00
	LF13	89	0.104	0.00	0.00	-141.26	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	-213.96	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	-167.45	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF20	89	0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	-2136.19	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-1033.09	0.00	0.00	0.00
	LF21	89	0.052	0.00	0.00	-542.42	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-221.10	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	17.89	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	236.60	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	235.18	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	2136.19	0.00	0.00	0.00
	LF22	89	0.026	0.00	0.00	1033.09	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	542.42	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	221.10	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-17.89	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	-236.60	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	-235.18	0.00	0.00	0.00
	LK1	89	0.000	0.00	0.00	-593.52	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-503.43	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-463.67	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-429.08	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-411.19	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	-402.24	0.00	0.00	0.00
LK2	89	0.157	0.00	0.00	-238.67	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-676.13	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	-742.02	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	-771.11	0.00	0.00	0.00	
		0.078	0.00	0.00	-813.59	0.00	0.00	0.00	
		0.104	0.00	0.00	-904.83	0.00	0.00	0.00	
LK6	89	0.131	0.00	0.00	-1042.23	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	-700.35	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-529.38	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	-455.29	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	-420.39	0.00	0.00	0.00	
		0.078	0.00	0.00	-387.68	0.00	0.00	0.00	
LK9	89	0.104	0.00	0.00	-368.61	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	-357.11	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	-210.38	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-154.33	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	-326.90	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	-409.98	0.00	0.00	0.00	
LK10	89	0.078	0.00	0.00	-486.07	0.00	0.00	0.00	
		0.104	0.00	0.00	-586.44	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	-717.47	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	-498.81	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-1990.77	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	-948.55	0.00	0.00	0.00	
153	LF1	99	0.052	0.00	0.00	-447.81	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-40.53	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	-102.09	0.00	0.00	0.00
LF2	99	0.026	0.00	0.00	-154.44	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	-135.78	0.00	0.00	0.00	
		0.078	0.00	0.00	-121.92	0.00	0.00	0.00	
		0.104	0.00	0.00	-112.75	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	-101.92	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	-61.57	0.00	0.00	0.00	
LF2	99	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 30/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE**

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z
153	LF2	99	0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF3	99	0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	LF4	99	0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	-5.64	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-8.63	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-7.69	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-7.00	0.00	0.00	0.00
LF5	99	0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LF6	99	0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LF13	99	100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LF20	99	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		100	0.000	0.00	0.00	-621.62	0.00	0.00	0.00
		0.026	0.00	0.00	-802.48	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.052	0.00	0.00	-522.65	0.00	0.00	0.00	0.00
LF21	99	0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		100	0.000	0.00	0.00	621.62	0.00	0.00	0.00
LF22	99	0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LK1	99	0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		100	0.000	0.00	0.00	236.52	0.00	0.00	0.00
		0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LK2	99	0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		100	0.000	0.00	0.00	291.46	0.00	0.00	0.00
LK6	99	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LK9	99	0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LK10	99	0.078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		100	0.000	0.00	0.00	-783.90	0.00	0.00	0.00



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 31/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
153	LK10	100	0.157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
156	LF1	100	0.000	0.00	0.00	-61.57	0.00	0.00	0.00	
			0.025	0.00	0.00	-51.16	0.00	0.00	0.00	
			0.050	0.00	0.00	-46.32	0.00	0.00	0.00	
			0.075	0.00	0.00	-46.98	0.00	0.00	0.00	
			0.100	0.00	0.00	-47.25	0.00	0.00	0.00	
			0.124	0.00	0.00	-47.58	0.00	0.00	0.00	
			0.149	0.00	0.00	-47.70	0.00	0.00	0.00	
			0.174	0.00	0.00	-47.72	0.00	0.00	0.00	
			0.199	0.00	0.00	-47.38	0.00	0.00	0.00	
			0.224	0.00	0.00	-47.25	0.00	0.00	0.00	
			0.249	0.00	0.00	-47.14	0.00	0.00	0.00	
			0.274	0.00	0.00	-46.50	0.00	0.00	0.00	
			0.299	0.00	0.00	-46.22	0.00	0.00	0.00	
			0.323	0.00	0.00	-46.02	0.00	0.00	0.00	
			0.348	0.00	0.00	-45.04	0.00	0.00	0.00	
	0.373	0.00	0.00	-44.62	0.00	0.00	0.00			
	0.398	0.00	0.00	-44.27	0.00	0.00	0.00			
	0.423	0.00	0.00	-42.79	0.00	0.00	0.00			
	0.448	0.00	0.00	-42.16	0.00	0.00	0.00			
	0.473	0.00	0.00	-41.32	0.00	0.00	0.00			
	0.498	0.00	0.00	-38.78	0.00	0.00	0.00			
	0.522	0.00	0.00	-37.42	0.00	0.00	0.00			
	0.547	0.00	0.00	-34.92	0.00	0.00	0.00			
	0.572	0.00	0.00	-34.69	0.00	0.00	0.00			
	0.597	0.00	0.00	-116.20	0.00	0.00	0.00			
	LF2	100	15	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
LF3	100	15	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
LF4	100	15	0.000	0.00	0.00	-3.96	0.00	0.00	0.00	
			0.025	0.00	0.00	-3.11	0.00	0.00	0.00	
			0.050	0.00	0.00	-2.76	0.00	0.00	0.00	
			0.075	0.00	0.00	-2.79	0.00	0.00	0.00	
			0.100	0.00	0.00	-2.80	0.00	0.00	0.00	
			0.124	0.00	0.00	-2.81	0.00	0.00	0.00	
			0.149	0.00	0.00	-2.82	0.00	0.00	0.00	
			0.174	0.00	0.00	-2.83	0.00	0.00	0.00	
			0.199	0.00	0.00	-2.83	0.00	0.00	0.00	
			0.224	0.00	0.00	-2.85	0.00	0.00	0.00	
			0.249	0.00	0.00	-2.86	0.00	0.00	0.00	
			0.274	0.00	0.00	-2.85	0.00	0.00	0.00	
			0.299	0.00	0.00	-2.87	0.00	0.00	0.00	
			0.323	0.00	0.00	-2.88	0.00	0.00	0.00	
			0.348	0.00	0.00	-2.86	0.00	0.00	0.00	
0.373	0.00	0.00	-2.87	0.00	0.00	0.00				
0.398	0.00	0.00	-2.87	0.00	0.00	0.00				
0.423	0.00	0.00	-2.83	0.00	0.00	0.00				



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 32/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE**

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]				
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
156	LF4	100	0.448	0.00	0.00	-2.82	0.00	0.00	0.00		
			0.473	0.00	0.00	-2.79	0.00	0.00	0.00		
			0.498	0.00	0.00	-2.68	0.00	0.00	0.00		
			0.522	0.00	0.00	-2.61	0.00	0.00	0.00		
			0.547	0.00	0.00	-2.46	0.00	0.00	0.00		
			0.572	0.00	0.00	-2.48	0.00	0.00	0.00		
			0.597	0.00	0.00	-8.16	0.00	0.00	0.00		
			LF5	100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
					0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.199	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.224	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.249	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.274	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.299	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.323	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.348	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	LF6	100	0.000	0.00	0.00	236.52	0.00	0.00	0.00		
			0.025	0.00	0.00	-222.11	0.00	0.00	0.00		
			0.050	0.00	0.00	-108.41	0.00	0.00	0.00		
			0.075	0.00	0.00	-106.61	0.00	0.00	0.00		
			0.100	0.00	0.00	-119.42	0.00	0.00	0.00		
			0.124	0.00	0.00	-121.89	0.00	0.00	0.00		
			0.149	0.00	0.00	-102.40	0.00	0.00	0.00		
			0.174	0.00	0.00	-118.49	0.00	0.00	0.00		
			0.199	0.00	0.00	-116.33	0.00	0.00	0.00		
			0.224	0.00	0.00	-95.59	0.00	0.00	0.00		
			0.249	0.00	0.00	-110.62	0.00	0.00	0.00		
			0.274	0.00	0.00	-108.81	0.00	0.00	0.00		
			0.299	0.00	0.00	-90.39	0.00	0.00	0.00		
0.323			0.00	0.00	-102.07	0.00	0.00	0.00			
0.348			0.00	0.00	-87.90	0.00	0.00	0.00			
0.373	0.00	0.00	-80.76	0.00	0.00	0.00					
0.398	0.00	0.00	-82.12	0.00	0.00	0.00					
0.423	0.00	0.00	-92.49	0.00	0.00	0.00					
0.448	0.00	0.00	-79.82	0.00	0.00	0.00					
0.473	0.00	0.00	-92.60	0.00	0.00	0.00					
0.498	0.00	0.00	-94.44	0.00	0.00	0.00					
0.522	0.00	0.00	-88.36	0.00	0.00	0.00					
0.547	0.00	0.00	-106.07	0.00	0.00	0.00					
0.572	0.00	0.00	-47.71	0.00	0.00	0.00					
0.597	0.00	0.00	-240.48	0.00	0.00	0.00					
LF13	100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
LF20	100	0.000	0.00	0.00	-291.46	0.00	0.00	0.00			
		0.025	0.00	0.00	-134.35	0.00	0.00	0.00			
		0.050	0.00	0.00	-90.24	0.00	0.00	0.00			
		0.075	0.00	0.00	93.05	0.00	0.00	0.00			
		0.100	0.00	0.00	107.27	0.00	0.00	0.00			
		0.124	0.00	0.00	124.02	0.00	0.00	0.00			
		0.149	0.00	0.00	174.18	0.00	0.00	0.00			
		0.174	0.00	0.00	178.97	0.00	0.00	0.00			
		0.199	0.00	0.00	167.26	0.00	0.00	0.00			
		0.224	0.00	0.00	184.67	0.00	0.00	0.00			
0.249	0.00	0.00	174.83	0.00	0.00	0.00					
0.274	0.00	0.00	164.36	0.00	0.00	0.00					



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 33/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE**

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z
156	LF20	100	0.299	0.00	0.00	163.24	0.00	0.00	0.00
			0.323	0.00	0.00	141.53	0.00	0.00	0.00
			0.348	0.00	0.00	138.58	0.00	0.00	0.00
			0.373	0.00	0.00	122.92	0.00	0.00	0.00
			0.398	0.00	0.00	85.40	0.00	0.00	0.00
			0.423	0.00	0.00	85.85	0.00	0.00	0.00
			0.448	0.00	0.00	51.16	0.00	0.00	0.00
			0.473	0.00	0.00	-14.43	0.00	0.00	0.00
			0.498	0.00	0.00	-27.02	0.00	0.00	0.00
			0.522	0.00	0.00	-108.57	0.00	0.00	0.00
			0.547	0.00	0.00	-289.34	0.00	0.00	0.00
			0.572	0.00	0.00	-399.94	0.00	0.00	0.00
			0.597	0.00	0.00	-2369.16	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	291.46	0.00	0.00	0.00
			0.025	0.00	0.00	134.35	0.00	0.00	0.00
	0.050	0.00	0.00	90.24	0.00	0.00	0.00		
	0.075	0.00	0.00	-93.05	0.00	0.00	0.00		
	0.100	0.00	0.00	-107.27	0.00	0.00	0.00		
	0.124	0.00	0.00	-124.02	0.00	0.00	0.00		
	0.149	0.00	0.00	-174.18	0.00	0.00	0.00		
	0.174	0.00	0.00	-178.97	0.00	0.00	0.00		
	0.199	0.00	0.00	-167.26	0.00	0.00	0.00		
	0.224	0.00	0.00	-184.67	0.00	0.00	0.00		
	0.249	0.00	0.00	-174.83	0.00	0.00	0.00		
	0.274	0.00	0.00	-164.36	0.00	0.00	0.00		
	0.299	0.00	0.00	-163.24	0.00	0.00	0.00		
	0.323	0.00	0.00	-141.53	0.00	0.00	0.00		
	0.348	0.00	0.00	-138.58	0.00	0.00	0.00		
	0.373	0.00	0.00	-122.92	0.00	0.00	0.00		
	0.398	0.00	0.00	-85.40	0.00	0.00	0.00		
	0.423	0.00	0.00	-85.85	0.00	0.00	0.00		
	0.448	0.00	0.00	-51.16	0.00	0.00	0.00		
	0.473	0.00	0.00	14.43	0.00	0.00	0.00		
	0.498	0.00	0.00	27.02	0.00	0.00	0.00		
	0.522	0.00	0.00	108.57	0.00	0.00	0.00		
	0.547	0.00	0.00	289.34	0.00	0.00	0.00		
	0.572	0.00	0.00	399.94	0.00	0.00	0.00		
	0.597	0.00	0.00	2369.16	0.00	0.00	0.00		
	0.000	0.00	0.00	236.52	0.00	0.00	0.00		
	0.025	0.00	0.00	-222.11	0.00	0.00	0.00		
	0.050	0.00	0.00	-108.41	0.00	0.00	0.00		
	0.075	0.00	0.00	-106.61	0.00	0.00	0.00		
	0.100	0.00	0.00	-119.42	0.00	0.00	0.00		
	0.124	0.00	0.00	-121.89	0.00	0.00	0.00		
	0.149	0.00	0.00	-102.40	0.00	0.00	0.00		
	0.174	0.00	0.00	-118.49	0.00	0.00	0.00		
	0.199	0.00	0.00	-116.33	0.00	0.00	0.00		
	0.224	0.00	0.00	-95.59	0.00	0.00	0.00		
0.249	0.00	0.00	-110.62	0.00	0.00	0.00			
0.274	0.00	0.00	-108.81	0.00	0.00	0.00			
0.299	0.00	0.00	-90.39	0.00	0.00	0.00			
0.323	0.00	0.00	-102.07	0.00	0.00	0.00			
0.348	0.00	0.00	-97.90	0.00	0.00	0.00			
0.373	0.00	0.00	-80.76	0.00	0.00	0.00			
0.398	0.00	0.00	-92.12	0.00	0.00	0.00			
0.423	0.00	0.00	-92.49	0.00	0.00	0.00			
0.448	0.00	0.00	-79.82	0.00	0.00	0.00			
0.473	0.00	0.00	-92.60	0.00	0.00	0.00			
0.498	0.00	0.00	-94.44	0.00	0.00	0.00			
0.522	0.00	0.00	-88.36	0.00	0.00	0.00			
0.547	0.00	0.00	-106.07	0.00	0.00	0.00			
0.572	0.00	0.00	-47.71	0.00	0.00	0.00			
0.597	0.00	0.00	-240.48	0.00	0.00	0.00			
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.075	0.00	0.00	-57.09	0.00	0.00	0.00			
0.100	0.00	0.00	-107.50	0.00	0.00	0.00			
0.124	0.00	0.00	-107.21	0.00	0.00	0.00			
0.149	0.00	0.00	-117.66	0.00	0.00	0.00			
0.174	0.00	0.00	-124.70	0.00	0.00	0.00			
0.199	0.00	0.00	-118.34	0.00	0.00	0.00			
0.224	0.00	0.00	-126.04	0.00	0.00	0.00			
0.249	0.00	0.00	-130.25	0.00	0.00	0.00			
0.274	0.00	0.00	-125.21	0.00	0.00	0.00			
0.299	0.00	0.00	-131.99	0.00	0.00	0.00			
0.323	0.00	0.00	-138.49	0.00	0.00	0.00			
0.348	0.00	0.00	-135.93	0.00	0.00	0.00			
0.373	0.00	0.00	-143.43	0.00	0.00	0.00			
0.398	0.00	0.00	-153.12	0.00	0.00	0.00			
0.423	0.00	0.00	-151.07	0.00	0.00	0.00			
0.448	0.00	0.00	-160.76	0.00	0.00	0.00			
0.473	0.00	0.00	-169.17	0.00	0.00	0.00			
0.498	0.00	0.00	-166.41	0.00	0.00	0.00			
0.522	0.00	0.00	-176.17	0.00	0.00	0.00			
0.547	0.00	0.00	-177.57	0.00	0.00	0.00			
0.572	0.00	0.00	-202.41	0.00	0.00	0.00			
0.597	0.00	0.00	-716.19	0.00	0.00	0.00			
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 34/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z	
156	LK2	100	0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.274	0.00	0.00	-86.73	0.00	0.00	0.00	
			0.299	0.00	0.00	-125.79	0.00	0.00	0.00	
			0.323	0.00	0.00	-171.04	0.00	0.00	0.00	
			0.348	0.00	0.00	-156.83	0.00	0.00	0.00	
			0.373	0.00	0.00	-186.68	0.00	0.00	0.00	
			0.398	0.00	0.00	-220.24	0.00	0.00	0.00	
			0.423	0.00	0.00	-212.40	0.00	0.00	0.00	
			0.448	0.00	0.00	-254.83	0.00	0.00	0.00	
			0.473	0.00	0.00	-285.67	0.00	0.00	0.00	
			0.498	0.00	0.00	-289.68	0.00	0.00	0.00	
		LK6	100	0.522	0.00	0.00	-337.51	0.00	0.00	0.00
	0.547			0.00	0.00	-349.96	0.00	0.00	0.00	
	0.572			0.00	0.00	-409.83	0.00	0.00	0.00	
	0.597			0.00	0.00	-2236.33	0.00	0.00	0.00	
	0.000			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.025			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.050			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.075			0.00	0.00	-48.43	0.00	0.00	0.00	
	0.100			0.00	0.00	-97.19	0.00	0.00	0.00	
	0.124			0.00	0.00	-100.52	0.00	0.00	0.00	
	0.149			0.00	0.00	-110.26	0.00	0.00	0.00	
	0.174			0.00	0.00	-116.75	0.00	0.00	0.00	
	0.199			0.00	0.00	-110.53	0.00	0.00	0.00	
	0.224			0.00	0.00	-116.70	0.00	0.00	0.00	
	0.249			0.00	0.00	-119.97	0.00	0.00	0.00	
		LK9	100	0.274	0.00	0.00	-114.74	0.00	0.00	0.00
	0.299			0.00	0.00	-120.24	0.00	0.00	0.00	
	0.323			0.00	0.00	-125.72	0.00	0.00	0.00	
	0.348			0.00	0.00	-122.77	0.00	0.00	0.00	
	0.373			0.00	0.00	-128.54	0.00	0.00	0.00	
	0.398			0.00	0.00	-136.69	0.00	0.00	0.00	
	0.423			0.00	0.00	-133.68	0.00	0.00	0.00	
	0.448			0.00	0.00	-142.71	0.00	0.00	0.00	
	0.473			0.00	0.00	-149.61	0.00	0.00	0.00	
	0.498			0.00	0.00	-149.23	0.00	0.00	0.00	
	0.522			0.00	0.00	-158.86	0.00	0.00	0.00	
	0.547			0.00	0.00	-160.80	0.00	0.00	0.00	
	0.572			0.00	0.00	-184.92	0.00	0.00	0.00	
	0.597			0.00	0.00	-642.19	0.00	0.00	0.00	
				LK10	100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.025	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.050	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.075	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.100	0.00	0.00			-66.58	0.00	0.00	0.00	
	0.124	0.00	0.00			-67.14	0.00	0.00	0.00	
	0.149	0.00	0.00			-82.76	0.00	0.00	0.00	
	0.174	0.00	0.00			-97.28	0.00	0.00	0.00	
	0.199	0.00	0.00			-98.85	0.00	0.00	0.00	
	0.224	0.00	0.00			-111.90	0.00	0.00	0.00	
	0.249	0.00	0.00			-131.17	0.00	0.00	0.00	
	0.274	0.00	0.00			-132.26	0.00	0.00	0.00	
	0.299	0.00	0.00			-138.65	0.00	0.00	0.00	
0.323	0.00	0.00	-152.68			0.00	0.00	0.00		
0.348	0.00	0.00	-139.06			0.00	0.00	0.00		
	15	597	0.373	0.00	0.00	-145.90	0.00	0.00	0.00	
0.398			0.00	0.00	-155.93	0.00	0.00	0.00		
0.423			0.00	0.00	-148.26	0.00	0.00	0.00		
0.448			0.00	0.00	-165.15	0.00	0.00	0.00		
0.473			0.00	0.00	-175.61	0.00	0.00	0.00		
0.498			0.00	0.00	-176.75	0.00	0.00	0.00		
0.522			0.00	0.00	-197.00	0.00	0.00	0.00		
0.547			0.00	0.00	-194.84	0.00	0.00	0.00		
0.572			0.00	0.00	-213.31	0.00	0.00	0.00		
0.597			0.00	0.00	-1204.05	0.00	0.00	0.00		
0.000			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.025			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.050			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.075			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.100			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.323	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.373	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.398	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.448	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.473	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.498	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.547	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
0.572	0.00	0.00	-154.41	0.00	0.00	0.00				
0.597	0.00	0.00	-2682.48	0.00	0.00	0.00				



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 35/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE**

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]		
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z
158	LF1	101	0.000	0.00	0.00	-88,84	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-87,01	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-94,18	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-103,39	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-117,74	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	-135,11	0.00	0.00	0.00
	LF2	101	0.157	0.00	0.00	-88,97	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
	LF3	101	0.131	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
	LF4	101	0.104	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	-6,28	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	-5,95	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-6,13	0.00	0.00	0.00
	LF5	101	0.078	0.00	0.00	-6,40	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-6,94	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	-7,65	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	-4,91	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
	LF6	101	0.052	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.000	0.00	0.00	307,61	0.00	0.00	0.00
	LF13	101	0.026	0.00	0.00	1,77	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	-33,64	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	-53,81	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	-79,39	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	-114,43	0.00	0.00	0.00
			0.157	0.00	0.00	-88,58	0.00	0.00	0.00
	LF20	101	0.000	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.026	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.052	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.078	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.104	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
			0.131	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00
LF21	101	0.157	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-2136,19	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	-1033,09	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	-542,42	0.00	0.00	0.00	
		0.078	0.00	0.00	-221,09	0.00	0.00	0.00	
		0.104	0.00	0.00	17,89	0.00	0.00	0.00	
LF22	101	0.131	0.00	0.00	236,60	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	235,18	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	2136,19	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	1033,09	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	542,42	0.00	0.00	0.00	
		0.078	0.00	0.00	221,09	0.00	0.00	0.00	
LK1	101	0.104	0.00	0.00	-17,89	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	-236,60	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	-235,18	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-593,52	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	-503,42	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	-463,67	0.00	0.00	0.00	
LK2	101	0.078	0.00	0.00	-429,08	0.00	0.00	0.00	
		0.104	0.00	0.00	-411,19	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	-402,24	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	-238,68	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-1284,99	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	-1074,01	0.00	0.00	0.00	
LK6	101	0.052	0.00	0.00	-824,02	0.00	0.00	0.00	
		0.078	0.00	0.00	-613,85	0.00	0.00	0.00	
		0.104	0.00	0.00	-441,77	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	-277,34	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	-92,06	0.00	0.00	0.00	
		0.000	0.00	0.00	-529,38	0.00	0.00	0.00	
LK9	101	0.026	0.00	0.00	-455,29	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	-420,38	0.00	0.00	0.00	
		0.078	0.00	0.00	-387,68	0.00	0.00	0.00	
		0.104	0.00	0.00	-368,61	0.00	0.00	0.00	
		0.131	0.00	0.00	-357,11	0.00	0.00	0.00	
		0.157	0.00	0.00	-210,38	0.00	0.00	0.00	
LK9	101	0.000	0.00	0.00	-560,61	0.00	0.00	0.00	
		0.026	0.00	0.00	-550,32	0.00	0.00	0.00	
		0.052	0.00	0.00	-440,42	0.00	0.00	0.00	



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 36/40
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

■ 4.3 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Linie Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]				
				p _x	p _y	p _z	m _x	m _y	m _z		
158	LK9	101	0.078	0.00	0.00	-340.79	0.00	0.00	0.00		
			0.104	0.00	0.00	-257.25	0.00	0.00	0.00		
			0.131	0.00	0.00	-176.73	0.00	0.00	0.00		
		102	0.157	0.00	0.00	-69.40	0.00	0.00	0.00		
			LK10	101	0.000	0.00	0.00	-1828.32	0.00	0.00	0.00
				0.026	0.00	0.00	-951.03	0.00	0.00	0.00	
	0.052	0.00		0.00	-448.83	0.00	0.00	0.00			
				0.078	0.00	0.00	-34.70	0.00	0.00	0.00	
				0.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				0.131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.157				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Σ Lager	LF1			0.00	0.00	-124.96					
Σ Laste	LF1			0.00	0.00	-169.74					
Σ Lager	LF2			0.00	0.00	0.00					
Σ Laste	LF2			0.00	1330.92	39.83					
Σ Lager	LF3			0.00	0.00	0.00					
Σ Laste	LF3			0.00	1825.79	0.59					
Σ Lager	LF4			0.00	0.00	-7.65					
Σ Laste	LF4			0.00	0.00	-8.49					
Σ Lager	LF5			0.00	0.00	0.00					
Σ Laste	LF5			0.00	315.10	0.00					
Σ Lager	LF6			0.00	0.00	-38.02					
Σ Laste	LF6			0.00	0.00	0.00					
Σ Lager	LF13			0.00	0.00	0.00					
Σ Laste	LF13			0.00	-740.21	-40.93					
Σ Lager	LF20			0.00	0.00	-265.79					
Σ Laste	LF20			0.00	0.00	0.00					
Σ Lager	LF21			0.00	0.00	265.79					
Σ Laste	LF21			0.00	0.00	0.00					
Σ Lager	LF22			0.00	0.00	-38.02					
Σ Laste	LF22			0.00	0.00	0.00					
Σ Lager	LK1			0.00	0.00	-361.61					
Σ Laste	LK1			0.00	1796.74	-188.11					
Σ Lager	LK2			0.00	0.00	-379.64					
Σ Laste	LK2			0.00	2707.63	-239.87					
Σ Lager	LK6			0.00	0.00	-323.85					
Σ Laste	LK6			0.00	1796.74	-132.94					
Σ Lager	LK9			0.00	0.00	-247.15					
Σ Laste	LK9			0.00	1646.02	-129.91					
Σ Lager	LK10			0.00	0.00	-259.10					
Σ Laste	LK10			0.00	0.00	0.00					



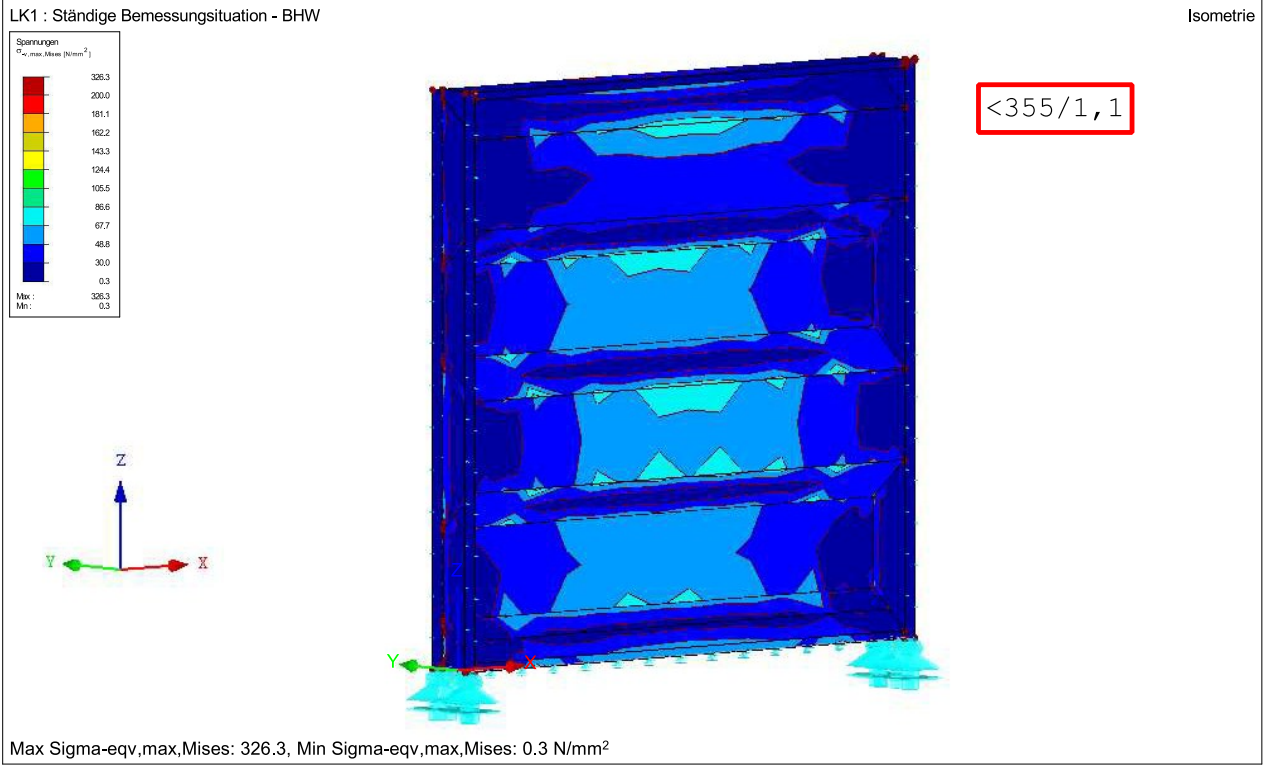
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 37/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

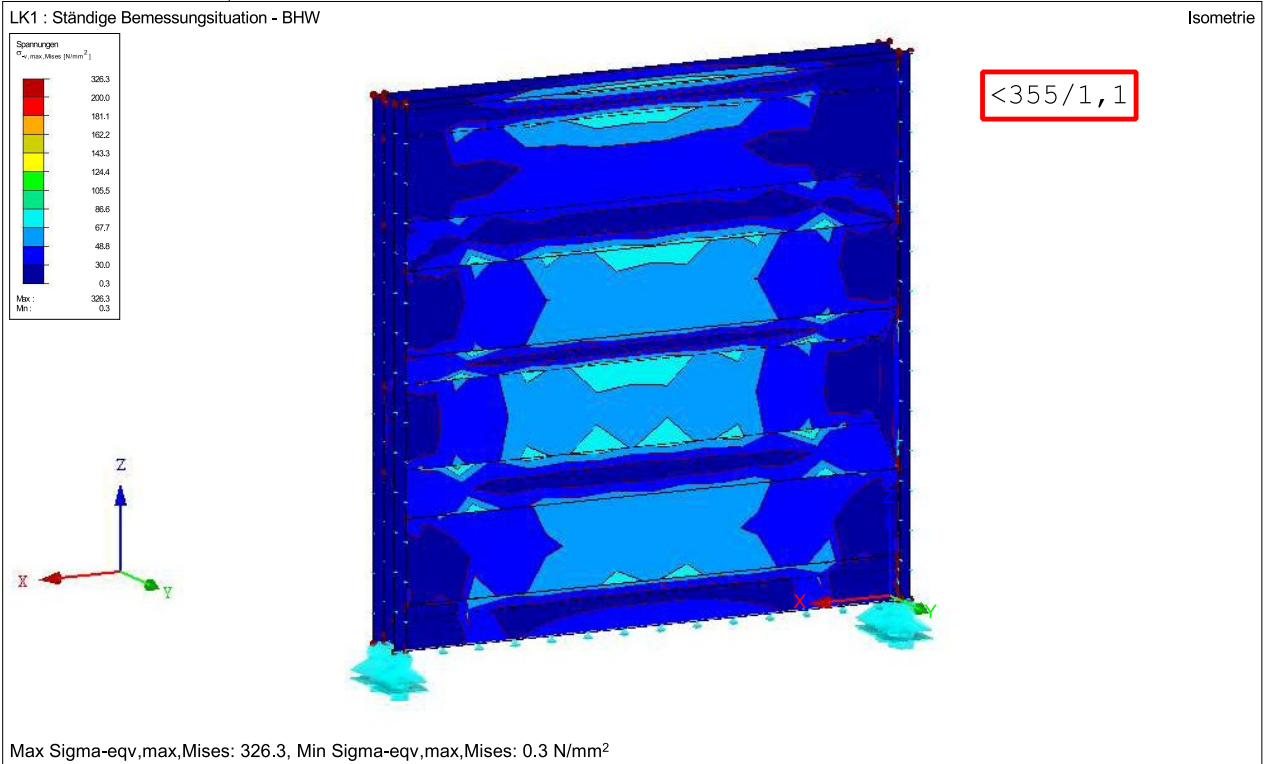
Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ SPANNUNGSNACHWEIS LK1 $\sigma_{v,Mises,Max}$



■ SPANNUNGSNACHWEIS LK1 $\sigma_{v,Mises,Max}$





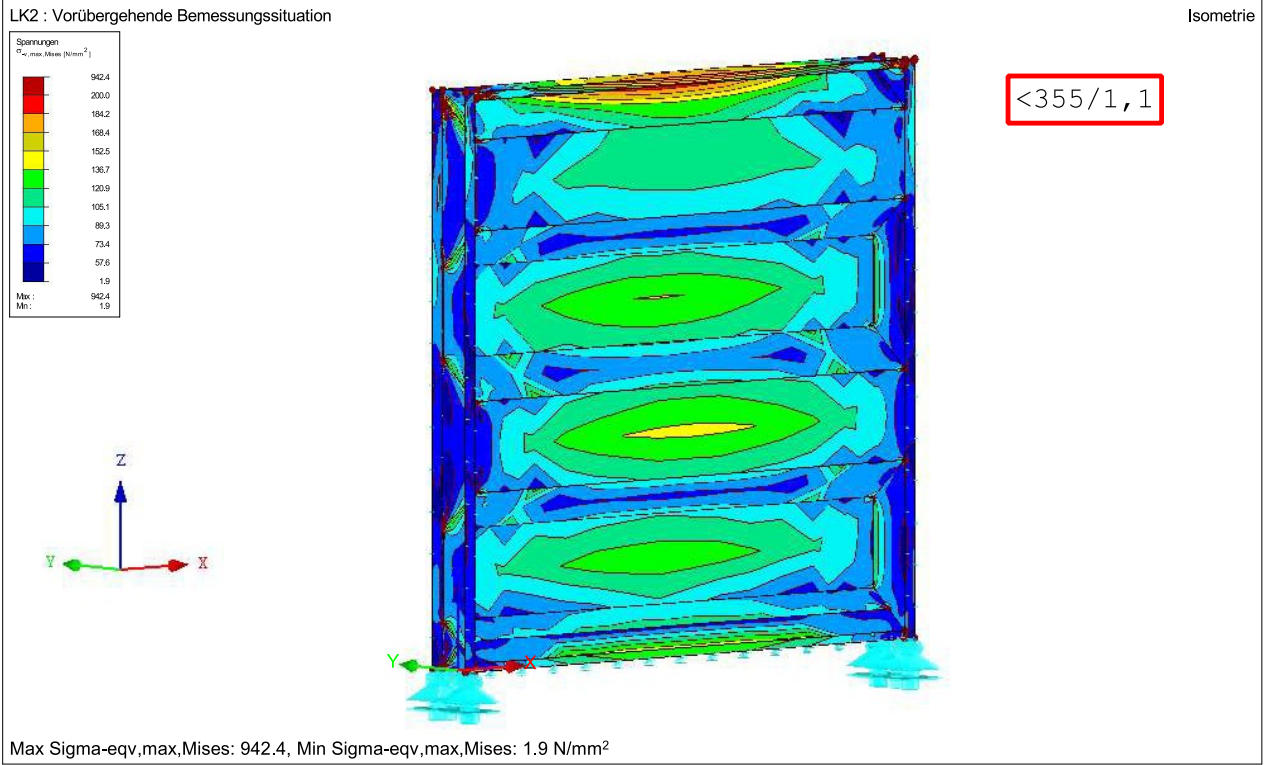
Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 38/40
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

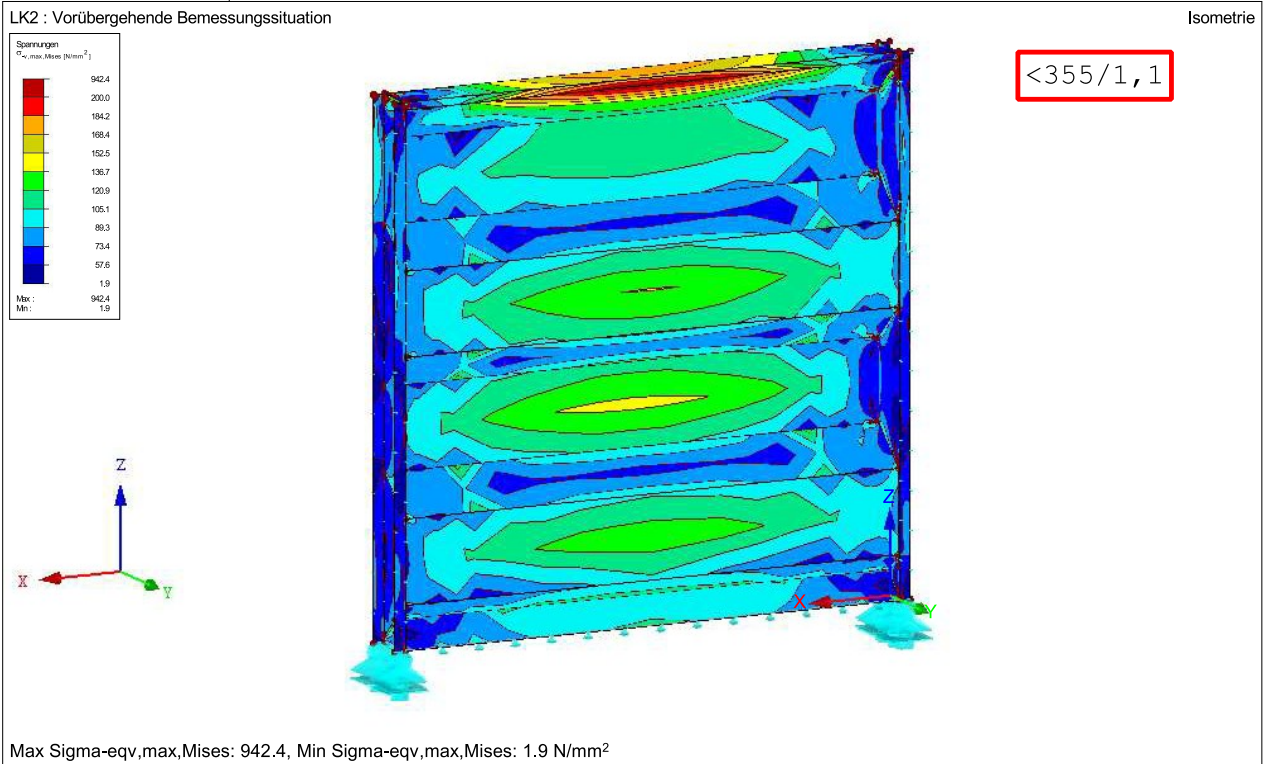
Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

■ **SPANNUNGSNACHWEIS LK2 $\sigma_{v,Mises,Max}$**



■ **SPANNUNGSNACHWEIS LK2 $\sigma_{v,Mises,Max}$**





Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 39/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

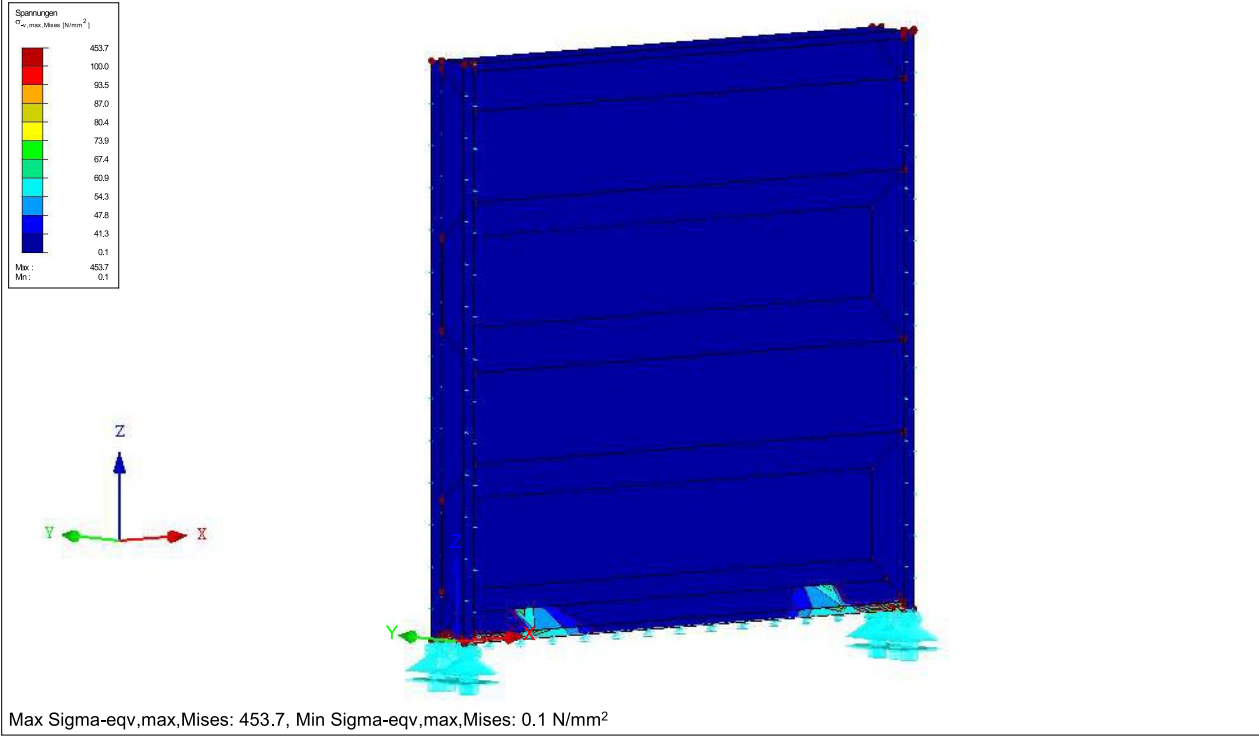
Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3**

Datum: 20.10.2021

SPANNUNGEN $\sigma_v, \text{Mises}, \text{Max}$

LF20 : Gleichmäßige Temperaturänderung +35K

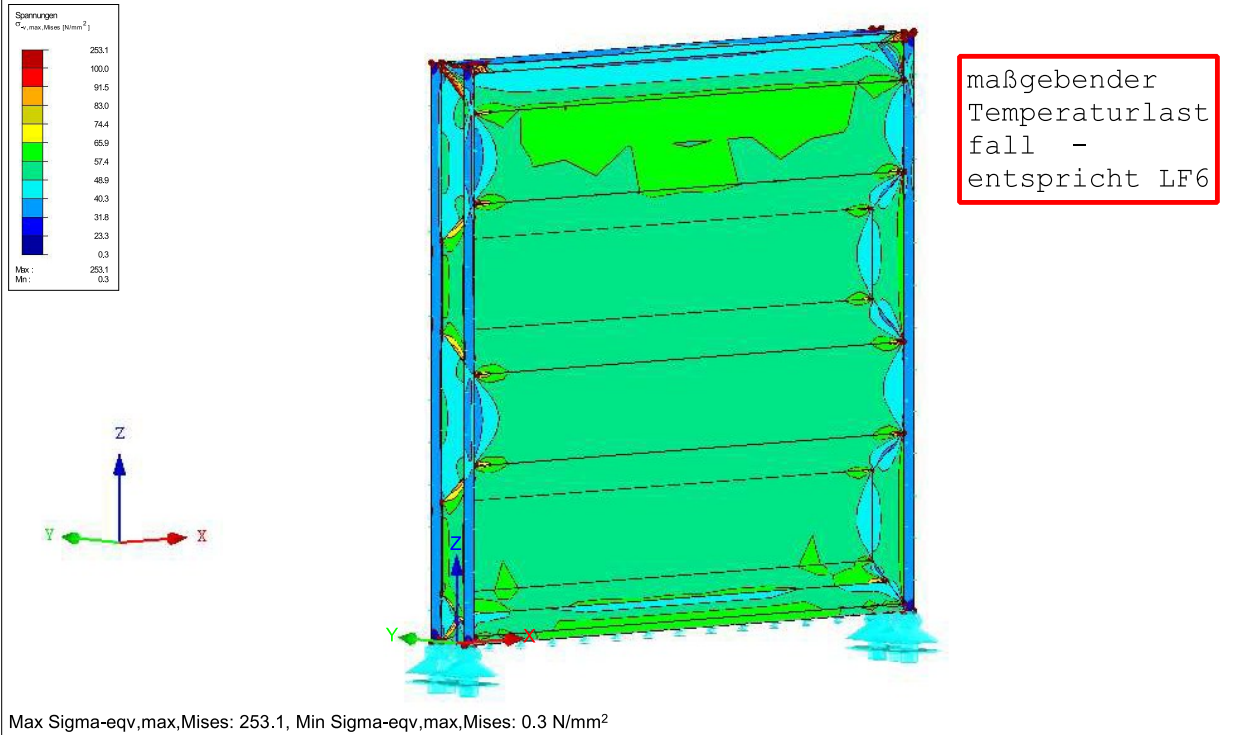
Isometrie



SPANNUNGEN $\sigma_v, \text{Mises}, \text{Max}$

LF22 : Ungleichmäßige Temperaturverteilung 30K

Isometrie



maßgebender
Temperaturlast
fall -
entspricht LF6

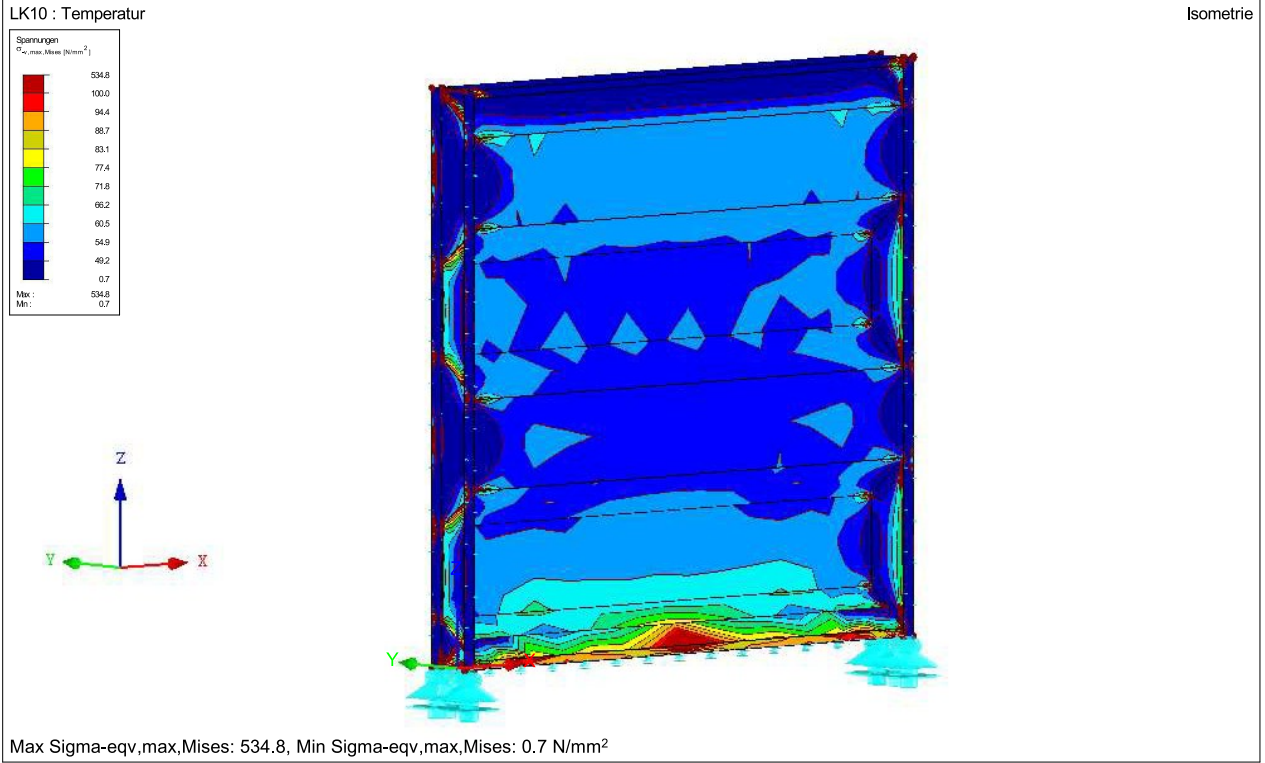


Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 40/40
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: **Faltwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

■ SPANNUNGEN $\sigma_v, \text{Mises, Max}$





Ramboll Deutschland GmbH
Jürgen-Töpfer-Straße 48 Haus 17, 22763 Hamburg
Tel: 040/32818-0 - Fax: 040/32818-199

Seite: 1/6
Blatt: 1
MODELL

Projekt: _____ Modell: M2_BS-A_Störfall_Faltwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

MODELL-BASISANGABEN

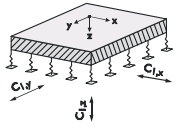
Allgemein	Modellname	: M2_BS-A_Störfall_Faltwerk_Hubtore_LP3
	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach oben
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland

1.8 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Drehung β [°]	Wand in Z	Feste Stützung bzw. Einspannung					
					u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	140-142,153,156,158	Global		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verkantung des Tores

1.9 FLÄCHENLAGER



Bettung Nr.	Flächen Nr.	Federkonstanten RF-SOILIN	Stützung bzw. Feder [kN/m²]			Schubfeder [kN/m]	
			u_x	u_y	u_z	v_{xz}	v_{yz}
1	18	-	100000.000	<input type="checkbox"/>	1000000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	13,15,16	-	100000.000	<input type="checkbox"/>	1000000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	20	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1.9.1 FLÄCHENLAGER - AUSFALL

Bettung Nr.	Flächen Nr.	Ausfall des Lagers bei σ_z	Fließen ab Kontaktspannung σ_z [N/mm²]	Reibungszahl μ_z [-]
1	18	Negativ		
2	13,15,16	Negativ		

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF8	Einwirkung Antrieb	Außergewöhnlich	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF8	Einwirkung Antrieb	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK4		BS-A Störfall	1	1.35	LF1 Eigenlasten
			2	1.10	LF2 Bemessungshochwasser
			3	1.10	LF4 Eisaufflast
			4	1.10	LF5 Eisdruck
			5	1.10	LF6 Temperaturdifferenz
			6	1.35	LF8 Einwirkung Antrieb

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LK4	BS-A Störfall	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	: <input checked="" type="checkbox"/> Picard
		Optionen	: <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen
			: <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für:
			<input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N
			<input checked="" type="checkbox"/> Querkkräfte V_y und V_z
			<input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y und M_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)



Ramboll Deutschland GmbH
Jürgen-Töpfer-Straße 48 Haus 17, 22763 Hamburg
Tel: 040/32818-0 - Fax: 040/32818-199

Seite: 2/6
Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: M2_BS-A_Störfall_Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

LF8
Einwirkung Antrieb

■ **3.9 FREIE KREISLASTEN**

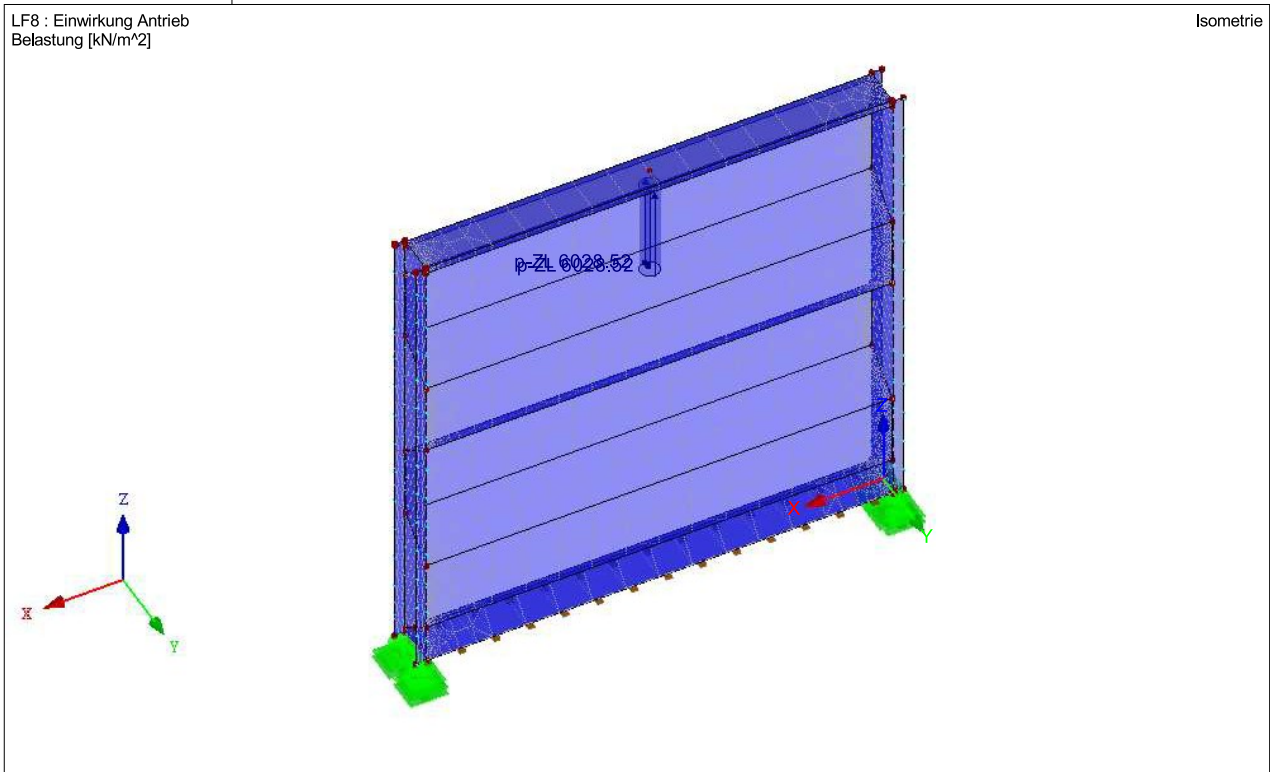
LF8: Einwirkung Antrieb

Nr.	An Flächen Nr	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Lastposition			Lastgröße	
					XYZ [m]	XYZ [m]	R [m]	p _c [kN/m ²]	p _R [kN/m ²]
1	11	XY	Konstant	ZL	x 3.486	y 0.000	z 0.143	6028.520	

■ **LF8: EINWIRKUNG ANTRIEB**

LF8 : Einwirkung Antrieb
Belastung [kN/m²]

Isometrie





Ramboll Deutschland GmbH
Jürgen-Töpfer-Straße 48 Haus 17, 22763 Hamburg
Tel: 040/32818-0 - Fax: 040/32818-199

Seite: 3/6
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: M2_BS-A_Störfall_Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastfall LF8 - Einwirkung Antrieb			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	390.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	390.00	kN	Abweichung 0,00%
Resultierende der Reaktionen um X	-1.491	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.500, Y:0.004, Z:3.531 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	5.265	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-1,6	mm	FE-Netzknoten Nr. 3035 (X: 4.496, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Y	-11,5	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Z	48,3	mm	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	49,6	mm	FE-Netzknoten Nr. 3033 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um X	-78,7	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Y	20,8	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 3035 (X: 4.496, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Z	-4,3	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 3030 (X: 2.006, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Maximale Flächenverzerrung	0,000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	52		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.778E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.957E+1135		
Unendlich-Norm	1.536E+12		

Hubkraft des Hubzylinders

Lastkombination LK4 - BS-A Störfall			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	1810.63	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	1810.63	kN	Abweichung 0,00%
Summe Belastung in Richtung Z	331.83	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	331.83	kN	Abweichung 0,00%
Resultierende der Reaktionen um X	-732,7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.5, Y:0.0, Z:3.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	7,0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0,0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	2,2	mm	FE-Netzknoten Nr. 3031 (X: 2.504, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verschiebung in Y	10,7	mm	FE-Netzknoten Nr. 2403 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 6.956 m)
Max. Verschiebung in Z	53,2	mm	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verschiebung vektoriell	53,4	mm	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um X	-84,8	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 2835 (X: 3.500, Y: -0.290, Z: 7.100 m)
Max. Verdrehung um Y	24,2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 3035 (X: 4.496, Y: -0.290, Z: 7.000 m)
Max. Verdrehung um Z	9,4	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 3593 (X: 0.015, Y: 0.307, Z: 6.575 m)
Maximale Flächenverzerrung	0,000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	10		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.778E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.081E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	9.211E+1136		
Unendlich-Norm	1.536E+12		

Gesamt			
Sonstige Einstellungen:			
Anzahl 1D-Finite-Elemente	0		
Anzahl 2D-Finite-Elemente	25535		
Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
Anzahl FE-Netzknoten	25040		
Anzahl der Gleichungen	150240		
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...			
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
Ausgefallene Lager aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Optionen:			
Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Rotationsfreiheitsgrade ignorieren	<input type="checkbox"/>		
Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls f	<input type="checkbox"/>		



Ramboll Deutschland GmbH
 Jürgen-Töpfer-Straße 48 Haus 17, 22763 Hamburg
 Tel: 040/32818-0 - Fax: 040/32818-199

Seite: 4/6
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: M2_BS-A_Störfall_Faltwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

für nichtlineares Modell erfordert			
Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
Solver-Version	64-bit		
Genauigkeit und Toleranz: Standardeinstellung ändern	<input type="checkbox"/>		
Nichtlineare Effekte - Aktivieren: Lager und elastische Bettungen	<input checked="" type="checkbox"/>		



Ramboll Deutschland GmbH
Jürgen-Töpfer-Straße 48 Haus 17, 22763 Hamburg
Tel: 040/32818-0 - Fax: 040/32818-199

Seite: 5/6
Blatt: 1
ERGEBNISSE

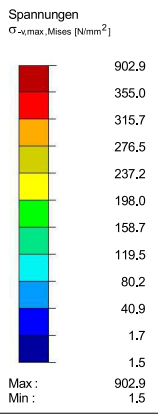
Projekt: _____ Modell: M2_BS-A_Störfall_Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

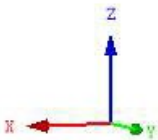
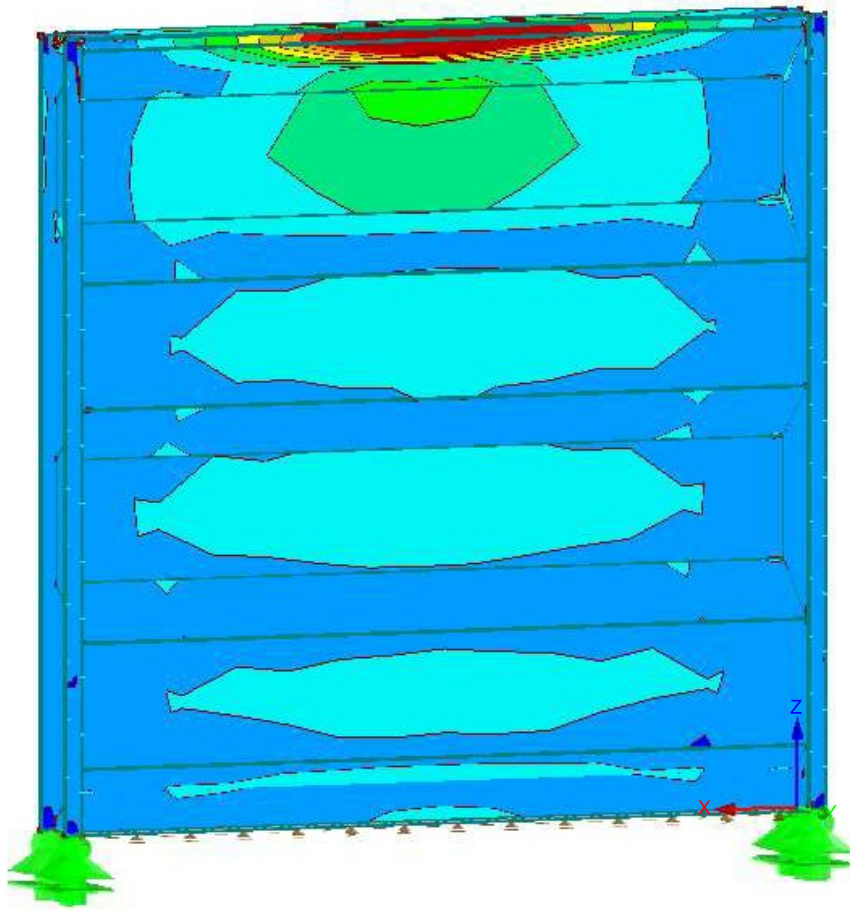
■ SPANNUNGSNACHWEIS LK4 $\sigma_v, \text{Mises}, \text{Max}$

LK4 : BS-A Störfall

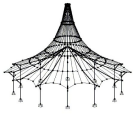
Isometrie



<355/1,1
lokale Überschreitungen - Detailnachweise zur Last-
einleitung folgen in LP4
Lasteinleitungsbleche nicht im Modell enthalten



Max Sigma-eqv,max,Mises: 902.9, Min Sigma-eqv,max,Mises: 1.5 N/mm²



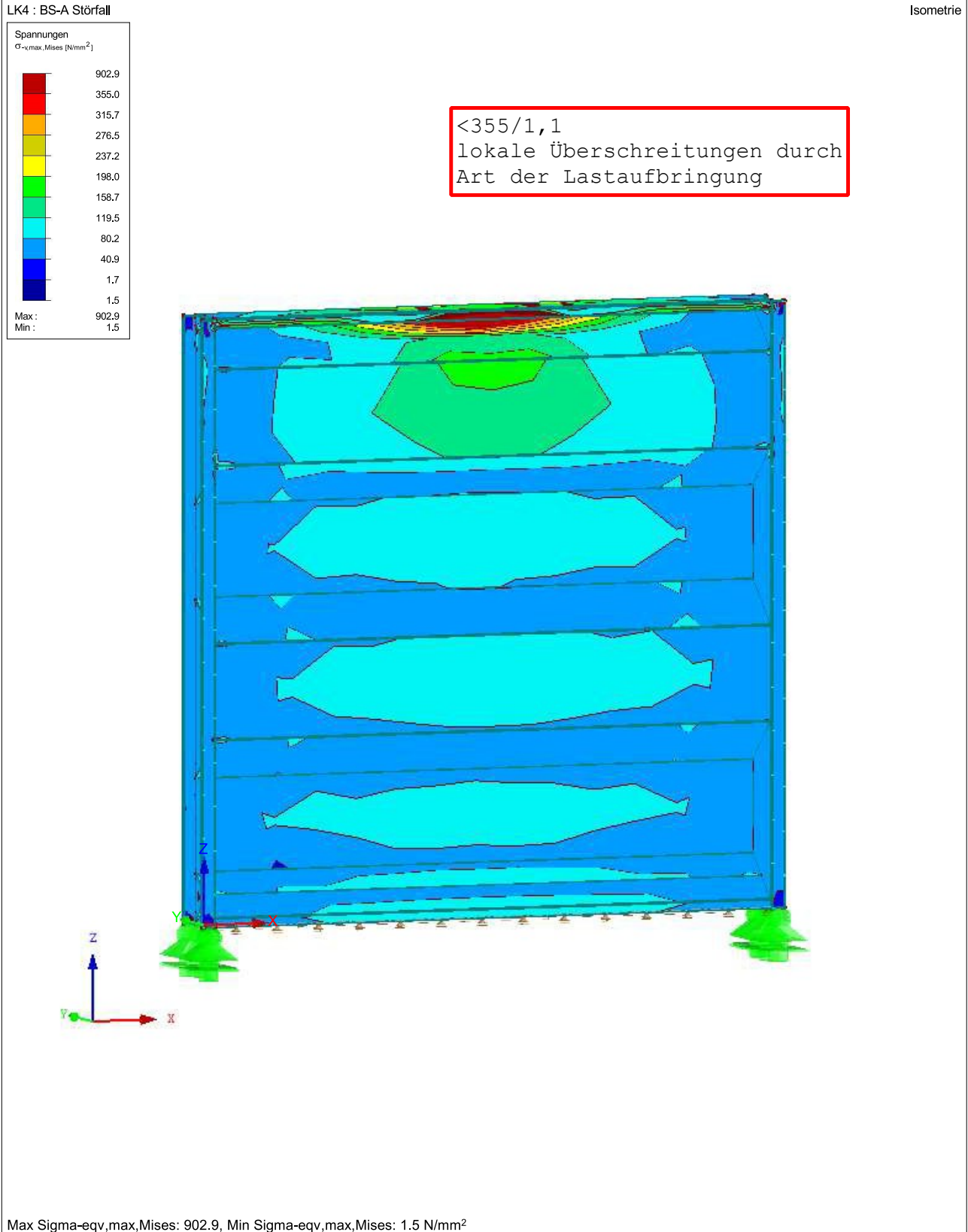
Ramboll Deutschland GmbH
Jürgen-Töpfer-Straße 48 Haus 17, 22763 Hamburg
Tel: 040/32818-0 - Fax: 040/32818-199

Seite: 6/6
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: M2_BS-A_Störfall_Faltwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ SPANNUNGSNACHWEIS LK4 $\sigma_v, \text{Mises}, \text{Max}$



6 Rahmentragwerk der Tore

Die Hochwasserschutz Tore sind jeweils an dreieckigen Stahlrahmen aufgehängt. Die Tore werden durch einen Hubzylinder nach oben gezogen. In der oberen Position werden die Tore durch eine Arretierung gehalten.

6.1 Übersicht der Lastfälle und Lastkombinationen

Tabelle 4 - Übersicht Lastfälle Rahmentragwerk

Lastfall	Lastursprung	Lastbeschreibung	Teilsicherheitsbeiwert	Lastansatz
LF 1	Eigenlasten	Eigengewicht des Rahmentragwerk	1,35	Querarretierung ~10 kN
LF 2	Wind	Wind senkrecht zum Tor	1,5	
LF 3		Eg an Hubzylinder	1,35	~167 kN
LF 4	Eigengewicht Tor	Eg an Querarretierung	1,35	~167 kN
LF 5		Eg an Querarretierung asym.	1,35	~167 kN

Tabelle 7 - Übersicht Lastkombinationen Rahmen

Lastkombination	Kombinierte Lastfälle	Bemessungssituation	Beschreibung
LK 2	$1,35 \cdot LF1 + 1,5 \cdot LF2 + 1,35 \cdot LF3$	BS-P	Last Tor am vert. Hubzylinder
LK 3	$1,35 \cdot LF1 + 1,5 \cdot LF2 + 1,35 \cdot LF4$	BS-P	Last Tor an Querarretierung
LK 4	$1,35 \cdot LF1 + 1,5 \cdot LF2 + 1,35 \cdot LF5$	BS-P	Last Tor an Querarretierung (asym)

6.2 Ausgabe der FE Berechnung



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 1/38
Blatt: 1
MODELL

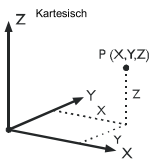
Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3
	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach oben
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland

FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	: 0.500 m
	Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ϵ	: 0.001 m
	Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		: 500
Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		: 10
	<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III, Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen <input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt		
Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D	: 1.800
	Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	: 0.50 °
	Form der Finiten Elemente:		: Drei- und Vierecke <input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Quadrate generieren, wo möglich



1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	1.000	0.000	13.000	
2	Standard	-	Kartesisch	1.000	2.000	13.000	
3	Standard	-	Kartesisch	5.500	2.000	19.363	
4	Standard	-	Kartesisch	10.140	1.000	9.810	Gelagert
5	Standard	-	Kartesisch	10.000	0.000	13.000	
6	Standard	-	Kartesisch	10.000	2.000	13.000	
7	Standard	-	Kartesisch	0.860	1.000	9.810	
8	Standard	-	Kartesisch	5.500	0.000	19.363	
9	Standard	-	Kartesisch	10.140	1.000	10.810	Gelagert
10	Standard	-	Kartesisch	0.860	1.150	9.810	Gelagert
11	Standard	-	Kartesisch	0.860	1.000	10.810	
15	Standard	-	Kartesisch	0.860	0.900	9.810	
16	Standard	-	Kartesisch	10.140	1.150	9.810	Gelagert
17	Standard	-	Kartesisch	0.860	1.000	17.810	
18	Standard	-	Kartesisch	10.140	1.000	17.810	Gelagert
19	Standard	-	Kartesisch	5.500	1.000	18.647	
20	Standard	-	Kartesisch	10.140	1.000	13.000	Gelagert
21	Standard	-	Kartesisch	5.500	1.000	17.810	
22	Standard	-	Kartesisch	10.140	0.900	9.810	
23	Standard	-	Kartesisch	0.860	1.000	13.000	
24	Standard	-	Kartesisch	0.860	1.100	13.000	
25	Standard	-	Kartesisch	0.860	0.900	13.000	
26	Standard	-	Kartesisch	10.140	1.100	13.000	Gelagert
27	Standard	-	Kartesisch	10.140	0.900	13.000	
28	Standard	-	Kartesisch	4.993	0.000	18.647	
29	Standard	-	Kartesisch	4.993	2.000	18.647	
30	Standard	-	Kartesisch	6.007	0.000	18.647	
31	Standard	-	Kartesisch	6.007	2.000	18.647	
32	Standard	-	Kartesisch	4.993	1.000	18.647	
33	Standard	-	Kartesisch	6.007	1.000	18.647	
34	Standard	-	Kartesisch	6.671	0.000	17.708	
35	Standard	-	Kartesisch	4.329	0.000	17.708	
36	Standard	-	Kartesisch	4.329	2.000	17.708	
37	Standard	-	Kartesisch	6.671	2.000	17.708	
39	Standard	-	Kartesisch	10.140	1.000	14.000	Gelagert
42	Standard	-	Kartesisch	0.860	1.000	14.000	

1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Polylinie	28,32	1.000	Y	
2	Polylinie	30,33	1.000	Y	
3	Polylinie	7,10	0.150	Y	
4	Polylinie	18,20	4.810	Z	
5	Polylinie	17,23	4.810	Z	
6	Polylinie	17,21	4.640	X	
7	Polylinie	32,29	1.000	Y	
8	Polylinie	33,31	1.000	Y	
9	Polylinie	7,4	9.280	X	
10	Polylinie	21,18	4.640	X	
11	Polylinie	32,19	0.507	X	
12	Polylinie	19,21	0.837	Z	
13	Polylinie	4,16	0.150	Y	
14	Polylinie	7,15	0.100	Y	
15	Polylinie	4,22	0.100	Y	
16	Polylinie	23,24	0.100	Y	
17	Polylinie	20,26	0.100	Y	
18	Polylinie	23,25	0.100	Y	
19	Polylinie	20,27	0.100	Y	



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 2/38
 Blatt: 1
MODELL

Projekt: _____ Modell: **Rahmentragwerk_Hubtore_LP3** Datum: 20.10.2021

■ **1.2 LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
20	Polylinie	20,4	3,190	Z	
21	Polylinie	23,7	3,190	Z	
22	Polylinie	37,36	2,342	X	
23	Polylinie	34,35	2,341	X	
24	Polylinie	28,30	1,013	X	
28	Polylinie	39,9	3,190	Z	
30	Polylinie	3,29	0,878	XZ	
31	Polylinie	8,28	0,878	XZ	
32	Polylinie	3,31	0,878	XZ	
33	Polylinie	8,30	0,878	XZ	
35	Polylinie	19,33	0,507	X	
36	Polylinie	42,11	3,190	Z	
40	Polylinie	31,37	1,150	XZ	
41	Polylinie	30,34	1,150	XZ	
42	Polylinie	29,36	1,150	XZ	
43	Polylinie	28,35	1,150	XZ	
44	Polylinie	34,5	5,766	XZ	
45	Polylinie	35,1	5,766	XZ	
46	Polylinie	36,2	5,766	XZ	
47	Polylinie	37,6	5,766	XZ	

■ **1.3 MATERIALIEN**

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehn. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ _M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 355 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
3	Baustahl S 355 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
4	HE-PE 135.00	46.23	0.460	9.00	2.30E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
5	HE-PE 135.00	46.23	0.460	9.00	2.30E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
6	HE-PE 135.00	46.23	0.460	9.00	2.30E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

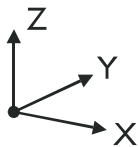
■ **1.4 FLÄCHEN**

Fläche Nr.	Flächentyp Geometrie	Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	d [mm]	Fläche A [m ²]	Gewicht G [kg]
1	Eben	Starr	4,20,9,21,5,6,10	-	Konstant	-	74.240	

■ **1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE**

Fläche Nr.	Knoten	Integrierte Objekte Nr. Linien	Öffnungen	Kommentar
1		28,36		

■ **1.7 KNOTENLAGER**



Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
				u _x /u _x	u _y /u _y	u _z /u _z	φ _x /φ _x	φ _y /φ _y	φ _z /φ _z
2	1,2,5,6	Benutzerdefiniertes X',Y',Z'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	18	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	16	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	10,15,22,24-27	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

■ **1.7.2 KNOTENLAGER - FEDERN**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
6	10,15,22,24-27	-	100000000.0	-	-	-	-

■ **1.7.10 KNOTENLAGER - BENUTZERDEFINIERTES ACHSENSYSTEM**

Lager Nr.	Richtungstyp:	Folge	Verdrehung [°]			Koordinatensystem	1. Ac Knoten Nr.	Knoten Nr.	2. Ac Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Stab/Linie Nr.
			um X	um Y	um Z						
2	Identisch mit dem Stab										8

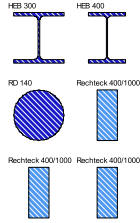


Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 3/38
Blatt: 1
MODELL

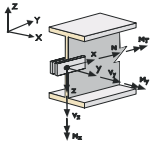
Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

1.13 QUERSCHNITTE



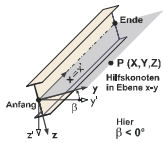
Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm ⁴]		I_y [cm ⁴]		I_z [cm ⁴]		Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]		A_y [cm ²]		A_z [cm ²]				Breite b	Höhe h
2	HEB 300 1	185.00 149.10		25170.00 94.97		8563.00 28.65		0.00	0.00	300.0	300.0
5	HEB 400 1	355.70 197.80		57680.00 120.15		10820.00 48.08		0.00	0.00	300.0	400.0
6	RD 140 1	3771.48 154.00		1885.74 129.36		1885.74 129.36		0.00	0.00	140.0	140.0
10	Rechteck 400/1000 4	1596869.25 4000.00		3333333.25 3333.33		533333.35 3333.33		0.00	0.00	400.0	1000.0
11	Rechteck 400/1000 5	1596869.25 4000.00		3333333.25 3333.33		533333.35 3333.33		0.00	0.00	400.0	1000.0
12	Rechteck 400/1000 6	1596869.25 4000.00		3333333.25 3333.33		533333.35 3333.33		0.00	0.00	400.0	1000.0

1.14 STABENDGELENKE



Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder[kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder[kNm/rad]			Kommentar
		u_x	u_y	u_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z	
1	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

1.17 STÄBE



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
			Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	40	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	1.150	XZ
2	41	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	1.150	XZ
3	42	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	1.150	XZ
4	43	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	1.150	XZ
5	7	Balkenstab	Winkel	45.00	5	5	-	-	-	-	1.000	Y
6	1	Balkenstab	Winkel	45.00	5	5	-	-	-	-	1.000	Y
8	30	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	0.878	XZ
9	31	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	0.878	XZ
10	32	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	0.878	XZ
11	2	Balkenstab	Winkel	-45.00	5	5	-	-	-	-	1.000	Y
12	8	Balkenstab	Winkel	-45.00	5	5	-	-	-	-	1.000	Y
13	33	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	0.878	XZ
15	12	Balkenstab	Winkel	0.00	6	6	2	3	-	-	0.837	Z
16	11	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.507	X
17	35	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	0.507	X
18	3	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	-	-	-	0.150	Y
19	13	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	-	-	-	0.150	Y
20	14	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	-	-	-	0.100	Y
21	15	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	-	-	-	0.100	Y
22	16	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	-	-	-	0.100	Y
23	17	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	-	-	-	0.100	Y
24	18	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	-	-	-	0.100	Y
25	19	Balkenstab	Winkel	0.00	10	10	-	-	-	-	0.100	Y
30	44	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	5.766	XZ
31	45	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	5.766	XZ
32	46	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	5.766	XZ
33	47	Balkenstab	Winkel	90.00	5	5	-	-	-	-	5.766	XZ
34	22	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.342	X
35	23	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.341	X

1.20 STABNICHTLINEARITÄTEN

Nichtl. Nr.	An Stäben Nr.	Typ der Nichtlinearität	Nichtlinearität-Parameter			Kommentar
			Symbol	Wert	Einheit	
1	18-25	Ausfall bei Zug mit Schlupf	u_x	20.00	mm	

1.21 STABSÄTZE

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
2	Quer_y_oben	Stabzug	11,12	2.000	
3	Schräg_x1_y1	Stabzug	31,4,9	7.794	
4	Schräg_x2_y1	Stabzug	30,2,13	7.794	
5	Schräg_x1_y2	Stabzug	32,3,8	7.794	
6	Schräg_x2_y2	Stabzug	33,1,10	7.794	
7	Quer_x_y1	Stabzug	35	2.341	
8	Quer_x_y2	Stabzug	34	2.342	
9	Quer_y_x1	Stabzug	5,6	2.000	
10	Quer_x_oben	Stabzug	16,17	1.014	



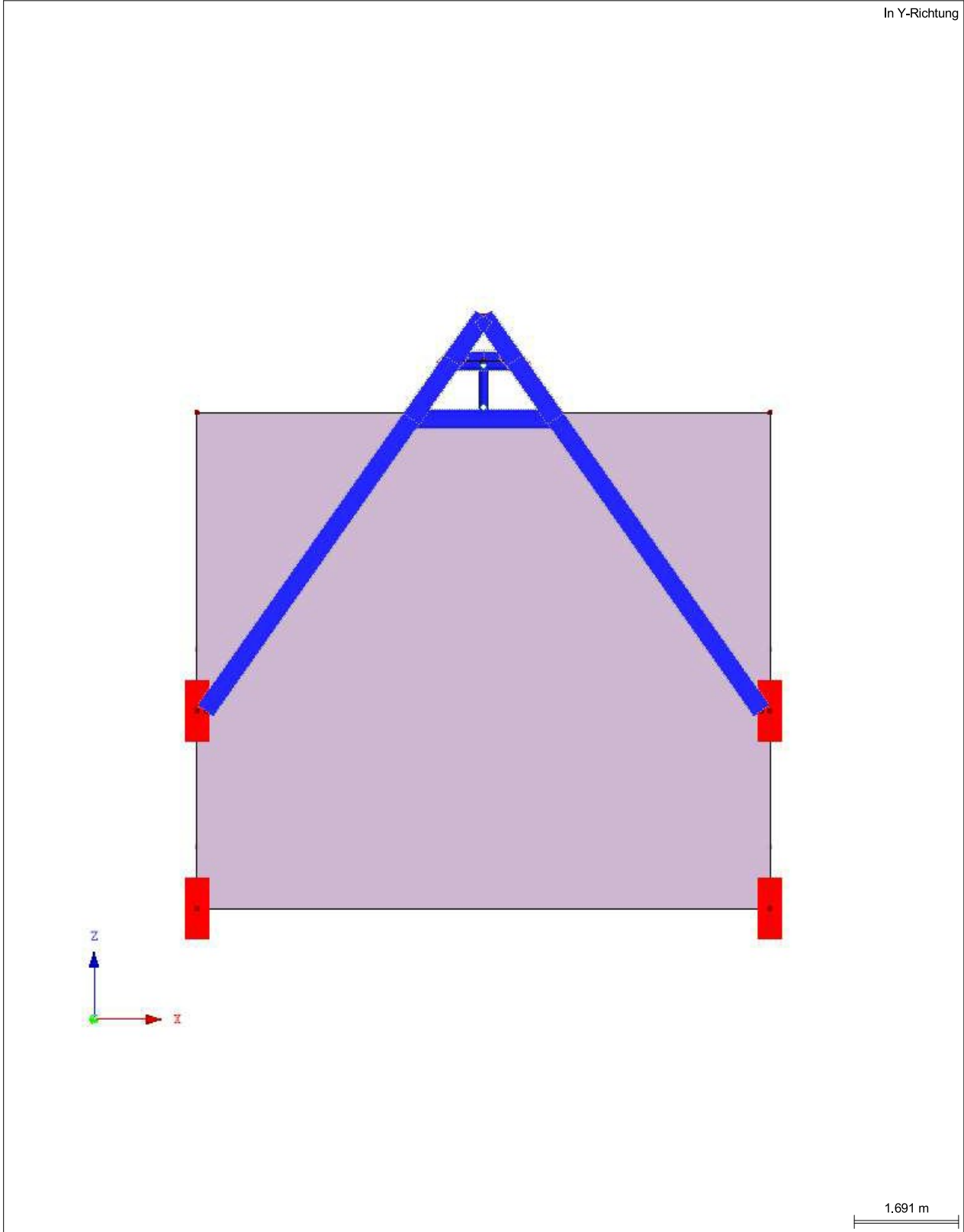
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 4/38
Blatt: 1

MODELL

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

MODELL FRONT



RFEM 5.26.02 - Allgemeine 3D-Tragwerke nach FEM

www.dluba.com



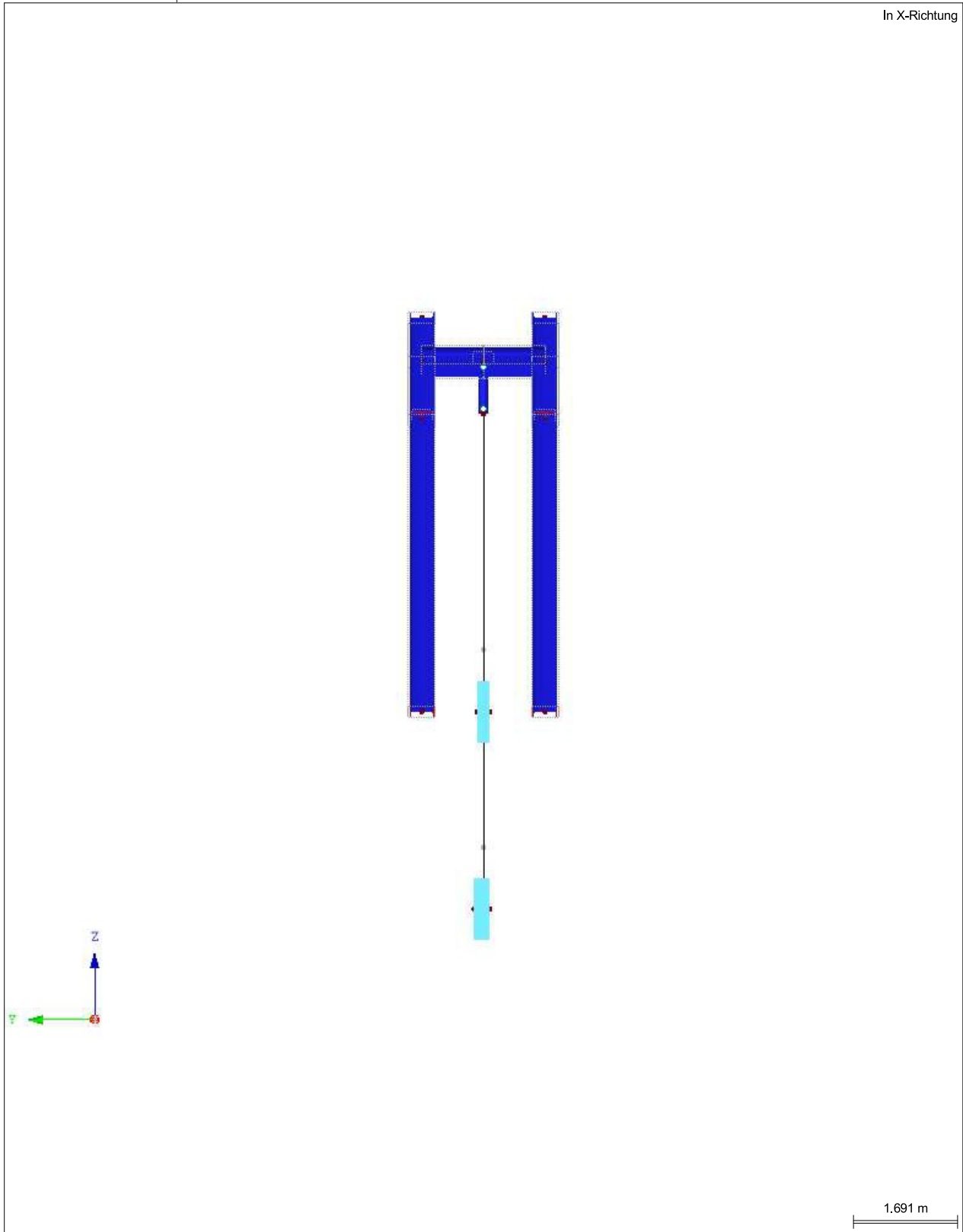
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 5/38
Blatt: 1

MODELL

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ **MODELL SEITE**





Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

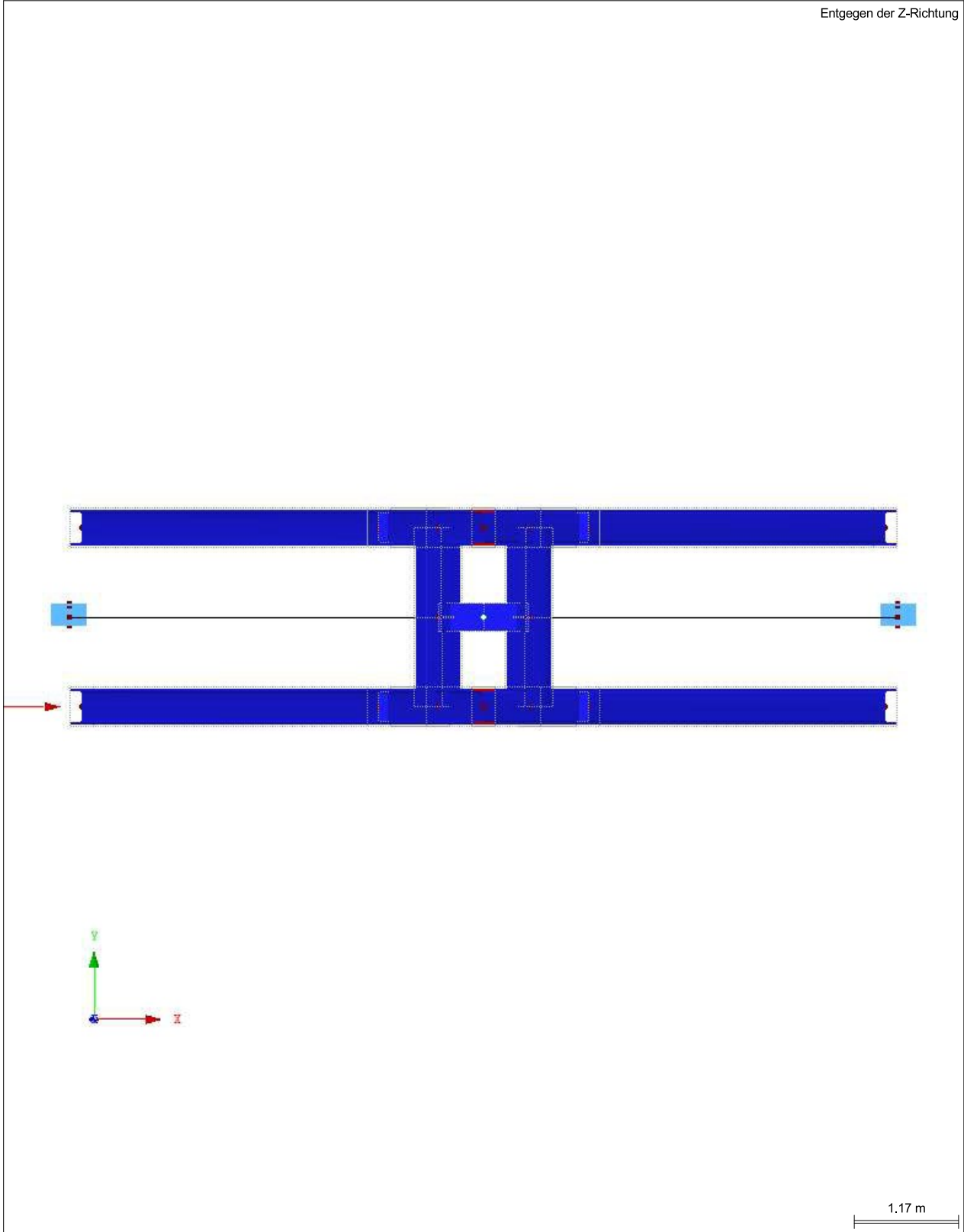
Seite: 6/38
Blatt: 1

MODELL

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

MODELL OBEN

Entgegen der Z-Richtung





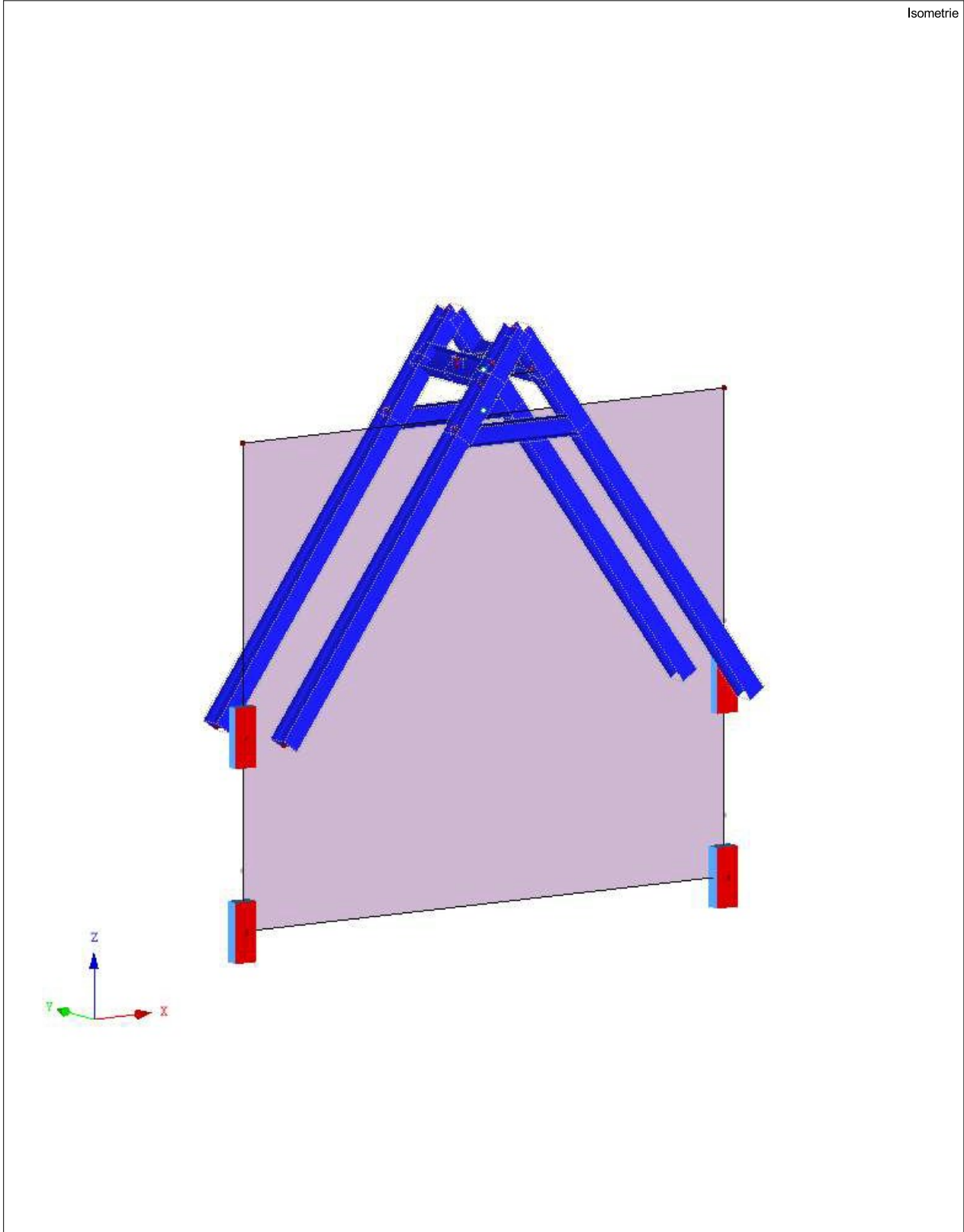
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 7/38
Blatt: 1

MODELL

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

MODELL ISOMETRIE



Isometrie



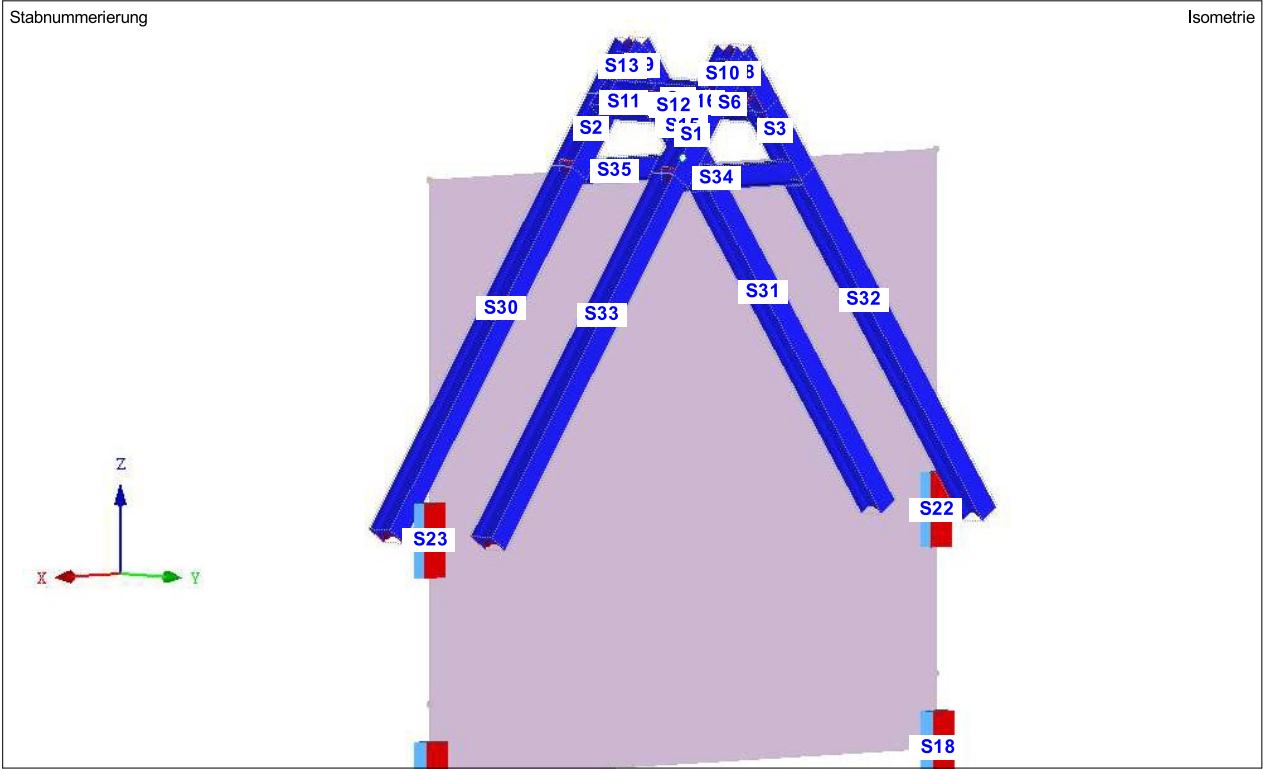
Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 8/38
 Blatt: 1

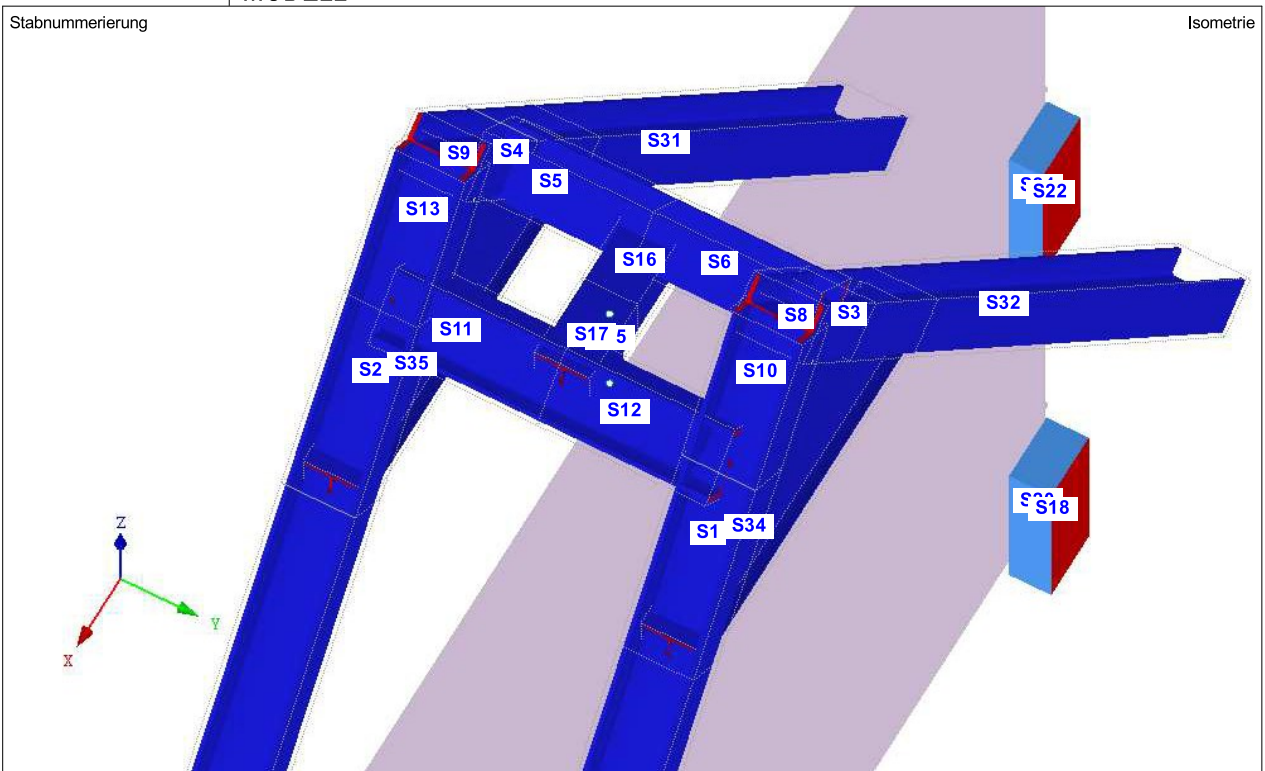
MODELL

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

MODELL



MODELL





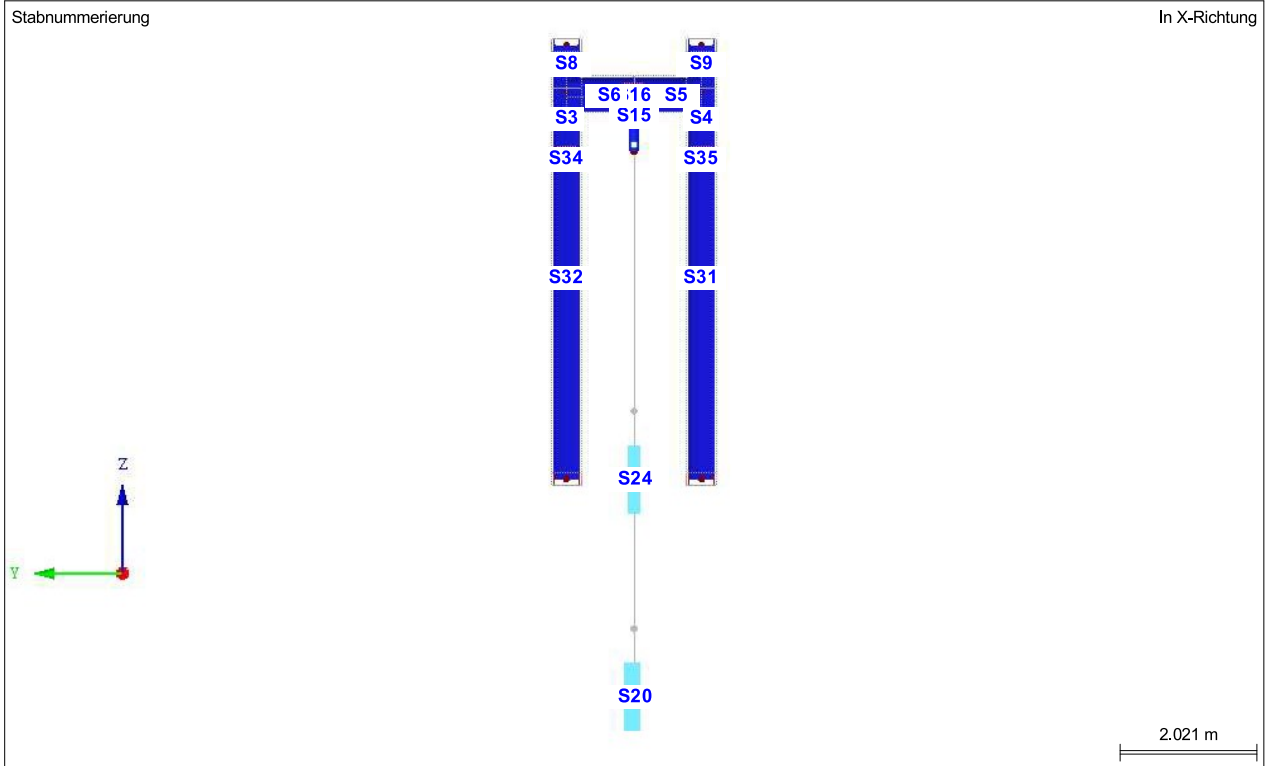
Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 9/38
 Blatt: 1

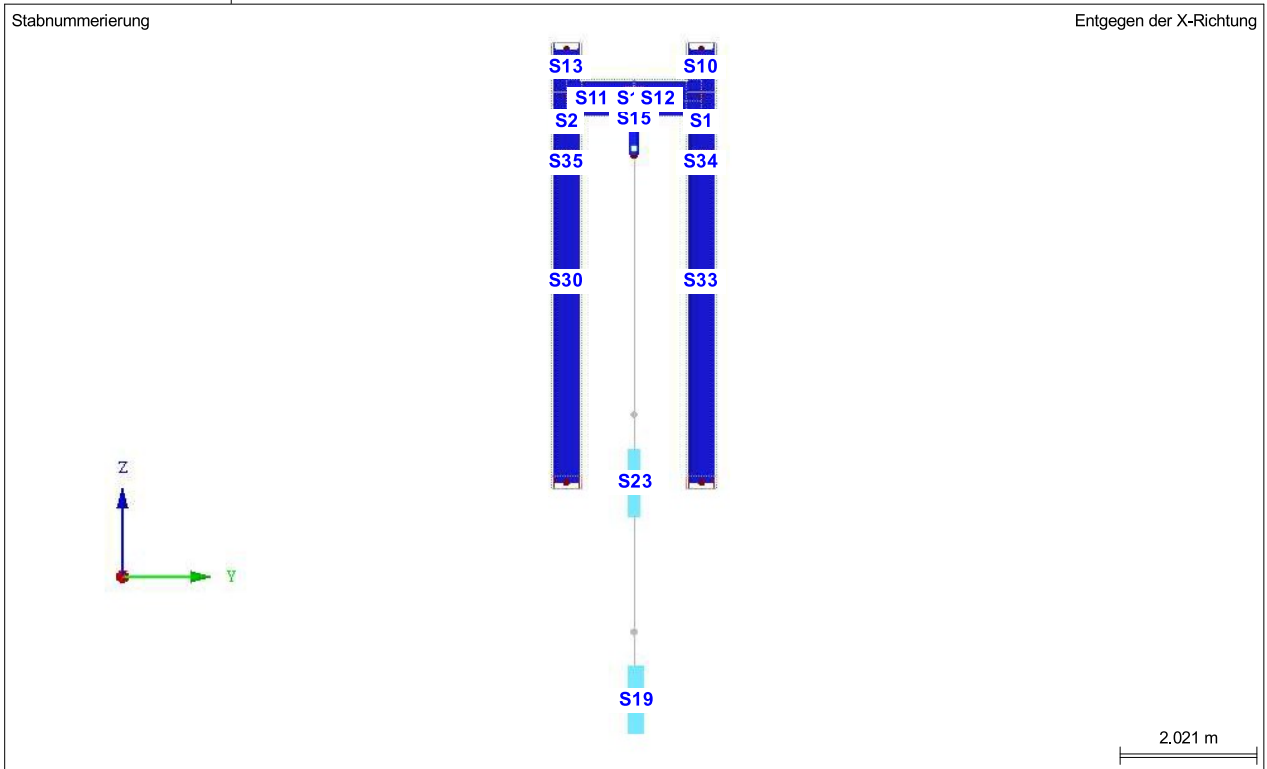
MODELL

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ **MODELL**



■ **MODELL**





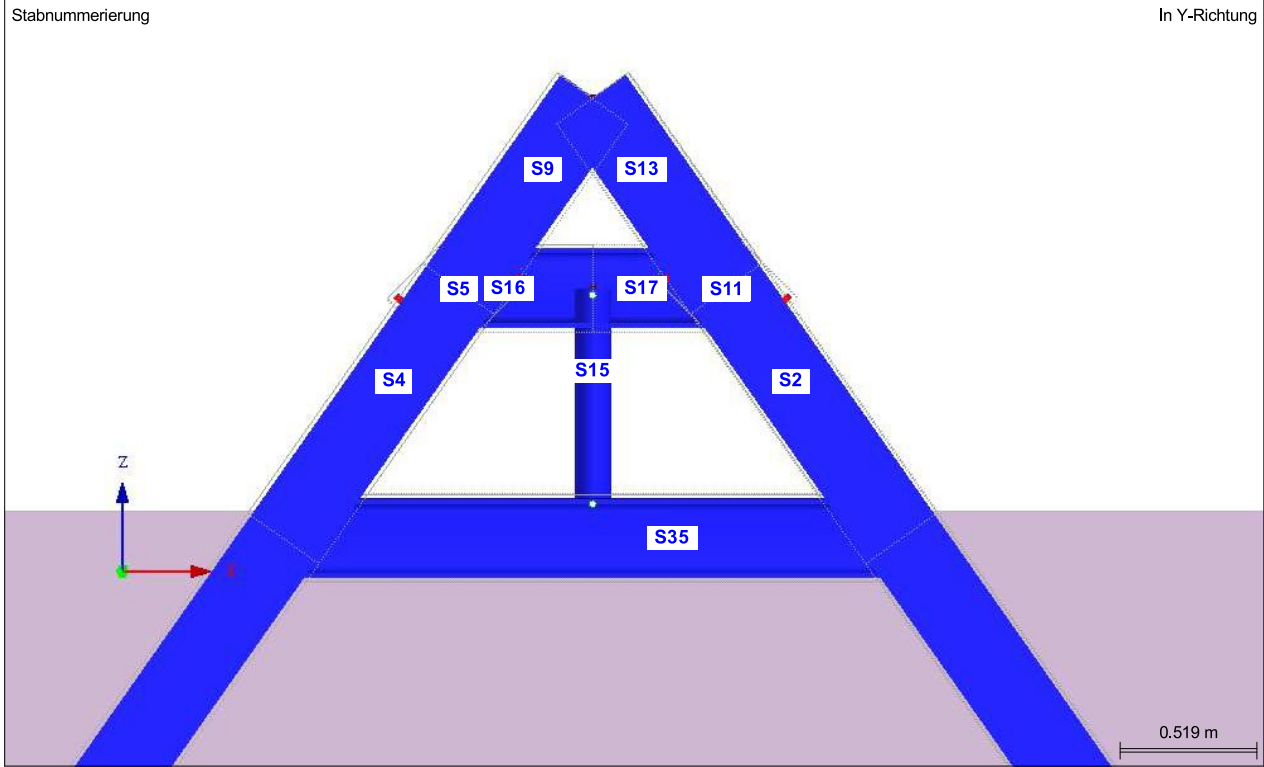
Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 10/38
Blatt: 1

MODELL

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

MODELL





Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 11/38
Blatt: 1
LASTEN

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	-1.000
LF2	Wind senkrecht zum Tor	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF3	Eigengewicht Tor an Hubzylinder	Ständig	<input type="checkbox"/>			
LF4	Eigengewicht Tor an Querareterierung	Ständig	<input type="checkbox"/>			
LF5	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief	Ständig	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Berechnungsverfahren
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Versuch der Berechnung des kinematischen Mechanismus
		Steuigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF2	Wind senkrecht zum Tor	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steuigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF3	Eigengewicht Tor an Hubzylinder	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Versuch der Berechnung des kinematischen Mechanismus
		Steuigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF4	Eigengewicht Tor an Querareterierung	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steuigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LF5	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steuigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
					LF1	LF2
LK2		Last aus Tor am Hubzylinder	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	1.50	LF2	Wind senkrecht zum Tor
			3	1.35	LF3	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
LK3		Last aus Tor an Querareterierung (sym)	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	1.50	LF2	Wind senkrecht zum Tor
			3	1.35	LF4	Eigengewicht Tor an Querareterierung
LK4		Last aus Tor an Querareterierung (asym)	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	1.50	LF2	Wind senkrecht zum Tor
			3	1.35	LF5	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Berechnungsverfahren
LK2	Last aus Tor am Hubzylinder	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Picard
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften V _y und V _z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M _y , M _z und M _r
		Steuigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)
LK3	Last aus Tor an Querareterierung (sym)	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Picard
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 12/38
 Blatt: 1

LASTEN

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
		<input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK4	Last aus Tor an Querarretierung (asym)	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y , M_z und M_T Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)

LF1
Eigengewicht

3.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	34	Kraft	2 x ϕ	ZL	Wahre Länge	P_1	-3.000	kN
							P_2	-3.000	rad
							A	33.000	%
							B	33.000	%
2	Stäbe	35	Kraft	2 x ϕ	ZL	Wahre Länge	P_1	-2.000	kN
							P_2	-2.000	rad
							A	33.000	%
							B	33.000	%

3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

LF1: Eigengewicht

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz		Absoluter Versatz		Relativer Versatz		Relativer Versatz	
			Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende	Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	34	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
2	Stäbe	35	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte

LF2
Wind senkrecht zum Tor

3.8 FREIE RECHTECKLASTEN

LF2: Wind senkrecht zum Tor

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last-Verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
						Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	1	XZ	Konstant	z	p	1.90	kN/m ²	0.750		17.810
								2.400		9.810
2	1	XZ	Konstant	z	p	1.20	kN/m ²	2.400		17.810
								10.250		9.810



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 13/38
 Blatt: 1

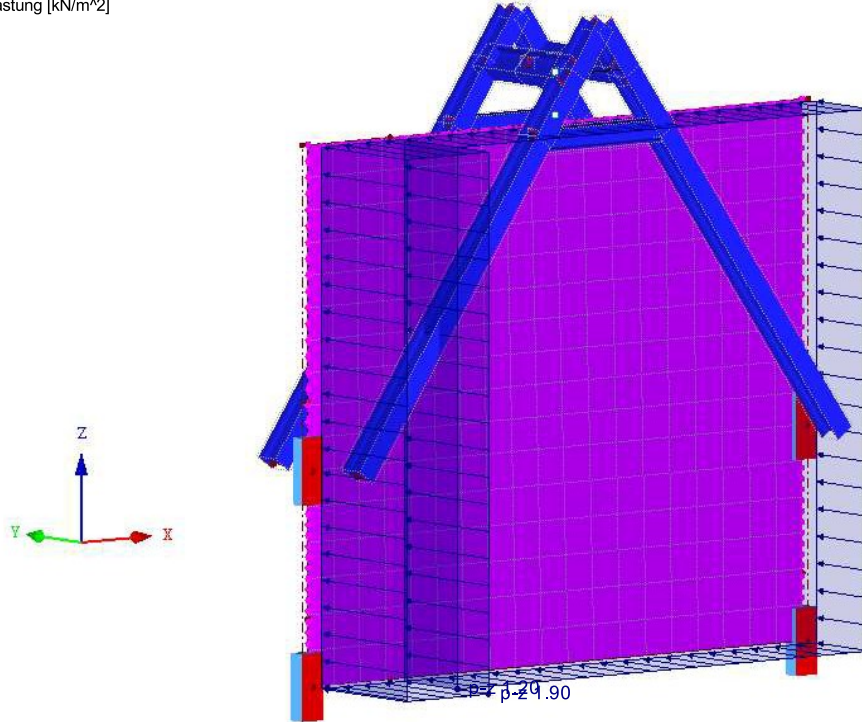
LASTEN

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ **LF2: WIND SENKRECHT ZUM TOR**

LF2 : Wind senkrecht zum Tor
 Belastung [kN/m²]

Isometrie



LF3
 Eigengewicht Tor an
 Hubzylinder

■ **3.4 FLÄCHENLASTEN**

LF3: Eigengewicht Tor an Hubzylinder

Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p	-2.25	kN/m ²



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 14/38
Blatt: 1

LASTEN

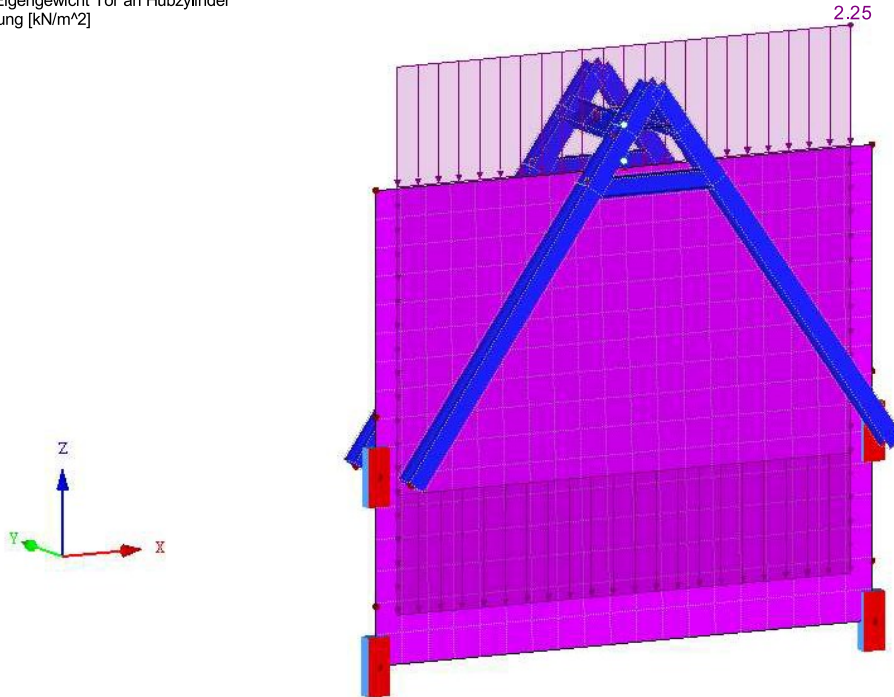
Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ **LF3: EIGENGEWICHT TOR AN HUBZYLINDER**

LF3 : Eigengewicht Tor an Hubzylinder
Belastung [kN/m²]

Isometrie



LF4
Eigengewicht Tor an
Querareterierung

■ **3.2 STABLASTEN**

LF4: Eigengewicht Tor an Querareterierung

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Bezugs- Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	34	Kraft	2 x Φ	ZL	Wahre Länge	P ₁	-41.750	kN
							P ₂	-41.750	rad
							A	33.000	%
							B	33.000	%
2	Stäbe	35	Kraft	2 x Φ	ZL	Wahre Länge	P ₁	-41.750	kN
							P ₂	-41.750	rad
							A	33.000	%
							B	33.000	%

■ **3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE**

LF4: Eigengewicht Tor an Querareterierung

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz		Absoluter Versatz		Relativer Versatz		Relativer Versatz	
			Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende	Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende
			e _y [mm]	e _z [mm]	e _y [mm]	e _z [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	34	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
2	Stäbe	35	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 15/38
Blatt: 1

LASTEN

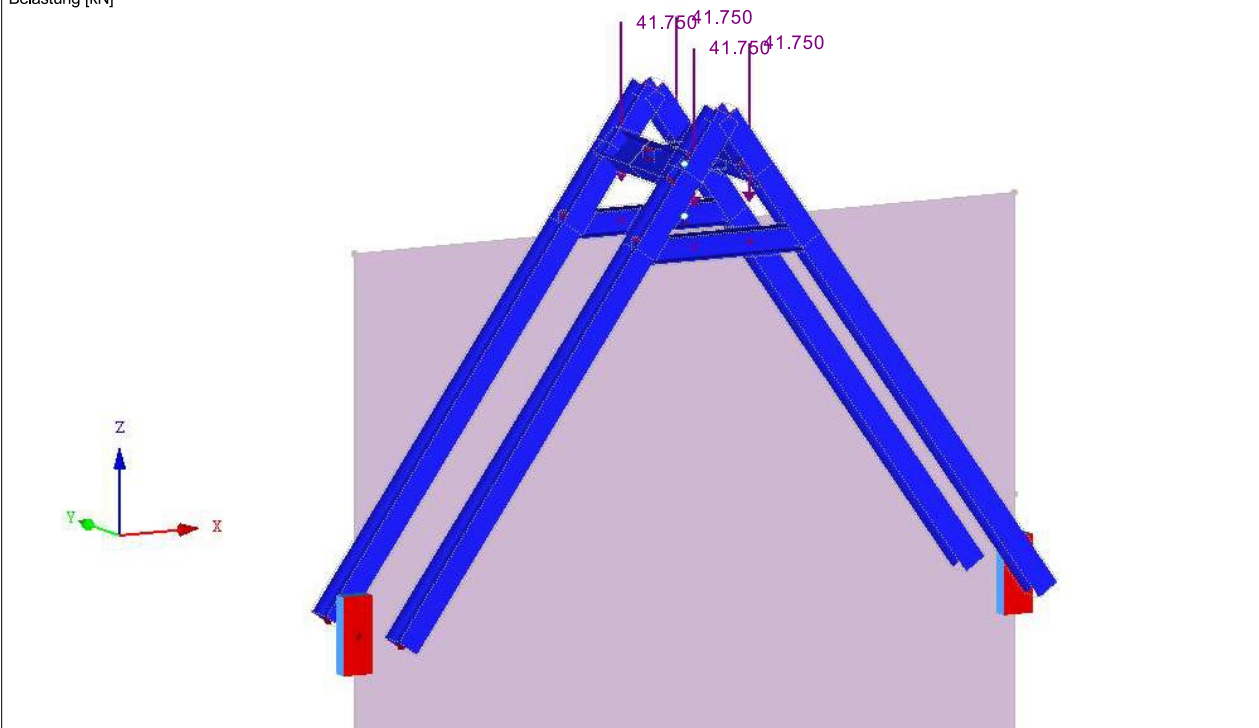
Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ **LF4: EIGENGEWICHT TOR AN QUERARETIERUNG**

LF4 : Eigengewicht Tor an Querarettierung
Belastung [kN]

Isometrie



LF5
Eigengewicht Tor an
Querarettierung schief

■ **3.2 STABLASTEN**

LF5

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	34	Kraft	2 x Φ	ZL	Wahre Länge	P ₁	-50.100	kN
							P ₂	-50.100	rad
							A	33.000	%
							B	33.000	%
2	Stäbe	35	Kraft	2 x Φ	ZL	Wahre Länge	P ₁	-33.400	kN
							P ₂	-33.400	rad
							A	33.000	%
							B	33.000	%

■ **3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE**

LF5

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz		Absoluter Versatz		Relativer Versatz		Relativer Versatz	
			Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende	Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende
			e _y [mm]	e _z [mm]	e _y [mm]	e _z [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	34	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
2	Stäbe	35	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 16/38
Blatt: 1

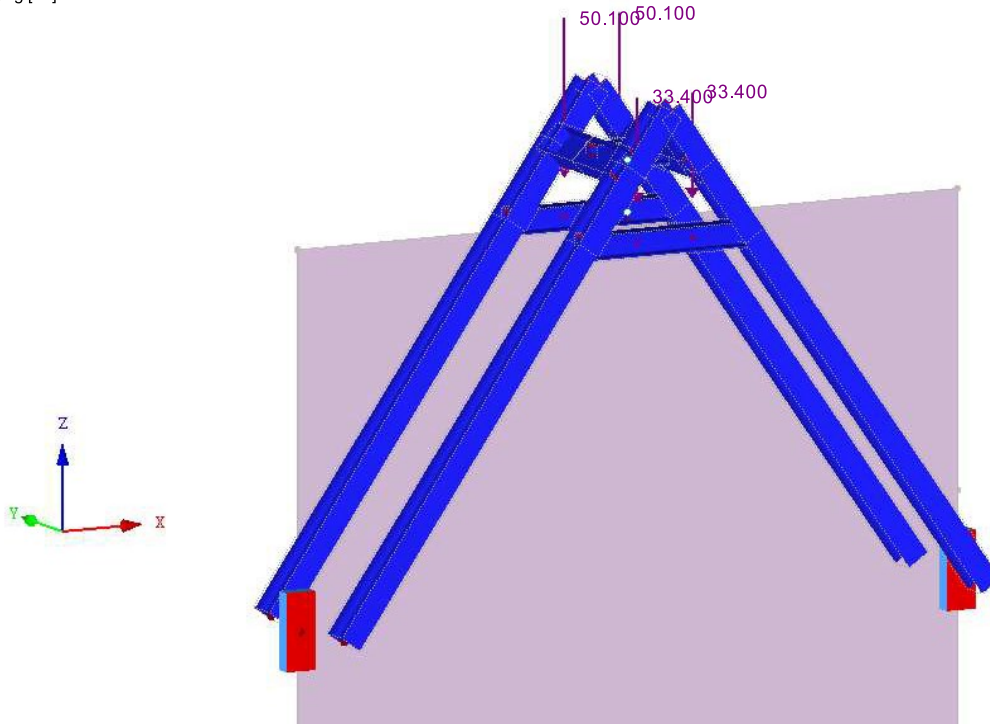
LASTEN

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ **LF5: EIGENGEWICHT TOR AN QUERARRETIERUNG SCHIEF**

LF5 : Eigengewicht Tor an Querarretierung schief
Belastung [kN]

Isometrie



■ **4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE**

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
1*	LF1	21	2	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	51	0	1	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	51	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querarretierung
	LF5	41	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querarretierung schief
	LK1	72	2	1	0	0	0	
	LK2	98	3	2	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	98	2	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (sym)
	LK4	84	2	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (asym)
	LK5	72	2	0	0	0	0	
	LK6	62	2	0	0	0	0	
	2*	LF1	22	2	0	0	0	0
LF2		0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
LF3		51	0	-1	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
LF4		51	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querarretierung
LF5		62	-1	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querarretierung schief
LK1		73	2	-1	0	0	0	
LK2		99	3	-2	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
LK3		100	2	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (sym)
LK4		113	2	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (asym)
LK5		74	2	0	0	0	0	
LK6		84	1	0	0	0	0	
5*		LF1	9	19	0	0	0	0
	LF2	0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	17	48	1	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	17	49	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querarretierung
	LF5	13	39	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querarretierung schief
	LK1	26	67	1	0	0	0	
	LK2	35	91	2	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	35	92	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (sym)
	LK4	30	79	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (asym)
	LK5	26	68	0	0	0	0	
	LK6	22	58	0	0	0	0	
	6*	LF1	9	20	0	0	0	0
LF2		0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
LF3		17	48	-1	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
LF4		17	49	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querarretierung
LF5		20	58	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querarretierung schief
LK1		26	69	-1	0	0	0	
LK2		36	93	-2	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
LK3		35	93	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (sym)
LK4		40	106	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (asym)
LK5		26	69	0	0	0	0	



Ramboll GmbH
Stadtdamm 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 17/38
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
6*	LK6	30	79	0	0	0	0	
10	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief
	LK1	0	0	0	0	0	0	
	LK2	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (sym)
	LK4	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (asym)
	LK5	0	0	0	0	0	0	
15	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	-12	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief
	LK1	0	-10	0	0	0	0	
	LK2	0	-17	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	-19	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (sym)
	LK4	0	-19	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (asym)
	LK5	0	-12	0	0	0	0	
16	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief
	LK1	0	0	0	0	0	0	
	LK2	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (sym)
	LK4	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (asym)
	LK5	0	0	0	0	0	0	
18	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief
	LK1	0	0	0	0	0	0	
	LK2	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (sym)
	LK4	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (asym)
	LK5	0	0	0	0	0	0	
22	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	-13	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief
	LK1	0	-11	0	0	0	0	
	LK2	0	-16	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	-18	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (sym)
	LK4	0	-18	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (asym)
	LK5	0	-12	0	0	0	0	
24	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	64	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief
	LK1	0	63	0	0	0	0	
	LK2	0	96	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	98	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (sym)
	LK4	0	98	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (asym)
	LK5	0	65	0	0	0	0	
25	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief
	LK1	0	0	0	0	0	0	
	LK2	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (sym)
	LK4	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (asym)
	LK5	0	0	0	0	0	0	
26	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	58	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief
	LK1	0	56	0	0	0	0	
	LK2	0	84	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	86	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (sym)
	LK4	0	86	0	0	0	0	Last aus Tor an Querareterierung (asym)
	LK5	0	58	0	0	0	0	
27	LF1	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht
	LF2	0	0	0	0	0	0	Wind senkrecht zum Tor
	LF3	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Hubzylinder
	LF4	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung
	LF5	0	0	0	0	0	0	Eigengewicht Tor an Querareterierung schief



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 18/38
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
27	LK1	0	0	0	0	0	0	
	LK2	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor am Hubzylinder
	LK3	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (sym)
	LK4	0	0	0	0	0	0	Last aus Tor an Querarretierung (asym)
	LK5	0	0	0	0	0	0	
	LK6	0	0	0	0	0	0	
Σ Lager	LF1	0	0	-76				
Σ Lasten	LF1	0	0	-76				
Σ Lager	LF2	0	98	0				
Σ Lasten	LF2	0	98	0				
Σ Lager	LF3	0	0	-167				
Σ Lasten	LF3	0	0	-167				
Σ Lager	LF4	0	0	-167				
Σ Lasten	LF4	0	0	-167				
Σ Lager	LF5	0	0	-167				
Σ Lasten	LF5	0	0	-167				
Σ Lager	LK1	0	98	-243				
Σ Lager	LK1	0	98	-243				
Σ Lager	LK2	0	147	-327				
Σ Lager	LK2	0	147	-327				
Σ Lager	LK3	0	147	-327				
Σ Lager	LK3	0	147	-327				
Σ Lager	LK4	0	147	-327				
Σ Lager	LK4	0	147	-327				
Σ Lager	LK5	0	98	-243				
Σ Lager	LK5	0	98	-243				
Σ Lager	LK6	0	98	-243				
Σ Lager	LK6	0	98	-243				

■ 4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z
Querschnitt-Nr. 2: HEB 300									
16	LF1	32	0.000	-3	0	3	-0	-0	-0
		19	0.507	-3	0	2	-0	1	-0
	LF2	32	0.000	0	-0	-0	0	0	0
		19	0.507	0	-0	-0	0	0	0
	LF3	32	0.000	-43	-0	84	-0	-0	0
		19	0.507	-43	-0	84	-0	42	0
	LF4	32	0.000	-7	0	-0	-0	-0	-0
		19	0.507	-7	0	-0	-0	-0	-0
	LF5	32	0.000	-7	0	-0	-0	-0	-0
		19	0.507	-7	0	-0	-0	-0	-0
	LK1	32	0.000	-45	-0	86	0	-0	0
		19	0.507	-45	-0	86	0	43	0
	LK2	32	0.000	-61	0	116	-0	-0	-0
		19	0.507	-61	0	116	-0	59	-0
	LK3	32	0.000	-12	0	4	-0	-0	-0
		19	0.507	-12	0	3	-0	2	-0
	LK4	32	0.000	-12	1	4	-0	-0	-0
		19	0.507	-12	1	3	-0	2	-1
LK5	32	0.000	-9	-0	3	0	-0	0	
	19	0.507	-9	-0	2	0	1	0	
LK6	32	0.000	-9	0	3	-0	-0	-0	
	19	0.507	-9	0	2	-0	1	-0	
17	LF1	33	0.000	-3	0	-2	-0	1	-0
		19	0.507	-3	0	-3	-0	-0	-0
	LF2	33	0.000	-0	-0	-0	0	0	-0
		19	0.507	-0	-0	-0	0	0	-0
	LF3	33	0.000	-43	-0	-84	0	42	0
		19	0.507	-43	-0	-84	0	-0	0
	LF4	33	0.000	-7	0	0	-0	-0	-0
		19	0.507	-7	0	0	-0	-0	-0
	LF5	33	0.000	-7	0	0	-0	-0	-0
		19	0.507	-7	0	0	-0	-0	-0
	LK1	33	0.000	-45	-0	-86	0	43	-0
		19	0.507	-45	-0	-86	0	-0	-0
	LK2	33	0.000	-61	0	-116	-0	59	0
		19	0.507	-61	0	-116	-0	-0	-0
	LK3	33	0.000	-12	0	-3	-0	2	0
		19	0.507	-12	0	-4	-0	-0	0
	LK4	33	0.000	-12	1	-3	-0	2	-0
		19	0.507	-12	1	-4	-0	-0	-0
LK5	33	0.000	-9	-0	-2	0	1	-0	
	19	0.507	-9	-0	-3	0	-0	-0	
LK6	33	0.000	-9	0	-2	-0	1	-0	
	19	0.507	-9	0	-3	-0	-0	-0	
34	LF1	37	0.000	-9	0	4	-0	-3	-0
			0.773	-9	0	3	-0	0	-0
			1.546	-9	0	0	-0	0	-0
			1.546	-9	0	-3	-0	0	-0
		36	2.342	-9	0	-4	-0	-3	-0
	LF2	37	0.000	0	0	0	0	-0	0
		36	2.342	0	0	0	0	0	-0
	LF3	37	0.000	-3	-0	-0	0	1	-0
		36	2.342	-3	-0	-0	0	1	-0
	LF4	37	0.000	-20	0	42	-0	-12	0
			0.773	-20	0	42	-0	20	0
			1.546	-20	0	0	-0	20	0



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 19/38
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ 4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
34	LF4	36	1.546	-20	0	-42	-0	21	0	
		37	2.342	-20	0	-42	-0	-12	0	
	LF5	36	0.000	-25	0	50	-0	-14	0	
		37	0.773	-25	0	50	-0	25	0	
		36	0.773	-25	0	0	-0	25	0	
		37	1.546	-25	0	0	-0	25	0	
		36	1.546	-25	0	-50	-0	25	0	
		37	2.342	-25	0	-50	-0	-15	0	
	LK1	36	0.000	-12	-0	4	0	-2	-0	
		37	0.773	-12	-0	3	0	1	-0	
		36	0.773	-12	-0	0	0	1	-0	
		37	1.546	-12	-0	-0	0	1	-0	
		36	1.546	-12	-0	-3	0	1	-0	
		37	2.342	-12	-0	-4	0	-2	-0	
	LK2	36	0.000	-16	-0	6	-0	-2	-0	
		37	0.773	-16	-0	5	-0	2	-0	
		36	0.773	-16	-0	1	-0	2	-0	
		37	1.546	-16	-0	-1	-0	2	-0	
		36	1.546	-16	-0	-5	-0	2	-0	
		37	2.342	-16	-0	-6	-0	-2	-0	
	LK3	36	0.000	-39	-0	63	-0	-20	0	
		37	0.773	-39	-0	61	-0	28	0	
		36	0.773	-39	-0	1	-0	28	0	
		37	1.546	-39	-0	-0	-0	28	0	
		36	1.546	-39	-0	-61	-0	28	0	
		37	2.342	-39	-0	-62	-0	-20	0	
	LK4	36	0.000	-45	-0	74	-0	-23	0	
		37	0.773	-45	-0	73	-0	34	0	
		36	0.773	-45	-0	1	-0	34	0	
		37	1.546	-45	-0	-0	-0	34	0	
		36	1.546	-45	-0	-72	-0	34	0	
		37	2.342	-45	-0	-73	-0	-24	0	
	LK5	36	0.000	-29	-0	46	0	-15	0	
		37	0.773	-29	-0	45	0	21	0	
		36	0.773	-29	-0	1	0	21	0	
		37	1.546	-29	-0	-0	0	21	0	
		36	1.546	-29	-0	-45	0	21	0	
		37	2.342	-29	-0	-46	0	-15	0	
	LK6	36	0.000	-33	-0	55	-0	-17	0	
		37	0.773	-33	-0	54	-0	25	0	
		36	0.773	-33	-0	1	-0	25	0	
		37	1.546	-33	-0	-0	-0	25	0	
		36	1.546	-33	-0	-53	-0	25	0	
		37	2.342	-33	-0	-54	-0	-18	0	
	35	LF1	34	0.000	-8	0	3	-0	-2	0
			35	0.773	-8	0	2	-0	-0	0
			34	0.773	-8	0	0	-0	-0	0
			35	1.545	-8	0	-2	-0	-0	0
LF2		34	2.341	-8	0	-3	-0	-2	0	
		35	0.000	0	0	-0	0	0	0	
LF3		34	2.341	0	0	-0	0	-0	-0	
		35	0.000	-3	0	-0	0	1	0	
LF4		34	2.341	-3	0	-0	0	1	0	
		35	0.000	-20	-0	42	-0	-12	-0	
		34	0.773	-20	-0	42	-0	20	-0	
		35	0.773	-20	-0	0	-0	20	-0	
		34	1.545	-20	-0	0	-0	21	-0	
		35	1.545	-20	-0	-42	-0	21	-0	
LF5		34	2.341	-20	-0	-42	-0	-12	-0	
		35	0.000	-16	0	34	-0	-10	-0	
		34	0.773	-16	0	34	-0	16	-0	
		35	0.773	-16	0	0	-0	16	-0	
		34	1.545	-16	0	0	-0	16	-0	
		35	1.545	-16	0	-33	-0	16	-0	
LK1		34	2.341	-16	0	-33	-0	-10	-0	
		35	0.000	-11	0	3	0	-2	0	
		34	0.773	-11	0	2	0	1	0	
		35	0.773	-11	0	0	0	1	0	
		34	1.545	-11	-0	-0	0	1	0	
		35	1.545	-11	-0	-2	0	1	0	
LK2		34	2.341	-11	-0	-3	0	-2	0	
		35	0.000	-15	0	5	-0	-2	0	
		34	0.773	-15	0	3	-0	1	0	
		35	0.773	-15	0	1	-0	1	0	
		34	1.545	-15	-0	-1	-0	1	0	
		35	1.545	-15	-0	-3	-0	1	0	
LK3		34	2.341	-15	-0	-5	-0	-2	0	
		35	0.000	-39	0	61	-0	-19	-0	
		34	0.773	-39	-0	60	-0	27	-0	
		35	0.773	-39	-0	1	-0	27	-0	
		34	1.545	-39	-0	-0	-0	28	-0	
		35	1.545	-39	-0	-59	-0	28	-0	
LK4		34	2.341	-39	-0	-61	-0	-20	-0	
		35	0.000	-33	0	50	-0	-16	-0	
		34	0.773	-33	0	49	-0	22	-0	
		35	0.773	-33	0	1	-0	22	-0	
		34	1.545	-33	-0	-0	-0	22	-0	
		35	1.545	-33	-0	-48	-0	22	-0	
LK5		34	2.341	-33	-0	-49	-0	-17	-0	
		35	0.000	-29	0	45	0	-14	-0	
		34	0.773	-29	0	44	0	20	-0	
		35	0.773	-29	0	1	0	20	-0	
			1.545	-29	-0	-0	21	-0		



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 20/38
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ 4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
35	LK5	35	1.545	-29	-0	-44	0	21	-0	
		35	2.341	-29	-0	-45	0	-15	-0	
	LK6	34	0.000	-24	0	37	-0	-12	-0	
			0.773	-24	0	36	-0	16	-0	
			0.773	-24	0	1	-0	16	-0	
			1.545	-24	0	-0	-0	16	-0	
		35	2.341	-24	0	-36	-0	16	-0	
Querschnitt-Nr. 5: HEB 400										
1	LF1	31	0.000	-5	-0	-0	-0	0	-0	
		37	1.150	-6	-1	-0	-0	0	1	
	LF2	31	0.000	-0	0	0	0	-0	0	
		37	1.150	-0	0	0	0	8	-0	
	LF3	31	0.000	-49	-2	-1	-0	7	-2	
		37	1.150	-49	-2	-1	-0	7	-1	
	LF4	31	0.000	-6	8	-0	0	0	-1	
		37	1.150	-6	8	-0	0	0	-10	
	LF5	31	0.000	-7	9	-0	0	0	-1	
		37	1.150	-7	9	-0	0	0	-12	
	LK1	31	0.000	-54	-3	-1	-0	9	-2	
		37	1.150	-56	-4	-1	-0	7	2	
	LK2	31	0.000	-73	-4	-2	-0	12	-3	
		37	1.150	-75	-5	-2	-0	10	2	
	LK3	31	0.000	-14	10	-0	0	1	-1	
		37	1.150	-16	9	-0	0	1	-12	
	LK4	31	0.000	-15	12	-0	0	1	-2	
		37	1.150	-17	11	-0	0	1	-15	
	LK5	31	0.000	-10	8	-0	0	0	-1	
		37	1.150	-12	7	-0	0	0	-9	
	LK6	31	0.000	-11	9	-0	0	1	-1	
		37	1.150	-13	8	-0	0	0	-11	
	2	LF1	30	0.000	-5	-1	0	0	-0	-0
			34	1.150	-6	-2	0	0	-0	1
LF2		30	0.000	0	-0	0	0	-0	-0	
		34	1.150	0	-0	0	0	-0	0	
LF3		30	0.000	-49	-2	1	0	-8	-2	
		34	1.150	-49	-2	1	0	-7	1	
LF4		30	0.000	-6	8	0	-0	-0	-1	
		34	1.150	-6	8	0	-0	-0	-10	
LF5		30	0.000	-5	7	0	-0	-0	-1	
		34	1.150	-5	7	0	-0	-0	-8	
LK1		30	0.000	-54	-3	1	0	-9	-2	
		34	1.150	-56	-4	1	0	-7	2	
LK2		30	0.000	-73	-4	2	0	-12	-3	
		34	1.150	-75	-5	2	0	-10	3	
LK3		30	0.000	-14	10	-0	-0	-1	-1	
		34	1.150	-16	9	0	-0	-1	-12	
LK4		30	0.000	-13	8	0	-0	-1	-1	
		34	1.150	-15	7	0	-0	-0	-9	
LK5	30	0.000	-10	7	0	-0	-1	-1		
	34	1.150	-12	6	0	-0	-0	-9		
LK6	30	0.000	-9	6	0	-0	-0	-1		
	34	1.150	-11	5	0	-0	-0	-7		
3	LF1	29	0.000	-5	-0	0	0	-0	-0	
		36	1.150	-6	-1	0	0	-0	1	
	LF2	29	0.000	0	-0	0	0	-0	-0	
		36	1.150	0	-0	0	0	-0	0	
	LF3	29	0.000	-49	-2	1	0	-8	-2	
		36	1.150	-49	-2	1	0	-7	1	
	LF4	29	0.000	-6	8	0	-0	-0	-1	
		36	1.150	-6	8	0	-0	-0	-10	
	LF5	29	0.000	-7	9	0	-0	-0	-1	
		36	1.150	-7	9	0	-0	-0	-12	
	LK1	29	0.000	-54	-3	1	0	-9	-2	
		36	1.150	-56	-4	1	0	-7	2	
	LK2	29	0.000	-73	-4	2	0	-12	-3	
		36	1.150	-75	-5	2	0	-10	2	
	LK3	29	0.000	-14	10	0	-0	-1	-1	
		36	1.150	-16	9	0	-0	-1	-12	
	LK4	29	0.000	-16	12	0	-0	-1	-2	
		36	1.150	-18	11	0	-0	-1	-15	
LK5	29	0.000	-11	7	0	-0	-1	-1		
	36	1.150	-12	6	0	-0	-0	-9		
LK6	29	0.000	-12	9	0	-0	-1	-1		
	36	1.150	-13	8	0	-0	-0	-11		
4	LF1	28	0.000	-5	-1	-0	-0	0	-0	
		35	1.150	-6	-2	-0	-0	0	1	
	LF2	28	0.000	-0	0	0	0	-0	0	
		35	1.150	-0	0	0	0	-0	-0	
	LF3	28	0.000	-49	-2	-1	-0	8	-2	
		35	1.150	-49	-2	-1	-0	7	1	
	LF4	28	0.000	-6	8	-0	0	0	-1	
		35	1.150	-6	8	-0	0	0	-10	
	LF5	28	0.000	-5	6	-0	0	0	-0	
		35	1.150	-5	6	-0	0	0	-8	
	LK1	28	0.000	-54	-3	-1	-0	9	-2	
		35	1.150	-56	-4	-1	-0	7	2	
	LK2	28	0.000	-73	-4	-2	-0	12	-3	
		35	1.150	-75	-5	-2	-0	10	3	
	LK3	28	0.000	-14	10	-0	0	1	-1	
	35	1.150	-16	8	-0	0	1	-12		
LK4	28	0.000	-13	8	-0	0	1	-1		
	35	1.150	-15	6	-0	0	1	-9		
LK5	28	0.000	-11	7	-0	0	0	-1		



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 21/38
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ 4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
4	LK5	35	1.150	-12	6	-0	0	0	-9
	LK6	28	0.000	-9	6	-0	0	0	-1
5	LF1	35	1.150	-11	5	-0	0	0	-7
	LF2	28	0.000	-0	1	3	0	-0	0
	LF3	32	1.000	-0	0	2	0	2	-1
	LF4	28	0.000	0	0	0	-0	-0	0
	LF5	32	1.000	0	0	0	-0	0	0
	LF6	28	0.000	-1	14	45	0	-8	1
	LF7	32	1.000	-1	14	45	0	37	-13
	LF8	28	0.000	-0	-2	2	0	-0	-0
	LF9	32	1.000	-0	-2	2	0	2	2
	LF10	28	0.000	-0	-2	2	0	0	-0
	LF11	32	1.000	-0	-2	2	0	2	2
	LK1	28	0.000	-1	16	48	0	-39	-14
	LK2	32	1.000	-1	15	46	0	-11	2
	LK3	28	0.000	-2	21	64	0	-11	2
	LK4	32	1.000	-2	20	63	0	52	-18
	LK5	28	0.000	-0	-2	7	0	-1	0
	LK6	32	1.000	-0	-3	5	0	6	2
	LK7	28	0.000	-0	-1	7	0	-0	0
LK8	32	1.000	-0	-3	5	0	6	2	
LK9	28	0.000	-0	-1	5	0	-1	0	
LK10	32	1.000	-0	-2	4	0	4	2	
LK11	28	0.000	-0	-1	5	0	-0	0	
LK12	32	1.000	-0	-2	4	0	4	2	
LF1	32	0.000	-0	-0	-2	-0	2	-1	
LF2	29	1.000	-0	-1	-3	-0	-0	0	
LF3	32	0.000	-0	-0	0	-0	-0	-0	
LF4	29	1.000	-0	-1	-4	-0	37	-13	
LF5	32	0.000	-0	-0	-4	-0	-8	1	
LF6	29	1.000	-0	-2	-2	-0	2	2	
LF7	32	0.000	-0	2	-2	-0	-0	-0	
LF8	29	1.000	0	2	-2	-0	2	2	
LK1	29	0.000	-1	-15	-46	-0	-39	-14	
LK2	29	1.000	-1	-16	-48	-0	-8	2	
LK3	32	0.000	-2	-20	-63	-0	52	-18	
LK4	29	1.000	-2	-21	-64	-0	-11	2	
LK5	32	0.000	0	3	-6	-0	6	2	
LK6	29	1.000	0	2	-7	-0	-1	0	
LK7	32	0.000	0	3	-6	-0	6	2	
LK8	29	1.000	0	2	-7	-0	-1	0	
LK9	32	0.000	-0	2	-4	-0	4	2	
LK10	29	1.000	-0	1	-5	-0	-0	0	
LK11	32	0.000	-0	2	-4	-0	4	2	
LK12	29	1.000	-0	1	-5	-0	-1	0	
LF1	3	0.000	-1	1	0	-0	-0	0	
LF2	29	0.878	-2	0	0	-0	0	-0	
LF3	3	0.000	0	0	0	-0	0	0	
LF4	29	0.878	0	0	0	-0	-0	-0	
LF5	3	0.000	-3	4	0	-0	-0	2	
LF6	29	0.878	-3	4	0	-0	-0	-2	
LF7	3	0.000	-4	5	0	0	0	4	
LF8	29	0.878	-4	5	0	0	0	-1	
LF9	3	0.000	-5	6	0	0	0	5	
LF10	29	0.878	-5	6	0	0	0	-1	
LK1	3	0.000	-4	5	-0	-0	-0	2	
LK2	29	0.878	-5	5	-0	-0	-0	-2	
LK3	3	0.000	-5	7	0	-0	-0	3	
LK4	29	0.878	-7	6	0	-0	0	-3	
LK5	3	0.000	-6	8	0	0	0	6	
LK6	29	0.878	-8	7	0	0	0	-1	
LK7	3	0.000	-7	10	0	0	0	7	
LK8	29	0.878	-9	9	0	0	0	-2	
LK9	3	0.000	-4	6	-0	0	0	4	
LK10	29	0.878	-6	5	-0	0	-0	-1	
LK11	3	0.000	-5	7	0	0	0	5	
LK12	29	0.878	-7	7	0	0	0	-1	
LF1	8	0.000	-1	1	0	0	0	0	
LF2	28	0.878	-2	0	0	0	0	-0	
LF3	8	0.000	-0	-0	-0	-0	-0	0	
LF4	28	0.878	-0	-0	-0	-0	-0	0	
LF5	8	0.000	-3	4	0	0	0	2	
LF6	28	0.878	-3	4	0	0	0	-2	
LF7	8	0.000	-4	5	0	-0	-0	4	
LF8	28	0.878	-4	5	0	-0	-0	-1	
LF9	8	0.000	-3	4	0	-0	-0	3	
LF10	28	0.878	-3	4	0	-0	-0	-0	
LK1	8	0.000	-4	5	-0	0	0	2	
LK2	28	0.878	-5	4	-0	0	0	-2	
LK3	8	0.000	-6	6	0	0	0	-3	
LK4	28	0.878	-6	6	0	0	0	-3	
LK5	8	0.000	-7	7	0	0	0	5	
LK6	28	0.878	-7	7	0	0	0	-1	
LK7	8	0.000	-5	6	0	-0	-0	4	
LK8	28	0.878	-6	5	0	-0	-0	-1	
LK9	8	0.000	-4	6	-0	-0	-0	4	
LK10	28	0.878	-5	5	-0	-0	-0	-1	
LK11	8	0.000	-3	5	0	-0	-0	3	
LK12	28	0.878	-5	4	0	-0	-0	-1	
LF1	3	0.000	-1	1	0	0	0	0	
LF2	31	0.878	-2	0	0	0	0	-0	
LF3	3	0.000	-0	0	-0	0	0	0	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 22/38
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ 4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
10	LF2	31	0.878	-0	-0	-0	-0	-0	0
	LF3	3	0.000	-3	4	0	0	0	2
	LF4	31	0.878	-3	4	0	0	0	-2
	LF5	3	0.000	-4	5	0	-0	-0	4
	LK1	31	0.878	-4	5	0	-0	-0	-1
	LK2	3	0.000	-5	7	0	-0	-0	5
	LK3	31	0.878	-5	7	0	-0	0	-1
	LK4	3	0.000	-4	5	-0	0	0	2
	LK5	31	0.878	-5	5	-0	0	-0	-2
	LK6	3	0.000	-5	7	0	0	0	3
	LF1	31	0.878	-7	6	0	0	0	-3
	LF2	3	0.000	-6	8	0	-0	-0	6
	LF3	31	0.878	-7	7	0	-0	0	-1
	LF4	3	0.000	-7	10	0	-0	-0	7
	LF5	31	0.878	-9	9	0	-0	0	-2
	LF6	3	0.000	-4	6	-0	-0	-0	4
	LF7	31	0.878	-5	5	-0	-0	-0	-1
	LF8	3	0.000	-5	8	0	-0	-0	5
11	LF1	31	0.878	-6	7	0	-0	0	-1
	LF2	30	0.000	-0	-1	3	-0	-0	-0
	LF3	33	1.000	-0	-0	2	-0	2	1
	LF4	30	0.000	-0	0	-0	-0	0	0
	LF5	33	1.000	-0	0	-0	-0	-0	0
	LF6	30	0.000	-1	-14	45	-0	-8	-1
	LF7	33	1.000	-1	-14	45	-0	37	13
	LF8	30	0.000	-0	2	2	-0	-0	0
	LF9	33	1.000	-0	2	2	-0	2	-2
	LF10	30	0.000	0	2	2	-0	-0	0
	LF11	33	1.000	0	2	2	-0	-0	-2
	LK1	30	0.000	-1	-16	48	-0	-8	-2
	LK2	33	1.000	-1	-15	46	-0	39	14
	LK3	30	0.000	-2	-21	64	-0	-11	-2
	LK4	33	1.000	-2	-20	63	-0	52	18
	LK5	30	0.000	0	2	7	-0	-1	-0
	LK6	33	1.000	0	3	6	-0	6	-2
	LK7	30	0.000	0	1	7	-0	-1	-0
LK8	33	1.000	0	3	6	-0	6	-2	
LK9	30	0.000	-0	1	5	-0	-0	-0	
LK10	33	1.000	-0	2	4	-0	4	-2	
LK11	30	0.000	-0	1	5	-0	-1	-0	
LK12	33	1.000	-0	2	4	-0	4	-2	
LF1	33	0.000	-0	0	-2	0	2	1	
LF2	31	1.000	-0	1	-3	0	-0	-0	
LF3	33	0.000	0	-0	-0	-0	0	-0	
LF4	31	1.000	0	-0	-0	-0	-0	-0	
LF5	33	0.000	-1	14	-45	0	37	13	
LF6	31	1.000	-1	14	-45	0	-8	-1	
LF7	33	0.000	-0	-2	-2	0	-2	-2	
LF8	31	1.000	-0	-2	-2	0	-0	0	
LF9	33	0.000	-0	-2	-2	0	2	-2	
LF10	31	1.000	-0	-2	-2	0	-0	0	
LK1	33	0.000	-1	15	-46	0	39	14	
LK2	31	1.000	-1	16	-48	0	-8	-2	
LK3	33	0.000	-2	20	-63	0	52	18	
LK4	31	1.000	-2	21	-64	0	-11	-2	
LK5	33	0.000	-0	-3	-6	0	6	-2	
LK6	31	1.000	-0	-2	-7	0	-1	-0	
LK7	33	0.000	-0	-3	-6	0	6	-3	
LK8	31	1.000	-0	-2	-7	0	-1	-0	
LK9	33	0.000	-0	-2	-4	0	4	-2	
LK10	31	1.000	-0	-1	-5	0	-1	-0	
LK11	33	0.000	-0	-2	-4	0	4	-2	
LK12	31	1.000	-0	-1	-5	0	-1	-0	
13	LF1	8	0.000	-1	1	0	-0	-0	0
	LF2	30	0.878	-2	0	0	-0	0	-0
	LF3	8	0.000	0	0	-0	-0	0	0
	LF4	30	0.878	0	0	-0	-0	-0	-0
	LF5	8	0.000	-3	4	-0	-0	-0	2
	LF6	30	0.878	-3	4	-0	-0	-0	-2
	LF7	8	0.000	-4	5	0	0	0	4
	LF8	30	0.878	-4	5	0	0	0	-1
	LF9	8	0.000	-3	4	0	0	0	3
	LF10	30	0.878	-3	4	0	0	0	-1
	LK1	8	0.000	-4	5	-0	-0	-0	2
	LK2	30	0.878	-5	4	-0	-0	-0	-2
	LK3	8	0.000	-5	7	0	-0	-0	3
	LK4	30	0.878	-6	6	0	-0	0	-3
	LK5	8	0.000	-6	8	0	0	0	5
	LK6	30	0.878	-7	7	0	0	0	-1
	LK7	8	0.000	-4	6	0	0	0	4
	LK8	30	0.878	-5	5	0	0	0	-1
LK9	8	0.000	-4	6	-0	0	0	-4	
LK10	30	0.878	-5	5	-0	0	0	-1	
LK11	8	0.000	-3	5	0	0	0	3	
LK12	30	0.878	-4	4	0	0	0	-1	
30	LF1	34	0.000	-14	3	0	0	-0	3
	LF2	5	5.766	-21	-2	0	0	0	0
	LF3	34	0.000	0	-0	0	0	-0	-0
	LF4	5	5.766	0	-0	0	0	0	0
	LF5	34	0.000	-51	0	1	0	-7	0
LF6	5	5.766	-51	0	1	0	-0	0	
LF7	34	0.000	-52	0	0	0	-0	2	
LF8	5	5.766	-52	0	0	0	-0	0	
LF9	34	0.000	-41	0	0	0	-0	2	



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 23/38
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ 4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
30	LF5	5	5.766	-41	0	0	0	-0	0	
	LK1	34	0.000	-65	3	1	-0	-7	4	
		5	5.766	-72	-2	1	0	0	0	
	LK2	34	0.000	-88	4	2	-0	-10	5	
		5	5.766	-98	-3	2	0	0	0	
	LK3	34	0.000	-88	5	0	0	-0	7	
		5	5.766	-98	-2	0	0	0	0	
	LK4	34	0.000	-74	5	0	-0	-0	7	
		5	5.766	-84	-2	0	0	0	0	
	LK5	34	0.000	-65	4	0	0	-0	5	
		5	5.766	-73	-2	0	0	0	0	
	LK6	34	0.000	-55	3	0	-0	-0	5	
31	LF1	35	5.766	-62	-2	0	0	0	0	
		1	5.766	-14	3	-0	0	0	3	
	LF2	35	0.000	-21	-2	0	0	0	0	
		1	5.766	-0	0	0	0	-0	0	
	LF3	35	0.000	-0	0	-1	0	7	0	
		1	5.766	-51	0	-1	0	0	0	
	LF4	35	0.000	-51	0	-0	0	0	3	
		1	5.766	-51	0	-0	0	0	0	
	LF5	35	0.000	-41	0	-0	0	0	2	
		1	5.766	-41	0	-0	0	0	0	
	LK1	35	0.000	-65	3	-1	0	7	4	
		1	5.766	-72	-2	-1	0	0	-0	
LK2	35	0.000	-88	4	-2	0	10	5		
	1	5.766	-98	-3	-2	0	0	0		
LK3	35	0.000	-88	5	-0	-0	1	8		
	1	5.766	-98	-2	-0	0	0	0		
LK4	35	0.000	-74	5	-0	0	1	8		
	1	5.766	-84	-2	-0	0	0	0		
LK5	35	0.000	-65	4	-0	-0	0	6		
	1	5.766	-72	-2	-0	0	0	0		
LK6	35	0.000	-55	4	-0	0	0	6		
32	LF1	36	5.766	-62	-2	-0	0	0	0	
		2	5.766	-15	3	0	0	-0	4	
	LF2	36	0.000	-22	-2	0	0	0	0	
		2	5.766	0	-0	0	0	-0	-0	
	LF3	36	0.000	0	-0	0	0	0	0	
		2	5.766	-51	0	1	0	-7	0	
	LF4	36	0.000	-51	0	0	0	-0	0	
		2	5.766	-51	0	0	0	-0	3	
	LF5	36	0.000	-62	1	0	0	-0	3	
		2	5.766	-62	1	0	0	-0	0	
	LK1	36	0.000	-66	3	1	-0	-7	4	
		2	5.766	-73	-2	1	0	0	0	
LK2	36	0.000	-89	4	2	-0	-10	5		
	2	5.766	-99	-3	2	0	0	0		
LK3	36	0.000	-90	5	0	0	-0	8		
	2	5.766	-100	-2	0	0	0	0		
LK4	36	0.000	-104	5	0	0	-0	9		
	2	5.766	-113	-2	0	0	0	0		
LK5	36	0.000	-66	4	0	0	-0	6		
	2	5.766	-74	-2	0	0	0	0		
LK6	36	0.000	-77	4	0	0	-0	7		
	2	5.766	-84	-1	0	0	0	0		
33	LF1	37	0.000	-15	3	-0	0	0	4	
		6	5.766	-22	-2	-0	0	0	0	
	LF2	37	0.000	-0	0	0	0	-0	0	
		6	5.766	-0	0	0	0	0	0	
	LF3	37	0.000	-51	0	-1	0	7	0	
		6	5.766	-51	0	-1	0	0	0	
	LF4	37	0.000	-52	0	-0	0	0	2	
		6	5.766	-52	0	-0	0	0	0	
	LF5	37	0.000	-62	0	-0	0	0	2	
		6	5.766	-62	0	-0	0	0	0	
	LK1	37	0.000	-66	3	-1	0	7	4	
		6	5.766	-74	-2	-1	0	0	-0	
LK2	37	0.000	-89	4	-2	0	10	5		
	6	5.766	-99	-3	-2	0	0	0		
LK3	37	0.000	-90	5	-0	-0	1	7		
	6	5.766	-100	-2	-0	0	0	0		
LK4	37	0.000	-104	5	-0	-0	1	8		
	6	5.766	-114	-2	-0	0	0	0		
LK5	37	0.000	-67	4	-0	-0	0	6		
	6	5.766	-74	-2	-0	0	0	0		
LK6	37	0.000	-77	4	-0	-0	0	6		
	6	5.766	-84	-2	-0	0	0	0		
15	Querschnitt-Nr. 6: RD 140									
	LF1	19	0.000	4	0	-0	0	0	0	
		21	0.837	3	0	0	-0	-0	0	
	LF2	19	0.000	0	0	0	0	0	0	
		21	0.837	0	0	0	0	-0	0	
	LF3	19	0.000	167	0	0	0	0	0	
		21	0.837	167	0	0	0	0	0	
	LF4	19	0.000	0	0	-0	-0	0	0	
		21	0.837	0	0	-0	-0	-0	0	
	LF5	19	0.000	0	0	-0	-0	0	0	
		21	0.837	0	0	-0	-0	-0	0	
	LK1	19	0.000	171	0	-0	0	0	0	
	21	0.837	170	0	-0	0	-0	0		
LK2	19	0.000	231	0	-0	-0	0	0		
	21	0.837	230	0	-0	-0	-0	0		



Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 24/38
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ 4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z
15	LK3	19	0.000	6	0	-0	-1	0	0
		21	0.837	4	0	-0	-1	-0	0
	LK4	19	0.000	6	0	-0	-1	0	0
		21	0.837	4	0	-0	-1	-0	0
	LK5	19	0.000	4	0	-0	0	0	0
		21	0.837	3	0	-0	0	-0	0
	LK6	19	0.000	4	0	-0	0	0	0
		21	0.837	3	0	-0	0	-0	0
Querschnitt-Nr. 10: Rechteck 400/1000									
18	LF1			Ausfall	0	1	0	-0	0
	LF2			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF3			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF4			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF5			Ausfall	0	0	0	0	0
	LK1			Ausfall	0	1	0	-0	0
19	LK2			Ausfall	0	1	0	-0	0
	LK3			Ausfall	0	1	0	-0	0
	LK4			Ausfall	0	1	0	-0	0
	LK5			Ausfall	0	1	0	-0	0
	LK6			Ausfall	0	1	0	-0	0
	LF1			Ausfall	-0	1	0	-0	-0
20	LF2			Ausfall	-0	0	0	0	0
	LF3			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF4			Ausfall	-0	0	0	0	-0
	LF5			Ausfall	-0	0	0	0	-0
	LK1			Ausfall	-0	1	0	-0	-0
	LK2			Ausfall	-0	1	0	-0	-0
21	LK3			Ausfall	-0	1	0	-0	-0
	LK4			Ausfall	-0	1	0	-0	-0
	LK5			Ausfall	-0	1	0	-0	-0
	LK6			Ausfall	-0	1	0	-0	-0
	LF1			Ausfall	-0	1	0	-0	-0
	LF2	7	0.000	-12	0	0	0	-0	0
22	LF3	15	0.100	-12	0	0	0	0	0
	LF4			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF5			Ausfall	0	0	0	0	0
	LK1	7	0.000	-10	0	-0	-0	0	0
	LK2	15	0.100	-10	0	-0	0	0	0
	LK3	7	0.000	-17	-0	0	0	-0	-0
23	LK4	15	0.100	-17	-0	0	0	0	0
	LK5	7	0.000	-19	-0	0	0	0	-0
	LK6	15	0.100	-19	-0	0	0	0	0
	LF1	7	0.000	-19	-0	0	0	0	-0
	LF2	15	0.100	-19	-0	0	0	0	0
	LF3	7	0.000	-12	0	-0	-0	0	0
24	LF4	15	0.100	-12	0	-0	0	0	0
	LF5	7	0.000	-12	0	-0	0	0	0
	LK1	15	0.100	-12	0	-0	-0	0	0
	LK2	7	0.000	-12	0	-0	0	0	0
	LK3	15	0.100	-12	0	-0	0	0	0
	LK4	7	0.000	-12	0	-0	0	0	0
25	LF1	15	0.100	-12	0	-0	0	0	0
	LF2	4	0.000	-13	0	0	0	-0	0
	LF3	22	0.100	-13	0	0	0	0	0
	LF4			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF5			Ausfall	0	0	0	0	0
	LK1	4	0.000	-11	0	0	-0	0	0
26	LK2	22	0.100	-11	0	-0	0	0	0
	LK3	4	0.000	-18	-0	0	0	-0	-0
	LK4	22	0.100	-18	-0	0	0	0	0
	LK5	4	0.000	-18	-0	0	0	-0	-0
	LK6	22	0.100	-18	-0	0	0	0	0
	LF1	4	0.000	-12	0	-0	-0	0	0
27	LF2	22	0.100	-12	0	-0	0	0	0
	LF3	4	0.000	-12	0	-0	0	0	0
	LF4	22	0.100	-12	0	-0	0	0	0
	LF5	4	0.000	-12	0	-0	0	0	0
	LK1	22	0.100	-12	0	-0	0	0	0
	LK2	4	0.000	-12	0	-0	0	0	0
28	LF1	22	0.100	-12	0	-0	0	0	0
	LF2	23	0.000	-64	0	0	0	-0	0
	LF3	24	0.100	-64	0	0	0	0	0
	LF4			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF5			Ausfall	0	0	0	0	0
	LK1	23	0.000	-63	0	2	-0	-0	0
29	LK2	24	0.100	-63	0	1	0	0	0
	LK3	23	0.000	-96	-0	2	0	-0	-0
	LK4	24	0.100	-96	-0	1	0	0	0
	LK5	23	0.000	-98	-0	2	0	-0	-0
	LK6	24	0.100	-98	-0	1	0	0	0
	LF1	23	0.000	-98	-0	2	0	-0	-0
30	LF2	24	0.100	-98	-0	1	0	0	0
	LF3	23	0.000	-65	0	2	-0	-0	0
	LF4	24	0.100	-65	0	1	0	0	0
	LF5	23	0.000	-65	0	2	-0	-0	0
	LK1	24	0.100	-65	0	1	0	0	0
	LK2	23	0.000	-65	0	2	-0	-0	0
31	LF1	24	0.100	-65	0	1	0	0	0
	LF2	20	0.000	-58	0	0	0	-0	0
	LF3	26	0.100	-58	0	0	0	0	0
	LF4			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF5			Ausfall	0	0	0	0	0
	LK1	20	0.000	-56	0	1	-0	-0	0
32	LK2	26	0.100	-56	0	1	0	0	0
	LK2	20	0.000	-84	-0	2	0	-0	-0
		26	0.100	-84	-0	1	0	0	0



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

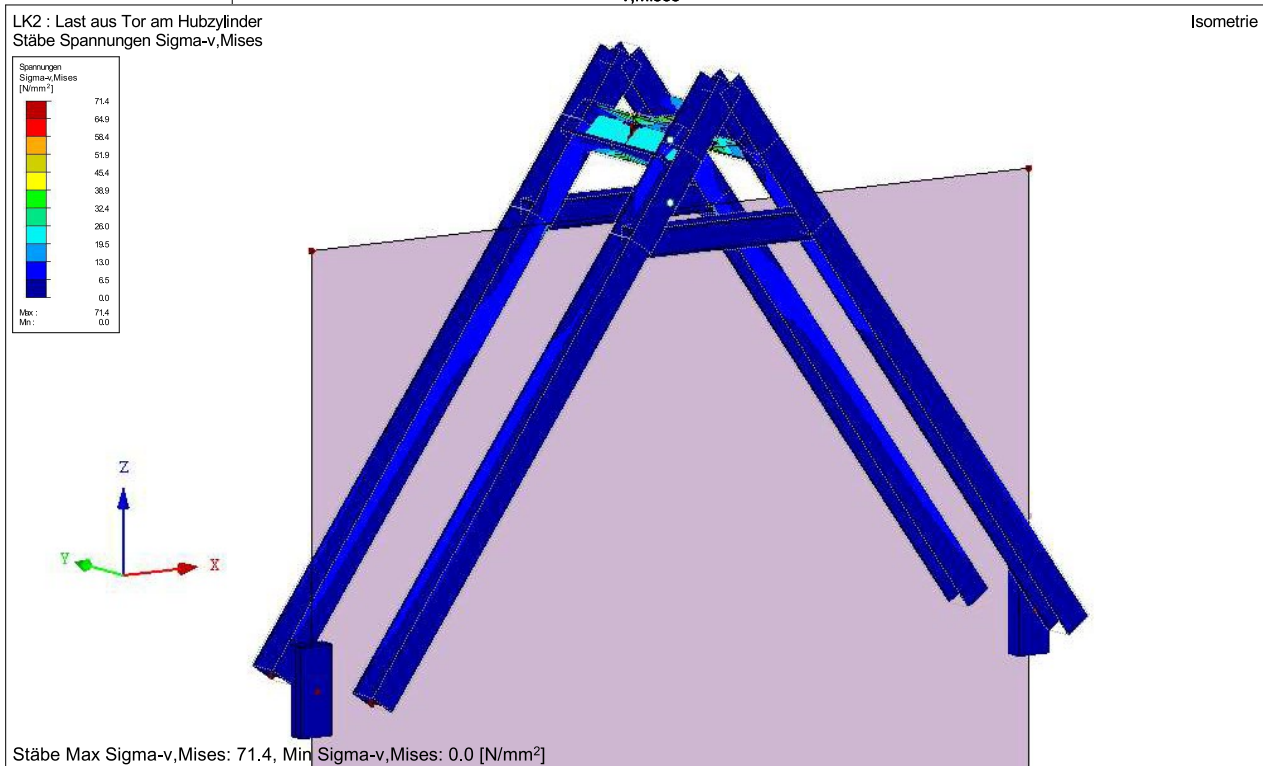
Seite: 25/38
Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ 4.12 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _r	M _y	M _z
23	LK3	20	0.000	-86	-0	2	0	-0	-0
		26	0.100	-86	-0	1	0	0	0
	LK4	20	0.000	-86	-0	2	0	-0	-0
		26	0.100	-86	-0	1	0	0	0
	LK5	20	0.000	-58	0	2	-0	-0	0
		26	0.100	-58	0	1	0	0	0
24	LK6	20	0.000	-58	0	2	-0	-0	0
		26	0.100	-58	0	1	0	0	0
	LF1			Ausfall	0	0	0	-0	0
	LF2			Ausfall	0	-0	0	0	0
	LF3			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF4			Ausfall	0	0	0	0	0
25	LF5			Ausfall	0	0	0	0	0
	LK1			Ausfall	0	0	0	-0	0
	LK2			Ausfall	0	0	0	-0	0
	LK3			Ausfall	0	0	0	-0	0
	LK4			Ausfall	0	0	0	-0	0
	LK5			Ausfall	0	0	0	-0	0
	LK6			Ausfall	0	0	0	-0	0
	LF1			Ausfall	0	0	0	-0	0
	LF2			Ausfall	0	-0	0	0	0
	LF3			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF4			Ausfall	0	0	0	0	0
	LF5			Ausfall	0	0	0	0	0
LK1			Ausfall	0	0	0	-0	0	
LK2			Ausfall	0	0	0	-0	0	
LK3			Ausfall	0	0	0	-0	0	
LK4			Ausfall	0	0	0	-0	0	
LK5			Ausfall	0	0	0	-0	0	
LK6			Ausfall	0	0	0	-0	0	

■ SPANNUNGSNACHWEIS LK2 $\sigma_{v,Mises}$





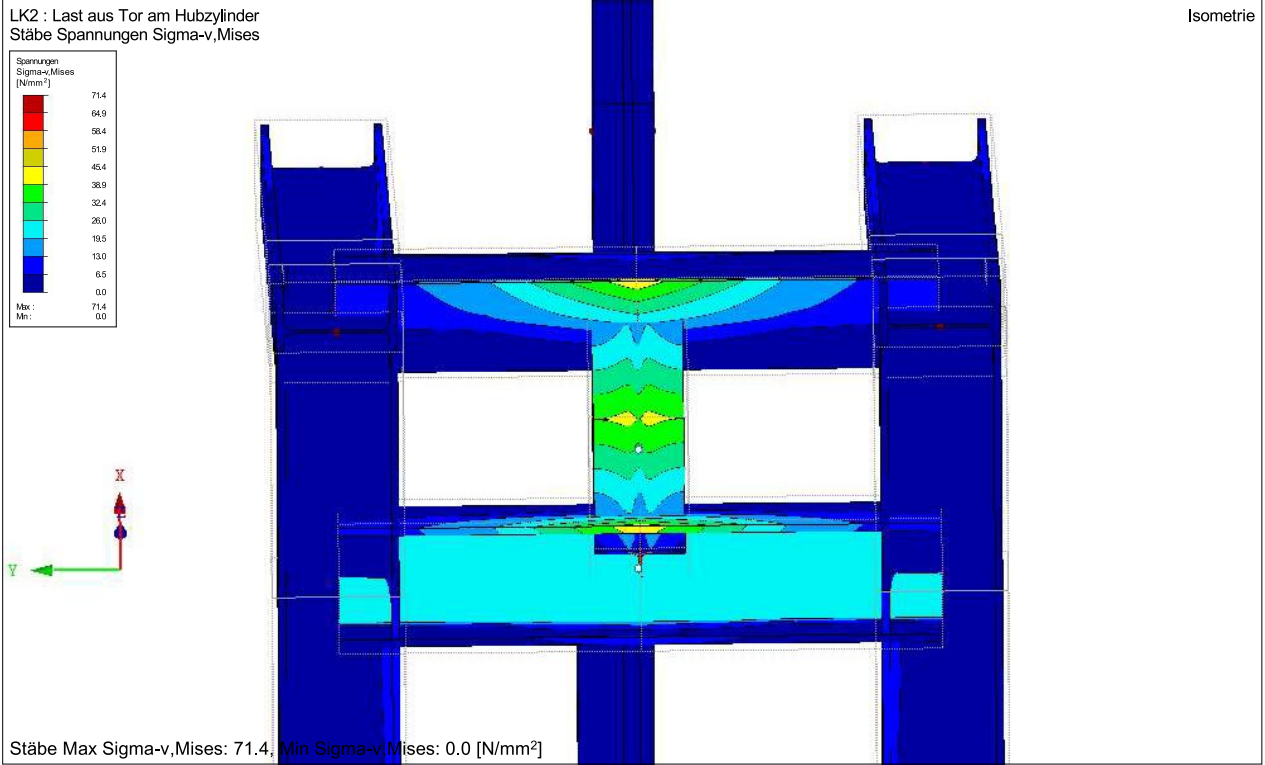
Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 26/38
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

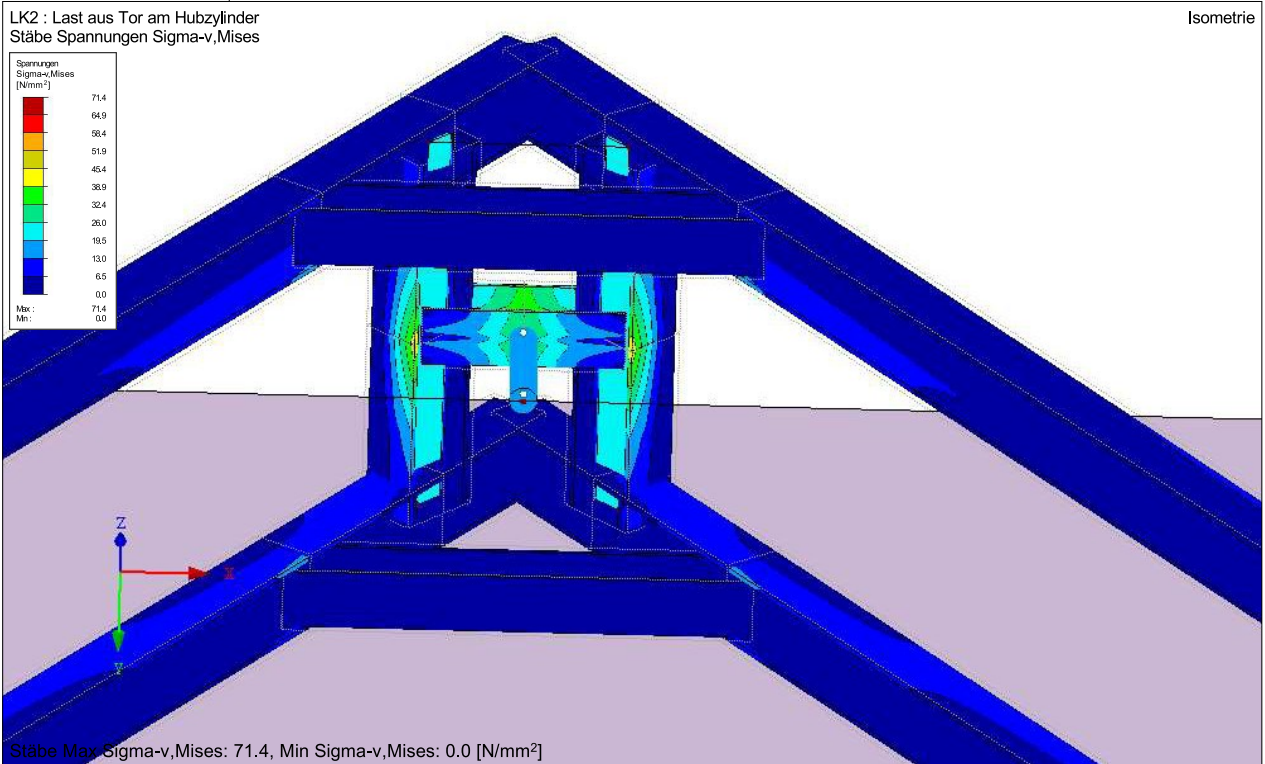
Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

SPANNUNGSNACHWEIS LK2 $\sigma_{v,Mises}$



SPANNUNGSNACHWEIS LK2 $\sigma_{v,Mises}$



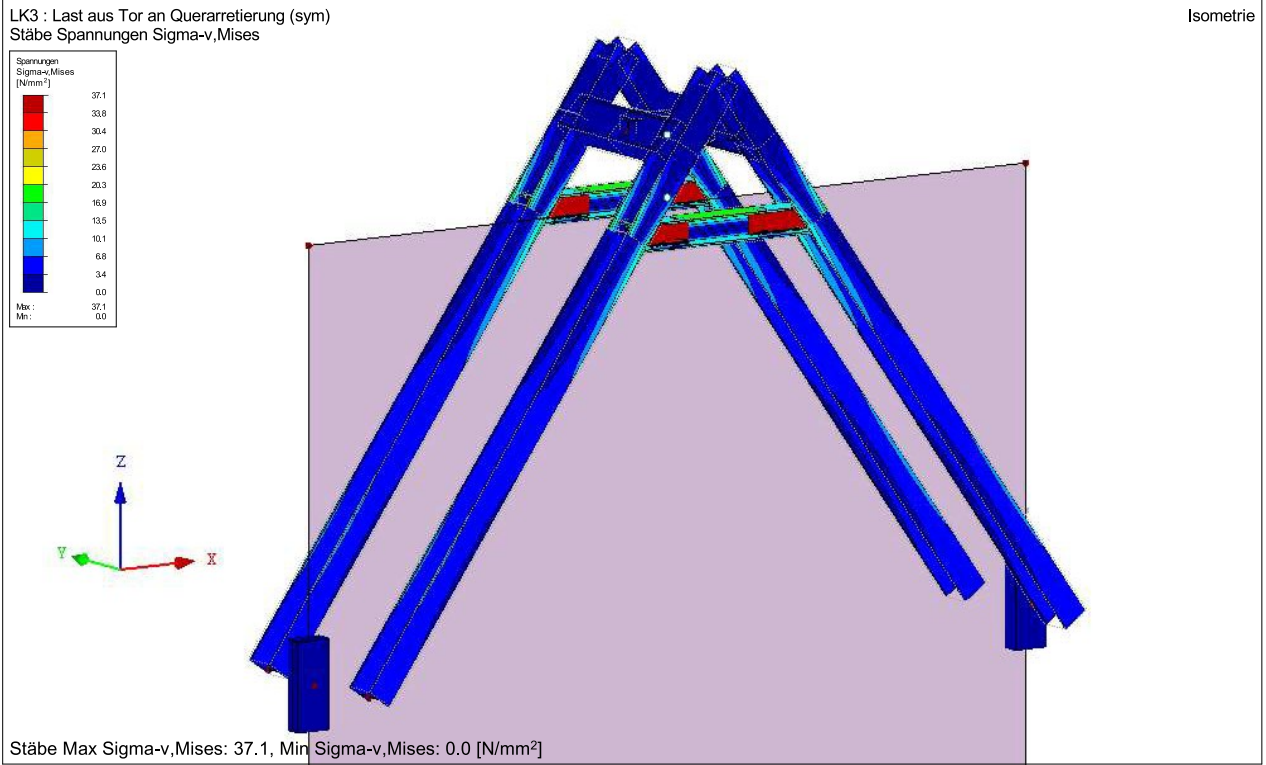


Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

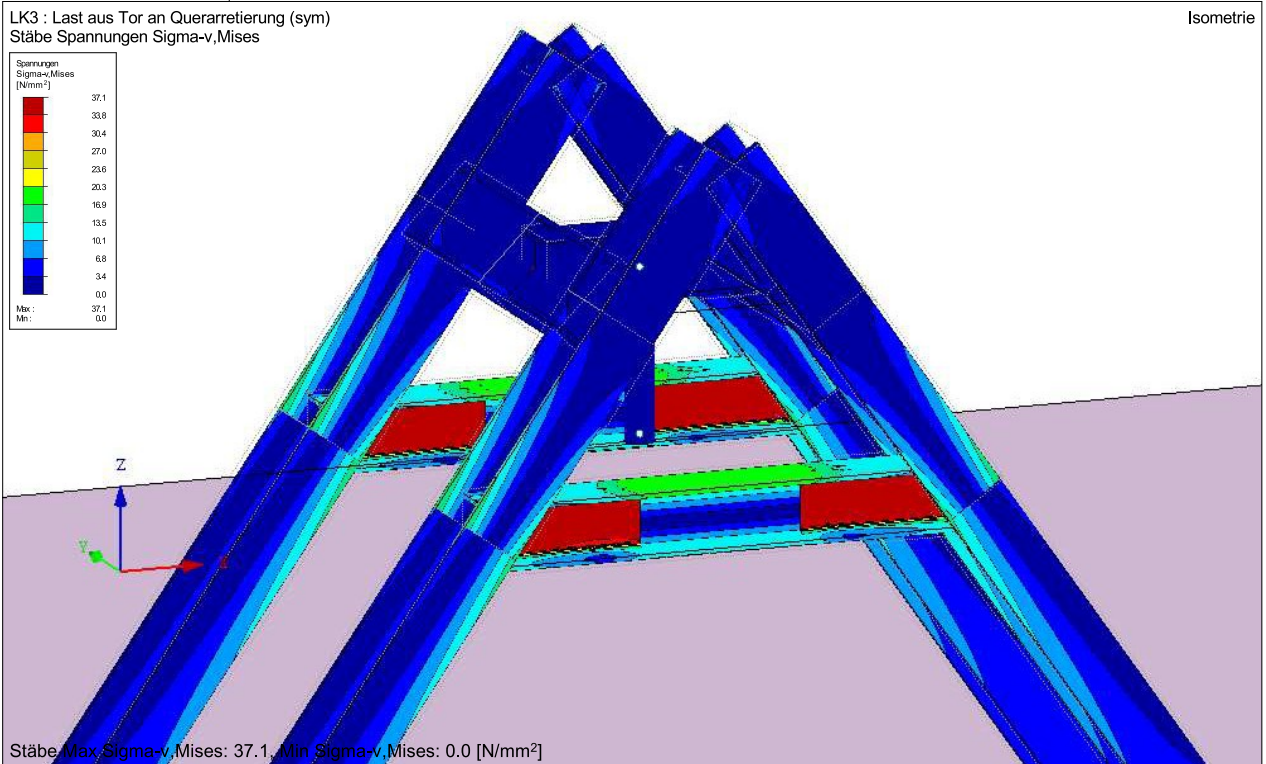
Seite: 27/38
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

■ SPANNUNGSNACHWEIS LK3 $\sigma_{v,Mises}$



■ SPANNUNGSNACHWEIS LK3 $\sigma_{v,Mises}$





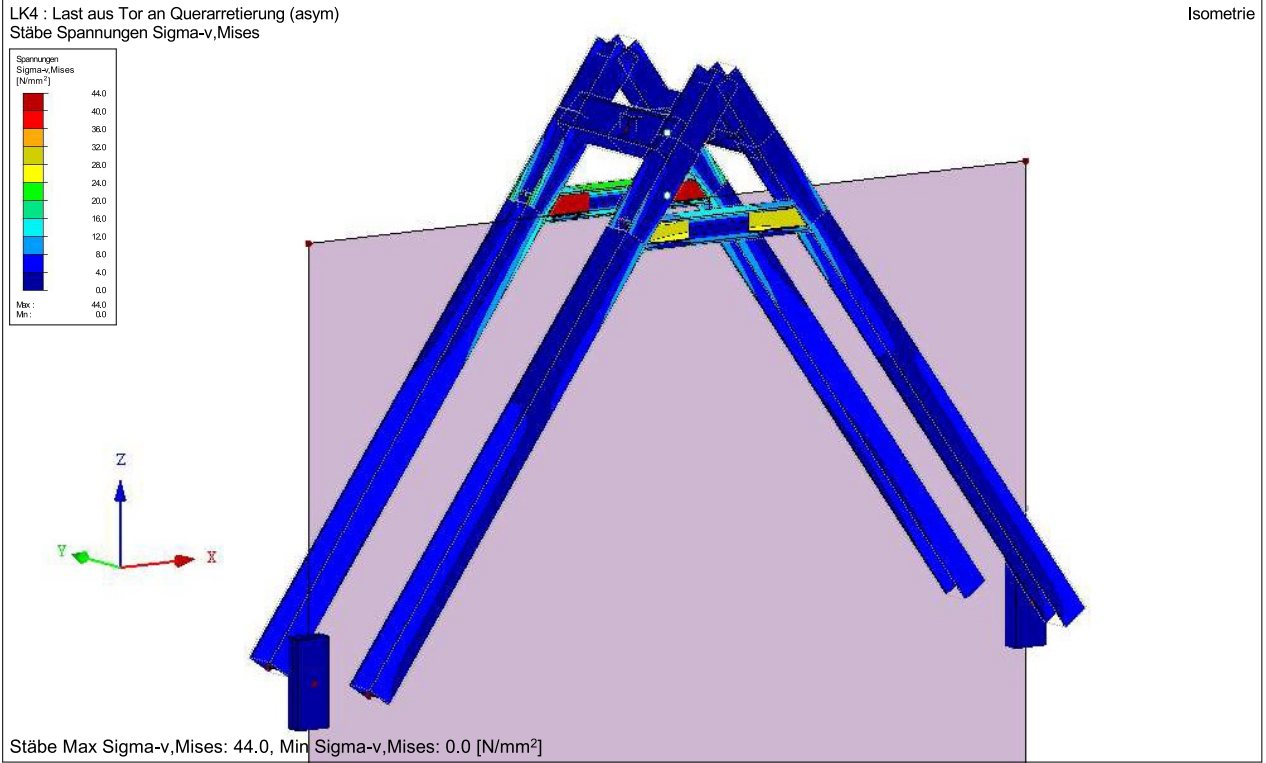
Ramboll GmbH
 Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
 Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 28/38
 Blatt: 1
ERGEBNISSE

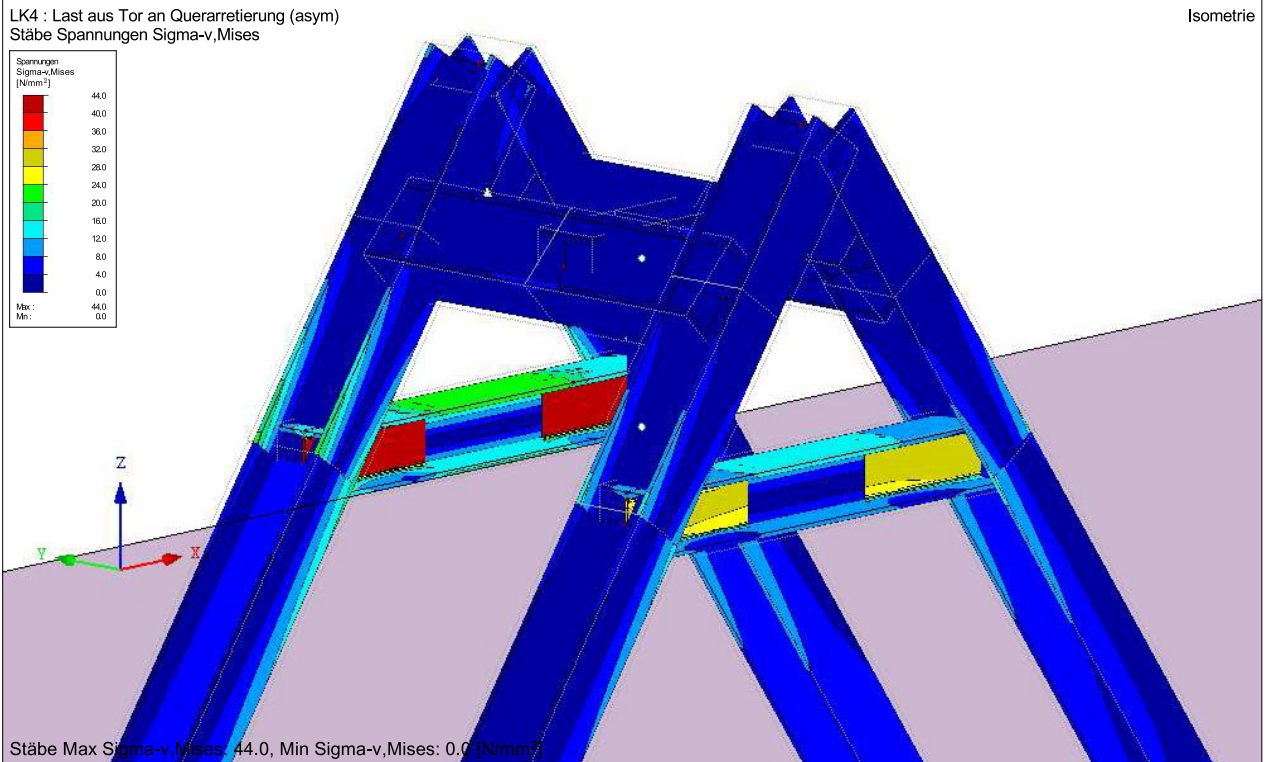
Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3

Datum: 20.10.2021

■ SPANNUNGSNACHWEIS LK4 $\sigma_{v,Mises}$



■ SPANNUNGSNACHWEIS LK4 $\sigma_{v,Mises}$





Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 29/38
Blatt: 1
RF-STAHL Stäbe

RF-STAHL Stäbe
FA1
Allgemeine
Spannungsanalyse von
Stäben

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

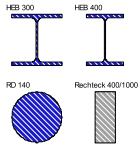
1.1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle		
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK2 LK3 LK4	Last aus Tor am Hubzylinder Last aus Tor an Querarretierung (sym) Last aus Tor an Querarretierung (asym)	

1.2 MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor $\gamma_M [-]$	Streckgrenze $f_{yk} [kN/cm^2]$	Grenzspannungen $[kN/cm^2]$			
				Manuell	grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v
1	Baustahl S 355	1.00	35.50	<input type="checkbox"/>	35.50	20.50	35.50

1.3.1 QUERSCHNITTE



Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	$I_x [cm^4]$ A $[cm^2]$	$I_y [cm^4]$ $\alpha_{pl,y}$	$I_z [cm^4]$ $\alpha_{pl,z}$	Kommentar
2	1	HEB 300	185.00 149.10	25170.00 1.11	8563.00 1.52	
		HEB 400	355.70 197.80	57680.00 1.12	10820.00 1.53	
5	1	RD 140	3771.48 154.00	1885.74 1.70	1885.74 1.70	
6	4	Rechteck 400/1000	1.597E+06 4000.00	3.333E+06 1.50	533333.00 1.50	Der Querschnitt wird nicht bemessen, da seine charakteristischen Spannungen nicht definiert sind.

2.1 SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung $[kN/cm^2]$		Ausnutzung
						Vorhanden	Limit	
2	HEB 300							
	16	0.507	1	LK2	Sigma gesamt	-3.92	35.50	0.11
	16	0.000	13	LK2	Tau gesamt	3.93	20.50	0.19
5	HEB 400							
	6	1.000	13	LK2	Sigma gesamt	-4.35	35.50	0.12
	5	1.000	1	LK2	Tau gesamt	-1.36	20.50	0.07
6	RD 140							
	15	0.000	1	LK2	Sigma gesamt	1.50	29.50	0.05
	15	0.000	37	LK3	Tau gesamt	0.11	17.03	0.01
	15	0.000	1	LK2	Sigma-v	1.50	29.50	0.05



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 30/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

RF-STAHL EC3
FA1
Bemessung nach Eurocode 3

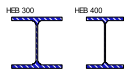
Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle
Zu bemessende Stabsätze:	Alle
Nationaler Anhang:	CEN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK2 Last aus Tor am Hubzylinder LK3 Last aus Tor an Querarretierung (sym) LK4 Last aus Tor an Querarretierung (asym)

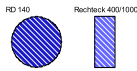
1.2 MATERIALIEN

Material-Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm ²]	Schubmodul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm ²]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 355 EN 1993-1-1:2005-05	21000.00	8076.92	0.300	35.50	40.0
					33.50	80.0
					31.50	100.0
					29.50	150.0
					28.50	200.0
4	Baustahl S 235 EN 10025-2:2004-11	21000.00	8076.92	0.300	27.50	250.0
					23.50	16.0
					22.50	40.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
16.50	400.0					



1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material-Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnittstyp	Maximale Ausnutzung	Kommentar
2	1	HEB 300	I-Profil gewalzt	0.12	
5	1	HEB 400	I-Profil gewalzt	Unbemessbar	
6	1	RD 140	Kreisstahl	0.05	
10	4	Rechteck 400/1000	Flachstahl	0.00	



unbemessbar da Program mit geometrischen Gegebenheiten inkompatibel - aufgrund geringer QS Ausnutzung unbedenklich

1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y		Knicken um Achse z			Biegedrillknicken					
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.150	1.150
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.150	1.150
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.150	1.150
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.150	1.150
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.000	1.000
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.000	1.000
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.878	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.878	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.878	0.878
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.878	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.878	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.878	0.878
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.878	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.878	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.878	0.878
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.000	1.000
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.000	1.000
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.878	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.878	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.878	0.878
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.837	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.837	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.837	0.837
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.507	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.507	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.507	0.507
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.507	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.507	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.507	0.507
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.150	0.150
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.150	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.150	0.150
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.100	0.100
21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.100	0.100
22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.100	0.100
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.100	0.100
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.100	0.100
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.100	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.100	0.100
30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.766	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.766	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.766	5.766
31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.766	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.766	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.766	5.766
32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.766	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.766	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.766	5.766
33	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.766	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.766	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.766	5.766
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.342	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.342	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	2.342	2.342
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.341	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.341	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	2.341	2.341

1.7 KNOTENLAGER

Nr.	Knoten Nr.	Lagerung Drehung β [°]	Seitliche Stützung u_y	Einspannung		Wölbeinsp. ω	Exzentrizität		Kommentar
				φ_x	φ_z		e_x [mm]	e_z [mm]	
Stabsatz Nr. 1 - Träger 1									
1	3	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	
2	6	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	
Stabsatz Nr. 2 - Quer_y_oben									
1	30	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	
2	31	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 31/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

1.7 KNOTENLAGER

Nr.	Knoten Nr.	Lagerung Drehung β [°]	Seitliche Stützung u_y	Einspannung		Wölbeinsp. ω	Exzentrizität		Kommentar
				φ_x	φ_z		e_x [mm]	e_z [mm]	
Stabsatz Nr. 3 - Schräg_x1_y1									
1	1	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
2	8	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
Stabsatz Nr. 4 - Schräg_x2_y1									
1	5	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
2	8	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
Stabsatz Nr. 5 - Schräg_x1_y2									
1	2	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
2	3	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
Stabsatz Nr. 6 - Schräg_x2_y2									
1	3	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
2	6	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
Stabsatz Nr. 7 - Quer_x_y1									
1	34	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
2	35	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
Stabsatz Nr. 8 - Quer_x_y2									
1	36	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
2	37	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
Stabsatz Nr. 9 - Quer_y_x1									
1	28	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
2	29	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
Stabsatz Nr. 10 - Quer_x_oben									
1	33	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	
2	32	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	

1.12 PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
1	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
2	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
3	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
4	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
5	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
6	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
8	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
9	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
10	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
11	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
12	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
13	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
15	Querschnitt	6 - RD 140
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 32/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

1.12 PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
16	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	2 - HEB 300
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
17	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	2 - HEB 300
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
18	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	10 - Rechteck 400/1000
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
19	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	10 - Rechteck 400/1000
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
20	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	10 - Rechteck 400/1000
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
21	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	10 - Rechteck 400/1000
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
22	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	10 - Rechteck 400/1000
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
23	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	10 - Rechteck 400/1000
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
24	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	10 - Rechteck 400/1000
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
25	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	10 - Rechteck 400/1000
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
30	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
31	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
32	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
33	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
34	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	2 - HEB 300
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
35	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	2 - HEB 300
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Bezeichnung	Parameter
1	Stabsatz	Träger 1
	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
2	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Stabsatz	Quer_y_oben



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 33/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Bezeichnung	Parameter
3	Querschnitt	5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
4	Stabsatz Querschnitt	Schräg_x1_y1 5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
5	Stabsatz Querschnitt	Schräg_x2_y1 5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
6	Stabsatz Querschnitt	Schräg_x1_y2 5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
7	Stabsatz Querschnitt	Schräg_x2_y2 5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
8	Stabsatz Querschnitt	Quer_x_y1 2 - HEB 300
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
9	Stabsatz Querschnitt	Quer_x_y2 2 - HEB 300
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
10	Stabsatz Querschnitt	Quer_y_x1 5 - HEB 400
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
10	Stabsatz Querschnitt	Quer_x_oben 2 - HEB 300
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Stabsatz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung
1	Träger 1 (Stab Nr. 10,1,33)					
	33	5.766	LK4	0.02	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	10	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS116) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	1	0.000	LK4	0.00	≤ 1	CS123) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	10	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS151) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	1	0.575	LK2	0.01	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1	1.150	LK4	0.04	≤ 1	CS201) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	33	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	33	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	33	5.766	LK4	0.03	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	33	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	33	5.189	LK4	0.04	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	10	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051) Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
	2	Quer_y_oben (Stab Nr. 11,12)				
11		0.000	LK2	0.04	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
11		0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS123) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
11		0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
11		1.000	LK2	0.05	≤ 1	CS161) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9
12		1.000	LK2	0.06	≤ 1	ST363) Stabilitätsnachweis - Doppelbiegung nach 6.3.3, Verfahren 2
11	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051) Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich	
3	Schräg_x1_y1 (Stab Nr. 31,4,9)					
	31	5.766	LK3	0.01	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	9	0.000	LK3	0.01	≤ 1	CS116) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
4	0.000	LK3	0.00	≤ 1	CS123) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6	



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 34/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Stabsatz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis		Gleichung Nr.	Bezeichnung
	9	0.000	LK3	0.01	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	4	0.575	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	4	1.150	LK3	0.03	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	31	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	31	5.766	LK3	0.01	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	31	5.766	LK3	0.02	≤ 1	ST311)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	31	5.766	LK3	0.02	≤ 1	ST321)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	31	5.190	LK3	0.03	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	31	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz ->; Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
4	Schräg_x2_y1 (Stab Nr. 30,2,13)						
	30	5.766	LK3	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	13	0.000	LK3	0.01	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	2	0.000	LK3	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	13	0.000	LK3	0.01	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	2	0.575	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	2	1.150	LK3	0.03	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	30	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	30	5.766	LK3	0.01	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	30	5.766	LK3	0.02	≤ 1	ST311)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	30	5.766	LK3	0.02	≤ 1	ST321)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	30	5.190	LK3	0.03	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	30	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz ->; Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
5	Schräg_x1_y2 (Stab Nr. 32,3,8)						
	32	5.766	LK4	0.02	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	8	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	3	0.000	LK4	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	8	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	3	0.575	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	3	1.150	LK4	0.04	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	32	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	32	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	32	5.766	LK4	0.03	≤ 1	ST311)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	32	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST321)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	32	5.189	LK4	0.04	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	32	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz ->; Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
6	Schräg_x2_y2 (Stab Nr. 33,1,10)						
	33	5.766	LK4	0.02	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	10	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	1	0.000	LK4	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	10	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	1	0.575	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1	1.150	LK4	0.04	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	33	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	33	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	33	5.766	LK4	0.03	≤ 1	ST311)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	33	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST321)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	33	5.189	LK4	0.04	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, V



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 35/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

Projekt: Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

Stabsatz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis		Gleichung Nr.	Bezeichnung	
7	33	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Verfahren 2 Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich	
	Quer_x_y1 (Stab Nr. 35)							
	35	1.171	LK3	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4	
	35	0.000	LK3	0.06	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6	
	35	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)	
	35	1.545	LK3	0.04	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1	
	35	1.545	LK3	0.04	≤ 1	ST331)	Stabilitätsnachweis - Biegedrillknicken nach 6.3.2.1 und 6.3.2.3 - I-Profil	
	35	1.545	LK3	0.05	≤ 1	ST371)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren	
	Quer_x_y2 (Stab Nr. 34)							
	34	1.171	LK4	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4	
	34	0.000	LK4	0.08	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6	
	34	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)	
	34	1.546	LK4	0.05	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1	
34	1.546	LK4	0.05	≤ 1	ST331)	Stabilitätsnachweis - Biegedrillknicken nach 6.3.2.1 und 6.3.2.3 - I-Profil		
34	1.546	LK4	0.06	≤ 1	ST371)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren		
9	Quer_y_x1 (Stab Nr. 5,6)							
	6	1.000	LK2	0.04	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6	
	5	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6	
	5	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)	
	5	1.000	LK2	0.05	≤ 1	CS161)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9	
	5	0.000	LK2	0.06	≤ 1	ST363)	Stabilitätsnachweis - Doppelbiegung nach 6.3.3, Verfahren 2	
	5	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich	
10	Quer_x_oben (Stab Nr. 16,17)							
	17	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4	
	16	0.000	LK2	0.12	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6	
	16	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)	
	16	0.507	LK2	0.09	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1	
	16	0.507	LK4	0.00	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9	
	17	0.000	LK2	0.07	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2	
	17	0.000	LK2	0.10	≤ 1	ST371)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren	

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis		Gleichung Nr.	Bezeichnung		
1	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400							
	1.150	LK2	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4		
	0.000	LK3	0.00	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2		
	0.000	LK4	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6		
	0.000	LK3	0.00	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8		
	0.575	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1		
	1.150	LK4	0.04	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1		
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9		
	1.150	LK2	0.02	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2		
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich		
	2	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400						
		1.150	LK2	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4	
		0.575	LK4	0.01	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2	
0.000		LK3	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6		
0.575		LK4	0.01	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8		
0.575		LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1		
1.150		LK3	0.03	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1		
1.150		LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9		
1.150		LK2	0.02	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2		
0.000		LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich		



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 36/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis		Gleichung Nr.	Bezeichnung
3	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	1.150	LK2	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK4	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.575	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1.150	LK4	0.04	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	1.150	LK2	0.02	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich	
4	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	1.150	LK2	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.575	LK4	0.01	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	0.000	LK3	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.575	LK4	0.01	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	0.575	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1.150	LK3	0.03	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1.150	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	1.150	LK2	0.02	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
5	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	0.000	LK2	0.04	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	1.000	LK2	0.05	≤ 1	CS161)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9
	0.000	LK2	0.06	≤ 1	ST363)	Stabilitätsnachweis - Doppelbiegung nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
6	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	1.000	LK2	0.04	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	1.000	LK2	0.01	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	0.000	LK2	0.05	≤ 1	CS161)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9
	1.000	LK2	0.06	≤ 1	ST363)	Stabilitätsnachweis - Doppelbiegung nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
8	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	0.000	LK4	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
9	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	0.000	LK3	0.01	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	0.000	LK3	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK3	0.01	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
10	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS116)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	0.000	LK4	0.00	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS151)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
11	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	0.000	LK2	0.04	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	1.000	LK2	0.05	≤ 1	CS161)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9
	0.000	LK2	0.06	≤ 1	ST363)	Stabilitätsnachweis - Doppelbiegung nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht m



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 37/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung
					möglich
12	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400				
	1.000	LK2	0.04	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	1.000	LK2	0.01	≤ 1	CS123) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	0.000	LK2	0.05	≤ 1	CS161) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9
	1.000	LK2	0.06	≤ 1	ST363) Stabilitätsnachweis - Doppelbiegung nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051) Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
13	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400				
	0.000	LK3	0.01	≤ 1	CS116) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	0.000	LK3	0.00	≤ 1	CS123) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK3	0.01	≤ 1	CS151) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051) Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
15	Querschnitt Nr. 6 - RD 140				
	0.000	LK2	0.05	≤ 1	CS101) Querschnittsnachweis - Zug nach 6.2.3
16	Querschnitt Nr. 2 - HEB 300				
	0.507	LK2	0.01	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK2	0.12	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	0.507	LK2	0.09	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.507	LK4	0.00	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.507	LK2	0.07	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.507	LK2	0.10	≤ 1	ST371) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren
17	Querschnitt Nr. 2 - HEB 300				
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.507	LK2	0.12	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	0.000	LK2	0.09	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK2	0.07	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	0.10	≤ 1	ST371) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren
18	Querschnitt Nr. 10 - Rechteck 400/1000				
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
19	Querschnitt Nr. 10 - Rechteck 400/1000				
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
20	Querschnitt Nr. 10 - Rechteck 400/1000				
	0.000	LK4	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
21	Querschnitt Nr. 10 - Rechteck 400/1000				
	0.000	LK3	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
22	Querschnitt Nr. 10 - Rechteck 400/1000				
	0.100	LK3	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
23	Querschnitt Nr. 10 - Rechteck 400/1000				
	0.100	LK4	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
24	Querschnitt Nr. 10 - Rechteck 400/1000				
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
25	Querschnitt Nr. 10 - Rechteck 400/1000				
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
30	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400				
	5.766	LK3	0.01	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	1.153	LK2	0.01	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK3	0.02	≤ 1	CS201) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	5.766	LK3	0.01	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	5.766	LK3	0.02	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicke um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	5.766	LK3	0.02	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicke nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	5.190	LK3	0.03	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051) Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
31	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400				
	5.766	LK3	0.01	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	1.153	LK2	0.01	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1



Ramboll GmbH
Stadtdeich 7, 20097 HAMBURG
Tel: 040/302020-185 - Fax: 040/302020-199

Seite: 38/38
Blatt: 1
RF-STAHL EC3

Projekt: _____ Modell: Rahmentragwerk_Hubtore_LP3 Datum: 20.10.2021

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis		Gleichung Nr.	Bezeichnung
	0.000	LK3	0.02	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	5.766	LK3	0.01	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	5.766	LK3	0.02	≤ 1	ST311)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	5.766	LK3	0.02	≤ 1	ST321)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	5.190	LK3	0.03	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
32	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	5.766	LK4	0.02	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	1.153	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	5.766	LK4	0.03	≤ 1	ST311)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST321)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	5.189	LK4	0.04	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
33	Querschnitt Nr. 5 - HEB 400					
	5.766	LK4	0.02	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	1.153	LK2	0.01	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK4	0.02	≤ 1	CS201)	Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK2	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	5.766	LK4	0.03	≤ 1	ST311)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	5.766	LK4	0.02	≤ 1	ST321)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	5.189	LK4	0.04	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	0.000	LK2	Unbemessbar	> 1	ER051)	Moment um Achse z am nichtsymmetrischen Querschnitt, Voutenstab oder Stabsatz -> Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 nicht möglich
34	Querschnitt Nr. 2 - HEB 300					
	1.171	LK4	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK4	0.08	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	1.546	LK4	0.05	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1.546	LK4	0.05	≤ 1	ST331)	Stabilitätsnachweis - Biegedrillknicken nach 6.3.2.1 und 6.3.2.3 - I-Profil
	1.546	LK4	0.06	≤ 1	ST371)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren
35	Querschnitt Nr. 2 - HEB 300					
	1.171	LK3	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK3	0.06	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK2	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	1.545	LK3	0.04	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1.545	LK3	0.04	≤ 1	ST331)	Stabilitätsnachweis - Biegedrillknicken nach 6.3.2.1 und 6.3.2.3 - I-Profil
	1.545	LK3	0.05	≤ 1	ST371)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren

7 Antriebe

7.1 Massen

Die Massen der Tore sowie des Rahmentragwerkes mit Querarretierung erfolgt in der Entwurfsphase überschlägig. Basis sind die ausgegebenen Massen aus der FE-Berechnung.

Massen Hubtor		[kg]
Tor	Tragstruktur	13300
	Beschichtung + Verschmutzung	1330
	Hüllrohr Zylinder	460
	Evtl. Aussteifungen	500
	Dichtungen	450
	Vertikaler Hydraulikzylinder	1620
		<u>17660</u>
Rahmen	Rahmen	5800
	Tragstruktur Querarretierung	1000
	Horizontaler Hubzylinder	22
		<u>6822</u>

7.2 Hauptantrieb Vertikal

7.2.1 Berechnung der Hubkraft

Eigengewicht

$$G_{Tor} := 13300 \text{ kg}$$

$$G_{Besch} := 0.1 \cdot G_{Tor} \quad \text{10\% des Torgewichts zur Berücksichtigung von Beschichtungen und Verschmutzung}$$

$$G_{Hydraulik} := 1620 \text{ kg}$$

$$G_{Rohr} := 460 \text{ kg}$$

$$G_{Dichtungen} := 450 \text{ kg}$$

$$G_{Aussteifungen} := 500 \text{ kg}$$

$$G_e := G_{Tor} + G_{Besch} + G_{Hydraulik} + G_{Rohr} + G_{Dichtungen} + G_{Aussteifungen}$$

$$G_e = 17.66 \text{ tonne}$$

$$F_G := G_e \cdot g \quad F_G = 173 \text{ kN}$$

Wasserlasten

$$F_{Wy} := 740 \text{ kN} \quad \text{aus RFEM Modell: **LF 13**: Resultierende aus Wasserdruck und Wasserauflast}$$

$$F_{Wz} := 41 \text{ kN} \quad \text{positiv: Abtrieb, negativ: Auftrieb}$$

Reibungskraft

$$\mu_{RD} := 0.2$$

$$\mu_{RD0} := \mu_{RD} \cdot 1.2$$

$$\mu_{RD0} = 0.24$$

Haftreibungskraft

$$F_{RD0} := \mu_{RD0} \cdot F_{Wy}$$

$$F_{RD0} = 177.6 \text{ kN}$$

Gleitreibungskraft

$$F_{RD} := \mu_{RD} \cdot F_{Wy}$$

$$F_{RD} = 148 \text{ kN}$$

Notwendige Zugkraft des Hubzylinders

$$F_s := F_{RD0} + F_G + F_{Wz}$$

$$F_s = 392 \text{ kN}$$

7.2.2 Angebot Hubzylinder Vertikal

Für die geforderte Hubkraft von ~ 390 kN wird von Hunger Hydraulik der folgende Hubzylinder angeboten. Die technischen Daten sowie die Abmessungen sind unterhalb zusammengefasst.

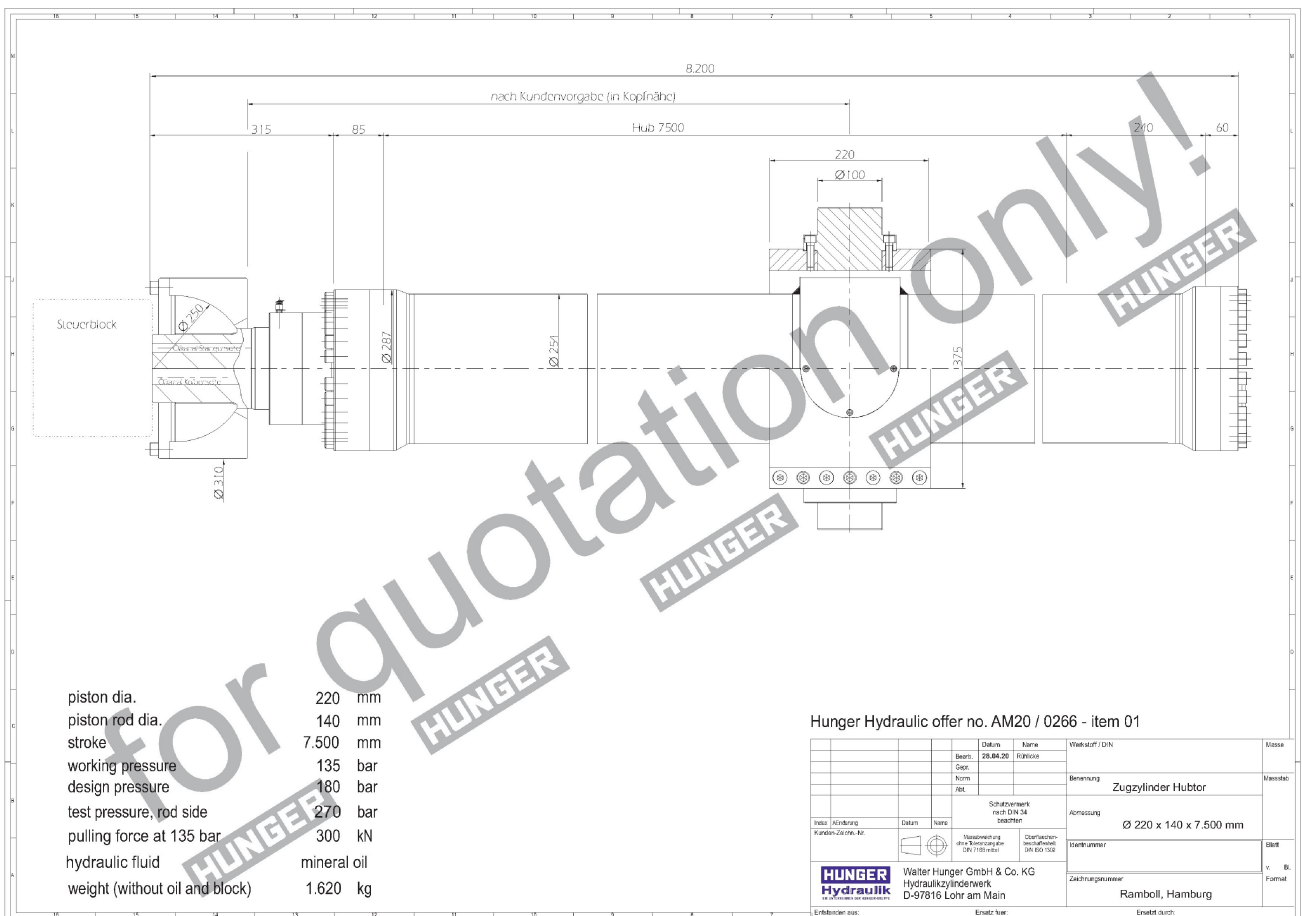
Hydraulikzylinder für Hubtor in einem Sperrwerk,
doppelt wirkend als Zugzylinder mit Öldurchführung
durch die Kolbenstange und mit aufgebautem
Steuerblock

Technische Daten

Kolbendurchmesser:	220 mm
Stangendurchmesser:	140 mm
Hub:	7.500 mm
Arbeitsdruck:	172 bar
Nennndruck Stangenraum:	220 bar
Prüfdruck Stangenraum:	330 bar
Zugkraft bei 172 bar:	390 kN
Betriebsmedium:	Panolin Synth 15

Abmessungen:

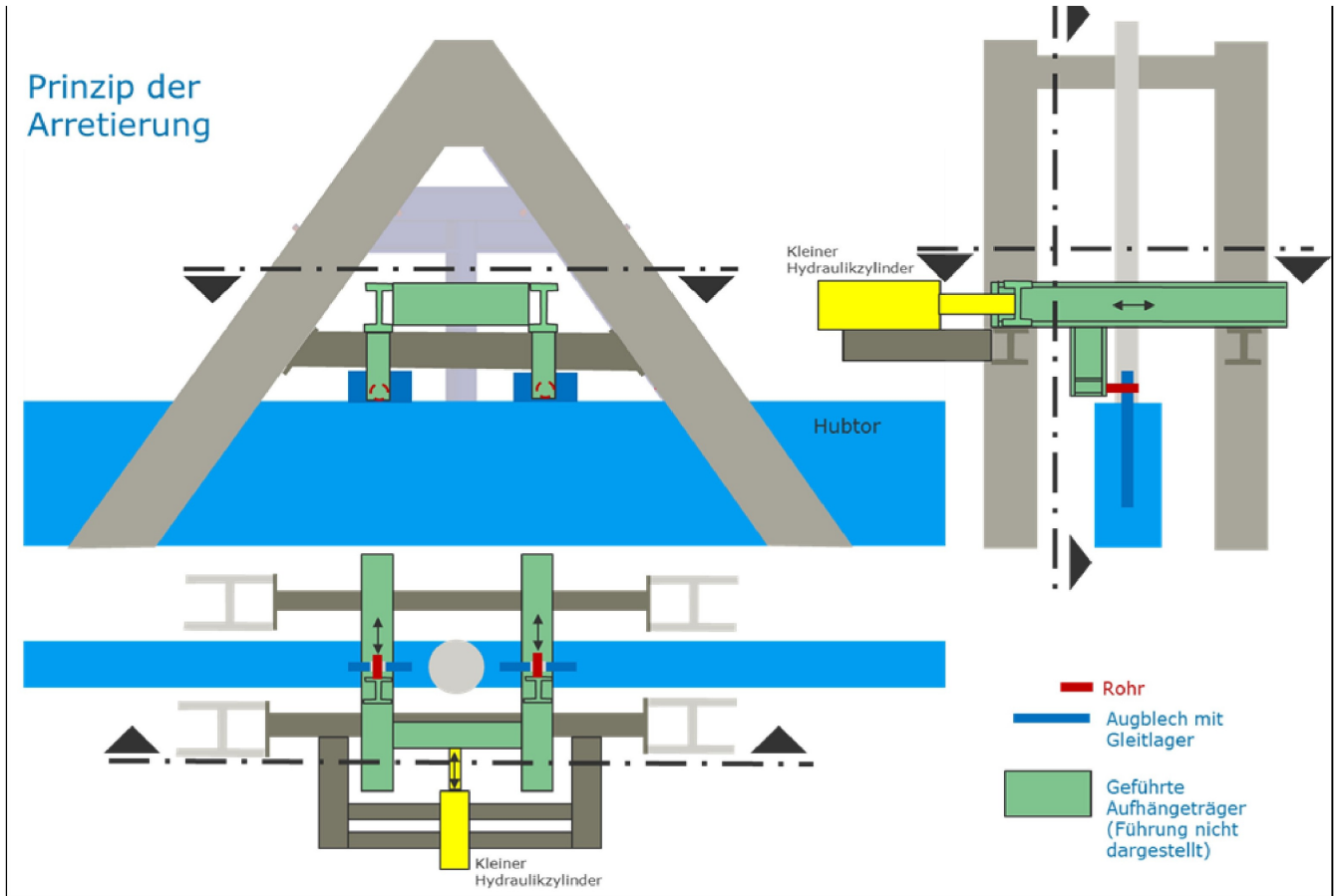
Zylinderrohräußendurchmesser:	254 mm
Kopf- / Bodendurchmesser:	287 mm
Abstand Flansch- Kardan (eingefahren):	mm
Gesamtlänge (eingefahren):	8.200 mm
Gewicht ca.:	1.620 kg



7.3 Antrieb Querfeststellung

In der hochgezogenen Position werden die Tore im Allgemeinen durch eine Querarretierung gehalten. Diese ist folgend

skizziert. Unterhalb der Skizze finden sich die technischen Daten und Abmessungen der benötigten Feststellzylinder.



Feststellzylinder, K63 S45 H150,
zur Arretierung des hochgezogenen Tores.
Nach eigener Konstruktion und Entwicklung

Technische Daten

Kolbendurchmesser	63 mm
Kolbenstangendurchmesser	45 mm
Hub	150 mm
Nenndruck	250 bar

Betriebsdruck	135 bar
Prüfdruck	375 bar
Hubgeschwindigkeit max.	0,5 m/s
Auslegungstemperatur:	-20°C bis +80°C
Betriebsmedium:	Panolin Synth 15

Abmessungen

Zylinderrohraußendurchmesser	80 mm
Zylinderkopfdurchmesser	113 mm
Einbaulage Fuß/Fuß	220 mm
Gesamtlänge, eingefahren	584 mm
Gewicht (ohne Ölfüllung) ca.	22 kg