


VERFASSER:	 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI Magdeburg	Objektidentnr.: 3123736001
Baumaßnahme:	Nachrechnung Stemmtor (Schiffshebewerk Magdeburg Rothensee)	DATUM: 14.06.2017

2.6 Ergänzende Nachweise

2.6.1 Verstärkungen

Gemäß Rücksprache mit dem AG wird geprüft, welche Verstärkungen für die einzelnen Bauteile erforderlich werden.

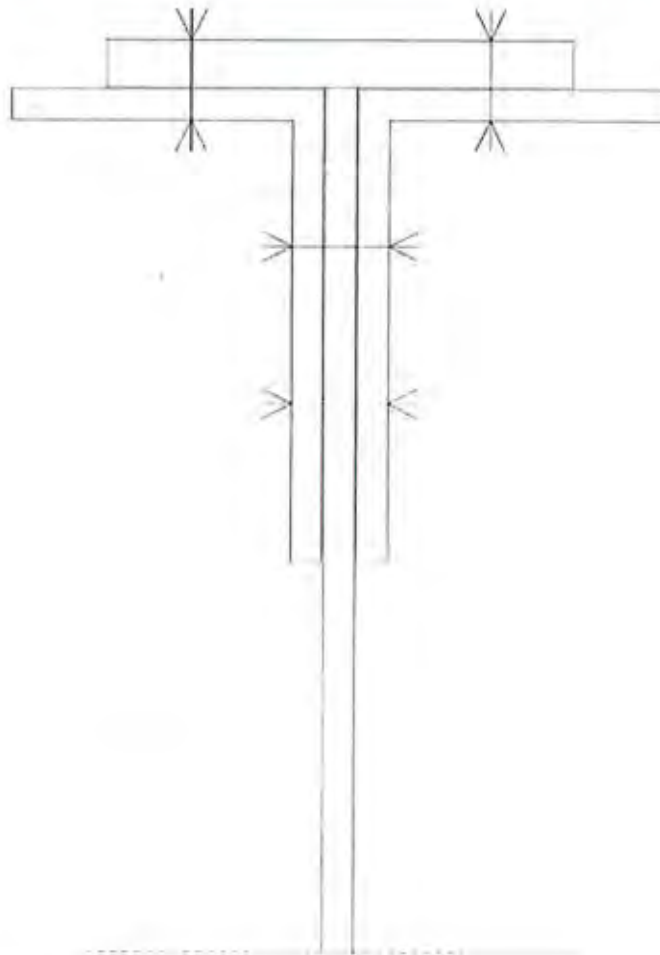
2.6.1.1 Diagonale

Die Diagonale wird durch zwei zusätzliche Winkелеlemente verstärkt.

Ansatz: ungleichschenkliger Winkelstahl 150 mm x 100 mm x 10 mm (a x b x t)

Es erfolgt eine Überprüfung der Querschnittswerte und eine Spannungsberechnung.

Skizze:



Die maximalen Kräfte im Obergurt betragen:

GZdT s/v: $N_{d,max} \approx 300 \text{ kN}$

GZdT A: $N_{d,max} \approx 130 \text{ kN}$



BAUTEIL: Teil I. Stemmtor
KAPITEL: Stemmtor
VORGANG: Ergänzende Nachweise

SEITE: 65

ARCHIV-NR.

Bestandsquerschnitt

Querschnittsberechnung : Diagonale				
(rechteckige Teilflächen)				
Bez.	b _i [cm]	h _i [cm]	\bar{y}_i [cm]	\bar{z}_i [cm]
1	15	1,5	7,5	0,75
2	1	80	7,5	41,5
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Koordinatensystem:

Querschnittswerte - Teilflächen							
Bez.	y _s [cm]	z _s [cm]	A _i [cm ²]	A _i y _s ² [cm ⁴]	A _i z _s ² [cm ⁴]	I _{yyi} [cm ⁴]	I _{zzii} [cm ⁴]
1	0,0	-31,8	22,5	0,0	22759,9	4,2	421,9
2	0,0	8,9	80,0	0,0	6401,2	42666,7	6,7
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Querschnittswerte - Gesamtquerschnitt			
Höhe des Gesamtquerschnittes h:	81,5 cm	W ₀ :	2206 cm ³
Schwerpunktabstand y _s :	7,5 cm	W ₀ :	1468 cm ³
Schwerpunktabstand z _s :	32,6 cm	Winkel α:	0,00 °
Querschnittsfläche A:	102,5 cm ²	I _y :	71832 cm ⁴
Trägheitsmoment I _{yy} :	71832 cm ⁴	I _z :	429 cm ⁴
Trägheitsmoment I _{zz} :	429 cm ⁴	S _y :	1431 cm ³
Zentrifugalmoment I _{yz} :	0 cm ⁴	S _z :	0 cm ³
Widerstandsmoment W _y :	2206 cm ³	I _y :	26 cm
Widerstandsmoment W _z :	57 cm ³	I _z :	26 cm

Spannungsnachweis:

N_{max,s/v} = 300 kN im Obergurt

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{300 \text{ kN}}{22,50 \text{ cm}^2} \times 10 = 133,33 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \leq 214 = f_{yd}$$

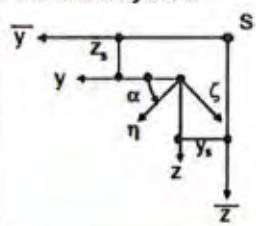
Nachweis erfüllt!



Geschwächter Querschnitt

Querschnittsberechnung : Diagonale				
(rechteckige Teilflächen)				
Bez.	b, [cm]	h, [cm]	\bar{y}_i , [cm]	\bar{z}_i , [cm]
1	15	0,9	7,5	0,45
2	0,5	80	7,5	40,9
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Koordinatensystem:



Querschnittswerte - Teilflächen							
Bez.	y_{is} , [cm]	z_{is} , [cm]	A_i , [cm ²]	$A_i y_{is}^2$, [cm ⁴]	$A_i z_{is}^2$, [cm ⁴]	I_{yyi} , [cm ⁴]	I_{zz_i} , [cm ⁴]
1	0,0	-30,2	13,5	0,0	12347,6	0,9	253,1
2	0,0	10,2	40,0	0,0	4167,3	21333,3	0,8
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Querschnittswerte - Gesamtquerschnitt			
Höhe des Gesamtquerschnittes h :	80,9 cm	W_x :	1233 cm ³
Schwerpunktabstand y_s :	7,5 cm	W_y :	754 cm ³
Schwerpunktabstand z_s :	30,7 cm	Winkel α :	0,00 °
Querschnittsfläche A :	53,5 cm ²	I_x :	37849 cm ⁴
Trägheitsmoment I_{yy} :	37849 cm ⁴	I_y :	254 cm ⁴
Trägheitsmoment I_{zz} :	254 cm ⁴	S_y :	817 cm ³
Zentrifugalmoment I_{yz} :	0 cm ⁴	S_z :	0 cm ³
Widerstandsmoment W_y :	1233 cm ³	I_z :	27 cm
Widerstandsmoment W_z :	34 cm ³		27 cm

Spannungsnachweis:

$N_{max,s/N} = 300 \text{ kN}$ im Obergurt

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{300 \text{ kN}}{13,50 \text{ cm}^2} \times 10 = 222,22 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} > 214 = f_{yd}$$

Nachweis nicht erfüllt!



Verstärkter Querschnitt

Querschnittsberechnung :					Diagonale verstärkt		
(rechteckige Teilflächen)							
Bez.	b _i [cm]	h _i [cm]	\bar{y}_i [cm]	\bar{z}_i [cm]	Koordinatensystem: 		
1	10,0	1,0	5,00	0,50			
2	1,0	14,0	9,50	7,50			
3	1,0	80,0	10,50	40,00			
4	1,0	14,0	11,50	7,50			
5	10,0	1,0	16,00	0,50			
6							
7							
8							
Querschnittswerte - Teilflächen							
Bez.	y _{is} [cm]	z _{is} [cm]	A _i [cm ²]	A _i y _{is} ² [cm ⁴]	A _i z _{is} ² [cm ⁴]	I _{yi} [cm ⁴]	I _{zi} [cm ⁴]
1	-5,5	-26,2	10,0	302,5	6874,2	0,8	83,3
2	-1,0	-19,2	14,0	14,0	5171,0	228,7	1,2
3	0,0	13,3	80,0	0,0	14111,3	42666,7	6,7
4	1,0	-19,2	14,0	14,0	5171,0	228,7	1,2
5	5,5	-26,2	10,0	302,5	6874,2	0,8	83,3
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Querschnittswerte - Gesamtquerschnitt							
Höhe des Gesamtquerschnittes h:	80,0 cm		W ₀ :	3.043,8 cm ³			
Schwerpunktabstand y _s :	10,5 cm		W ₀ :	1.526,4 cm ³			
Schwerpunktabstand z _s :	26,7 cm		Winkel α:	0,0 °			
Querschnittsfläche A:	128,0 cm ²		I ₀ :	81.327,5 cm ⁴			
Trägheitsmoment I _{yy} :	81.327,5 cm ⁴		I _z :	808,7 cm ⁴			
Trägheitsmoment I _{zz} :	808,7 cm ⁴		S _y :	2.125,0 cm ³			
Zentrifugalmoment I _{yz} :	0,0 cm ⁴		S _z :	138,0 cm ³			
Widerstandsmoment W _y :	3.043,8 cm ³		I _y :	25,2 cm			
Widerstandsmoment W _z :	77,0 cm ³		I _z :	25,2 cm			


Für den Nachweis des Obergurtes werden, auf der sicheren Seite liegend, nur die beiden oberen Schenkel des Winkелеlements (Bez. 1 & 5) angesetzt.

Spannungsnachweis:

$N_{\max,s/v} = 300 \text{ kN}$ im Obergurt

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{300 \text{ kN}}{2 \times 10,0 \text{ cm}^2} \times 10 = 150,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \leq 214 = f_{yd}$$

Der verstärkte Querschnitt ist ausreichend Dimensioniert!

VERFASSER:	 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI Magdeburg	Objektidentnr.: 3123736001
Baumaßnahme:	Nachrechnung Stemmtor (Schiffshebewerk Magdeburg Rothensee)	DATUM: 14.06.2017

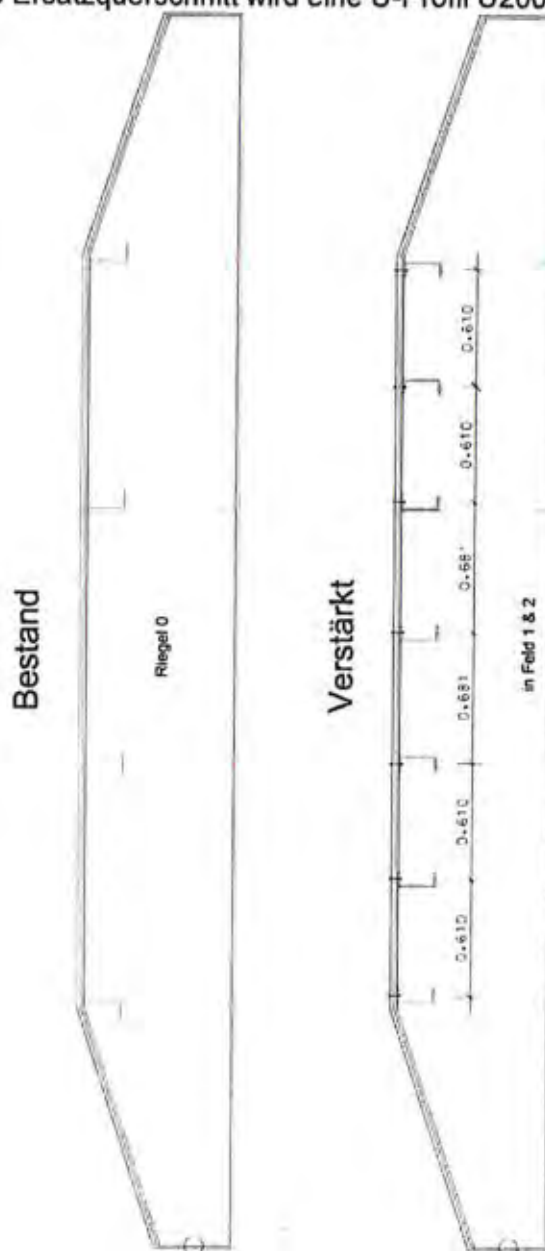
2.6.1.2 Deckblech / Aussteifung

Die Überbeanspruchungen in dem Deckblech resultieren aus zwei wesentlichen Punkten:


- Die inneren Aussteifungen sind infolge der Abrostungen nicht mehr Steif genug
- Die Abstände der inneren Aussteifungen sind zu groß.

Demnach müssen die vorhandenen Winkelelemente durch U-Profile ausgetauscht werden und die Abstände halbiert werden.

Als Ersatzquerschnitt wird eine U-Profil U200 gewählt.



BAUTEIL: Teil I. Stemmtor
 KAPITEL: Stemmtor
 VORGANG: Ergänzende Nachweise

VERFASSER:	 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI Magdeburg	Objektidentnr.: 3123736001
Baumaßnahme:	Nachrechnung Stemmtor (Schiffshebewerk Magdeburg Rothensee)	DATUM: 14.06.2017

2.6.1.3 Diagonalen Feld 1

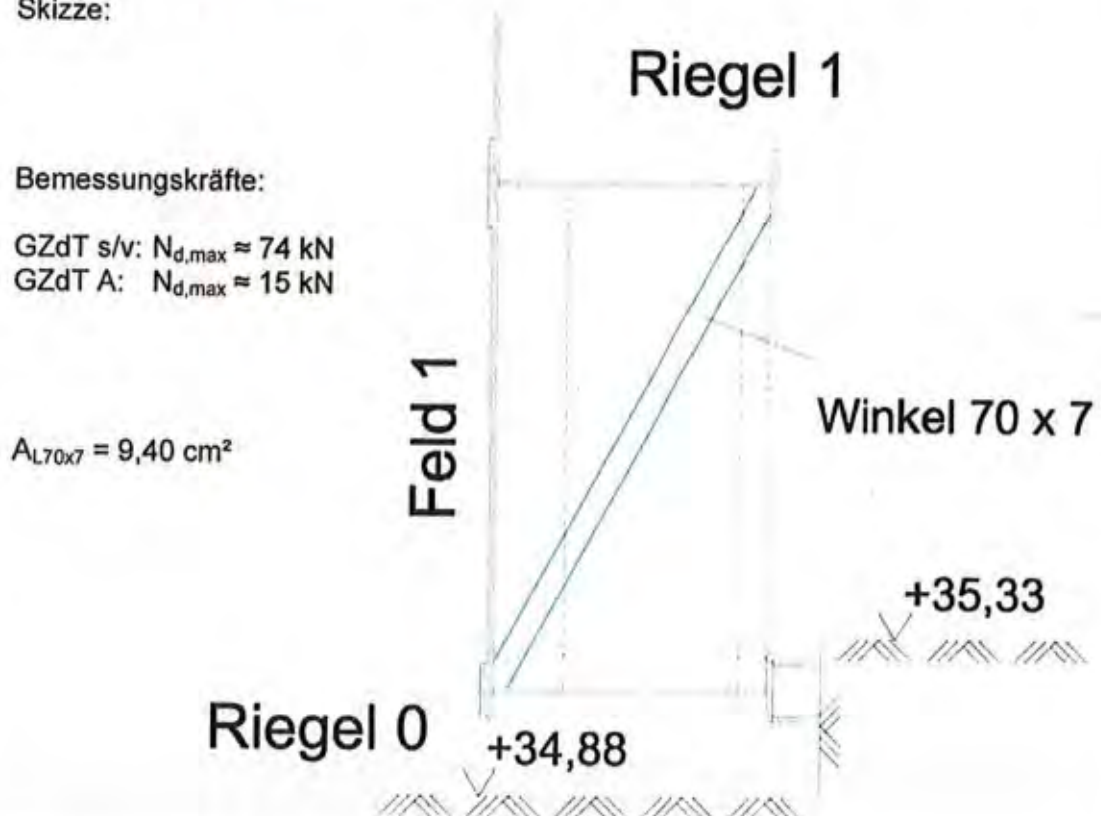
Die Diagonalen sind infolge der Abrostung nicht mehr tragfähig und sind durch neue Profile zu ersetzen.

Wie durch die Berechnung ersichtlich wird, sind die Profile auch ohne Abrostung überbeansprucht. (S. Anlage 4 Seite 44)

Gemäß den Bestandsplänen wurden die unteren Diagonalen im Feld 1 durch gleichschenklige Winkel 60mm x 60mm x 6mm ausgebildet.

Auf der sicheren Seite liegend sind Winkelelemente 70mm x 70mm x 7mm als Instandsetzung Maßnahme zu verwenden.

Skizze:



Spannungsnachweis:


$N_{\max,s/v} = 74 \text{ kN}$ in der Diagonalen

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{74 \text{ kN}}{9,40 \text{ cm}^2} \times 10 = 78,70 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \leq 214 = f_{yd}$$

Der verstärkte Querschnitt ist ausreichend Dimensioniert!



BAUTEIL:	Teil I. Stemmtor	SEITE: 70	ARCHIV-NR.
KAPITEL:	<u>Stemmtor</u>		
VORGANG:	<u>Ergänzende Nachweise</u>		

VERFASSER:	 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI Magdeburg	Objektidentnr.: 3123736001
Baumaßnahme:	Nachrechnung Stemmtor (Schiffshebewerk Magdeburg Rothensee)	DATUM: 14.06.2017

2.6.2 Restnutzungsdauer

Es erfolgt eine rechnerische Restnutzungsdauerberechnung infolge Abrostungen mit den vorgegebenen Abrostungswerten gemäß Prüfbericht „Wanddickenmessung“.

Für das Stemmtor ergeben sich zwei Abrostungszonen:

Im Wasserwechselbereich → bis zum Riegel 4 &

Über dem Wasserwechselbereich → über dem Riegel 4

Für den Wasserwechselbereich wird die mittlere Abrostung von 0,04 mm/a angesetzt und für den Bereich darüber wird eine Abrostung von 0,03 mm/a berücksichtigt.

Die rechnerischen Werte werden auf der folgenden Seite tabellarisch dargestellt.

Wie aus der Berechnung ersichtlich wird, sind die zuvor beschriebenen Sofortmaßnahmen zwingend erforderlich.

Die Restnutzungsdauer des Stemmtors ergibt sich anhand des maßgebenden Bauteils.

Die rechnerische Restnutzungsdauer beträgt: 10 Jahren

Da es sich hierbei um eine rechnerische Nutzungsdauer handelt, sind die tatsächlichen Abrostungswerte bei mind. einer 1 Sichtprüfung im Jahr zu überprüfen.

Eine genauere Blechdickenmessung ist mind. alle 2 Jahre durchzuführen.

Es wird empfohlen eine erneute statische Berechnung mit Ende der Restnutzungsdauer aufzustellen.

Sofern Sonderprüfungen erforderlich werden, ist mind. eine statische Stellungnahme einzuholen.




BAUTEIL:	Teil I. Stemmtor	SEITE: 71	ARCHIV-NR.
KAPITEL:	<u>Stemmtor</u>		
VORGANG:	<u>Ergänzende Nachweise</u>		

Berechnung der Abrostung für die Restnutzungsdauer

Stemmtor Magdeburg Abrostungen

Baujahr = 1938 Betrachtungsjahr = 2017 Abrostung u R5 = 0,04 mm/a Abrostung ab R5 = 0,03 mm/a Sicherheitszuschlag = 2,00 mm

Bauteil	1938	gemessen										berechnete Bleichdicken					
		1938	2017	2022	2027	2032	2037	2042	2047	2052	2057	2062	2067				
Riegel 0	OG	35	29,0	28,8	28,6	28,4	28,2	28,0	27,8	27,6	27,4	27,2	27,0				
	Steg	12	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0				
	UG	14	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0				
Riegel 1	OG	28	22,0	21,8	21,6	21,4	21,2	21,0	20,8	20,6	20,4	20,2	20,0				
	Steg	12	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0				
	UG	20	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,2	13,0				
Riegel 2	OG	28	22,0	21,8	21,6	21,4	21,2	21,0	20,8	20,6	20,4	20,2	20,0				
	Steg	12	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0				
	UG	15	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0				
Riegel 3	OG	28	22,0	21,8	21,6	21,4	21,2	21,0	20,8	20,6	20,4	20,2	20,0				
	Steg	12	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0				
	UG	15	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0				
Riegel 4	OG	25	19,0	18,8	18,6	18,4	18,2	18,0	17,8	17,6	17,4	17,2	17,0				
	Steg	11	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0				
	UG	15	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0				
Riegel 5	OG	18	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7	12,5				
	Steg	10	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	4,5				
	UG	12	8,0	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,1	7,0	6,8	6,7	6,5				
Riegel 6	OG	10	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	4,5				
	Steg	10	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	4,5				
	UG	12	8,0	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,1	7,0	6,8	6,7	6,5				
Deckbleche	Feld 1	15	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0				
	Feld 2	15	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0				
	Feld 3	13	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0				
	Feld 4	13	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0				
	Feld 5	10	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	4,5				
	Feld 6	10	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	4,5				
Diagonale	Steg	10	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0				
	UG	15	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0				
Aussteif.	vorn	6	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0				
	Hinten	10	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0				
	Diag.unten	6	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0				

VERFASSER:	 Ingenieurgesellschaft Gnado GmbH Beratende Ingenieure VBI Magdeburg	Objektidentnr.: 3123736001
Baumaßnahme:	Nachrechnung Stemmtor (Schiffshebewerk Magdeburg Rothensee)	DATUM: 14.06.2017

2.7 Nachrechnungsergebnis

Aufgrund der statischen Nachrechnung kann das Stemmtor des Schiffshebewerks Magdeburg Rothensee, für die Einstufung analog

Nachweisstufe 1

Unter Berücksichtigung der Lasten nach DIN 19704 und Eurocode 1 Teil 1 und 2

gemäß Nachrechnungsrichtlinie nicht vorgeschlagen werden.

Gemäß vorliegenden Unterlagen, wurde das Stemmtor als Neubau um 1938 hergestellt. Das Stemmtor wurde als eines der ersten Bauwerke in Deutschland voll geschweißt hergestellt.

Für die vorliegende Einstufungsberechnung wurde analog Nachrechnungsrichtlinie, in Abstimmung mit dem AG, die Nachweisführung der Stufe 1 festgelegt.

Die Lastannahmen erfolgten gemäß:

- DIN 19704 – 1 Berechnungsgrundlagen Stahlwasserbauten
- Eurocode 1 Teil 2 Verkehrslasten
- Eurocode 1 Teil 1-4 Windlasten
- Eurocode 1 Teil 1-5 Temperaturlasten

Das Stemmtor wurde als 3D Schalenmodell mit seinen Hauptabmessungen in einem räumlichen FEM-Modell modelliert, berechnet und bemessen.

Die folgenden Zustände wurden untersucht:

- Tor geschlossen
- Tor geöffnet
- Original Tor (ohne Abrostungen)

Die Abrostungswerte wurden gemäß Wanddickenmessung in der Berechnung und Bemessung durch Reduktion der Querschnitte berücksichtigt.

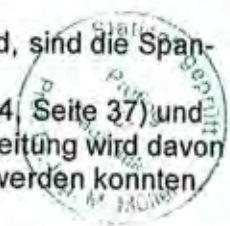
Die vor Ort festgestellten Abrisse und Durchrostungen wurden im Rechenmodell nicht berücksichtigt und sind konstruktiv instand zusetzen.

Durch die Berechnung wurde in den folgenden Bauteilen eine Überbeanspruchung festgestellt:


- Tor-Diagonale (Zug Diagonale)
- Deckblech im Feld 1 und 2
- Aussteifungen innen im Feld 1
- Diagonalen im Feld 1 (zwischen Riegel 0 und 1)

Wie aus der Berechnung des Tores ohne Abrostungen ersichtlich wird, sind die Spannungsnachweise weitestgehend eingehalten.

Es gibt geringe Überschreitungen des Deckblechs im Feld 1 (Anlage 4, Seite 37) und der unteren Diagonalen (Feld 1). Bei den Querschnitten mit Überschreitung wird davon ausgegangen, dass diese im früheren Modell nicht so genau erfasst werden konnten.



BAUTEIL:	Teil I. Stemmtor	SEITE: 73	ARCHIV-NR.
KAPITEL:	<u>Stemmtor</u>		
VORGANG:	<u>Nachrechnungsergebnis</u>		

VERFASSER:	 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI Magdeburg	Objektidentnr.: 3123736001
Baumaßnahme:	Nachrechnung Stemmtor (Schiffshöbewerk Magdeburg Rothensee)	DATUM: 14.06.2017

Die im System vorliegenden Spannungsüberschreitungen liegen im Wesentlichen an den Abrostungen der einzelnen Querschnitte.

Ohne eine Sofortinstandsetzung der überbeanspruchten Bauteile und die nicht im System erfassten Abrisse ist die Standsicherheit für den maßgebenden Lastfall nicht gegeben.

Hierbei sind die folgenden Lastzustände zu unterscheiden:

Mittelwasser	das Bauwerk ist nicht Standsicher
Hochwasser	das Bauwerk ist mit den unten aufgeführten Maßnahmen Standsicher
„lfd. Betrieb“	das Bauwerk ist Standsicher

Für die weiteren Bauteile wurde eine rechnerische Nutzungsdauer von 10 Jahren berechnet.

Für die Instandsetzungsmaßnahmen ist unbedingt zu berücksichtigen, dass die Materialuntersuchung eine nur „bedingte Schweißseignung“ ergeben hat.
Alle Verstärkungsmaßnahmen sind durch Schraubverbindung herzustellen.

Die Sofortinstandsetzungen beinhalten:

Diagonalen

Die Spannungsüberschreitungen sowie der Abriss des Obergurtes (OG) vom Steg sind durch zusätzliche Winkelelemente (Ungleichschenklige Winkel) instand zu setzen.
(siehe Abs. 2.6.1.1)

Deckblech / innere Aussteifungen

Die Spannungsüberschreitung des Deckblechs und der inneren Aussteifung sind durch Ersatz der vorhanden Aussteifungen und zusätzlichen Aussteifungselementen gemäß Abs. 2.6.1.2 zu beheben.

Diagonalen im Feld 1



Die stark verrosteten Diagonalen im Feld 1 (zwischen Riegel 0 und 1) sind durch neue Winkelelemente zu ersetzen.
(siehe Abs. 2.6.1.3)

Abrisse

Die Abrisse sind durch geeignete Maßnahmen und entsprechenden Stahlprofilen instand zu setzen.



BAUTEIL:	Teil I. Stemmtor	SEITE: 74	ARCHIV-NR.
KAPITEL:	<u>Stemmtor</u>		
VORGANG:	<u>Nachrechnungsergebnis</u>		

VERFASSEN:	 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI Magdeburg	Objektidentnr.: 3123736001
Baumaßnahme:	Nachrechnung Stemmtor <i>(Schiffshebewerk Magdeburg Rothensee)</i>	DATUM: 14.06.2017
Weitere Maßnahmen zur Sicherstellung des Betriebs des Stemmtors		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zur Sicherstellung des Lastfalls „Hochwasser“ und einer entsprechenden Flutung der Vorkammer sowie die angesetzten Wasserstände ist durch den Betreiber eine entsprechende Betriebsanweisung zu erstellen und für die Umsetzung Sorge zu tragen. 2. Zur Reduzierung der Belastung aus dem Eisgang (Eisdruck) sollte eine Luft-Sprudelanlage installiert werden. Die Sprudelanlage ist innen und außen anzuordnen. 3. Die Prüfintervalle des Stemmtor sind wie folgt vorzunehmen: <ul style="list-style-type: none"> - Sichtprüfungen 2 pro Jahr - Sonderprüfungen nach unplanmäßigen Ereignissen (z.B. Schiffsanprall, Hochwasser oberhalb mittleren Wasserstandes, Eisgang) - Blechdickenmessung an ausgewählten Punkten alle zwei Jahre (zur Protokollierung der weiteren Abrostungen) 4. Arbeiten am Stemmtor und in der Vorkammer sind nur mit einer vorgehenden Sichtprüfung und Sicherungspersonal durchzuführen. 		
		
BAUTEIL:	Teil I. Stemmtor	ARCHIV-NR.
KAPITEL:	<u>Stemmtor</u>	SEITE: 75
VORGANG:	<u>Nachrechnungsergebnis</u>	