

Instandsetzung

Wehrwalze M Wipfeld

Auftraggeber:

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main

Mainbergerstraße 8
97422 Schweinfurt

Statische Berechnung

2025063



INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN mbH, VBI
www.anwikar.de • Tel.: 0931 / 980 96 – 0 • Fax: 0931 / 980 96 – 49
Max-Born-Straße 19 • 97080 Würzburg

MASSIVBAU	STAHLBAU	STAHLVERBUNDBAU
OBJEKTPLANUNG	BRÜCKEN	
TRAGWERKSPLANUNG	BEWEGLICHE BRÜCKEN	
BAUÜBERWACHUNG	STAHLWASSERBAU	
BAUWERKSPRÜFUNG	STAHLHOCHBAU	
SIGEKO	KRANE	

ANDRÉ
ZÜHLKE

Digital signiert von ANDRÉ
ZÜHLKE
DN: cn=ANDRÉ ZÜHLKE, c=DE,
email=a.zuehlke@anwikar.de
Ort: Würzburg
Datum: 09.03.2026 11:45 +01'00'

.....
Würzburg, den 09.03.2026

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026	
1 Inhaltsverzeichnis			
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 1	
Kapitel / Vorgang: 1 Inhaltsverzeichnis		Archiv-Nr.	

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld						Bauwerksnummer (ASB)					
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg						 Datum: 09.03.2026					
Inhalt 1 Inhaltsverzeichnis 1 2 Grundlagen 5 2.1 Beschreibung der Maßnahme 6 2.2 Verwendete Normen, Literatur und Planunterlagen 7 2.2.1 Normen, Vorschriften und Fachliteratur 7 2.2.2 Bereitgestellte Planunterlagen 8 2.3 Verwendete Baustoffe 10 2.3.1 Verschlusskörper Walze „M“ 10 2.3.2 Vorhandene Verstärkung der Wehrwalze 11 2.3.3 Gerüsttürme 12 2.4 Auszüge aus Bestandsunterlagen 12 2.4.1 Übersicht 12 2.4.2 Wehrwalze „M“ 13 3 Systemskizze 18 3.1 Beschreibung 19 3.2 Schnittdarstellung 19 3.3 Draufsicht Wehrsohle und Anordnung der Gerüsttürme 20 3.3.1 Allgemein 21 3.3.2 Übersicht 23 3.3.3 Auflagesattel 24 3.3.4 Pos. 100 Abfangträger 26 3.3.5 Pos. 101 Aufstapelung HEB 200 27 3.3.6 Pos. 102 Aufstapelung HEB 300 27 3.4 Verstärkung der Wehrwalze 28 3.4.1 Übersicht und Vorgehen 28 3.4.2 Knotenblech K2 und zusätzliche Bleche B1 / B2 32 4 Ermittlung des Walzeneigengewichts 33											
Bauteil: Wehrwalze „M“						Seite: 2					
Kapitel / Vorgang: 1 Inhaltsverzeichnis						Archiv-Nr.					

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld						Bauwerksnummer (ASB)					
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg						 Datum: 09.03.2026					
4.1 Grundlage.....34 4.2 Massenermittlung34 4.3 Zusammenfassung37 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung.....38 5.1 Belastung39 5.1.1 Lastfall 1: Eigengewicht der Walze, der Auflagesättel und des Abfangträgers 39 5.1.2 Lastfall 2: Eigengewicht der Gerüsttürme40 5.1.3 Lastfall 4: Ersatzlasten für Schiefstellung (in Walzenachse)42 5.1.4 Lastfall 5: Windlasten quer zur Walzenachse.....43 5.2 Lastvergleich mit Referenzstatik „Rothenfels“48 5.2.1 Vorgehen.....48 5.2.2 Lastvergleich noch machen49 5.3 Statische Nachweise für Gerüsttürme.....50 5.3.1 Übersicht50 5.3.2 Auflagesattel.....51 5.3.3 Abfangträger HEB 600 – Pos. 100.....53 5.3.4 Aufstapelung HEB 300 – Pos. 102.....57 5.3.5 Aufstapelung HEB 200 – Pos. 101.....57 6 Nachweis der Wehrwalze60 6.1 Belastung61 6.1.1 Lastfall 1: Eigengewicht der Walze61 6.1.2 Lastfall 2: Windeinwirkung61 6.2 Lastkombination61 6.3 Lastaufgabe auf das Rechensystem.....62 6.4 Schnittgrößen und Lagerreaktionen.....64 6.5 Globale Tragfähigkeit des Walzenkörpers65 6.6 Beulsicherheit des Walzenkörpers.....66 6.7 Nachweis der Lasteinleitung in die Wehrwalze70 6.7.1 Übersicht70											
Bauteil: Wehrwalze „M“						Seite: 3					
Kapitel / Vorgang: 1 Inhaltsverzeichnis						Archiv-Nr.					

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)											
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026											
6.7.2 Lokales statisches System..... 71 6.7.3 Lastansatz im Rechenmodell..... 75 6.7.4 Betrachtung der vorhandenen Situation..... 77 7 Anhang 1: Bestandsunterlagen..... 86 8 Anhang 2: Referenzstatik „Instandsetzung Wehranlage Rothenfels (L)“ 87													
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 4											
Kapitel / Vorgang: 1 Inhaltsverzeichnis		Archiv-Nr.											

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026	
2 Grundlagen			
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 5	
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen		Archiv-Nr.	

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)											
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026											
2.1 Beschreibung der Maßnahme An der Staustufe Wipfeld sollen an der Wehrwalze „M“ Sanierungs- und Korrosionsschutzarbeiten durchgeführt werden. Da im Zuge dieser Arbeiten auch die Hub- und Rückhaltekette ausgebaut und überprüft werden sollen, muss die Wehrwalze mittels einer Abstützung auf der Wehrsohle abgefangen werden. Die Walze wird mit Hilfe der Hubkette hochgezogen und dann auf ein stählernes Abstützgerüst mit Sätteln mit Holzauflage abgesetzt. Auf den Köpfen der fachwerkartigen Stütztürme liegen Abfangträger auf, welche die Lasten aus der abgesetzten Wehrwalze aufnehmen und ableiten können. Die Stütztürme stehen auf der OW- und UW- Wehrsohle auf, deren Höhendifferenz 1,75 m beträgt. Zur Erleichterung des Transports und der Montage von Stütztürmen werden sie in Blockbauweise vorgesehen. In allen Fällen müssen die Stütztürme mit den Abfangträgern und den darauf aufliegenden Sätteln immer in derselben Ebene wie die Schott-Aussteifungen innerhalb der Walze, in vertikaler Richtung gesehen, angeordnet werden. Für die betroffenen Schotte sind keine Verstärkungsmaßnahmen erforderlich.													
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 6											
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen		Archiv-Nr.											

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)											
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026											
2.2 Verwendete Normen, Literatur und Planunterlagen 2.2.1 Normen, Vorschriften und Fachliteratur DIN EN 1990 – Grundlagen der Tragwerksplanung inkl. nationalem Anhang DIN EN 1991 – Einwirkungen auf Tragwerke inkl. nationalem Anhang DIN EN 1993 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten inkl. nationalem Anhang DIN EN 1995 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten inkl. nationalem Anhang DIN 19704 – Stahlwasserbauten Merkblatt „Bewertung der Tragfähigkeit bestehender Verschlüsse im Stahlwasserbau (TbVS)“ der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), 2018 Petersen, Christian: Stahlbau, Grundlagen der Berechnung und baulichen Ausbildung von Stahlbauten; 4. Auflage Schneider: Bautabellen für Ingenieure, 22. Auflage Schmauß, Gerhard: Stahlwasserbauten, Kommentar zur DIN 19704													
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 7											
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen		Archiv-Nr.											

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)											
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026											

2.2.2 Bereitgestellte Planunterlagen

Bestandsunterlagen zu Bauwerk	Bestandszeichnung „Mauerwerksplan für den linken Strompfeiler Wehröffnung M A.E. der Versenkwalze“	02.08.1950
	Bestandszeichnung „Mauerwerksplan des rechten Strompfeilers Wehröffnung M N.A.E. der Versenkwalze“	02.08.1950
	Bestandszeichnung „Linker Strompfeiler, Ansicht in Wehröffnung „M“ mit A.E. der Versenkwalze und Längsschnitt durch das Wehrantriebshäuschen, sowie Schnitte durch Wehrboden und Treppenhaus“	05.1957
Bestandsunterlagen zu Walze	„Wehranlage Wipfeld Zylinderabwicklung 0-I und I*-0**“	
	„Querschnitt an der Seitendichtung (Abschlußscheibe)“	1949
	„Zylinderabwicklung III bis Mitte und III_“	16.05.1949
	„Zylinderabwicklung I-III und Gegenseite“	16.05.1949
	„Systemfigur Versenkwalze“	13.12.1948
Bestandsunterlagen zu Zahnstangen/Zahnkränzen	„Zahnstangen und Z. Kränze Zusammenstellung“	28.02.48
	„Walzenden“	-

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 8
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)														
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>														
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026														
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Bestandsunterlagen zu Verstärkung der Walze</td> <td>„Verstärkung im Innenbereich Übersicht und Montagedetails“</td> <td>01.03.2019</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Bestandsunterlagen zu Gerüsttürmen</td> <td>„System Übersicht Abstützung und Aussteifung“</td> <td>25.04.2018</td> </tr> <tr> <td>„Neue Höhe Pallung WIP M“</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> </tr> </table>				Bestandsunterlagen zu Verstärkung der Walze	„Verstärkung im Innenbereich Übersicht und Montagedetails“	01.03.2019			Bestandsunterlagen zu Gerüsttürmen	„System Übersicht Abstützung und Aussteifung“	25.04.2018	„Neue Höhe Pallung WIP M“	-			
Bestandsunterlagen zu Verstärkung der Walze	„Verstärkung im Innenbereich Übersicht und Montagedetails“	01.03.2019														
Bestandsunterlagen zu Gerüsttürmen	„System Übersicht Abstützung und Aussteifung“	25.04.2018														
	„Neue Höhe Pallung WIP M“	-														
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 9														
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen		Archiv-Nr.														

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld			Bauwerksnummer (ASB)					
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt								
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg						Datum: 09.03.2026		

2.3 Verwendete Baustoffe

2.3.1 Verschlußkörper Walze „M“

Für die Bleche und Profile der Wehrwalze wird in Einklang mit den Bestandsunterlagen und anderen Wehrwalzen wird ein **St52-3** angesetzt.

Für diesen werden nach dem Merkblatt „Bewertung der Tragfähigkeit bestehender Verschlüsse im Stahlwasserbau (TbVS)“ der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) die Teilsicherheitsbeiwerte nach folgender Tabelle aus selbigem Merkblatt verwendet, nachdem es sich um eine Konstruktion mit Baujahr < 1957 handelt.

Stahlgüte	Ständige und vorübergehende Bemessungssituation		Außergewöhnliche Bemessungssituation	
	$\gamma_{M0,alt} ; \gamma_{M1,alt}$	$\gamma_{M2,alt}$	$\gamma_{M0,alt} ; \gamma_{M1,alt}$	$\gamma_{M2,alt}$
Schweißeisen und Flusseisen vor 1900	1,20	1,40	1,0	1,30
Flusseisen und Flussstahl nach 1900	1,15	1,35	1,0	1,25
Baustähle vor 1957 St 37, St 42, St 44, St 48, St 52	1,15	1,35	1,0	1,25
Baustähle nach 1957 St 37, St 42, St 44, St 48, St 52	1,10	1,25	1,0	1,15

Für die Vernietung der Walze wurden Niete mit einem Durchmesser von 21 mm verwendet. Die Festigkeit des Nietmaterials wird mit **St 34** bzw. **St 36** angesetzt. Hierfür können nach dem Merkblatt „Bewertung der Tragfähigkeit bestehender Verschlüsse im Stahlwasserbau (TbVS)“, Abschnitt 3.3.3.1 der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) folgende Festigkeiten angesetzt werden:

$$f_{yr} = 250 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ur} = 330 \text{ N/mm}^2$$

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 10
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	 Datum: 09.03.2026

2.3.2 Vorhandene Verstärkung der Wehrwalze

Für die Bleche/Profile zur Verstärkung der Wehrwalze wurde Baustahl **S235** verwendet.

Materialkennwerte S235 nach DIN EN 1993-1-1, Tab. 3.1:

Blechdicke t :	Streckgrenze f_y in [MPa]	Zugfestigkeit f_u in [MPa]
$t < 40 \text{ mm}$	235	360
$40 \text{ mm} < t < 80 \text{ mm}$	215	360

Nach DIN 19704-1, Abschnitt 7.4.1 bzw. Tabelle 6 werden folgende Teilsicherheitsbeiwerte angewendet:

a) Beanspruchbarkeit von Querschnitten und Bauteilen		
bei Zug- oder Druckbeanspruchung, falls lokales oder globales Stabilitätsversagen ausgeschlossen werden kann	γ_{M0}	1,10
bei lokalem oder globalem Stabilitätsversagen	γ_{M1}	1,10
bei Zugbeanspruchung gegenüber Bruchversagen	γ_{M2}	1,25
b) Beanspruchbarkeit von Anschlüssen		
Bruch von Schrauben, Nieten, Bolzen und Schweißnähten Lochleibung von Blechen	γ_{M2}	1,25
Bruch geschweißter Hohlprofilfachwerkknoten	γ_{M5}	1,10
Bolzen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	$\gamma_{M6,ser}$	1,00
Vorspannung hochfester Schrauben	γ_{M7}	1,10

Für die Verschraubung der Verstärkungsbleche werden Schrauben der **Festigkeitsklasse 10.9** vorgesehen.

Materialkennwerte für Schrauben nach DIN EN 1993-1-8, Tab. 3.1:

	Streckgrenze f_{yb} in [MPa]	Zugfestigkeit f_{ub} in [MPa]
SFK 10.9	900	1000
SFK 8.8	640	800

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 11
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)					
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt							
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg						Datum: 09.03.2026	

2.3.3 Gerüsttürme

Für die Profile und Bleche der Gerüsttürme wird auf Grundlage der Bestandsunterlagen zu diesen eine Stahlgüte von **S235** bzw. **S355** angesetzt.

Materialkennwerte S355 nach DIN EN 1993-1-1, Tab. 3.1:

Blechdicke t:	Streckgrenze f_y in [MPa]	Zugfestigkeit f_u in [MPa]
$t < 40 \text{ mm}$	355	490
$40 \text{ mm} < t < 80 \text{ mm}$	335	470

(die Materialkennwerte für die Stahlgüte S235 wurden bei der Verstärkung der Walze bereits gezeigt)

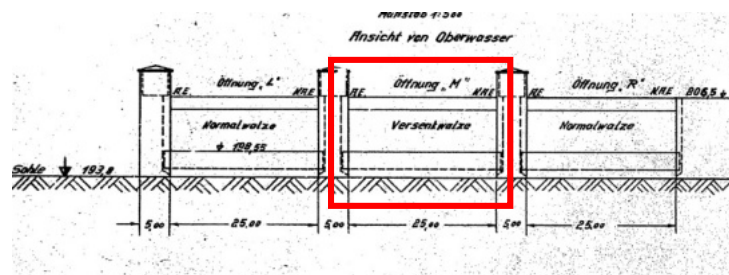
Für die Verschraubungen werden nach den Bestandsunterlagen Schrauben der **Festigkeitsklasse 8.8** vorgesehen.

Materialkennwerte für Schrauben nach DIN EN 1993-1-8, Tab. 3.1:

	Streckgrenze f_{yb} in [MPa]	Zugfestigkeit f_{ub} in [MPa]
SFK 8.8	640	800

2.4 Auszüge aus Bestandsunterlagen

2.4.1 Übersicht



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 12
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



2.4.2 Wehrwalze „M“

Zusammenfassung:

Lichte Weite:	25.000 mm
Walzendurchmesser: (gemessen von Innenkante des Walzenmantels)	3500 mm
Dicke des Walzenmantels:	10 mm (äußerer Bereich) 12 mm (innerer Bereich)

Achsensystem:



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 13
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld

Bauwerksnummer (ASB)

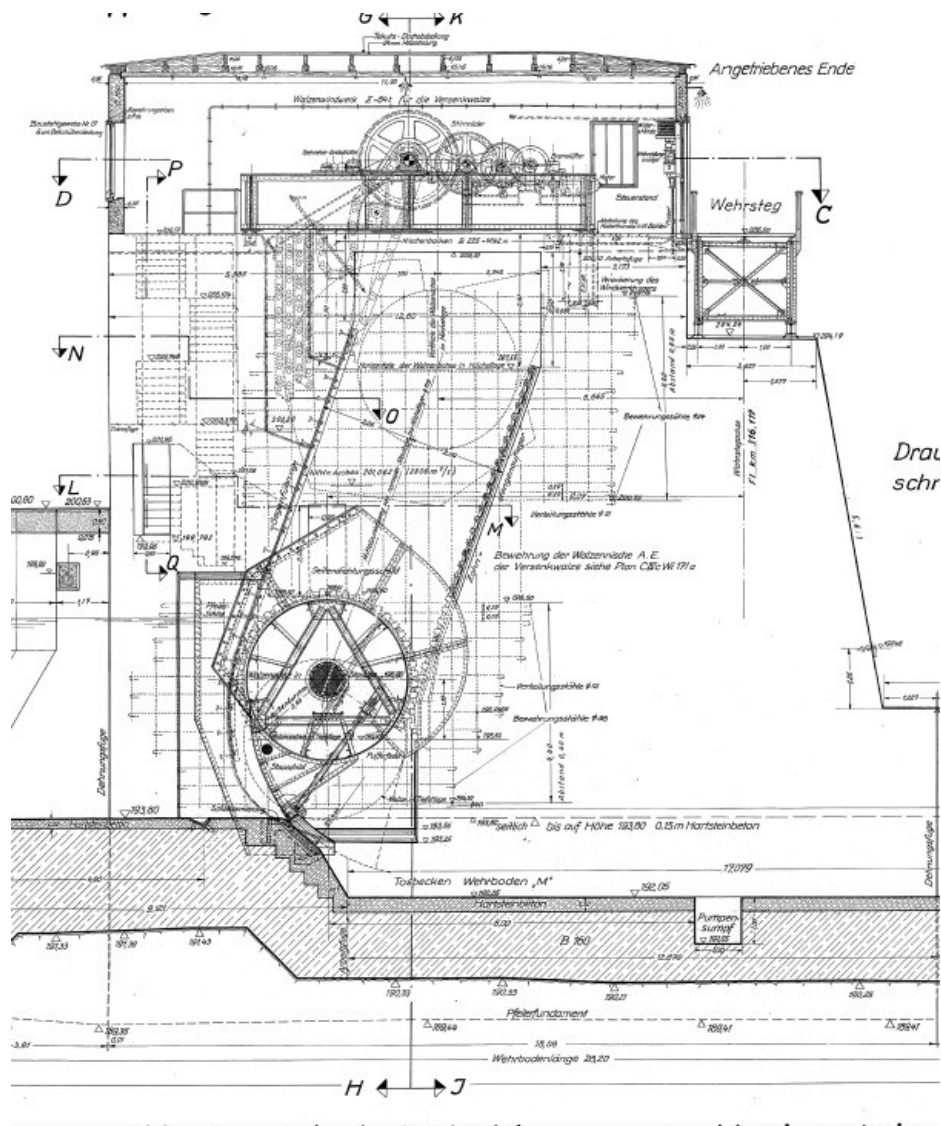
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main
Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt

Aufsteller: Anwikar Consultants
Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg



Datum: 09.03.2026

Ansicht des Wehrpfeilers von Wehröffnung „M“:



Bauteil: Wehrwalze „M“

Seite: 14

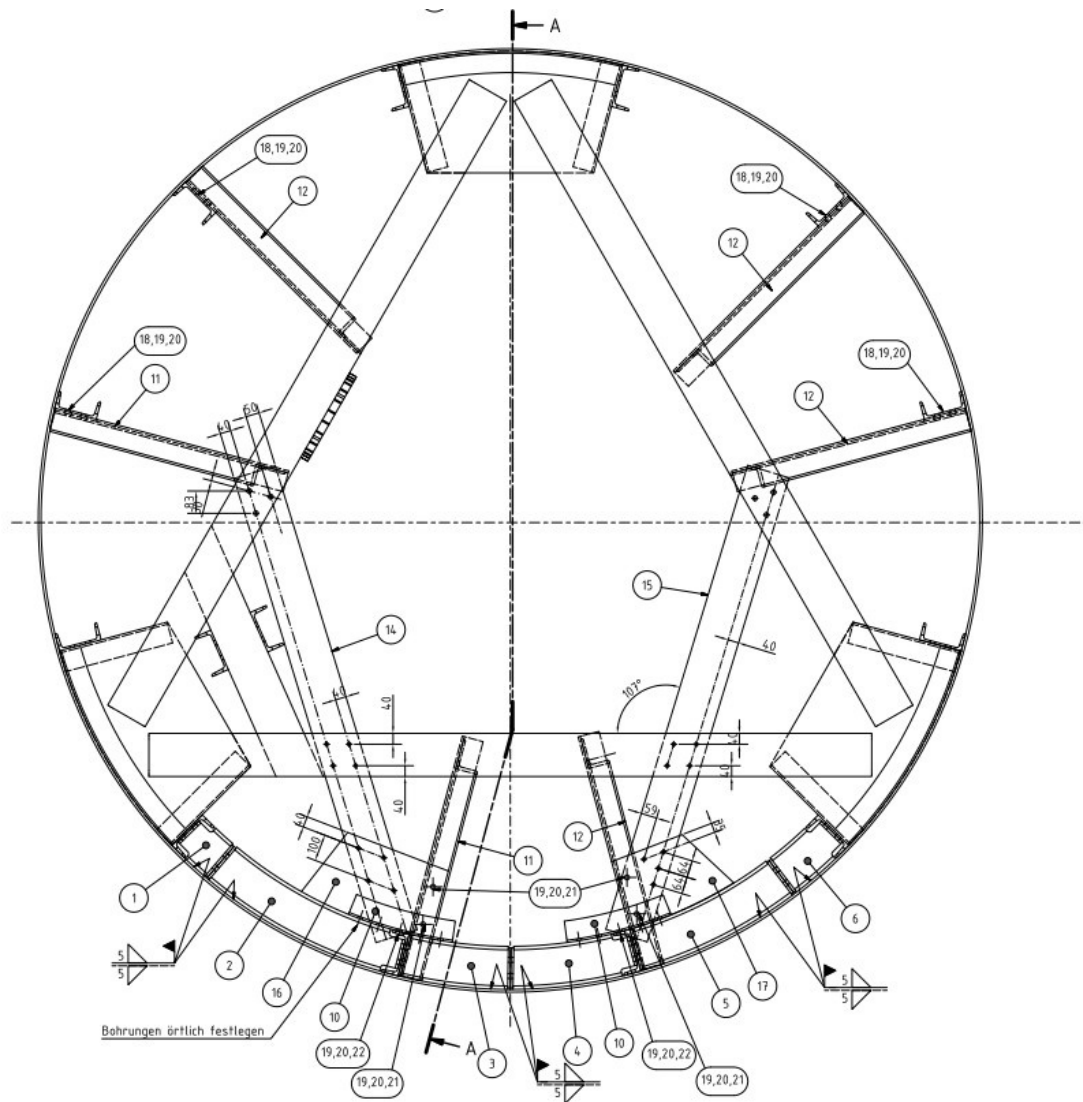
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen

Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



Querschnitt (geschnitten bei Normalschott):

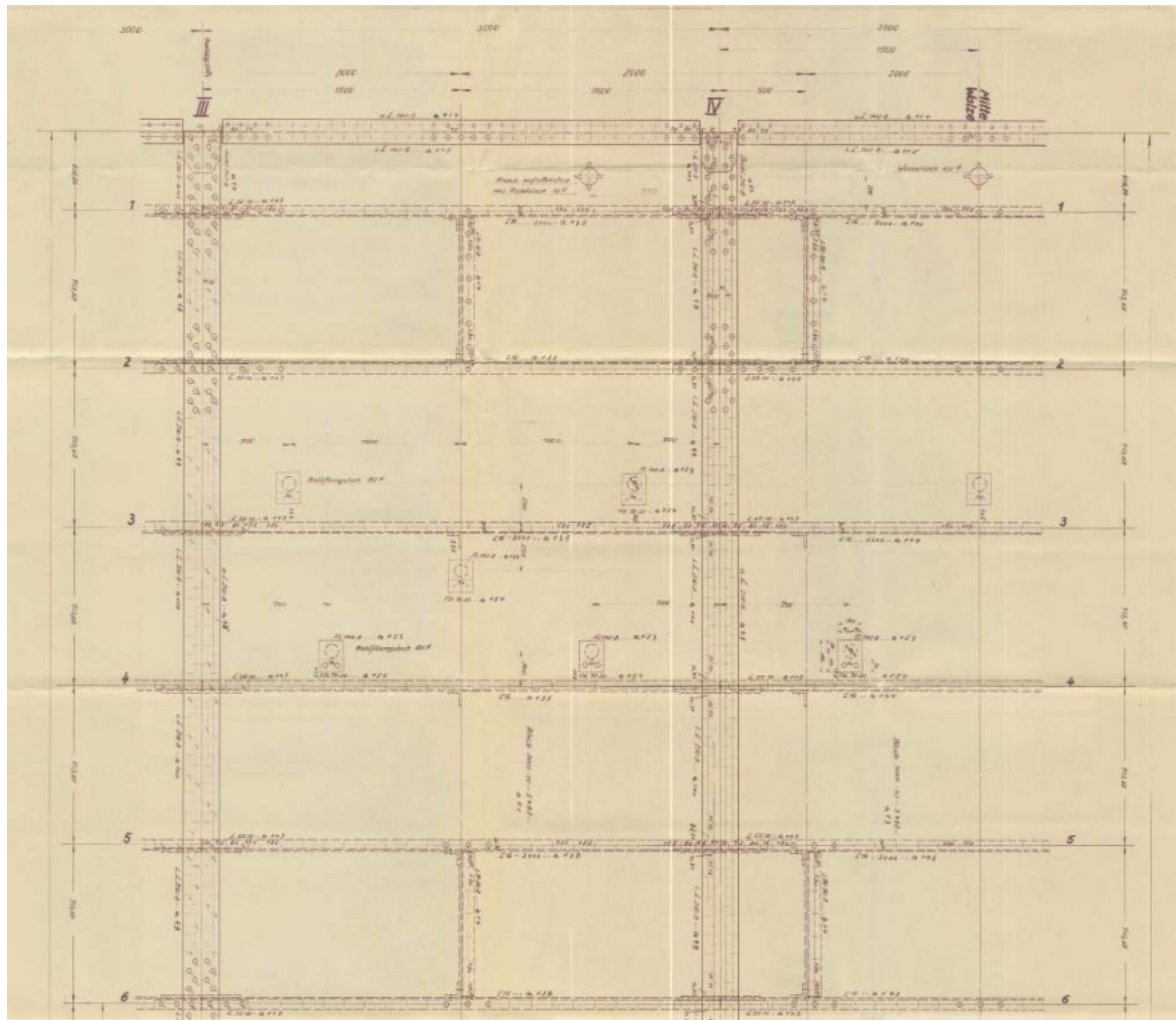


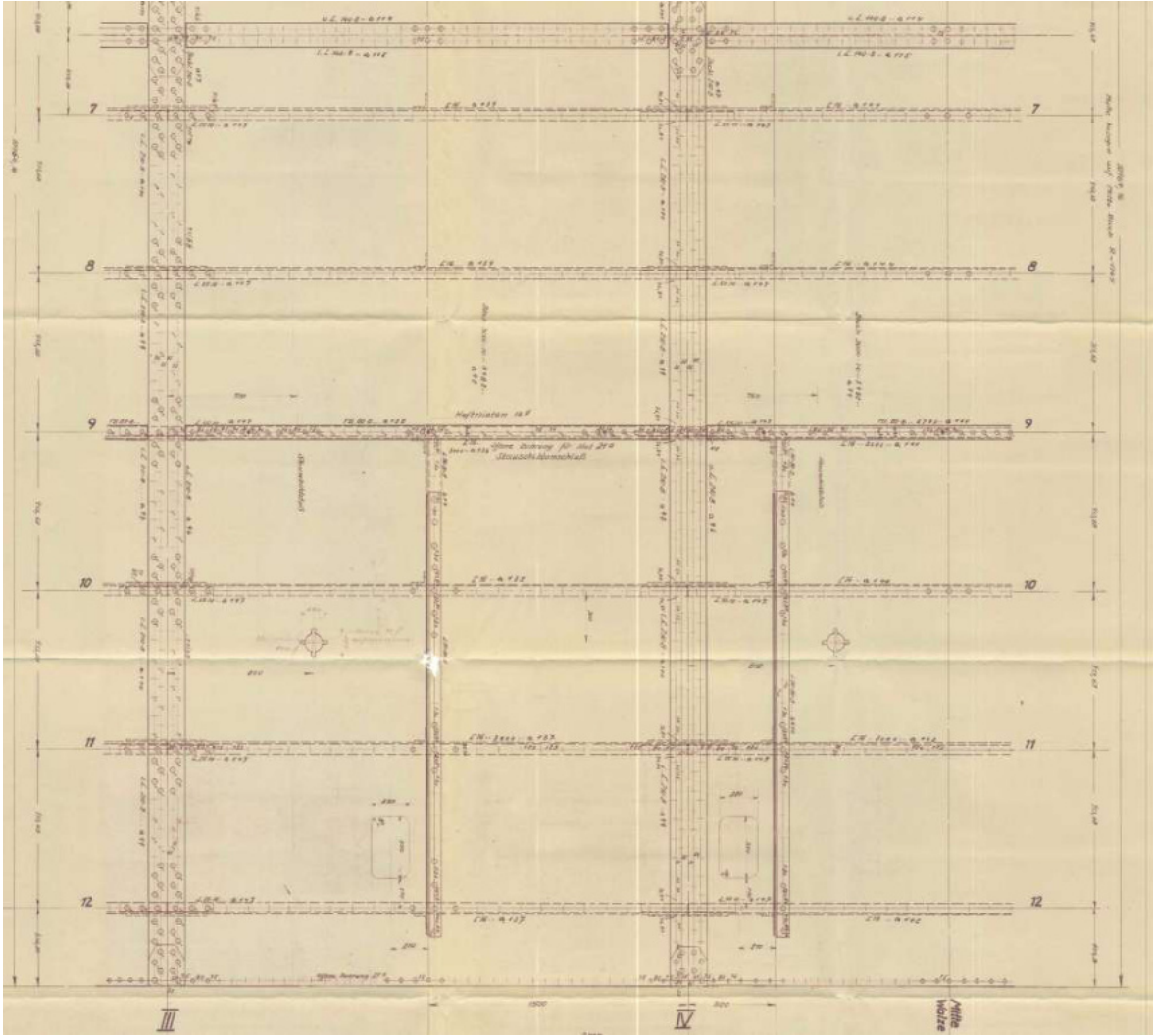
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 15
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



Stauwand/Walzenmantel (Darstellung einer Bauwerkshälfte abgerollt):



Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)											
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg													
		Datum: 09.03.2026											
													
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 17											
Kapitel / Vorgang: 2 Grundlagen		Archiv-Nr.											

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026	
3 Systemskizze			
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 18	
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze		Archiv-Nr.	

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026

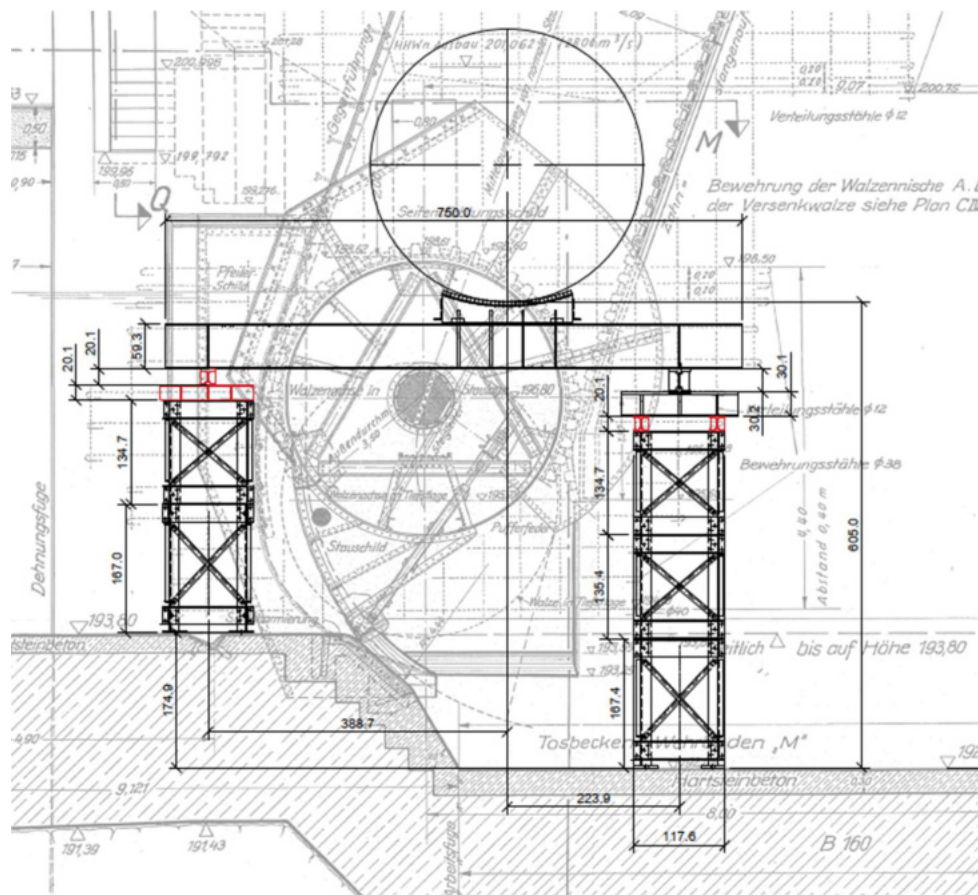


3.1 Beschreibung

Die Wehrwalze liegt in den Achsen II und II' auf Auflagesätteln auf. Diese Sättel liegen wiederum jeweils auf einem HEB 600 – Profil auf, welches die Last an die Gerüsttürme weitergibt.

Je Walzenauflagepunkt sind zwei Gerüsttürme angeordnet, einer oberstromseitig auf der Wehrsohle, einer unterstromseitig auf der Wehrsohle. Insgesamt liegt die Walze also auf vier Gerüsttürmen auf.

3.2 Schnittdarstellung



Zwischenzustand bei Hochziehen der Wehrwalze:

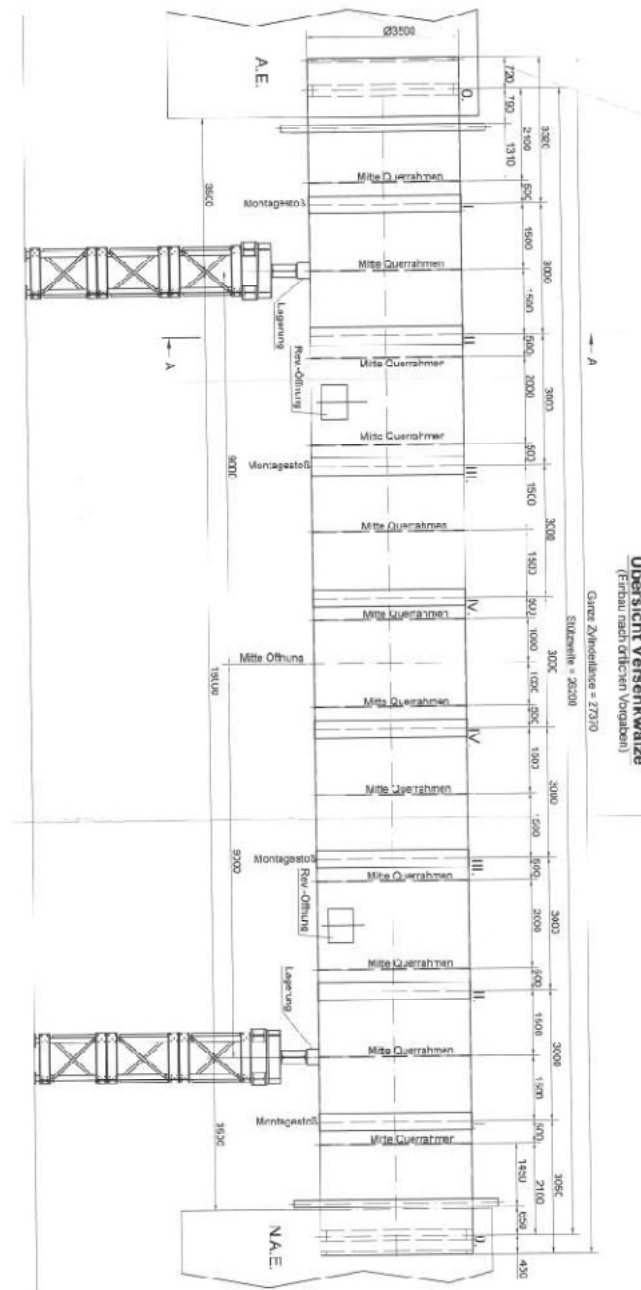
Der Abstand zwischen Schild der Wehrwalze und dem Laufsteg des Revisionsstegs beträgt ca. 1,30 m, ein Hochziehen der Wehrwalze ist somit kollisionsfrei möglich.

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 19
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



3.3 Draufsicht Wehrsohle und Anordnung der Gerüsttürme



(Maße in [mm])

Verwendete Gerüsttürme nicht nach dieser Zeichnung!

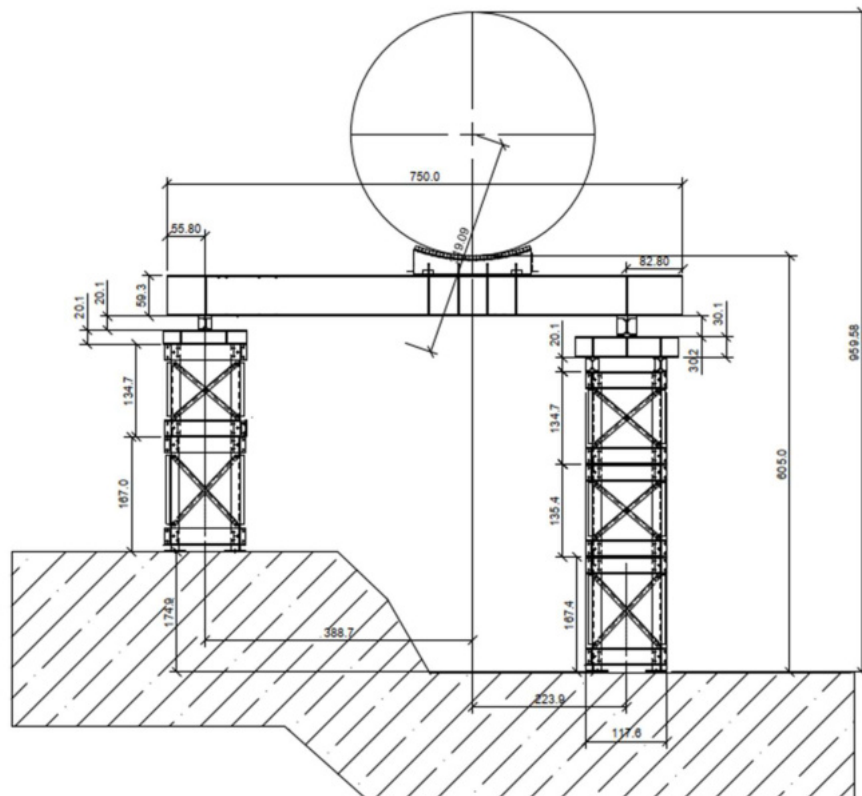
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 20
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



3.3.1 Allgemein

Bei den verwendeten Gerüsttürmen handelt es sich um die gleichen, die bereits bei der Instandsetzung des Wehres „Rothenfels“ bzw. „Erlabrunn“ verwendet wurden, jedoch ist hier die Anzahl der verwendeten „Gerüstschüsse“ geringer, vgl. nachfolgende Darstellung:



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 21
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

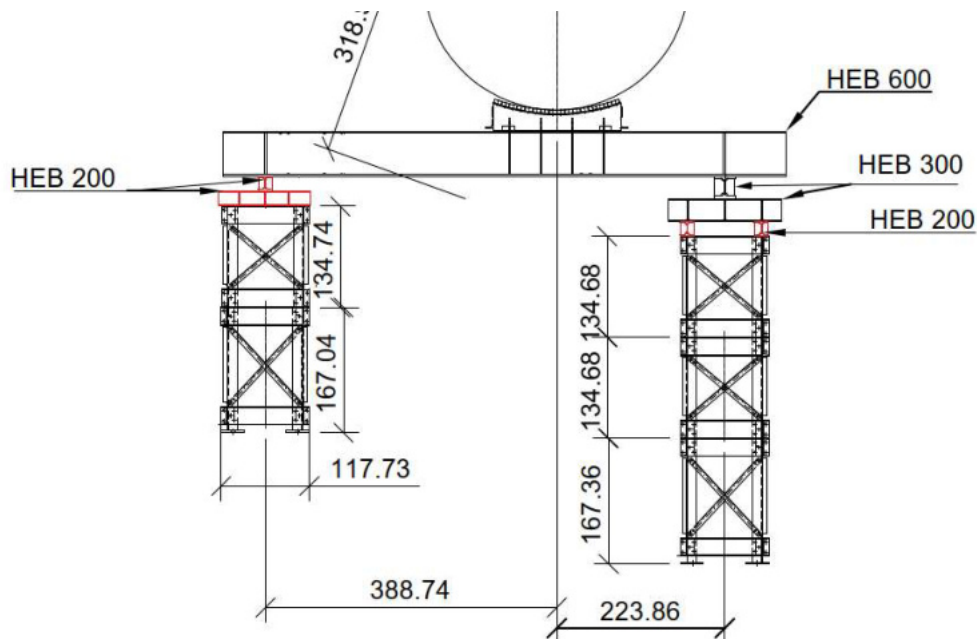
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



Einzelne Positionen, so etwa der Abfangträger und vier weitere Träger an der Oberseite der unterwasserseitigen Gerüsttürme, mussten aufgrund der Gegebenheiten vor Ort verändert/ergänzt werden, vgl. nachfolgende Skizze.

(rot = neu hinzugekommene Position)

Die Positionsvergabe erfolgt dabei in Anlehnung an die Referenzstatik „Rothenfels“, für den



Abfangträger und eine Ebene der Aufstapelung wurden neue Positionsnummern vergeben.

Auf den Folgeseiten sind die angepassten Gerüsttürme der Wehranlage Erlabrunn dargestellt.

Die bestehende Gerüstturmkonstruktion ist dabei in Schwarz dargestellt, neu hinzugekommene Positionen in Rot.

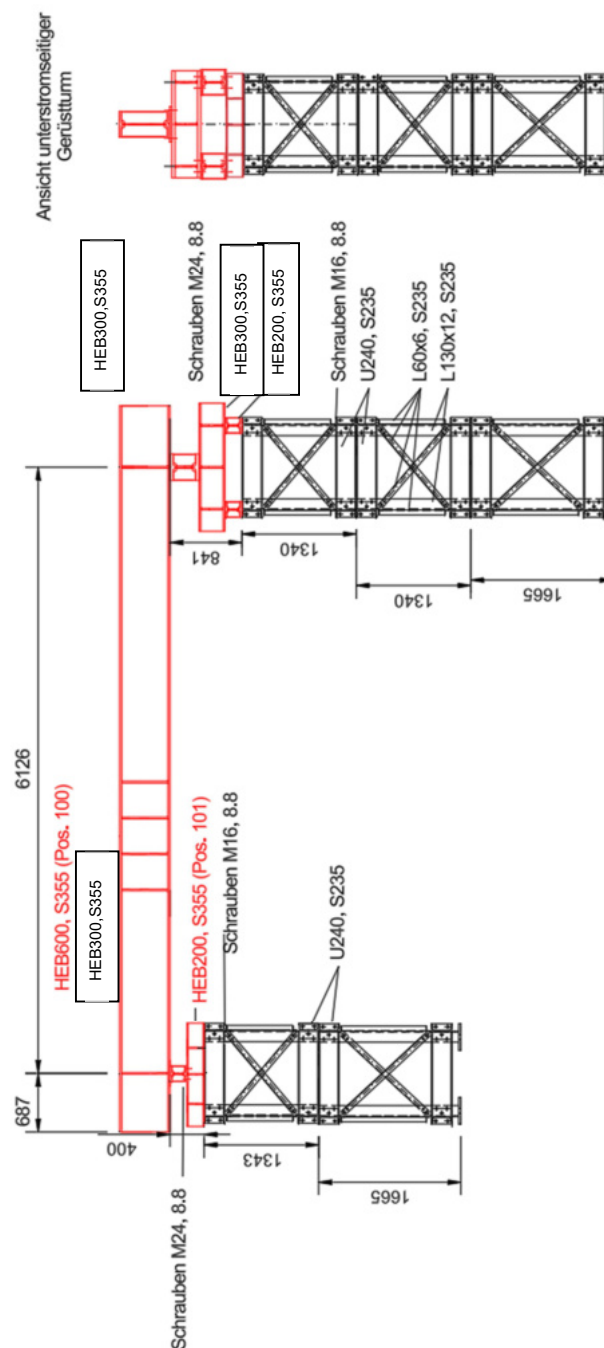
Die neu hinzugekommenen Positionen werden in den darauffolgenden Abschnitten genauer gezeigt, die bestehenden Positionen sind in den Darstellungen der Gerüsttürme im Anhang 1 („Wehranlage Erlabrunn, Abstützung Schütz, Unter- teil“) detailliert dargestellt.

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 22
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



3.3.2 Übersicht



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 23
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

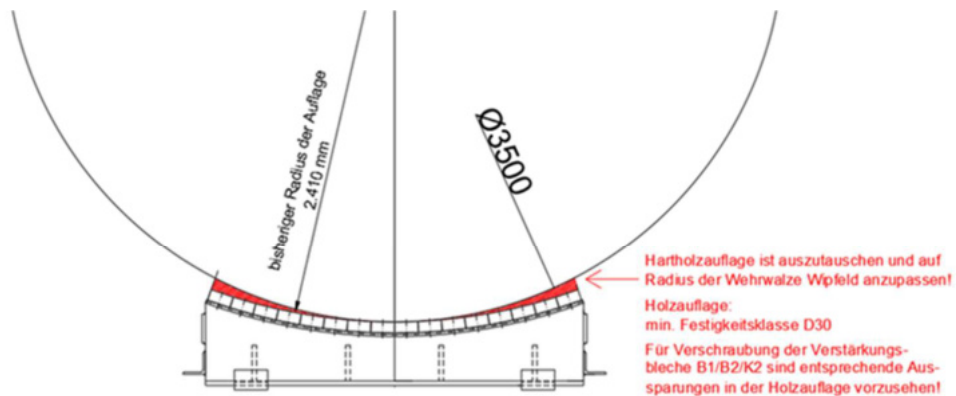
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



3.3.3 Auflagesattel

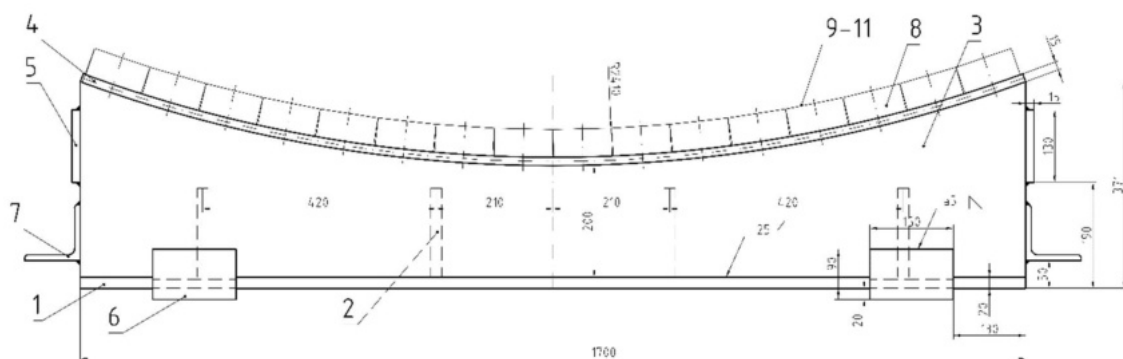
Anpassung der Auflagefläche:

Es wird der gleiche Auflagesattel wie bei der Wehranlage Erlabrunn verwendet. Aufgrund des hier kleineren Walzenradius muss eine Anpassung der Auflagefläche erfolgen, siehe nachfolgende Skizze:



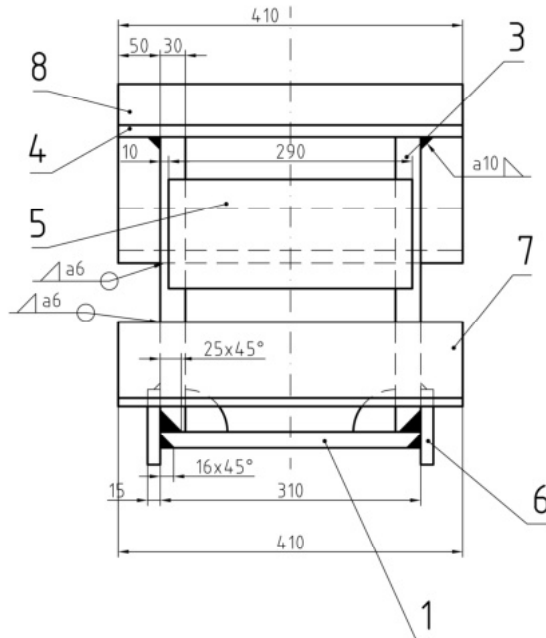
Ansicht des Auflagesattels:

Nachfolgend eine auszugsweise Darstellung des bei Wehranlage Erlabrunn verwendeten Auflagesattels, eine vollständige Darstellung ist in Anhang 1 („Bestandszeichnung: Wehranlage Erlabrunn, Abstützung Wehrverschluss, Auflagesattel Wehrwalze“) enthalten.



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 24
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



Summe gesamt 425 kg

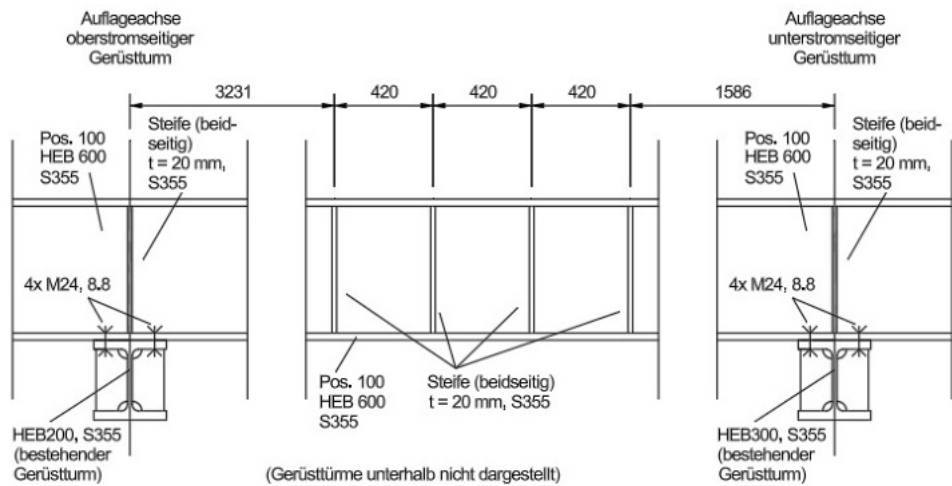
11	32	Stck	Scheibe	DIN 125 Ø13	St verzinkt			
10	32	Stck	Sechskantmutter	DIN 934 M12	8 verzinkt			
9	32	Stck	Senkschraube	DIN 7991 M12x90	8.8 verzinkt			
8	16	Stck	Holzauflege	105x50x410	Eiche LS10 FKD30		2	32
7	2	Stck	Winkel	L100x10...410 lg.	S235JR+AR		6	12
6	4	Stck	Lasche	Bl.15x90x150	S355J2+N	3.1	2	8
5	2	Stck	Lasche	Bl.15x130x290	S355J2+N	3.1	5	10
4	1	Stck	Auflageblech	Bl.15x410x1370	S355J2+N	3.1	50	50
3	2	Stck	Seitenwange	Bl.30x351x1700	S355J2+N	3.1	102	204
2	4	Stck	Rippe	Bl.20x160x250	S355J2	3.1	6	24
1	1	Stck	Grundplatte	Bl.20x310x1700	S355J2+N	3.1	84	84
Pos.	Meng.	Einh.	Bemerkung	Sachnummer/Norm-Kurzbez.	Werkstoff	APZ	Gew./Stk. (kg)	Gew./ges. (kg)

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 25
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)					
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt							
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg				Datum: 09.03.2026			

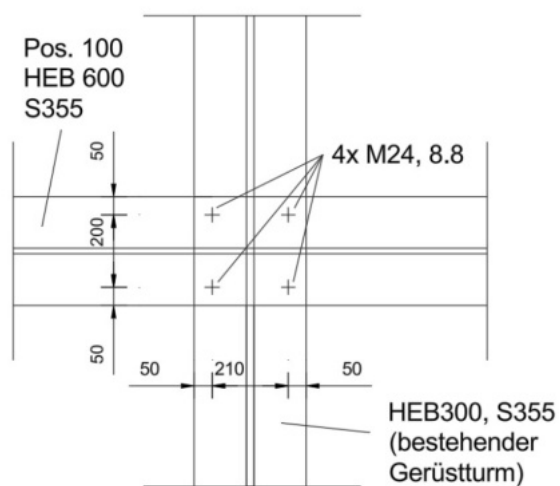
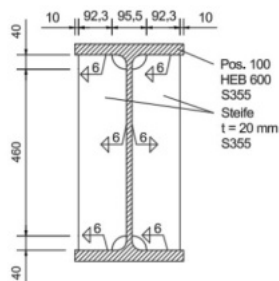
3.3.4 Pos. 100 Abfangträger

Im Profil des Abfangträgers werden in den Auflagerachsen der Gerüsttürme sowie in Verlängerung der Steifen des Auflagersattels ebenfalls Steifen vorgesehen, siehe nachfolgende Skizze:



Steifendetail:

Verschraubung zur Lagesicherung:



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 26
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

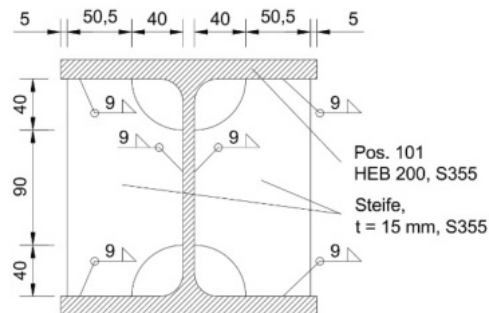
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



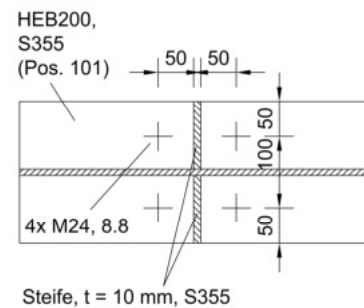
3.3.5 Pos. 101 Aufstapelung HEB 200



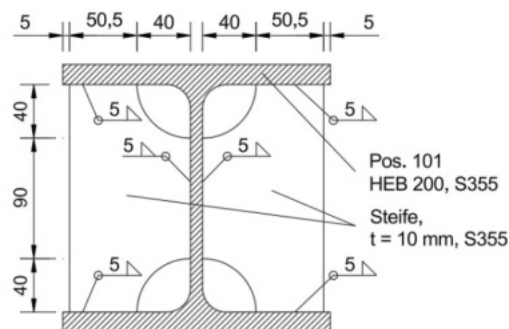
Steifendetail: in Trägermitte



Verschraubung zur Lagesicherung:



Im Auflagerbereich



3.3.6 Pos. 102 Aufstapelung HEB 300

Keine Veränderungen aus der Statik Rothenfels.

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 27
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

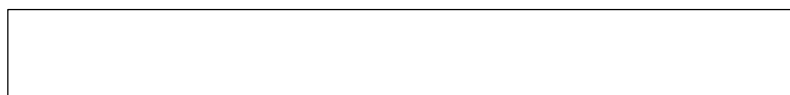
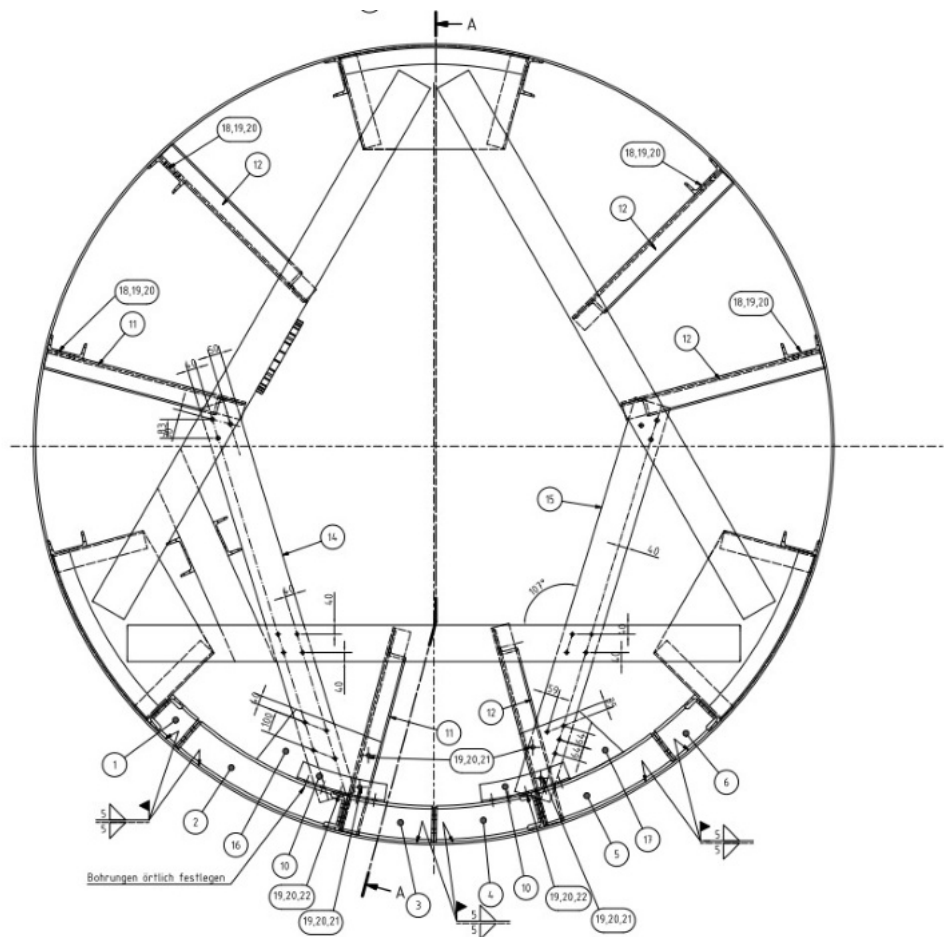
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



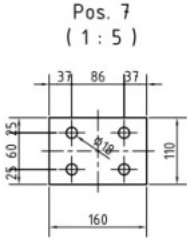
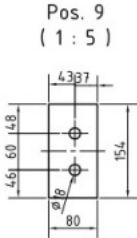
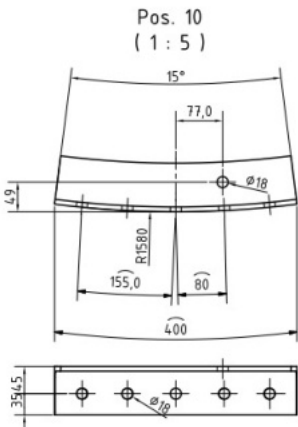
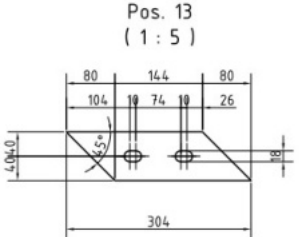
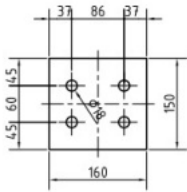
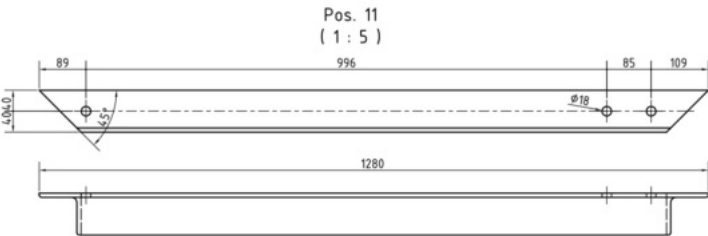
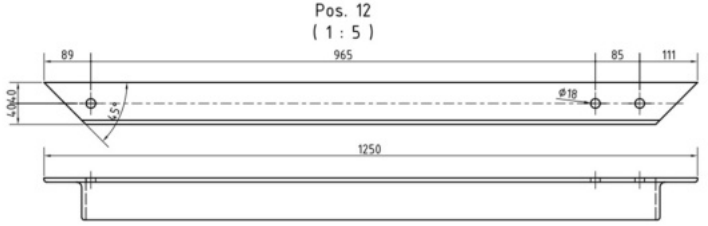
3.4 Verstärkung der Wehrwalze

3.4.1 Übersicht und Vorgehen

Für die Auflagerung der Wehrwalze auf den Gerüsttürmen wurden bereits lokal Verstärkungsmaßnahmen der betroffenen Schotte durchgeführt. Folgend wird die bereits vorhandene Verstärkung beschrieben.



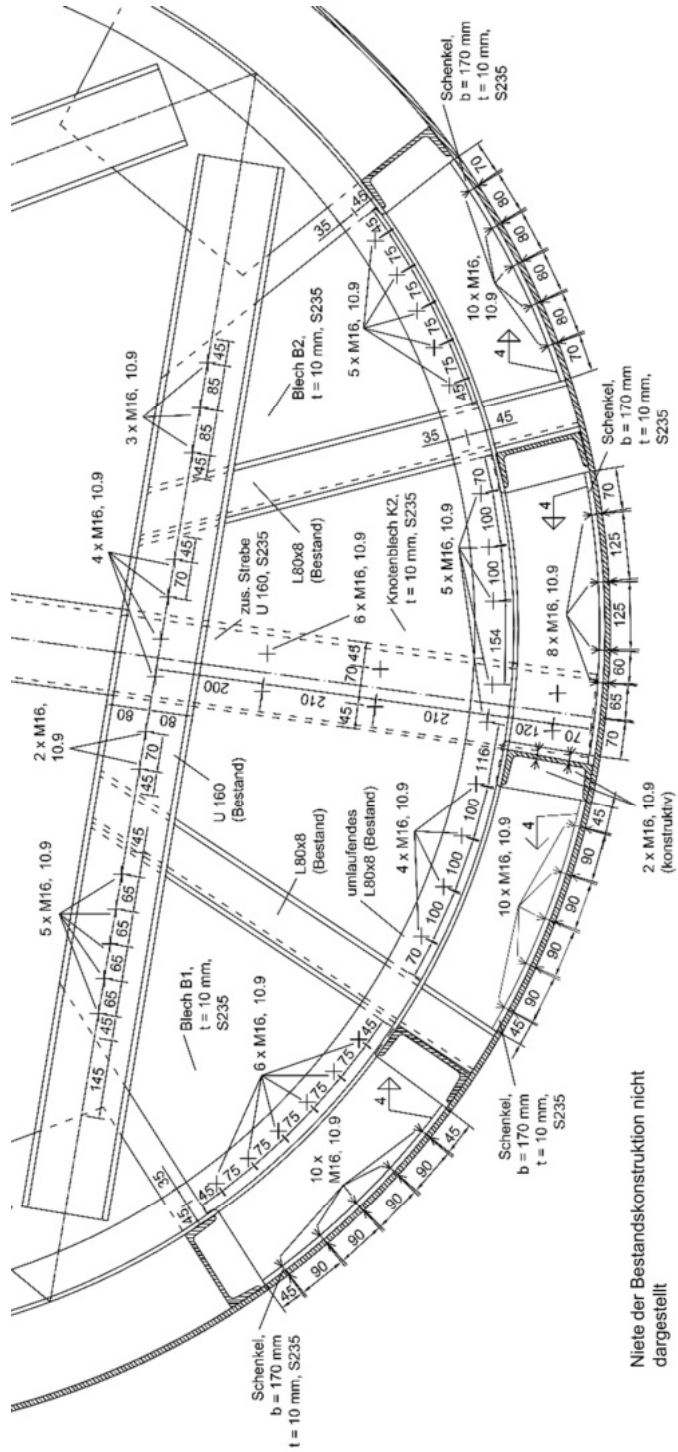
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 28
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026
<u>Darstellung der einzelnen Bauteile:</u> (Maßangaben in [mm]) Pos. 7: Blech 10mm Pos. 9: Blech 10mm Pos. 13: Flach 8mm Pos. 7 (1 : 5)  Pos. 9 (1 : 5)  Pos. 10 (1 : 5)  Pos. 13 (1 : 5)  Pos. 8: Blech 10mm Pos. 10: L80x80x8mm Pos. 8 (1 : 5)  Pos. 11 (1 : 5)  Pos. 12 (1 : 5)  Pos. 11: L80x80x8mm Pos. 12: L80x80x8mm	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 29
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026
Pos. 16: Blech 10mm Pos. 17; Blech 10mm Pos. 16 (1 : 5) Pos. 17 (1 : 5) Schnitt A-A A-A (1 : 10)	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 30
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Datum: 09.03.2026

Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	 Datum: 09.03.2026
3.4.2 Knotenblech K2 und zusätzliche Bleche B1 / B2  (Maße in [mm])	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 32
Kapitel / Vorgang: 3 Systemskizze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026	
4 Ermittlung des Walzeneigengewichts			
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 33	
Kapitel / Vorgang: 0		Archiv-Nr.	

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld						Bauwerksnummer (ASB)					
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg						 Datum: 09.03.2026					

4.1 Grundlage

Das Walzeneigengewicht soll nachfolgend über eine Massenermittlung anhand der Bestandsunterlagen bestimmt werden.

Hierfür wird eine Stahlwichte von $\gamma = 78,5 \text{ kN/m}^3$ zugrunde gelegt. Die Massenermittlung ist in folgendem Abschnitt zusammengestellt.

4.2 Massenermittlung

Nr	Bezeichnung	Bl	Mat.	Maße (mm)		Gewicht / m	Länge	Stück	Gesamt G
				t	b	kN/m	(m)		kN
	Stauschild								
1	Stauhaut 1 - Pos. 1	Bl		11	2855	2,465	2,56	2	12,622
2	Stauhaut 2 - Pos. 32	Bl		11	3000	2,591	2,855	2	14,792
3	Stauhaut 3 - Pos. 33	Bl		11	3000	2,591	2,855	2	14,792
4	Stauhaut 4 - Pos. 34	Bl		11	3000	2,591	2,855	2	14,792
5	Stauhaut 5 - Pos. 35	Bl		11	1500	1,295	2,855	2	7,396
6	c20	f10				0,253	1,218	6	1,849
7	C20	f11				0,253	2,906	8	5,882
8	c20	f12				0,253	1,906	10	4,822
9	c20	f14				0,253	1,826	6	2,772
10	L80	f15			160	0,097	0,186	14	0,253
11	FH 80 8	f16				0,097	0,115	14	0,156
12	C20	f17				0,253	8,32	2	4,210
13	c20	f18				0,253	7,98	2	4,038
14	Lasche	f19		10	200	0,229	0,6	2	0,275
15	f20	f20		10	70	0,097	0,64	4	0,248
16	Lasche	f24		8	80	0,097	2,46	10	2,386
17	außen Lasche	f6		8	160	0,188	2,861	8	4,303
18	Lasche Innen	f7		8	160	0,188	1,043	12	2,353
19	Lasche innen	f8		8	160	0,188	0,779	10	1,465
20	Lasche innen	f9		8	160	0,188	0,709	8	1,066
21	oL g11	g11		80	8	0,097	4,607	2	0,894
22	Lasche unten	g23			L80 8	0,097	2,46	0	0,000
23	Lasche unten	f23		80	8	0,097	2,46	2	0,477
24	c20	f13				0,253	1,906	4	1,929
25	Lasche	f27		10	80	0,119	0,926	2	0,220
26	Lasche	f29		10	80	0,119	0,4	2	0,095

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 34
Kapitel / Vorgang: 4 Ermittlung des Walzeneigengewichts	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld							Bauwerksnummer (ASB)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg							 Datum: 09.03.2026																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<table><tr><th colspan="2">Wehrwalze</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></tr><tr><td>1</td><td>U160 Pos.116</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>0,654</td><td>8</td><td></td><td>0,984</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>U160 Pos.117</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>1,592</td><td>2</td><td></td><td>0,599</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>U160 Pos.118</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>1,592</td><td>4</td><td></td><td>1,197</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>U160 Pos.119</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>1,592</td><td>4</td><td></td><td>1,197</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>U160 Pos.120</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>1,592</td><td>2</td><td></td><td>0,599</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>U160 Pos.121</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>0,797</td><td>2</td><td></td><td>0,300</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>U160 Pos.122</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>1,592</td><td>2</td><td></td><td>0,599</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>U160 Pos.123</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>1,592</td><td>4</td><td></td><td>1,197</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>U160 Pos.124</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>1,592</td><td>8</td><td></td><td>2,394</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>U160 Pos.125</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>6</td><td></td><td>3,384</td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>U160 Pos.126</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>2</td><td></td><td>1,128</td><td></td></tr><tr><td>12</td><td>U160 Pos.127</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>4</td><td></td><td>2,256</td><td></td></tr><tr><td>13</td><td>U160 Pos.128</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>8</td><td></td><td>4,512</td><td></td></tr><tr><td>14</td><td>U160 Pos.129</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>4</td><td></td><td>2,256</td><td></td></tr><tr><td>15</td><td>U160 Pos.130</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>4</td><td></td><td>2,256</td><td></td></tr><tr><td>16</td><td>U160 Pos.131</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>2</td><td></td><td>1,128</td><td></td></tr><tr><td>17</td><td>U160 Pos.132</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>2</td><td></td><td>1,128</td><td></td></tr><tr><td>18</td><td>U160 Pos.133</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>4</td><td></td><td>2,256</td><td></td></tr><tr><td>19</td><td>U160 Pos.134</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>8</td><td></td><td>4,512</td><td></td></tr><tr><td>20</td><td>U160 Pos.135</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>6</td><td></td><td>3,384</td><td></td></tr><tr><td>21</td><td>U160 Pos.136</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>2</td><td></td><td>1,128</td><td></td></tr><tr><td>22</td><td>U160 Pos.137</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>4</td><td></td><td>2,256</td><td></td></tr><tr><td>23</td><td>U160 Pos.138</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>4</td><td></td><td>2,256</td><td></td></tr><tr><td>24</td><td>U160 Pos.139</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>8</td><td></td><td>4,512</td><td></td></tr><tr><td>25</td><td>U160 Pos.140</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>6</td><td></td><td>3,384</td><td></td></tr><tr><td>26</td><td>U160 Pos.141</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>2</td><td></td><td>1,128</td><td></td></tr><tr><td>27</td><td>U160 Pos.142</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>4</td><td></td><td>2,256</td><td></td></tr><tr><td>28</td><td>U160 Pos.143</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>4</td><td></td><td>2,256</td><td></td></tr><tr><td>29</td><td>U160 Pos.144</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,188</td><td>3,000</td><td>8</td><td></td><td>4,512</td><td></td></tr><tr><td>30</td><td>Stauhaut - Pos. 83</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3320</td><td>2,606</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>28,574</td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>Stauhaut - Pos. 84</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3000</td><td>2,355</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>25,820</td><td></td></tr><tr><td>32</td><td>Stauhaut - Pos. 85</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3050</td><td>2,394</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>26,251</td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>Stauhaut - Pos. 86</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3050</td><td>2,394</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>26,251</td><td></td></tr><tr><td>34</td><td>Stauhaut - Pos. 87</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3000</td><td>2,355</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>25,820</td><td></td></tr><tr><td>35</td><td>Stauhaut - Pos. 88</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3000</td><td>2,355</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>25,820</td><td></td></tr><tr><td>36</td><td>Stauhaut - Pos. 90</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3000</td><td>2,355</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>25,820</td><td></td></tr><tr><td>37</td><td>Stauhaut - Pos. 91</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3000</td><td>2,355</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>25,820</td><td></td></tr><tr><td>38</td><td>Stauhaut - Pos. 92</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3000</td><td>2,355</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>25,820</td><td></td></tr><tr><td>39</td><td>Stauhaut - Pos. 93</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3000</td><td>2,355</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>25,820</td><td></td></tr><tr><td>40</td><td>Stauhaut - Pos. 94</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>3000</td><td>2,355</td><td>5,482</td><td>2</td><td></td><td>25,820</td><td></td></tr><tr><td>41</td><td>Außenlasche a95</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>210</td><td>0,132</td><td>5,510</td><td>10</td><td></td><td>7,267</td><td></td></tr><tr><td>42</td><td>Außenlasche a96</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>210</td><td>0,132</td><td>5,510</td><td>10</td><td></td><td>7,267</td><td></td></tr><tr><td>43</td><td>Deckel a97</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>210</td><td>0,132</td><td>0,490</td><td>20</td><td></td><td>1,292</td><td></td></tr><tr><td>44</td><td>Lascheinnen a98</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>210</td><td>0,132</td><td>0,816</td><td>36</td><td></td><td>3,874</td><td></td></tr><tr><td>45</td><td>Innenlasche a99</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>210</td><td>0,132</td><td>0,835</td><td>38</td><td></td><td>4,185</td><td></td></tr><tr><td>46</td><td>Lascheinnen a100</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>210</td><td>0,132</td><td>0,825</td><td>48</td><td></td><td>5,222</td><td></td></tr><tr><td>47</td><td>Lascheinnen a101</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>210</td><td>0,132</td><td>0,456</td><td>24</td><td></td><td>1,443</td><td></td></tr><tr><td>48</td><td>Außenlasche a103</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>0,151</td><td>0</td><td></td><td>0,000</td><td></td></tr><tr><td>49</td><td>Lasche a105</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>0,223</td><td>4</td><td></td><td>0,078</td><td></td></tr><tr><td>50</td><td>Außenlasche a106</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>0,136</td><td>2</td><td></td><td>0,024</td><td></td></tr><tr><td>51</td><td>Außenlasche a107</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>0,342</td><td>2</td><td></td><td>0,060</td><td></td></tr><tr><td>52</td><td>Innenlasche a108</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>0,095</td><td>2</td><td></td><td>0,017</td><td></td></tr><tr><td>53</td><td>Außenlasche a110</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>2,395</td><td>2</td><td></td><td>0,421</td><td></td></tr><tr><td>54</td><td>Innenlasche a111</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>0,654</td><td>2</td><td></td><td>0,115</td><td></td></tr><tr><td>55</td><td>Innenlasche a112</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>1,484</td><td>4</td><td></td><td>0,522</td><td></td></tr><tr><td>56</td><td>Außenlasche a113</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>1,619</td><td>2</td><td></td><td>0,285</td><td></td></tr><tr><td>57</td><td>Außenlasche a114</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>2,790</td><td>16</td><td></td><td>3,925</td><td></td></tr><tr><td>58</td><td>Innenlasche a115</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>2,784</td><td>16</td><td></td><td>3,916</td><td></td></tr><tr><td>59</td><td>Außenlasche a146</td><td>BI</td><td></td><td>10</td><td>65</td><td>0,051</td><td>0,000</td><td>4</td><td></td><td>0,000</td><td></td></tr><tr><td>60</td><td>Lasche a102</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>0</td><td>0,000</td><td>0,000</td><td>1</td><td></td><td>0,000</td><td></td></tr><tr><td>61</td><td>Lasche a147</td><td></td><td></td><td>10</td><td>55</td><td>0,043</td><td>0,540</td><td>144</td><td></td><td>3,357</td><td></td></tr><tr><td>61</td><td>Innenlasche a10??</td><td>BI</td><td></td><td>8</td><td>140</td><td>0,088</td><td>0,489</td><td>1</td><td></td><td>0,043</td><td></td></tr><tr><td></td><td>L prof b14</td><td></td><td></td><td>8</td><td>80</td><td>0,097</td><td>1,000</td><td>21</td><td></td><td>2,037</td><td></td></tr></table>												Wehrwalze												1	U160 Pos.116					0,188	0,654	8		0,984		2	U160 Pos.117					0,188	1,592	2		0,599		3	U160 Pos.118					0,188	1,592	4		1,197		4	U160 Pos.119					0,188	1,592	4		1,197		5	U160 Pos.120					0,188	1,592	2		0,599		6	U160 Pos.121					0,188	0,797	2		0,300		7	U160 Pos.122					0,188	1,592	2		0,599		8	U160 Pos.123					0,188	1,592	4		1,197		9	U160 Pos.124					0,188	1,592	8		2,394		10	U160 Pos.125					0,188	3,000	6		3,384		11	U160 Pos.126					0,188	3,000	2		1,128		12	U160 Pos.127					0,188	3,000	4		2,256		13	U160 Pos.128					0,188	3,000	8		4,512		14	U160 Pos.129					0,188	3,000	4		2,256		15	U160 Pos.130					0,188	3,000	4		2,256		16	U160 Pos.131					0,188	3,000	2		1,128		17	U160 Pos.132					0,188	3,000	2		1,128		18	U160 Pos.133					0,188	3,000	4		2,256		19	U160 Pos.134					0,188	3,000	8		4,512		20	U160 Pos.135					0,188	3,000	6		3,384		21	U160 Pos.136					0,188	3,000	2		1,128		22	U160 Pos.137					0,188	3,000	4		2,256		23	U160 Pos.138					0,188	3,000	4		2,256		24	U160 Pos.139					0,188	3,000	8		4,512		25	U160 Pos.140					0,188	3,000	6		3,384		26	U160 Pos.141					0,188	3,000	2		1,128		27	U160 Pos.142					0,188	3,000	4		2,256		28	U160 Pos.143					0,188	3,000	4		2,256		29	U160 Pos.144					0,188	3,000	8		4,512		30	Stauhaut - Pos. 83	BI		10	3320	2,606	5,482	2		28,574		31	Stauhaut - Pos. 84	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820		32	Stauhaut - Pos. 85	BI		10	3050	2,394	5,482	2		26,251		33	Stauhaut - Pos. 86	BI		10	3050	2,394	5,482	2		26,251		34	Stauhaut - Pos. 87	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820		35	Stauhaut - Pos. 88	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820		36	Stauhaut - Pos. 90	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820		37	Stauhaut - Pos. 91	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820		38	Stauhaut - Pos. 92	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820		39	Stauhaut - Pos. 93	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820		40	Stauhaut - Pos. 94	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820		41	Außenlasche a95	BI		8	210	0,132	5,510	10		7,267		42	Außenlasche a96	BI		8	210	0,132	5,510	10		7,267		43	Deckel a97	BI		8	210	0,132	0,490	20		1,292		44	Lascheinnen a98	BI		8	210	0,132	0,816	36		3,874		45	Innenlasche a99	BI		8	210	0,132	0,835	38		4,185		46	Lascheinnen a100	BI		8	210	0,132	0,825	48		5,222		47	Lascheinnen a101	BI		8	210	0,132	0,456	24		1,443		48	Außenlasche a103	BI		8	140	0,088	0,151	0		0,000		49	Lasche a105	BI		8	140	0,088	0,223	4		0,078		50	Außenlasche a106	BI		8	140	0,088	0,136	2		0,024		51	Außenlasche a107	BI		8	140	0,088	0,342	2		0,060		52	Innenlasche a108	BI		8	140	0,088	0,095	2		0,017		53	Außenlasche a110	BI		8	140	0,088	2,395	2		0,421		54	Innenlasche a111	BI		8	140	0,088	0,654	2		0,115		55	Innenlasche a112	BI		8	140	0,088	1,484	4		0,522		56	Außenlasche a113	BI		8	140	0,088	1,619	2		0,285		57	Außenlasche a114	BI		8	140	0,088	2,790	16		3,925		58	Innenlasche a115	BI		8	140	0,088	2,784	16		3,916		59	Außenlasche a146	BI		10	65	0,051	0,000	4		0,000		60	Lasche a102	BI		8	0	0,000	0,000	1		0,000		61	Lasche a147			10	55	0,043	0,540	144		3,357		61	Innenlasche a10??	BI		8	140	0,088	0,489	1		0,043			L prof b14			8	80	0,097	1,000	21		2,037	
Wehrwalze																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	U160 Pos.116					0,188	0,654	8		0,984																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	U160 Pos.117					0,188	1,592	2		0,599																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	U160 Pos.118					0,188	1,592	4		1,197																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	U160 Pos.119					0,188	1,592	4		1,197																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	U160 Pos.120					0,188	1,592	2		0,599																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	U160 Pos.121					0,188	0,797	2		0,300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	U160 Pos.122					0,188	1,592	2		0,599																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	U160 Pos.123					0,188	1,592	4		1,197																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	U160 Pos.124					0,188	1,592	8		2,394																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	U160 Pos.125					0,188	3,000	6		3,384																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	U160 Pos.126					0,188	3,000	2		1,128																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12	U160 Pos.127					0,188	3,000	4		2,256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13	U160 Pos.128					0,188	3,000	8		4,512																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
14	U160 Pos.129					0,188	3,000	4		2,256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
15	U160 Pos.130					0,188	3,000	4		2,256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
16	U160 Pos.131					0,188	3,000	2		1,128																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
17	U160 Pos.132					0,188	3,000	2		1,128																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
18	U160 Pos.133					0,188	3,000	4		2,256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
19	U160 Pos.134					0,188	3,000	8		4,512																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
20	U160 Pos.135					0,188	3,000	6		3,384																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
21	U160 Pos.136					0,188	3,000	2		1,128																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
22	U160 Pos.137					0,188	3,000	4		2,256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
23	U160 Pos.138					0,188	3,000	4		2,256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
24	U160 Pos.139					0,188	3,000	8		4,512																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
25	U160 Pos.140					0,188	3,000	6		3,384																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
26	U160 Pos.141					0,188	3,000	2		1,128																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
27	U160 Pos.142					0,188	3,000	4		2,256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
28	U160 Pos.143					0,188	3,000	4		2,256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
29	U160 Pos.144					0,188	3,000	8		4,512																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
30	Stauhaut - Pos. 83	BI		10	3320	2,606	5,482	2		28,574																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
31	Stauhaut - Pos. 84	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
32	Stauhaut - Pos. 85	BI		10	3050	2,394	5,482	2		26,251																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
33	Stauhaut - Pos. 86	BI		10	3050	2,394	5,482	2		26,251																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
34	Stauhaut - Pos. 87	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
35	Stauhaut - Pos. 88	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
36	Stauhaut - Pos. 90	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
37	Stauhaut - Pos. 91	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
38	Stauhaut - Pos. 92	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
39	Stauhaut - Pos. 93	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
40	Stauhaut - Pos. 94	BI		10	3000	2,355	5,482	2		25,820																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
41	Außenlasche a95	BI		8	210	0,132	5,510	10		7,267																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
42	Außenlasche a96	BI		8	210	0,132	5,510	10		7,267																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
43	Deckel a97	BI		8	210	0,132	0,490	20		1,292																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
44	Lascheinnen a98	BI		8	210	0,132	0,816	36		3,874																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
45	Innenlasche a99	BI		8	210	0,132	0,835	38		4,185																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
46	Lascheinnen a100	BI		8	210	0,132	0,825	48		5,222																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
47	Lascheinnen a101	BI		8	210	0,132	0,456	24		1,443																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
48	Außenlasche a103	BI		8	140	0,088	0,151	0		0,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
49	Lasche a105	BI		8	140	0,088	0,223	4		0,078																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
50	Außenlasche a106	BI		8	140	0,088	0,136	2		0,024																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
51	Außenlasche a107	BI		8	140	0,088	0,342	2		0,060																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
52	Innenlasche a108	BI		8	140	0,088	0,095	2		0,017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
53	Außenlasche a110	BI		8	140	0,088	2,395	2		0,421																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
54	Innenlasche a111	BI		8	140	0,088	0,654	2		0,115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
55	Innenlasche a112	BI		8	140	0,088	1,484	4		0,522																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
56	Außenlasche a113	BI		8	140	0,088	1,619	2		0,285																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
57	Außenlasche a114	BI		8	140	0,088	2,790	16		3,925																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
58	Innenlasche a115	BI		8	140	0,088	2,784	16		3,916																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
59	Außenlasche a146	BI		10	65	0,051	0,000	4		0,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
60	Lasche a102	BI		8	0	0,000	0,000	1		0,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
61	Lasche a147			10	55	0,043	0,540	144		3,357																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
61	Innenlasche a10??	BI		8	140	0,088	0,489	1		0,043																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	L prof b14			8	80	0,097	1,000	21		2,037																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Bauteil: Wehrwalze „M“							Seite: 35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Kapitel / Vorgang: 4 Ermittlung des Walzeneigengewichts							Archiv-Nr.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld										Bauwerksnummer (ASB)			
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt													
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg										Datum: 09.03.2026			
	Seitenschild												
62	f71	BI	8	2050	1,2874	2,5576	1	3,293					
63	f83		10	80	0,097	2,35	1	0,228					
64	f84		10	80 160	0,18	2,42	1	0,436					
65	f85 L		9	90	0,122	1,83	1	0,223					
66	f86 L		10	80	0,097	1,58	1	0,153					
67	f87 L		10	80	0,097	1,44	1	0,140					
68	f88 L		10	80	0,097	0,72	1	0,070					
69	f89L		10	80	0,097	0,24	1	0,023					
70	f90		10	80	0,097	1,435	1	0,139					
71	f91		10	80	0,097	1,15	1	0,112					
72	f92 FL		9	10	0,097	0,485	1	0,047					
	Endschotte												
73	g39	BI	6	1147	0,540237	3,246	1	1,754					
74	g40	BI	6	2056	0,968376	2,9575	1	2,864					
75	g41	BI	6	2156	1,015476	2,2475	1	2,282					
76	g42	BI	6	1393,5	0,6563385	2,848	1	1,870					
77	g43 la		6	140	0,214	1,11	1	0,238					
78	g44 li		6	140	0,214	0,973	1	0,208					
79	g45 la		6	140	0,214	1,572	1	0,336					
80	g46 li		6	140	0,214	1,57	1	0,336					
81	g47 la		6	140	0,214	1,348	1	0,288					
82	g48 li		6	140	0,214	1,345	1	0,288					
83	g49 L		9	75 100	0,13	2,79	1	0,363					
84	g51 L		9	75 100	0,13	0,7369	1	0,096					
85	g52 L		8	80 120	0,122	3,32	1	0,405					
86	g53L		8	80 120	0,122	3,409	1	0,416					
87	g54 L 2st		11	90	0,147	0,92	2	0,270					
88	g56		8	80	0,097	3,265	1	0,317					
89	g63		8	80	0,097	0,395	1	0,038					
90	g64 L		8	80	0,097	0,61	1	0,059					
91	g65 L		8	80	0,097	0,97	1	0,094					
92	g66		8	300	0,1884	0,57	1	0,107					
93	g67		8	300	0,1884	0,57	0	0,000					
94	g68		8	300	0,1884	0,435	1	0,082					
95	g69 L		8	80 120	0,122	1,84	1	0,224					
96	g70 l		8	80 120	0,122	1,44	3	0,527					
97	g71	BI	8	2050	1,2874	2,5576	1	3,293					
98	g71		8	80 120	0,122	0,57	1	0,070					
99	g73 L		12	130	0,235	0,3	1	0,071					
100	g74		12	130	0,235	0,3	1	0,071					
101	g75 L		10	80 160	0,235	0,12	2	0,056					
102	g76		10	80	0,097	1,2	1	0,116					
103	g78	BI	10	2681	2,104585	5,476	1	11,525					
104	g79	BI	10	781	0,613085	2,9016	1	1,779					
105	g81 L		10	100	0,151	3,55	2	1,072					
106	g82 L		10	100	0,151	3,035	2	0,917					
107	g83 L		10	100	0,151	3,395	1	0,513					
108	g84 FH		10	105	0,151	0,56	1	0,085					
109	g85L		10	110	0,166	2,63	8	3,493					
110	g86 2l		10	110	0,166	2,83	8	3,758					
111	g87		10	100	0,151	2,93	8	3,539					
112	g88 vl		10	100	0,151	2,635	16	6,366					
113	g89 L		10	100	0,151	1,06	1	0,160					
114	g90L		10	100	0,151	0,81	1	0,122					
115	g91 L		10	100	0,151	0,755	1	0,114					
116	g92 FH		10	105	0,151	0,875	1	0,132					
117	g93? FH		10	105	0,151	0,62	1	0,094					
118	g94 FH		10	105	0,56	0,994	1	0,557					
119	g95 vl		8	80	0,097	0,62	16	0,962					
120	g96		10	100	0,151	0,62	1	0,094					
121	g99 FL		50	56	0,151	2,444	1	0,369					
122	g107		10	130 90	0,197	0,19	1	0,037					
123	Seitenschild - Schottblech	BI	8	3070	1,928	3,070	2	11,838					
124	Seitenschild - Befestigung - L100x10 - Pos. 131/132					4,760	2	1,428					
125	Seitenschild - Dichtungsführung - Pos. 12	BI	20	100	0,157	1,085	2	0,341					
126	Seitenschild - Dichtungsführung - Pos. 13	BI	20	100	0,157	1,618	2	0,508					
Bauteil: Wehrwalze „M“										Seite: 36			
Kapitel / Vorgang: 4 Ermittlung des Walzeneigengewichts										Archiv-Nr.			

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		Datum: 09.03.2026	



126	Seitenschilder - Dichtungsführung - Pos. 13	BI	20	100	0,157	1,618	2	0,508
127	Seitenschilder - Dichtungsführung - Pos. 14	BI	20	100	0,157	1,885	2	0,592
128	Seitenschilder - Dichtungsführung - Pos. 15	BI	20	100	0,157	1,079	2	0,339
129	Seitenschilder - Dichtungsführung - Pos. 9	BI	12	80	0,075	6,930	2	1,044
130	Seitenschilder - Dichtungsführung - Pos. 10	BI	12	80	0,075	1,744	2	0,263
131	Zahnkranz - beidseitig (N.A.E & A.E)	(Ansatz wie in Statik "Verstärkung für Aufpallung" (2023) mit 12 to)						120,000
Summe Walze + Stauschild							[kN]	692,1
							[to]	69,2
Berücksichtigung der Niete, Schweißnähte und untergeordneter Bleche durch einen Aufschlag von 10% auf das Eigengewicht							[kN]	761,3
							[to]	76,1

4.3 Zusammenfassung

Es ergibt sich ein Walzengewicht von:

77 to

Das Ergebnis aus der Gewichts Berechnung wurde nochmals aufgerundet, um auf der sicheren Seite zu rechnen.

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 37
Kapitel / Vorgang: 4 Ermittlung des Walzeneigengewichts	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)											
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026											
5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung													
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 38											
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung		Archiv-Nr.											

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



5.1 Belastung

5.1.1 Lastfall 1: Eigengewicht der Walze, der Auflagesattel und des Abfangträgers

Die Walze liegt wie zuvor beschrieben je Seite auf einem Auflagesattel auf, welcher seinerseits wieder auf einem Abfangträger angeordnet ist.

Die Eigengewichtslasten ergeben sich wie folgt:

- Eigengewicht der Walze:

$$G_{Walze,k} = 770 \text{ kN} \quad (\text{siehe Kap. 4 dieser Statik})$$

- Eigengewicht des Auflagesattels:

$$G_{Sattel,k} = 4,25 \text{ kN}$$

(Gewicht je Sattel = 425 kg, vgl. Bestandszeichnung „Abstützung Wehrverschluss, Auflagesattel Wehrwalze“)

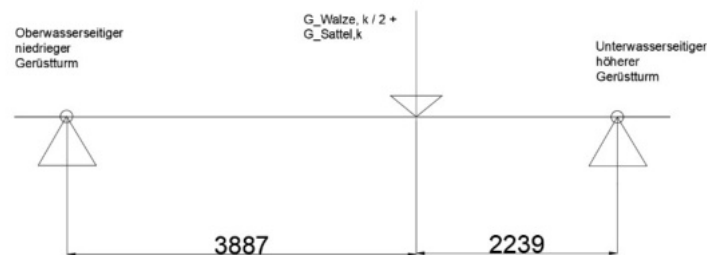
- Eigengewicht des Abfangträgers HEB 600:

$$\text{Länge: } l \approx 7500 \text{ mm}$$

$$g_{Abfangtr.,k} = 2,12 \text{ kN/m} \quad (\text{vgl. Schneider Bautabellen})$$

$$G_{Abfangtr.,k} = 7,5 \cdot 2,12 = 15,9 \text{ kN} = 16 \text{ kN}$$

Für die Lastverteilung auf die Gerüsttürme stellt sich folgendes statisches System ein:



Die Eigengewichtslast des Abfangträgers verteilt sich aufgrund der symmetrischen Ausrichtung auf den Gerüsttürmen zu je der Hälfte auf jeden Turm.

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 39
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



$$\frac{G_{Walze,k}}{2} + G_{Sattel,k} = \frac{770}{2} + 4,25 = 389,25 \text{ kN}$$

Einwirkung auf den oberstromseitigen Gerüstturm:

$$G_{OW,k} = \frac{2239}{6126} \cdot 389,25 + \frac{16}{2} = 150,27 \text{ kN}$$

Einwirkung auf den unterstromseitigen Gerüstturm:

$$G_{UW,k} = \frac{3887}{6126} \cdot 389,25 + \frac{16}{2} = 254,98 \text{ kN}$$

5.1.2 Lastfall 2: Eigengewicht der Gerüsttürme

Es werden mit nur geringen Änderungen (wenige geänderte/ergänzte Positionen, übrige Profile identisch) die Gerüsttürme des Wehrs „Rothenfels“ bzw. „Erlabrunn“ verwendet. Die Eigengewichte der für Wehr Wipfeld verwendeten Gerüstturmkonstellation werden nachfolgend ermittelt.

Aus Zeichnung:

Nr	Bezeichnung	Bl	Mat.	Maße (mm)		Gewicht / m	Länge	Stück	Gesamt G
		WS		t	b	kN/m	(m)		kN
Oberstromseitiger Gerüstturm									
1	L130x12	8				0,236	1,630	4	1,539
2	L130x12	5				0,236	1,320	4	1,246
3	U240	1				0,332	1,075	16	5,710
4	L60x6	8				0,054	1,360	8	0,588
5	L60x6	10				0,054	1,205	8	0,521
6	HEB 300					0,610	1,500	3	2,745
Summe								[kN]	12,3
								[to]	1,2
Berücksichtigung der Schrauben, Schweißnähte und untergeordneter Bleche (Steifen etc.) durch einen Aufschlag von 10% auf das Eigengewicht								[kN]	13,6
								[to]	1,4
Unterstromseitiger Gerüstturm									
1	L130x12	9				0,236	1,360	4	1,284
2	L130x12	5				0,236	1,320	8	2,492
3	U240	1				0,332	1,075	24	8,566
4	L60x6	10				0,054	1,205	16	1,041
5	HEB 300					1,170	1,500	3	5,265
6	HEB 200					0,610	1,500	2	1,830
Summe								[kN]	20,5
								[to]	2,0
Berücksichtigung der Schrauben, Schweißnähte und untergeordneter Bleche (Steifen etc.) durch einen Aufschlag von 10% auf das Eigengewicht								[kN]	22,5
								[to]	2,3

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 40
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	 Datum: 09.03.2026
Lastfall 3: Ersatzlasten für Schiefstellung (quer zur Walzenachse) Die Ermittlung der Ersatzlast für Schiefstellung quer zur Walzenachse erfolgt nach DIN EN 1993-1-1, Abschnitt 5.3.2: - Ausgangswert der Schiefstellung: $\phi_0 = \frac{1}{200}$ - Abminderungsfaktor α_h: $h_{OW} = 3005 \text{ mm} \quad (\text{Höhe oberstromseitiger Gerüstturm})$ $h_{UW} = 4670 \text{ mm} \quad (\text{Höhe unterstromseitiger Gerüstturm})$ $\alpha_{h,OW} = \frac{2}{\sqrt{3,005}} = 1,15 > 1,00 = 1,00$ $\alpha_{h,UW} = \frac{2}{\sqrt{4,670}} = 0,925 = 0,93$ - Abminderungsfaktor α_m: $m = 2 \quad (\text{Anzahl der Stützen in einer Richtung} = \text{zwei Gerüsttürme})$ $\alpha_{m,OW} = \alpha_{m,UW} = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{2}\right)} = 0,87$ - Schiefstellung: $\phi = \phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$ - Für oberstromseitigen Gerüstturm: $\phi_{OW} = \frac{1}{200} \cdot 1,00 \cdot 0,87 = 0,00435$ - Für unterstromseitigen Gerüstturm: $\phi_{UW} = \frac{1}{200} \cdot 0,93 \cdot 0,87 = 0,00404$ Der Bemessungswert der Vertikallasten ergibt sich zu: $V_d = 1,35 \cdot (LF1 + LF2)$ $V_{OW,d} = 1,35 \cdot (150,27 + 13,6) = 222,22 \text{ kN}$ $V_{UW,d} = 1,35 \cdot (254,98 + 22,5) = 374,59 \text{ kN}$ Die Ersatzlast ergibt sich zu: $H_{OW,d} = V_{OW,d} \cdot \phi_{OW} = 222,22 \cdot 0,00435 = 0,966 \text{ kN}$ $H_{UW,d} = V_{UW,d} \cdot \phi_{UW} = 374,59 \cdot 0,00404 = 1,513 \text{ kN}$	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 41
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld					Bauwerksnummer (ASB)				
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt									
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg					 Datum: 09.03.2026				
$\Sigma H_d = 2,479 \text{ kN}$ 5.1.3 Lastfall 4: Ersatzlasten für Schiefstellung (in Walzenachse) Die Ermittlung der Ersatzlast für Schiefstellung in Walzenachse erfolgt nach DIN EN 1993-1-1, Abschnitt 5.3.2: - Der Ausgangswert der Schiefstellung sowie die Abminderungsbeiwerte α_h entsprechen den bei Lastfall 4 angegebenen Werten: $\phi_0 = \frac{1}{200}$$\alpha_{h,OW} = 1,00$$\alpha_{h,UW} = 0,93$ - Der Abminderungsbeiwert Abminderungsfaktor α_m: $m = 1 \quad (\text{Anzahl der Stützen in einer Richtung} = \text{ein Gerüstturm})$$\alpha_{m,OW} = \alpha_{m,UW} = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{1}\right)} = 1,00$ - Schiefstellung: $\phi = \phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m$ - Für oberstromseitigen Gerüstturm: $\phi_{OW} = \frac{1}{200} \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 0,0050 \rightarrow \frac{1}{200}$ - Für unterstromseitigen Gerüstturm: $\phi_{UW} = \frac{1}{200} \cdot 0,93 \cdot 1,00 = 0,00465 \rightarrow \frac{1}{225}$ Der Bemessungswert der Vertikallasten wie bei Lastfall 3: $V_{OW,d} = 222,22 \text{ kN}$$V_{UW,d} = 374,6 \text{ kN}$ Die Ersatzlast ergibt sich zu: $H_{OW,d} = V_{OW,d} \cdot \phi_{OW} = 222,22 \cdot 0,0050 = 1,111 \text{ kN}$$H_{UW,d} = V_{UW,d} \cdot \phi_{UW} = 374,6 \cdot 0,00465 = 1,741 \text{ kN}$$\Sigma H_d = 2,852 \text{ kN}$									
Bauteil: Wehrwalze „M“					Seite: 42				
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung					Archiv-Nr.				

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026	
5.1.4 Lastfall 5: Windlasten quer zur Walzenachse <u>Windlastanteil: Wehrwalze</u> Der Winddruck kann, nachdem es sich um eine Baumaßnahme mit einer Dauer von bis zu 3 Monaten handelt, nach DIN EN 1991-1-6, Tab. 3.1 bzw. DIN EN 1991-1-4/NA, Tab. NA.B.5 um 50% reduziert werden. Nachdem die Wehrpfeiler parallel zueinander verlaufen, d.h. sich die Breite des Wehrfelds über die Länge nicht verändert, ist keine Erhöhung der Windgeschwindigkeit infolgedessen zu erwarten. Die Windlast ermittelt sich (vereinfachtes Verfahren nach DIN EN 1991-1-4/NA, Abschnitt NA.B.3.2, da Bauwerkshöhe < 25 m) zu: - Windzone: WZ 1 (für Standort Wipfeld nach DIN EN 1991-1-4/NA, Bild NA.A.1) - Bauwerkshöhe: $h \approx 9,596\text{ m}$ (unterstromseitige Wehrsohle bis OK Walze in Instandsetzungsstellung) - Vereinfachter Geschwindigkeitsdruck q_p: $q_p = 0,65\text{ kN/m}^2$ (nach DIN EN 1991-1-4/NA, Tab. NA.B.3) Die Walze ist als Zylinder zu verstehen, der Kraftbeiwert ergibt sich zu: - Zylinderlänge (= Walzenlänge): $l = 27,370\text{ m}$ - Zylinderdurchmesser (= Walzendurchmesser): $d = 3,50\text{ m}$ - Effektive Schlankheit λ: (nach DIN EN 1991-1-4, Tab. 7.16) Für $l > 50\text{ m}$: $\lambda = 0,70 \cdot \frac{27,37}{3,5} = 5,474$ Für $l < 15\text{ m}$: $\lambda = \frac{27,37}{3,5} = 7,82$ Interpoliert für $l = 25\text{ m}$: $\lambda = 7,150$ - Völligkeitsgrad φ: $\varphi = 1,00$ (geschlossene Außenhaut)			
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 43	
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung		Archiv-Nr.	

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026
- Abminderungsfaktor ψ_λ: $\psi_\lambda = 0,67$ (nach DIN EN 1991-1-4, Bild 7.36) - Grundkraftbeiwert $c_{f,0}$: $c_{f,0} = 1,20$ (sichere Seite, nach DIN EN 1991-1-4, Bild 7.28) - Kraftbeiwert für Walze: $c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 1,20 \cdot 0,67 = 0,81$ Die Windlast auf die Walze ergibt sich zu: $w_k = q_p \cdot d \cdot c_f = 0,65 \cdot 3,50 \cdot 0,81 = 1,84 \frac{kN}{m}$ $W_k = w_k \cdot l = 1,84 \cdot 27,37 = 50,360 kN$ Für die Aufnahme der Windlast werden vier Auflager wirksam: - Die Zahnstangen bzw. Rollbahnen an den Enden der Walze - Die Auflagesättel auf den Gerüsttürmen Für die Verteilung der Windlasten stellt sich folgendes statisches System ein:	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 44
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



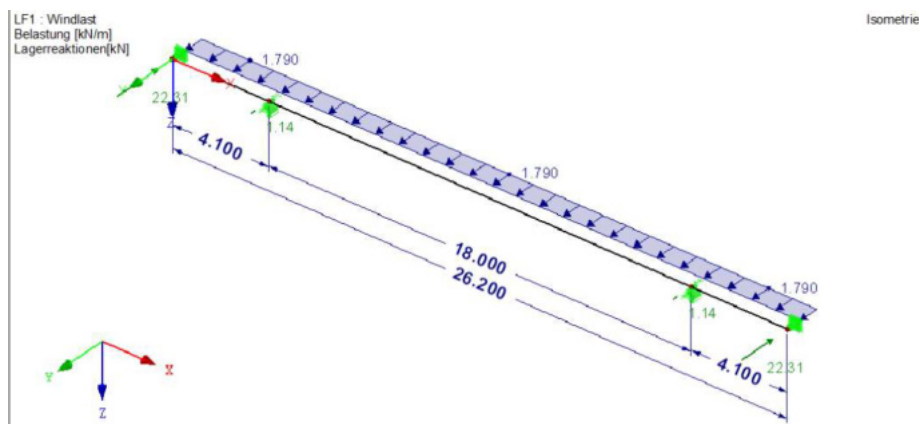
Die Zahnstangen (äußere Auflagerpunkte) werden dabei als in Y-Richtung festes Lager eingegeben, die Gerüsttürme (innere Auflagerpunkte) werden für die Y-Richtung mit einer Federsteifigkeit, siehe nachfolgend, versehen.

Der Stabquerschnitt wird vereinfacht wie der Walzenquerschnitt (Rohr mit $d = 3500 \text{ mm}$ und $t = 10 \text{ mm}$) eingegeben.

Die Federsteifigkeit der Gerüsttürme wird dabei vereinfacht wie in der statischen Berechnung des Wehrs Rothenfels angenommen (siehe Referenzstatik „Rothenfels“ in Anhang 2):

$$k_Y = 6494 \text{ kN/m}$$

Es resultiert folgende Windlastverteilung auf die Zahnstangen und Gerüsttürme:



Die Belastung je Stützenbock (= Gerüstturm OW + Gerüstturm UW) beträgt ca.:

$$W_{OW+UW,k} = 1,14 \text{ kN}$$

Die Windlast wird vorwiegend durch die Zahnstangen abgetragen, was hinsichtlich der wesentlich höheren Steifigkeit des Pfeilers im Vergleich zu den Gerüsttürmen auch als plausibel zu bewerten ist.

Windlastanteil: Stauschild der Walze

Der Kraftbeiwert für das Stauschild der Walze wird vereinfacht in Anlehnung an ein freistehendes Satteldach nach DIN EN 1991-1-4, Tab. 7.7 angesetzt:

$$c_f = -1,40$$

Die nach oben gerichtete Windkomponente auf das Stauschild tritt bei einer Windanströmung von der Oberstromseite (d.h. auf die „offene“ Stauschildseite) auf. Bei einer Anströmung von der Unterstromseite beträgt c_f entsprechend $c_f = 0$.

$$b \approx 2,73 \text{ m}$$

$$w_{\text{Stauschild},k} = c_f \cdot q_p \cdot b = -1,40 \cdot 0,65 \cdot 2,73 = -2,48 \text{ kN/m}$$

Diese Windkomponente greift in Anlehnung an DIN EN 1991-1-4, Bild 7.17 mittig im Stauschild an. Es resultiert eine Torsionsbelastung der Walze:

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 45
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	 Datum: 09.03.2026

$$x \approx 1,4 \text{ m} \quad (\text{Hebelarm von Mitte Stauschild bis Walzenachse})$$

$$m_{T, \text{Stauschild}, k} = w_{\text{Stauschild}, k} \cdot x = 2,48 \cdot 1,4 = 3,472 \text{ kNm/m}$$

Aus dem Torsionsmoment resultieren folgende Belastungen auf die Gerüsttürme:

$$M_{T, k} = 3,472 \cdot 25 \cdot \frac{1}{2} = 43,4 \text{ kNm} \quad (\text{Torsionsmoment je Gerüstturmpaar})$$

$$y = 6,126 \text{ m} \quad (\text{Abstand der Gerüsttürme})$$

$$W_{V, k} = \frac{M_{T, k}}{y} = \frac{43,4}{6,126} = 7,08 \text{ kN} \quad (\text{vertikal auf Gerüstturm wirkendes Kräftepaar infolge des Torsionsmoments})$$

Windlastanteil: Fachwerk der Gerüsttürme

Für oberstromseitigen Gerüstturm:

$$h_u = 3,005 \text{ m} \quad (\text{Höhe Gerüstturm ohne Aufstapelung und Abfangträger})$$

$$b_u = 1,075 \text{ m} \quad (\text{Breite Gerüstturm ohne Aufstapelung und Abfangträger})$$

$$A_c = h_u \cdot b_u = 3,23 \text{ m}^2 \quad (\text{umschl. Fläche nach DIN EN 1991-1-4, Bild 7.37})$$

Fläche des Fachwerks: (für oberstromseitigen Gerüstturm)					
Nr.	Profilbezeichnung:	Länge [m]	Höhe [m]	Anzahl	Fläche [m ²]
1	L130x12	1,630	0,13	2	0,42
2	L130x12	1,320	0,13	2	0,34
3	U240	1,075	0,24	4	1,03
4	L60x6	1,205	0,06	2	0,14
5	L60x6	1,360	0,06	2	0,16
Summe:					2,11

$$\varphi = \frac{2,11}{3,23} = 0,65 \quad (\text{Volligkeitsgrad nach DIN EN 1991-1-4 (7.28)})$$

$$c_{f, 0} = 1,20 \quad (\text{Grundkraftbeiwert für räuml. Fachwerk aus scharfkantigen Profilen nach DIN EN 1991-1-4, Bild 7.34})$$

$$\lambda = \frac{2 \cdot h_u}{b_u} = 5,60 < 70 \quad (\text{eff. Schlankheit für Fachwerk mit } h < 15 \text{ m nach DIN EN 1991-1-4, Tab. 7.16})$$

$$\psi_\lambda = 0,90 \quad (\text{Abminderungsfaktor nach DIN EN 1991-1-4, Bild 7.36})$$

$$c_f = 1,20 \cdot 0,90 = 1,08 \quad (\text{Kraftbeiwert nach DIN EN 1991-1-4 (7.25)})$$

Windlast auf oberwasserseitigen Gerüstturm:

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 46
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld				Bauwerksnummer (ASB)			
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt							
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg				Datum: 09.03.2026			

$w_{OW,k} = 0,50 \cdot q_p \cdot c_f \cdot \varphi = 0,33 \cdot 1,08 \cdot 0,65 = 0,23 \text{ kN/m}^2$ (50% Abminderung, da Bauzustand < 3 Monate, vgl. eingangs)

Für unterstromseitigen Gerüstturm:

$h_u = 5,005 \text{ m}$ (Höhe Gerüstturm ohne Aufstapelung und Abfangträger)

Da der Gerüstturm kleiner ist, wird hier auf der sicheren Seite mit den 5,005 gerechnet.

$b_u = 1,075 \text{ m}$ (Breite Gerüstturm ohne Aufstapelung und Abfangträger)

$A_c = h_u \cdot b_u = 5,38 \text{ m}^2$ (umschl. Fläche nach DIN EN 1991-1-4, Bild 7.37)

Fläche des Fachwerks:						(für unterstromseitigen Gerüstturm)
Nr.	Profilbezeichnung:	Länge [m]	Höhe [m]	Anzahl	Fläche [m ²]	
1	L130x12	3,630	0,13	2	0,94	
2	L130x12	1,320	0,13	2	0,34	
3	U240	1,075	0,24	4	1,03	
4	L60x6	1,205	0,06	2	0,14	
5	L60x6	1,680	0,06	4	0,40	
6	L60x6	0,990	0,06	1	0,06	
Summe:					2,93	

$\varphi = \frac{2,93}{5,38} = 0,55$

(Volligkeitsgrad nach DIN EN 1991-1-4 (7.28))

$c_{f,0} = 1,50$

(Grundkraftbeiwert für räuml. Fachwerk aus scharfkantigen Profilen nach DIN EN 1991-1-4, Bild 7.34)

$\lambda = \frac{2 \cdot h_u}{b_u} = 9,3 < 70$

(eff. Schlankheit für Fachwerk mit $h < 15 \text{ m}$ nach DIN EN 1991-1-4, Tab. 7.16)

$\psi_\lambda = 0,90$

(Abminderungsfaktor nach DIN EN 1991-1-4, Bild 7.36)

$c_f = 1,50 \cdot 0,90 = 1,35$

(Kraftbeiwert nach DIN EN 1991-1-4 (7.25))

Windlast auf oberwasserseitigen Gerüstturm:

$w_{OW,k} = 0,50 \cdot q_p \cdot c_f \cdot \varphi = 0,33 \cdot 1,35 \cdot 0,55 = 0,25 \text{ kN/m}^2$ (50% Abminderung, da Bauzustand < 3 Monate, vgl. eingangs)

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 47
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026

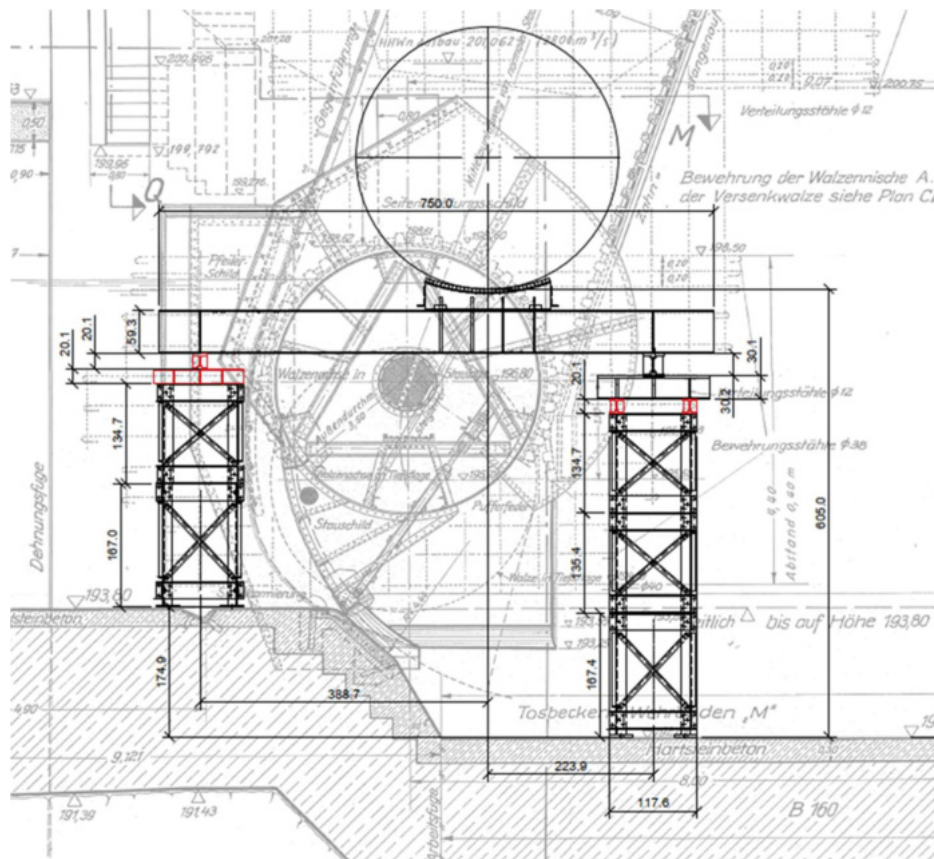


5.2 Lastvergleich mit Referenzstatik „Rothenfels“

5.2.1 Vorgehen

Bei den verwendeten Gerüsttürmen handelt es sich um die gleichen, die bereits bei der Instandsetzung des Wehres „Rothenfels“ verwendet wurden, jedoch ist hier die Anzahl der verwendeten „Gerüstschüsse“ geringer, vgl. nachfolgende Darstellung.

Der Nachweis für die Gerüsttürme wird infolgedessen über einen Lastvergleich argumentiert. Sich unterscheidende oder aufgrund der anderen Gegebenheiten vor Ort abgeänderte Bauteile werden im folgenden Kapitel gesondert nachgewiesen.



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 48
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld			Bauwerksnummer (ASB)				
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt							
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg					Datum: 09.03.2026		

5.2.2 Lastvergleich noch machen

Nachfolgend sind die charakteristischen Einwirkungen auf die Gerüsttürme für das Wehr Rothenfels (vgl. Referenzstatik „Rothenfels“ in Anhang 2) sowie für das hier betrachtete Wehr Wipfeld zusammengestellt:

Lastfall:		„Rothenfels“		„Wipfeld“	
		Oberstrom	Unterstrom	Oberstrom	Unterstrom
Vertikallasten					
LF1: Eigengewicht der Walze, der Auflagesättel, des Abfang-trägers		278,3 kN	392,8 kN	151 kN	255 kN
LF2: Eigengewicht der Gerüst-türme		21,9 kN	24,6 kN	13,6kN	22,5 kN
LF3: Ablagerung von Strahl-schutt an/in der Walze		41,3 kN	58,7 kN	-	-
Summe: (Designwerte) $1,35 \cdot LF1 + 1,35 \cdot LF2 + 1,50 \cdot LF3$		467,2 kN	651,5 kN	222,22 kN	374,59 kN
Horizontallasten					
LF4: Schiefstellung quer zur Walzenachse		3,75 kN	3,75 kN	1,11 kN	1,46 kN
LF5: Schiefstellung in Wal-zenachse		1,7 kN	2,4 kN	2,11 kN	1,68 kN
LF6: Wind quer zur Wal-zenachse	Windlastanteil Walze	2,1 kN (je Stützenbock, d.h. OW+UW)		1,14 kN (je Stützenbock, d.h. OW+UW)	
	Windlastanteil Stauschild	9,2 kN		5,101 kN	
	Windlastanteil Gerüsttürme	Windlasten auf das Fachwerk der Gerüsttürme ≈ gleich, da bis auf geringe Änderungen baugleich			

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 49
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



Die Vertikallasten auf die Gerüsttürme fallen dabei für das Wehr Wipfeld sowohl auf der Unterstromseite wie auch auf der Oberstromseite geringer aus als für das Wehr Rothenfels.

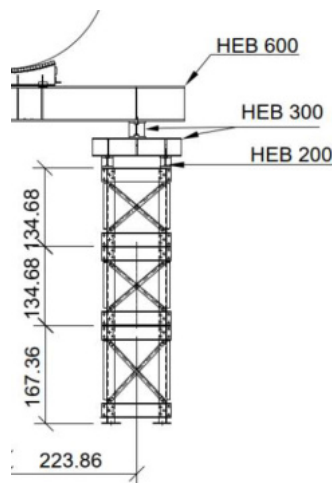
Auch die Horizontallasten – abgesehen von LF5, welcher allerdings eine untergeordnete Rolle bei der Bemessung der Gerüsttürme einnimmt – sind für das Wehr Wipfeld geringer als für das Wehr Rothenfels.

Der vollständige Nachweis der Gerüsttürme ist bereits in der Statik für das Wehr Rothenfels erfolgt, vgl. Referenzstatik „Rothenfels“ in Anhang 2. Der Nachweis kann an dieser Stelle also auf Grundlage des Lastvergleichs als erfüllt angesehen werden.

5.3 Statische Nachweise für Gerüsttürme

5.3.1 Übersicht

Einzelne Positionen, so etwa der Abfangträger und vier weitere Träger an der Oberseite der unterwasserseitigen Gerüsttürme, mussten aufgrund der Gegebenheiten vor Ort verändert/ergänzt werden, vgl. nachfolgende Skizze.



Die Positionsvergabe erfolgt dabei in Anlehnung an die Referenzstatik „Rothenfels“, für den Abfangträger und eine Ebene der Aufstapelung wurden neue Positionsnummern vergeben.

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 50
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

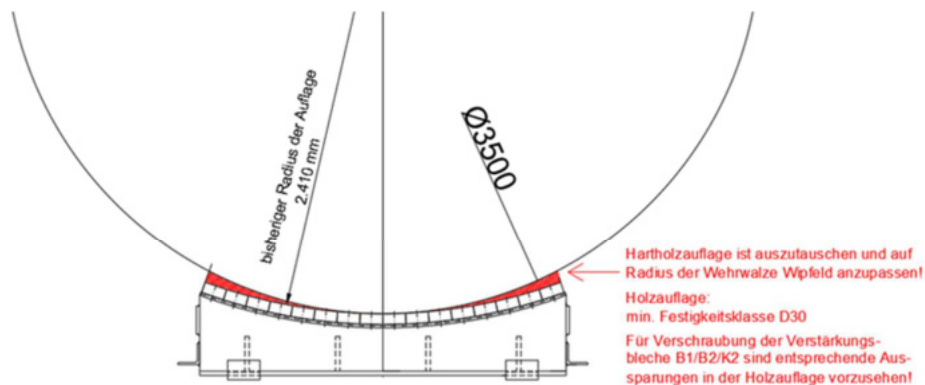
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



5.3.2 Auflagesattel

Der Auflagesattel liegt auf dem Abfangträger auf und dient der vollflächigen Auflage der Walze. Der bei Wehr „Erlabrunn“ verwendete Auflagesattel weist im Auflagebereich einen Radius von 2.410 mm auf.

Für die Wehrwalze Wipfeld soll der gleiche Auflagesattel verwendet werden, der Ausgleich des hier kleineren Radius erfolgt über die Holzauflage, vgl. folgende Skizze:



Nachweis der Holzauflage:

- Einwirkung:

$$P_{z,d} = 1,35 \cdot \frac{G_{Walze,k}}{2} = 1,35 \cdot \frac{770}{2} = 519,75 \text{ kN}$$

- Für die Holzauflage soll weiterhin Laubholz der Festigkeitsklasse D30 verwendet werden.

$$f_{c,90,k} = 8 \text{ MPa} \quad (\text{nach DIN EN 338, Tab. 1 für FK D30})$$

$$NKL \ 3 \quad (\text{frei bewittertes Außenbauteil})$$

$$k_{mod} = 0,65 \quad (\text{mittlere Lasteinwirkungsdauer})$$

$$f_{c,90,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{c,90,k} = \frac{0,65}{1,30} \cdot 8 = 4,0 \text{ MPa}$$

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 51
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

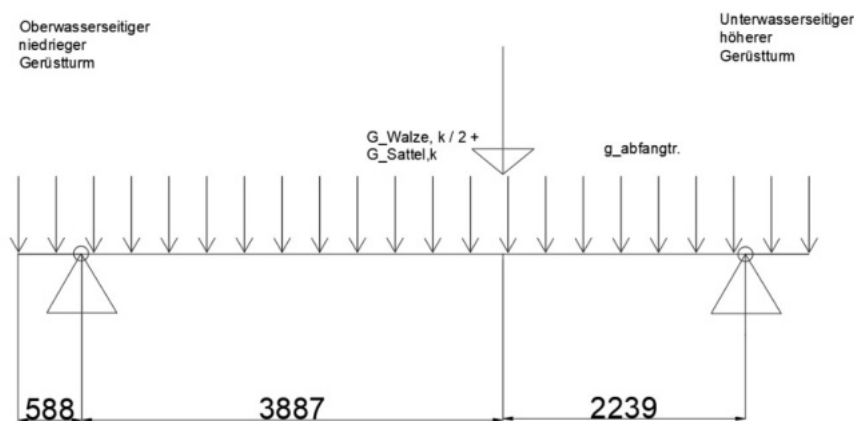
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026	
- Auflagefläche: $l \approx 168 \text{ cm}$ (Bogenlänge der Auflage) $b = 41,0 \text{ cm}$ (Breite der Auflage) $A = l \cdot b = 6888 \text{ cm}^2$ - Nachweis: $k_{c,90} = 1,00$ (Querdruckbeiwert) $\frac{N_{c,90,d}}{A} = \frac{520}{6888} = 0,08 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,00 \cdot 0,4 = 0,40 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ In der Holzauflage sind entsprechende Aussparungen für die Verschraubung der Verstärkungsbleche B1/B2/K2 vorzusehen, um ein Aufliegen auf den Schraubenköpfen zu vermeiden. Nachdem der bei Wehr „Rothenfels“ verwendete Auflagesattel baugleich zum hier verwendeten ist und der Nachweis dort für eine Auflagerkraft von 1034 kN geführt wurde, kann der Nachweis für diesen auch an dieser Stelle als erfüllt angesehen werden.			
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 52	
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung		Archiv-Nr.	

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026

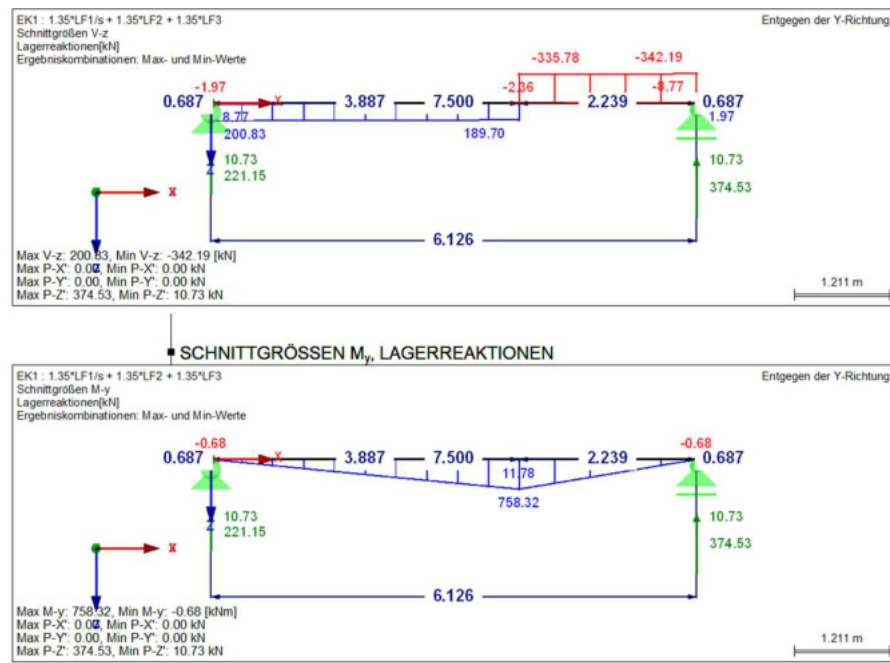


5.3.3 Abfangträger HEB 600 – Pos. 100

Der Abfangträger Pos. 100 musste im Vergleich zu der Gerüstturmausführung bei Wehr Rothenfels (vgl. Referenzstatik „Rothenfels“ in Anhang 2) aufgrund der örtlichen Gegebenheiten mit einer Gesamtlänge von 7,3 m angesetzt. Auch unterscheidet sich die Lage des Auflagersattels und damit die Stelle der Lasteinleitung aus der Walze.



Die Bemessungsschnittgrößen ergeben sich zu:



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 53
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		Datum: 09.03.2026	



Spannungs- und Biegedrillknicknachweis des Profils:

Zu bemessende Stäbe: 1

Zu bemessende Stabsätze: 1

Zu bemessende Lastfälle: LF1 Eigengewicht
LF2 Lasteinwirkung der Walze auf Träger
LF3 Eigengewicht der Türme

1.2 MATERIALIEN

Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul E [N/mm ²]	Schubmodul G [N/mm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f _{yk} [N/mm ²]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235	210000.000	80769.200	0.300	235.000	40.000
					215.000	80.000
					215.000	100.000
					195.000	150.000
					185.000	200.000
					175.000	250.000
2	Baustahl S 355	210000.000	80769.200	0.300	165.000	400.000
					355.000	40.000
					335.000	80.000
					315.000	100.000
					295.000	150.000
					285.000	200.000
275.000	250.000					

1.3.1 QUERSCHNITTE

Querschn. Nr.	Mate Nr.	Querschnitts-bezeichnung	Anmerkung
2	2	HE B 600 DIN 1025-2:1995	

1.5.1 BGDK-DATEN - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Bezeichnung	Parameter
SZ1	Stabsatz - Bezeichnung	Stabzug 1
	Querschnitt	2 - HE B 600 DIN 1025-2:1995
	Lagerungsart	Gabellagerung
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Lastangriffs-lage	Am Obergurt
	Ermittlungsart M-Ki	Automatisch für alle LF/LK
	Trägerart	Gewalzter Träger

2.2 NACHWEISE STABSATZWEISE

Stab Nr.	Stelle x [mm]	LF/LK	Nachweis-kriterium	Kommentar zur Nachweisart
Stabsatz Nr. 1 - Stabzug 1, 2 - HE B 600 DIN 1025-2:1995				
1	3887.000	LF2	0.293 11)	Nachweis nach Gl. (16) und Gl. (22) erbracht

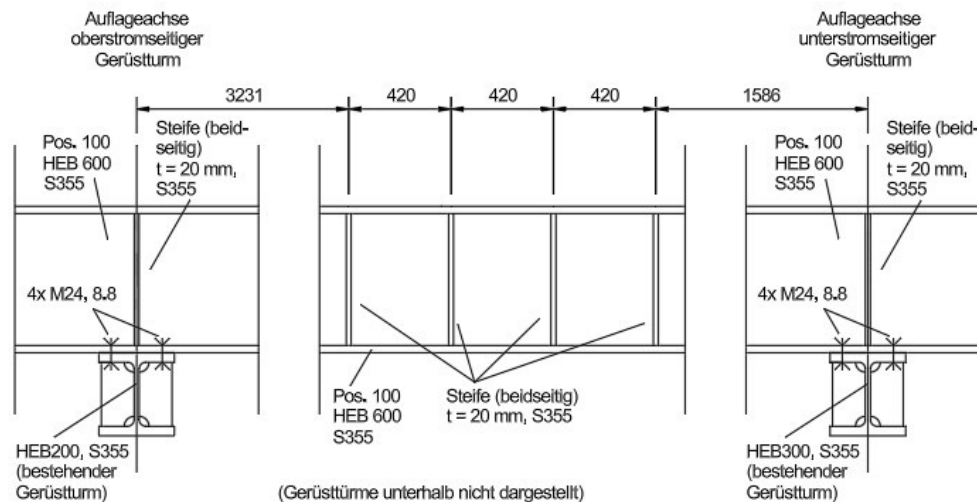
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 54
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



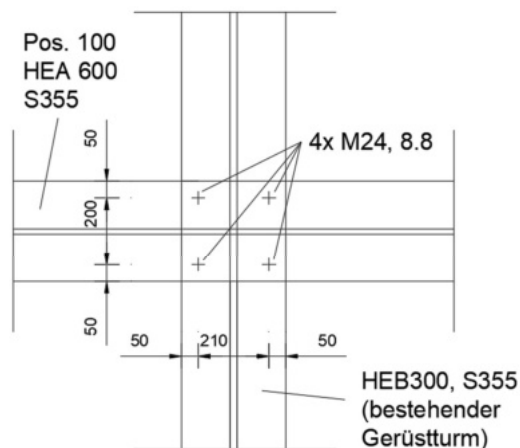
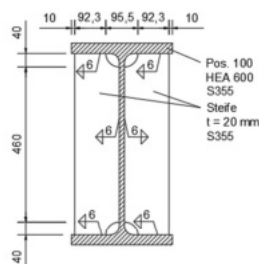
Nachweis der Steifen:

Das Profil wird unterhalb des Auflagesattels in Verlängerung dessen Steifen mit beidseitig angeordneten Steifen versehen, außerdem werden im Auflagerbereich am Gerüsturm Steifen vorgesehen, siehe nachfolgende Skizze.



Steifendetail:

Verschraubung zur Lagesicherung:



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 55
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	 Datum: 09.03.2026
Die Belastung je Steifenpaar beträgt: - Auflagersteifen Oberstrom: $P_{z,Ed} \approx 345 \text{ kN}$ (vgl. Querkraftverlauf zuvor) - Auflagersteifen Unterstrom: $P_{z,Ed} \approx 201 \text{ kN}$ (vgl. Querkraftverlauf zuvor) - Steifen unterhalb des Auflagersattels: $P_{z,Ed} \approx \frac{540 \text{ kN}}{4} = 135 \text{ kN}$ (vgl. Querkraftverlauf zuvor) Der Nachweis erfolgt für die oberstromseitigen Steifen, nachdem diese bei baugleicher Ausführung die höchste Belastung aufweisen. Nachweis der Steifen und Verschweißung: - Einwirkung: $F_{z,Ed} = \frac{345}{2} = 172,5 \text{ kN}$ (vereinfacht wird die Belastung rein den Steifen zugewiesen) - Nachweis der Steife: Im unteren Anschnitt: $\sigma_{Ed} = \frac{172,5}{9,23 \cdot 2,0} = 9,34 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{35,5}{1,00} = 35,5 \text{ kN/cm}^2$ Im Steganschnitt: $\tau_{Ed} = \frac{172,5}{46,0 \cdot 2,0} = 1,875 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{35,5}{\sqrt{3} \cdot 1,00} = 20,5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ - Nachweis der Schweißnaht: Im unteren Anschnitt: $\sigma_{Ed} = \frac{172,5}{9,23 \cdot 2 \cdot 0,6} = 15,6 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < f_{vw,d} = \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} = \frac{49,0}{\sqrt{3} \cdot 0,90 \cdot 1,25} = 25,1 \text{ kN/cm}^2$ Im Steganschnitt: $\tau_{Ed} = \frac{172,5}{46,0 \cdot 2 \cdot 0,6} = 3,125 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < f_{vw,d} = \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} = \frac{49,0}{\sqrt{3} \cdot 0,90 \cdot 1,25} = 25,1 \text{ kN/cm}^2$	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 56
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



5.3.4 Aufstapelung HEB 300 – Pos. 102

Zum Ausgleich der Sohlhöhendifferenz wird auf dem unterstromseitigen Gerüstturm ein Höhengenausgleich über weitere Träger vorgesehen. Auszugleichen sind 500 mm Höhendifferenz. Diese werden durch zwei zusätzliche HEB 300 (analog zu Pos. 23 aus der Referenzstatik „Rothenfels“, siehe Anhang 2) und zwei zusätzliche HEB 200 (Pos. 101, siehe folgenden Abschnitt) abgedeckt.

Die vertikale Design-Einwirkung auf den unterstromseitigen Gerüstturm beträgt:

$$V_d = 375 \text{ kN}$$

Diese Belastung wird durch den HEB 300 auf zwei Punkte des HEB 300 (Pos. 23) weitergegeben, die Belastung dessen ergibt sich also zu:

$$V_{Pos.23,d} = \frac{V_d}{2} = \frac{375}{2} = 187,5 \text{ kN}$$

Nachdem in der Referenzstatik „Rothenfels“ die Bemessung der Pos. 23 bei ansonsten gleicher Ausführung für eine Belastung von 327 kN erfolgte, kann der Nachweis an dieser Stelle als erfüllt angenommen werden.

5.3.5 Aufstapelung HEB 200 – Pos. 101



Die Träger Pos. 101 werden zum Höhengenausgleich der Gerüsttürme eingesetzt.

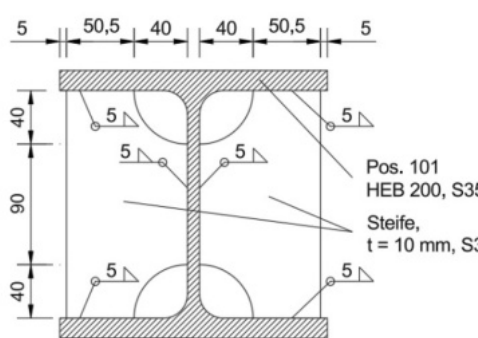
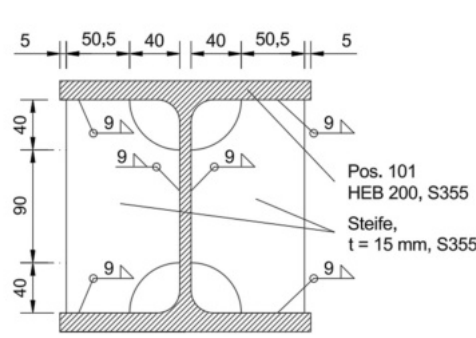
$$V_{Pos.101,d} = 222 \text{ kN}$$

$$M_{yed} = 222 * \frac{1,20}{4} = 66,00 \text{ kNm}$$

$$W_y = 570 \text{ m}^3$$

$$M_{pl,RD} = W_{pl} * \frac{f_y}{\gamma_{Mo}} = 570 * \frac{35,5}{1,0} = 20235 \text{ kNcm}$$

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 57
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026
$\frac{M_{y,ed}}{M_{pl,Rd}} = \frac{6600}{20235} = 0,326 < 1,0$  Steifendetail: Auflagerbereich  Trägermitte Der Auflagepunkt auf den HEB 200 (Pos. 101) wird wie folgt vorgesehen: Nachweis der Steifen und Schweißnähte: Nachweis der Steifen an den Auflagern: - Belastung: $F_{Ed} = \frac{222}{2} = 111 \text{ kN}$ (auf der sicheren Seite liegend wird die Kraft rein den Steifen zugewiesen) $\sigma_{Ed} = \frac{111}{5,05 \cdot 1,0} = 21,98 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 35,5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ - Nachweis der Schweißnaht: $\sigma_{w,Ed} = \frac{111}{5,05 \cdot 2 \cdot 0,5} = 18,32 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 25,2 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ Nachweis der Steife in Trägermitte: - Belastung: $F_{Ed} = 222 \text{ kN}$ (auf der sicheren Seite liegend wird die Kraft rein den Steifen zugewiesen) - Nachweis der Steife in Trägermitte:	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 58
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026
$\sigma_{Ed} = \frac{222}{5,05 \cdot 1,5} = 29,306 \frac{kN}{cm^2} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 35,5 \frac{kN}{cm^2}$ - Nachweis der Schweißnaht: $\sigma_{w,Ed} = \frac{222}{5,05 \cdot 2 \cdot 0,9} = 24,42 \frac{kN}{cm^2} < \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 25,2 \frac{kN}{cm^2}$ Alle HEB 200 werden mit dieser Steifenkombination ausgeführt.	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 59
Kapitel / Vorgang: 5 Nachweis der Gerüsttürme/Pallung	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026	
6 Nachweis der Wehrwalze			
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 60	
Kapitel / Vorgang: 0		Archiv-Nr.	

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)											
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026											

6.1 Belastung

6.1.1 Lastfall 1: Eigengewicht der Walze

Das Eigengewicht der Walze wurde in Kap. 4 dieser Statik ermittelt:

$$G_{Walze,k} = 770 \text{ kN}$$

Für die Ermittlung der Schnittgrößen der Walze wird dieses in eine Linienlast über die Walzenlänge überführt:

$$g_{Walze,k} = \frac{G_{Walze,k}}{l} = \frac{770}{27,37} = 28,13 \text{ kN/m}$$

6.1.2 Lastfall 2: Windeinwirkung

Die Windeinwirkungen auf die Walze und das Stauschild wurden in vorherigem Kapitel 5.1.6 bestimmt. Sie betragen:

$$w_k = 1,84 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (\text{horizontal in der Schwereachse der Walze angreifend})$$

$$m_{T,Stauschild,k} = 3,472 \frac{\text{kNm}}{\text{m}} \quad (\text{Torsionsmoment um die Walzenachse})$$

Die horizontale Windeinwirkung w_k wird im Folgenden bei der Schnittgrößenermittlung vernachlässigt, da diese (im Vergleich zu den wesentlich höheren Eigengewichtslasten) deutlich geringere Schnittgrößen hervorruft.

6.2 Lastkombination

Mit den Teilsicherheitsbeiwerten nach DIN 19704, Tabelle 5:

$$\gamma_G = 1,35 \quad (\text{für ständige Einwirkungen})$$

$$\gamma_Q = 1,50 \quad (\text{für veränderliche Einwirkungen})$$

Die Einwirkungen auf die Walze werden wie folgt überlagert:

$$EK1 = 1,35 \cdot LF1 + 1,50 \cdot LF2$$

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 61
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

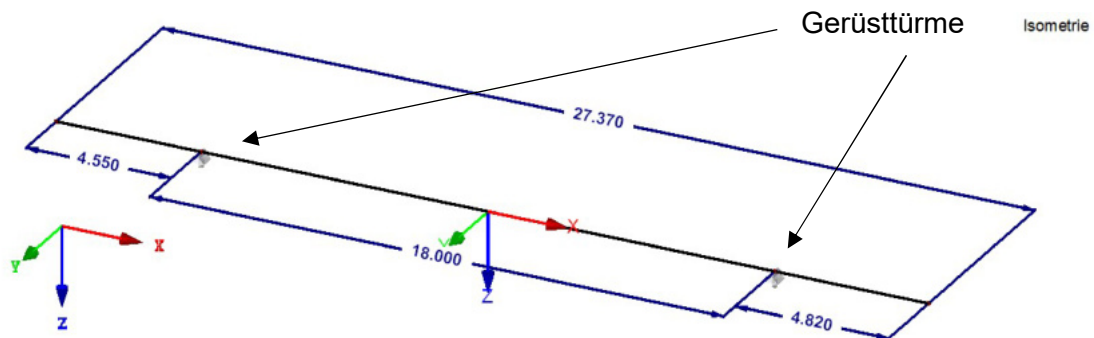
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



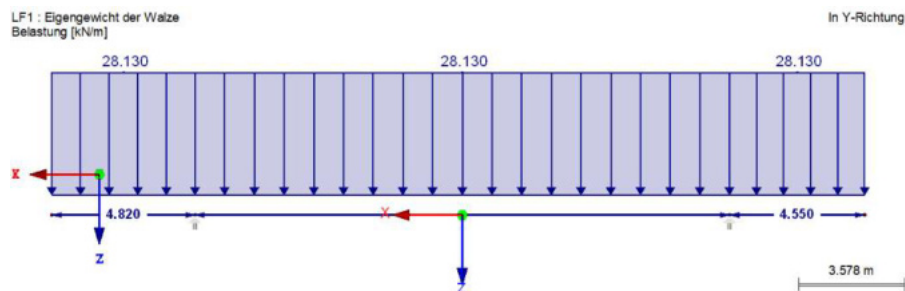
6.3 Lastaufgabe auf das Rechensystem

Systemeingabe:

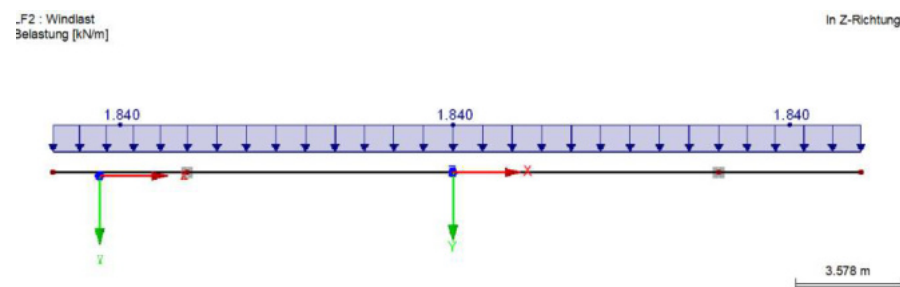
Der Walzenquerschnitt wurde mit $d = 3500$ mm und $t = 10$ mm eingegeben.



Lastfall 1:



Lastfall 2:



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 62
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

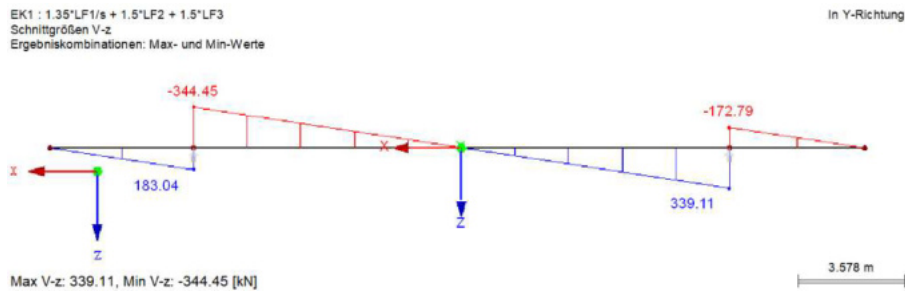
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026
Lastfall 3: LF3 : Moment durch Wind Belastung [kNm/m] 3,472 Isometrie	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 63
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026

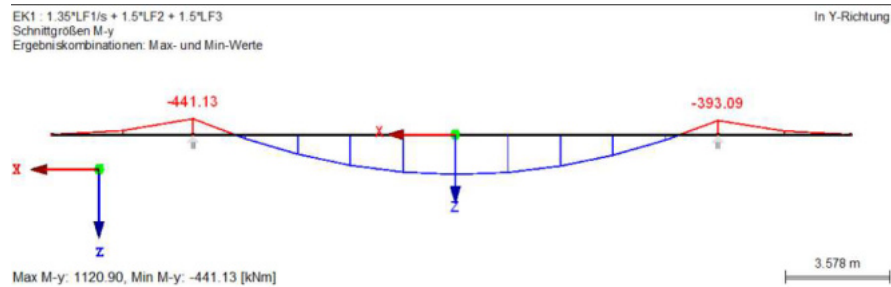


6.4 Schnittgrößen und Lagerreaktionen

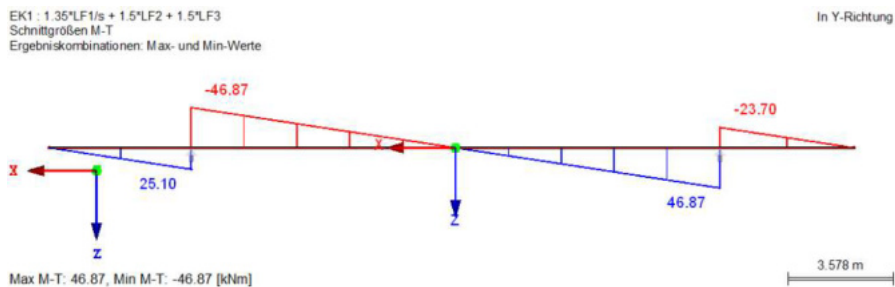
Schnittgrößen V_z für EK1:



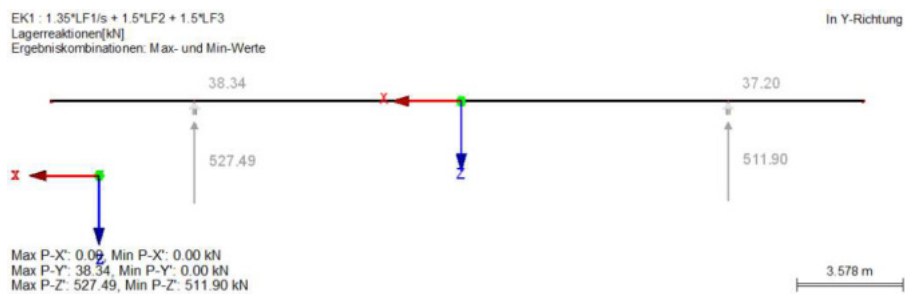
Schnittgrößen M_y für EK1:



Schnittgrößen M_T für EK1:



Lagerreaktionen für EK1:

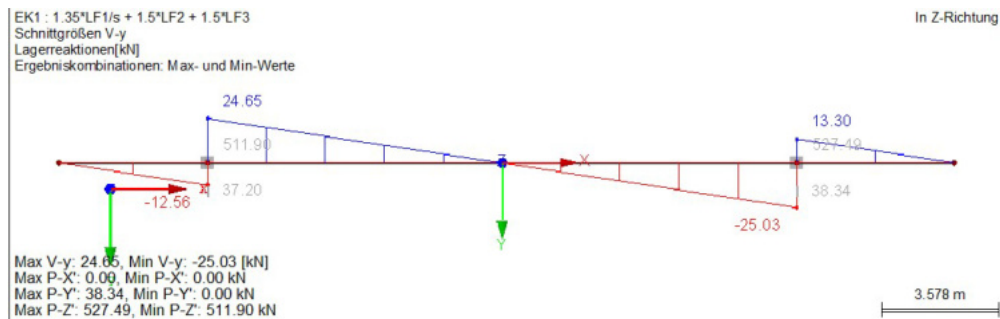


Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 64
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		Datum: 09.03.2026	

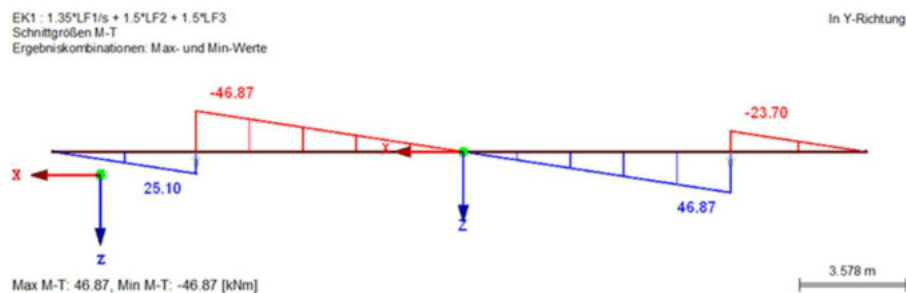


Schnittgrößen V_y für EK1:



6.5 Globale Tragfähigkeit des Walzenkörpers

Der Nachweis der globalen Tragfähigkeit (= Grenzzustand LS1 „Plastische Grenze oder Zugbruch“ nach DIN EN 1993-1-6, Abschn. 4.1.1) für den Walzenkörper:



- Belastung:

(der Nachweis erfolgt auf der sicheren Seite liegend mit den maximalen Schnittgrößen)

$$\max M_{y,Ed} = 1121 \text{ kNm}$$

$$\max V_{z,Ed} = 345 \text{ kN}$$

$$\max M_{T,Ed} = 47 \text{ kNm}$$

- Querschnittswerte:

(für die Spannungsermittlung wird auf der sicheren Seite liegend nur das Stau-blech mit $t = 10 \text{ mm}$ angesetzt)

$$r = \frac{d}{2} = \frac{3500}{2} = 1750 \text{ mm}$$

$$t = 10 \text{ mm} \quad (\text{im Bereich der Auflage auf dem Gerüstbock})$$

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 65
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld						Bauwerksnummer (ASB)					
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg						 Datum: 09.03.2026					
- Spannungen: $\sigma_{x,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{\pi \cdot r^2 \cdot t} = \frac{1121 \cdot 100}{\pi \cdot 175^2 \cdot 1,0} = 1,165 \frac{kN}{cm^2}$ (Biegelängsspannung nach DIN EN 1993-1-6, Abschnitt A.2.2) $\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot t} = \frac{47 \cdot 100}{2 \cdot \pi \cdot 175^2 \cdot 1,0} = 0,0240 \frac{kN}{cm^2}$ (Schubspannung aus Torsion nach DIN EN 1993-1-6, Abschnitt A.2.6) $\tau_{Vz,Ed} = \frac{V_{z,Ed}}{\pi \cdot r \cdot t} = \frac{345}{\pi \cdot 175 \cdot 1,0} = 0,628 \frac{kN}{cm^2}$ (Schubspannung aus Querkraft nach DIN EN 1993-1-6, Abschnitt A.2.7) - Mises-Vergleichsspannung: $\sigma_{V,Ed} = \sqrt{\sigma_{x,Ed}^2 + 3 \cdot (\tau_{T,Ed}^2 + \tau_{Vz,Ed}^2)} = \sqrt{1,165^2 + 3 \cdot (0,024^2 + 0,63^2)} = 1,597 \frac{kN}{cm^2}$$= 1,6 \frac{kN}{cm^2}$ - Widerstand: $\sigma_{V,Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{23,5}{1,15} = 20,4 \frac{kN}{cm^2}$ (mit γ_{M0} für Bestandskonstruktion) - Nachweis: $\frac{\sigma_{V,Ed}}{\sigma_{V,Rd}} = \frac{1,6}{20,4} = 0,078 < 1,00$ Eine Berücksichtigung der örtlichen Querlast an der Stelle der Auflagesättel erfolgt hier nicht, diese wird in späteren Kapitel 6.7 näher betrachtet. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass die Einleitung in den Querschnitt über die Längssteifen und Spanten der Walze erfolgt. Nachdem die Ausnutzung des Nachweises mit 7,8% recht gering ausfällt, wird auf einen Nachweis der Walze mit dem infolge der Nietlöcher geschwächtem Querschnitt verzichtet. 6.6 Beulsicherheit des Walzenkörpers Der Nachweis der Beulsicherheit (= Grenzzustand LS3 „Beulen“ nach DIN EN 1993-1-6, Abschn. 8) für den Walzenkörper: - Situation:											
Bauteil: Wehrwalze „M“						Seite: 66					
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze						Archiv-Nr.					

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	 Datum: 09.03.2026
Die Längsaussteifung durch die Längssteifen wird auf der sicheren Seite liegend nicht mitberücksichtigt, es wird im Folgenden von einem ringversteiften Zylinderabschnitt ausgegangen (= Fall BC2f nach DIN EN 1993-1-6, Bild 8.1) - Querschnittswerte: $l = 3000 \text{ mm}$ (Abstand zwischen den Ringversteifungen/Schotten der Walze) $r = \frac{d}{2} = \frac{3500}{2} = 1.7500 \text{ m}$ $t = 10 \text{ mm}$ (im Bereich der Auflage auf dem Gerüstbock) - Längenparameter nach DIN EN 1993-1-6, D.1.2.1: $\omega = \frac{l}{r} \cdot \sqrt{\frac{r}{t}} = \frac{3000}{1750} \cdot \sqrt{\frac{1750}{10}} = 22,68$ Nachweis für Längsspannungen σ_x: - Beiwert C_x: Für $1,7 < \omega = 22,68 < 0,5 \cdot \frac{r}{t} = 0,5 \cdot \frac{1750}{10} = 87,5 \rightarrow$ mittellanger Zylinder Also $C_x = 1,0$ - Ideale Meridianbeulspannung: $\sigma_{x,Rcr} = 0,605 \cdot E \cdot C_x \cdot \frac{t}{r} = 0,605 \cdot 21.000 \cdot 1,0 \cdot \frac{1,0}{175} = 72,6 \frac{kN}{cm^2}$ - Herstellqualitätsparameter Q: $Q = 16$ (für Herstelltoleranz-Qualitätsklasse „Klasse C“ / normal nach DIN EN 1993-1-6, Tab. D.2) - Char. Imperfektionsamplitude: $\Delta w_k = \frac{1}{Q} \cdot \sqrt{r \cdot t} = \frac{1}{16} \cdot \sqrt{1750 \cdot 10} = 8,27 \text{ m}$ (DIN EN 1993-1-6, (D.15)) - Parameter für Meridianbeulen: $\alpha_x = \alpha_{xG} \cdot \alpha_{xI} = 0,83 \cdot \frac{1}{1+2,2 \cdot \left(\frac{8,27}{10,0}\right)^{0,88}} = 0,29$ (DIN EN 1993-1-6, (D.14a/b)) $\beta_x = 1 - \frac{0,95}{1+1,2 \cdot \left(\frac{8,27}{10,0}\right)} = 0,52$ (DIN EN 1993-1-6, (D.14c)) $\eta_x = \frac{5,4}{1+4,6 \cdot \left(\frac{8,27}{10,0}\right)} = 1,124$ (DIN EN 1993-1-6, (D.14d))	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 67
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	 Datum: 09.03.2026
- Grenزشلankheitsgrade: $\bar{\lambda}_{x0} = 0,20 \quad (\text{DIN EN 1993-1-6, (D.16)})$ $\bar{\lambda}_{xp} = \sqrt{\frac{\alpha_x}{1-\beta_x}} = \sqrt{\frac{0,29}{1-0,52}} = 0,777 \quad (\text{DIN EN 1993-1-6, (8.16)})$ - Schlankheitsgrad: $\bar{\lambda}_x = \sqrt{\frac{f_{yk}}{\sigma_{x,Rcr}}} = \sqrt{\frac{23,5}{72,6}} = 0,568 \quad (\text{DIN EN 1993-1-6, (8.17)})$ - Abminderungsfaktor: $\chi_x = 1 - 0,51 \cdot \left(\frac{0,57-0,20}{0,777-0,20} \right)^{1,124} = 0,69 \quad \text{für } \bar{\lambda}_{x0} < \bar{\lambda}_x < \bar{\lambda}_{xp} \quad (\text{DIN EN 1993-1-6, (8.14)})$ - Widerstand: $\sigma_{x,Rd} = \frac{\chi_x \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}} = \frac{0,69 \cdot 23,5}{1,15} = 14,1 \frac{kN}{cm^2} \quad (\text{DIN EN 1993-1-6, (8.11/12)})$ - Nachweis: $\frac{\sigma_{x,Ed}}{\sigma_{x,Rd}} = \frac{1,6}{14,1} = 0,113 < 1,00 \quad (\text{DIN EN 1993-1-6, (8.18)})$ Nachweis für Schubspannungen τ: - Beiwert C_τ: Für $10 < \omega = 22,68 < 8,7 \cdot \frac{r}{t} = 8,7 \cdot \frac{1750}{10} = 1523 \rightarrow$ mittellanger Zylinder Also $C_\tau = 1,0$ - Ideale Schubbeulspannung: $\tau_{x\theta,Rcr} = 0,75 \cdot E \cdot C_\tau \cdot \sqrt{\frac{1}{\omega} \cdot \frac{t}{r}} = 0,75 \cdot 21.000 \cdot 1,0 \cdot \sqrt{\frac{1}{22,68} \cdot \frac{1,0}{175}} = 18,9 \frac{kN}{cm^2}$ - Imperfektionsabminderungsfaktor: $\alpha_\tau = 0,50$ (für Herstelltoleranz-Qualitätsklasse „Klasse C“ / normal nach DIN EN 1993-1-6, Tab. D.6) - Parameter für Schubbeulen: $\beta = 0,60 \quad (\text{DIN EN 1993-1-6, (D.39)})$	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 68
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld					Bauwerksnummer (ASB)				
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt									
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg					 Datum: 09.03.2026				
$\eta = 1,00$ (DIN EN 1993-1-6, (D.39)) - Grenزشlankheitsgrade: $\bar{\lambda}_{\tau 0} = 0,40$ (DIN EN 1993-1-6, (D.39)) $\bar{\lambda}_{\tau p} = \sqrt{\frac{\alpha_{\tau}}{1-\beta}} = \sqrt{\frac{0,50}{1-0,60}} = 1,12$ (DIN EN 1993-1-6, (8.16)) - Schlankheitsgrad: $\bar{\lambda}_{\tau} = \sqrt{\frac{f_{yk}/\sqrt{3}}{\tau_{x\theta,Rcr}}} = \sqrt{\frac{23,5/\sqrt{3}}{18,9}} = 0,85$ (DIN EN 1993-1-6, (8.17)) - Abminderungsfaktor: $\chi_{\tau} = 1 - 0,60 \cdot \left(\frac{0,85 - ,40}{1,12 - 0,40}\right)^{1,00} = 0,625$ für $\bar{\lambda}_{x0} < \bar{\lambda}_x < \bar{\lambda}_{xp}$ (DIN EN 1993-1-6, (8.14)) - Widerstand: $\tau_{x\theta,Rd} = \frac{\chi_{\tau} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1} \cdot \sqrt{3}} = \frac{0,625 \cdot 23,5}{1,15 \cdot \sqrt{3}} = 7,4 \frac{kN}{cm^2}$ (DIN EN 1993-1-6, (8.11/12)) - Nachweis: $\frac{\tau_{x\theta,Ed}}{\tau_{x\theta,Rd}} = \frac{0,628 + 0,024}{7,4} = 0,002 < 1,00$ (DIN EN 1993-1-6, (8.18))									
Bauteil: Wehrwalze „M“					Seite: 69				
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze					Archiv-Nr.				

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



6.7 Nachweis der Lasteinleitung in die Wehrwalze

6.7.1 Übersicht

Die Wehrwalze liegt in den Walzenachsen II und II' auf den Auflagesatteln auf, siehe nachfolgende skizzenhafte Darstellung. Der Auflagewinkel beträgt dabei ca. 60° , die Länge der Auflagerfläche ergibt sich aus der Sattellänge zu 1700 mm.

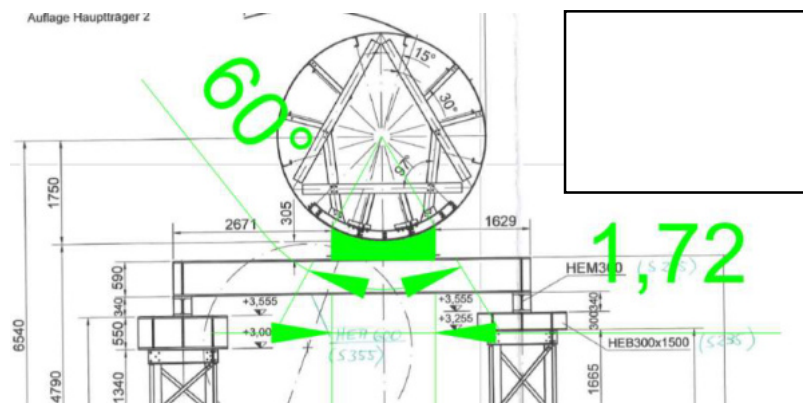


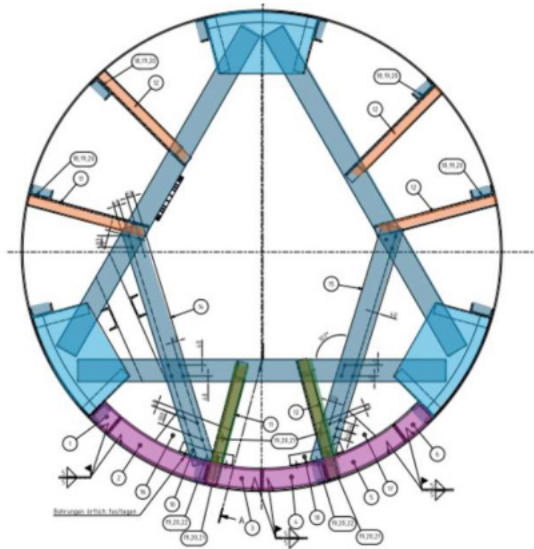
Abbildung nur zur Darstellung des Winkels der Auflagerfläche

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 70
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



Die Profile am unverstärkten Normalschott der Wehrwalze sind nachfolgender Abbildung zu entnehmen:



Profile:	Farbe:
L 80x8	Orange & grün
U160	Dunkel Blau
HEB 160	Lila
Knotenbleche t = 8 mm	Hell Blau

6.7.2 Lokales statisches System

Vorgehen:

Für den Nachweis der Lasteinleitung wird ein lokales statisches System des unmittelbaren Auflagerungsbereichs gebildet, dieses wird als kombiniertes Stab-/Flächenmodell aufgebaut.

Dabei wird zunächst die aktuelle Verstärkungssituation aus einer vorherigen Revisionsmaßnahme betrachtet. Die Systemeingabe ist auf der folgenden Seite dargestellt und näher erläutert.

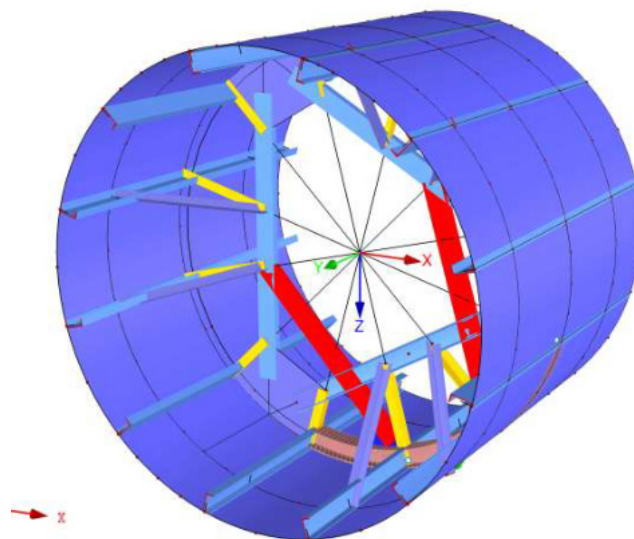
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 71
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



Systemeingabe „vorhanden“:

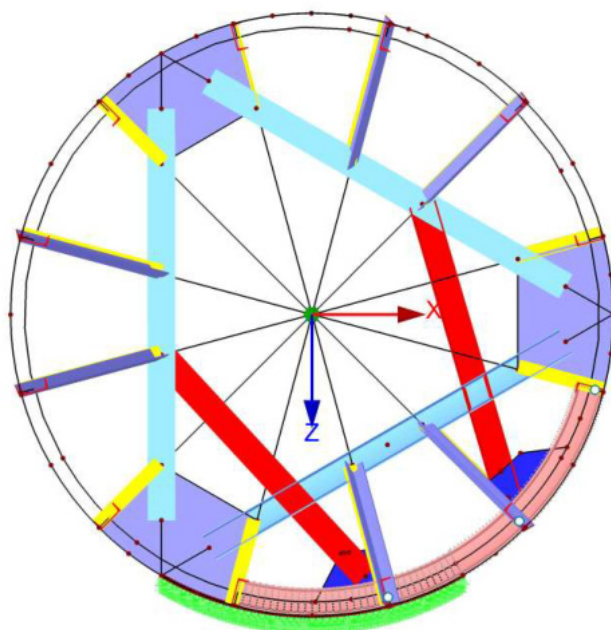
Isometrie des Systems:



Querschnitte

- 1: U 160; Baustahl S 235
- 2: L 80x80x8; Baustahl S 235
- 3: HE B 160 | DIN 1025-2:1995; Baustahl S 355
- 5: U 160 | DIN 1026-1:1963; Baustahl S 355
- 6: L 80x80x8; Baustahl S 355

Ansicht des Systems:



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 72
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026

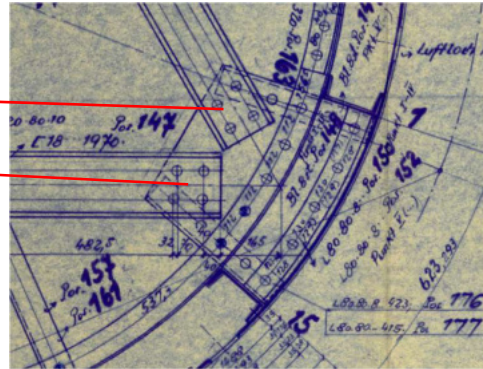
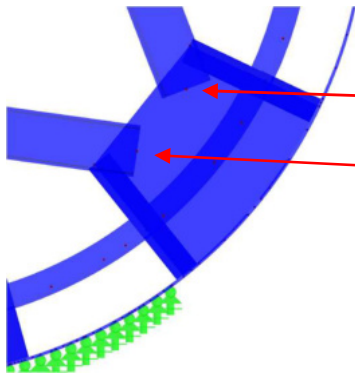


Beschreibung:

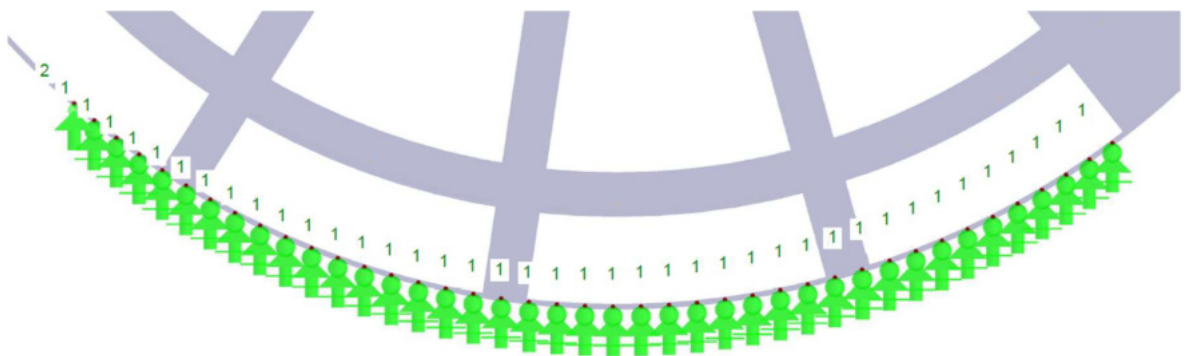
- Die Profile des betroffenen Schotts wurden über Stäbe im Programm abgebildet.
- Im Rechenmodell wird ein Walzenausschnitt von 3000 mm (halber Schottabstand zu jeder Seite) betrachtet. Dieser Zylinderausschnitt wird über Schalenelemente abgebildet.
- Die Knotenbleche werden über Schalenelemente abgebildet.
- Die Profile sind über Nietenverbindungen an die anderen Bauteile angeschlossen, im Rechenmodell wurde der Verbindungsknoten zwischen Stab und Knotenblech jeweils in den Schwerpunkt dieses Nietenanschlusses gelegt, siehe nachfolgende Abbildung:

Rechenmodell (teiltransparente Darstellung):

Bauwerk:



- Die Lagerung erfolgt über Punktlager, welche in $\approx 20\text{ mm}$ Abstand über die Länge des Auflagesattels (vgl. Skizze Kap. 6.7.1) angeordnet sind:



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 73
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026

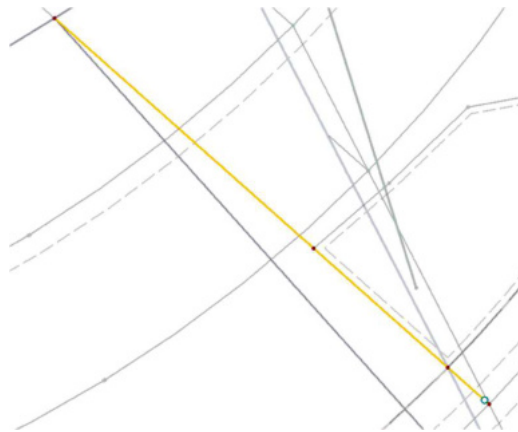


Die Lager wurden dabei wie folgt definiert:

Lager	Stützung bzw. Feder [kN/m]			Einspannung bzw. Feder [kNm/rad]		
Nr.	u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	-	-	fest	-	-	-
2	fest	fest	fest	fest	-	-

Dabei dient das Lager 2 lediglich der Modellstabilität, es treten keine Horizontalkräfte oder Einspannmomente auf.

- Die radial angeordneten L80x8 Profile werden mit Gelenken versehen, um die Anschlussbedingungen an Walzenmantel und das umlaufende L80x8 abzubilden. Siehe nachfolgende Abbildung exemplarisch:



Die Gelenkdefinition hierfür:

Gelenk	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
Nr.	u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	wird übertragen	Wird übertragen	Wird übertragen	Wird übertragen	-	-

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 74
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



- Zur einfacheren Lastaufgabe wurde entlang des Walzenmantels zusätzlich ein Hilfsstab mit dem Querschnitt 1/1 mm angeordnet, siehe Kap. 6.7.3. Aufgrund dessen geringer Steifigkeit beeinflusst dieser die weitere Berechnung nicht.

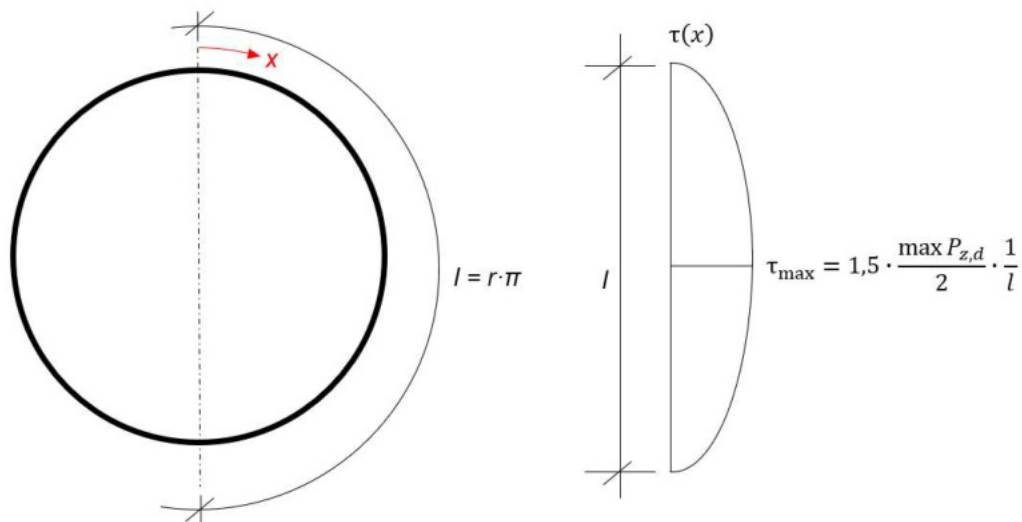
6.7.3 Lastansatz im Rechenmodell

Die Lagerreaktionen infolge Eigengewichts der Walze und Windeinwirkung wurden zuvor in Kap. 6.4 ermittelt und dort dargestellt. Der maximale Wert der Auflagerkraft beträgt:

$$\max P_{z,d} \approx 527,27 \text{ kN}$$

Die Zylinderschale wird im Rechenprogramm über Schalenelemente abgebildet. Zusätzlich wurde entlang des Walzenumfangs ein Hilfsstab mit dem Querschnitt 1/1 mm angeordnet, über welchen die Lastaufgabe erfolgen soll.

Der Lastansatz erfolgt nun unter Berücksichtigung eines elastischen Schubspannungsverlaufs an kreiszylindrischen Querschnitten gemäß der Biegestabtheorie:



Die maximal wirkende Schubspannung ergibt sich zu:

$$l = 1,743 \text{ m} \cdot \pi = 5,475 \text{ m} \quad (\text{halber Walzenumfang})$$

$$\tau_{\max} = 1,5 \cdot \frac{527 \text{ kN}}{2} \cdot \frac{1}{5,475 \text{ m}} = 72,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Die Lastaufgabe erfolgt nun auf den Hilfsstab als parabolische Linienlast in Achse des Schotts, siehe folgende Abbildung.

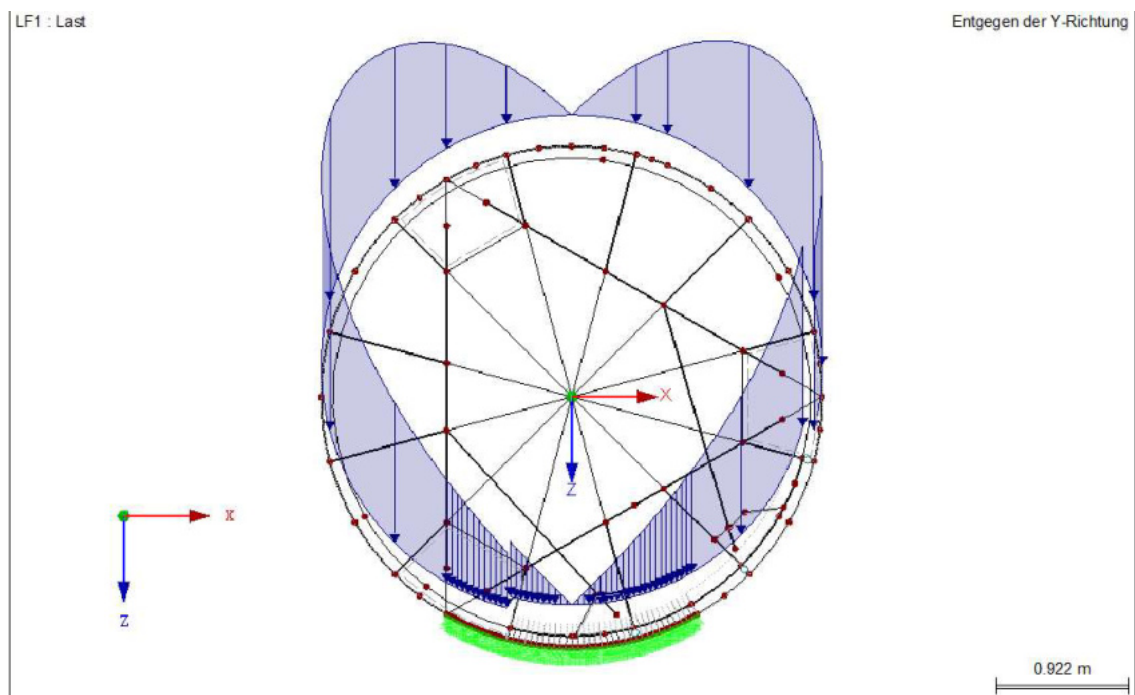
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 75
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



Überprüfung der Lastsumme:

Summe der vertikalen Lagerkräfte $\sum P_z = 522 \text{ kN} \approx 527 \text{ kN}$ (siehe vorher)



Die Belastung wurde in obiger Darstellung für das Modell der vorhandenen Wehrwalze gezeigt.

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 76
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	 Datum: 09.03.2026

6.7.4 Betrachtung der vorhandenen Situation

6.7.4.1 Zusammenfassung

Nachfolgend wird das Rechenmodell der vorhandenen Verstärkung aus einer vorherigen Revisionsmaßnahme in der Wehrwalze ausgewertet.

Der Nachweis wird dabei für die Stabelemente mittels des Zusatzmoduls RF-STAHL geführt, welches eine programminterne Spannungsermittlung für das eingegebene Profil unter der errechneten Schnittgrößen durchführt. Der Nachweis erfolgt über die maximalen Vergleichsspannungen:

$$\sigma_{V,Ed} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{23,5}{1,15} = 20,4 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{bzw.} \quad \eta = \frac{\sigma_{V,Ed}}{\frac{f_y}{\gamma_{M0}}} < 1,00$$

$$\sigma_{V,Ed} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{35,5}{1,15} = 30,9 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{bzw.} \quad \eta = \frac{\sigma_{V,Ed}}{\frac{f_y}{\gamma_{M0}}} < 1,00$$

Die Flächenelemente (hier: die Knotenbleche sowie der Walzenmantel) werden gegen selbigen Grenzwert nachgewiesen.

Die Ausnutzungen für die einzelnen Positionen sind in folgender Tabelle zusammengefasst und sind auf den folgenden Seiten genauer dargestellt.

Position:	Maximale Ausnutzung:
Walzenmantel, t = 10 mm	— *1
L80x8 S235	0,98 < 1,00
HEB 160	0,47 < 1,00
U160 (Streben)	0,78 < 1,00
Knotenbleche, t = 10 mm	— *1
U160 (S355 nachträglich eingebaut)	0,10 < 1,00
L80x8 S355	0,25 < 1,00
U160 (Längsstreben umlaufend)	0,58 < 1,00
*1 = Lokale Spannungsspitzen, Spannungen im restlichen Bereich eingehalten	

Für Walzenmantel und Knotenbleche ergeben sich lokale Spannungsmaxima, welche zum Teil der Modellierung geschuldet sind. Ungeachtet dieser verbleibt eine Überschreitung im

Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 77
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

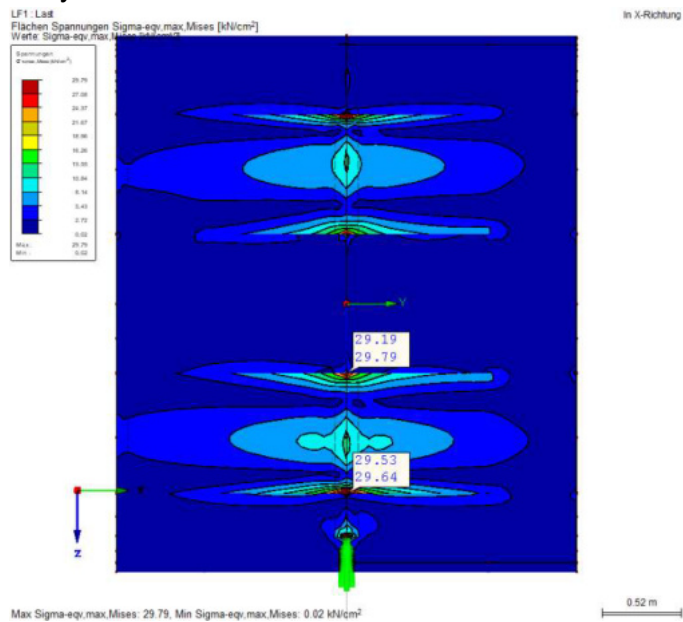
Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



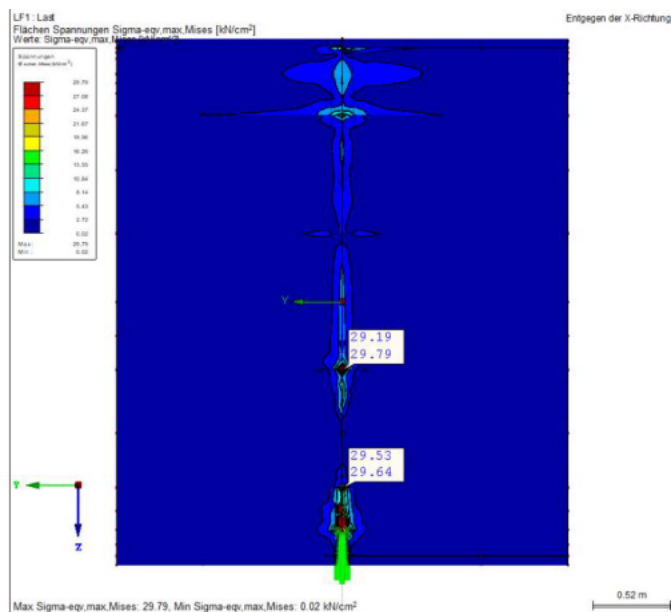
Lagerungsbereich und dem daran angrenzenden Bereich. Es müssen keine weiteren Verstärkungen in die Wehrwalze eingebaut werden.

6.7.4.2 Position: Walzenmantel, $t = 10 \text{ mm}$

Linke Zylinderhälfte:



rechte Zylinderhälfte:



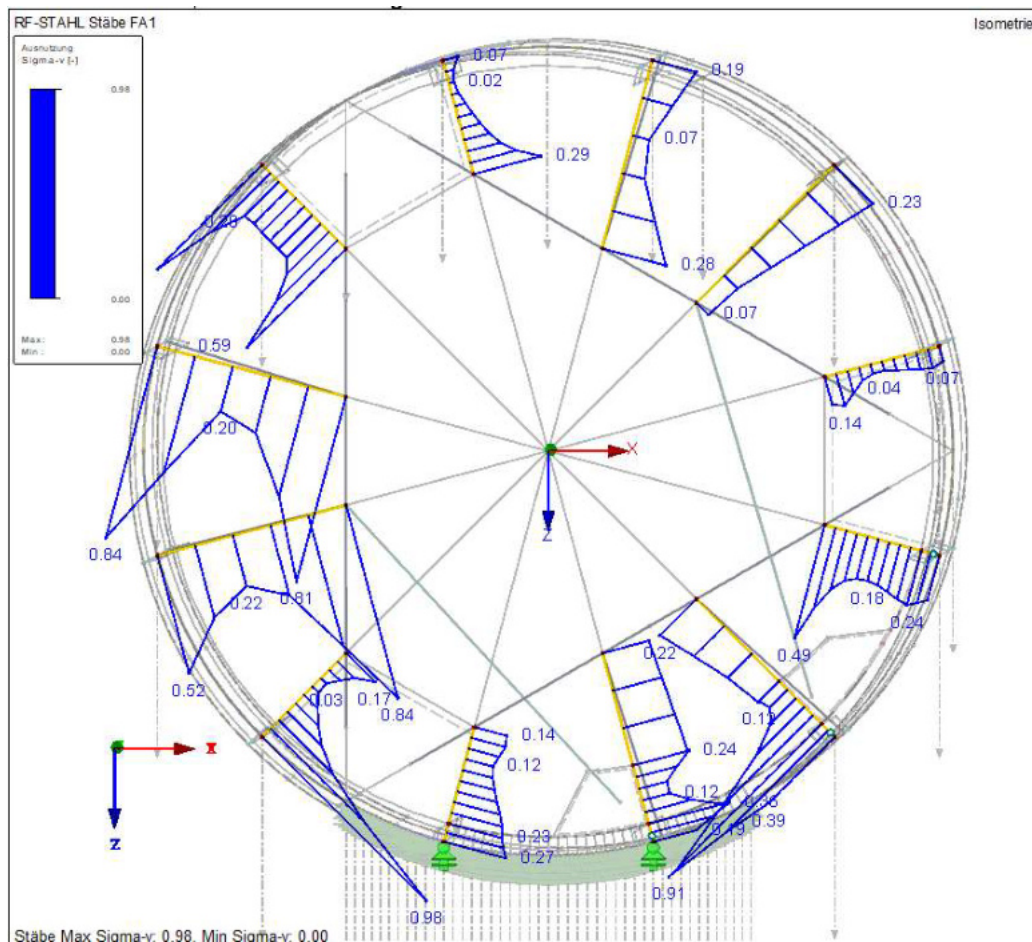
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 78
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)													
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt															
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		Datum: 09.03.2026													
Es treten bei der unteren Zylinderschale lokale Spannungsspitzen auf, welche aus der Verbindung Stabelement-Flächenelement sowie der diskret eingegebenen Lagerung des Modells resultieren. Diese Spannungsspitzen können akzeptiert werden, da sich die Spannungen real über einen gewissen Bereich verteilen. 6.7.4.3 Schnitt im Auflagerbereich: RFEMS LF1: Last <table><tr><th colspan="3">Spannungen - σv,Mises,Max</th></tr><tr><th></th><th>x [m]</th><th>σv,Mises,Max [kN/cm²]</th></tr><tr><td>max</td><td>0.000</td><td>36.52</td></tr><tr><td>min</td><td>--</td><td>1</td></tr></table>				Spannungen - σv,Mises,Max				x [m]	σv,Mises,Max [kN/cm²]	max	0.000	36.52	min	--	1
Spannungen - σv,Mises,Max															
	x [m]	σv,Mises,Max [kN/cm²]													
max	0.000	36.52													
min	--	1													
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 79													
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze		Archiv-Nr.													

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



6.7.4.4 Position: L80x8



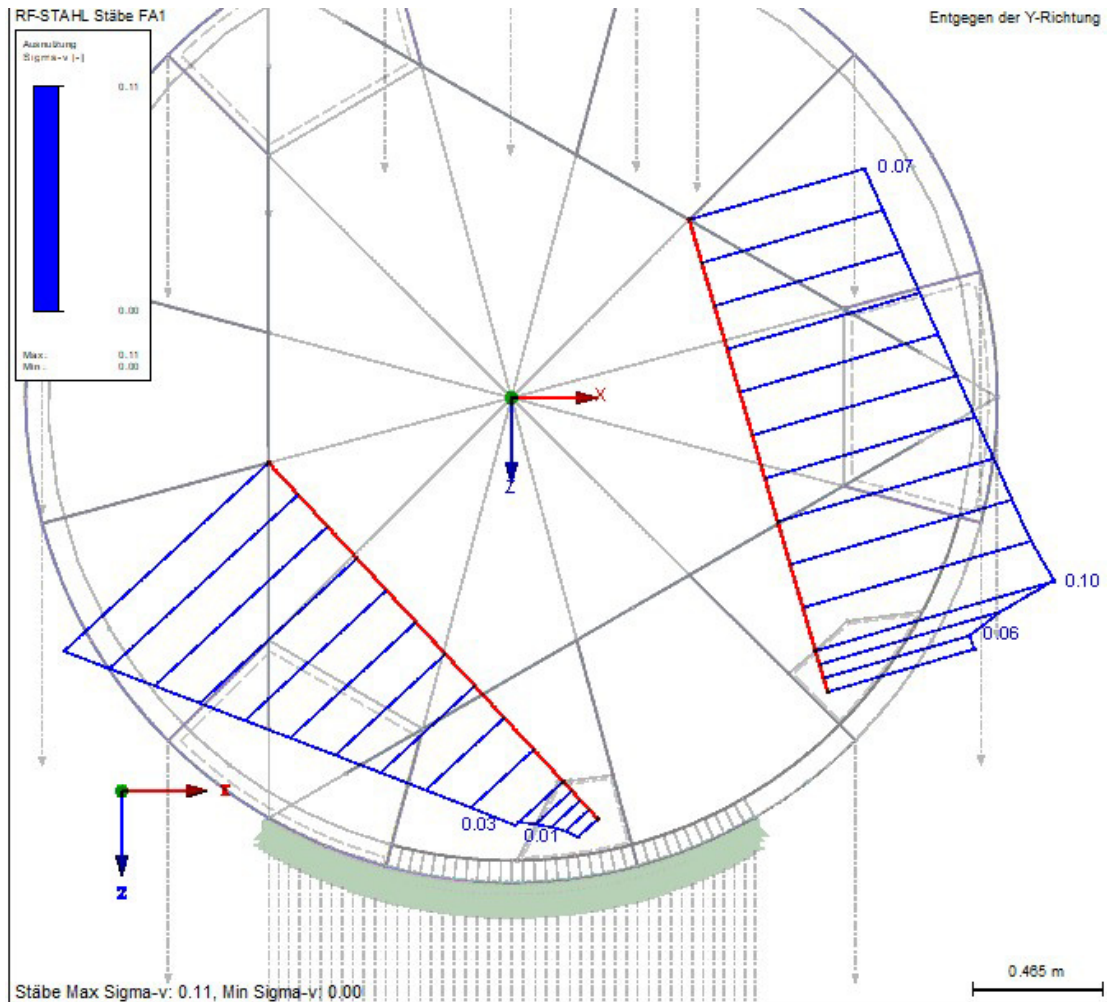
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 80
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026
6.7.4.5 <u>Position:</u> L80x80x8 S355 RF-STAHL Stäbe FA1 Isometrie Stäbe Max Sigma-v: 0.25, Min Sigma-v: 0.00	
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 81
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



6.7.4.6 Position: U160 S355

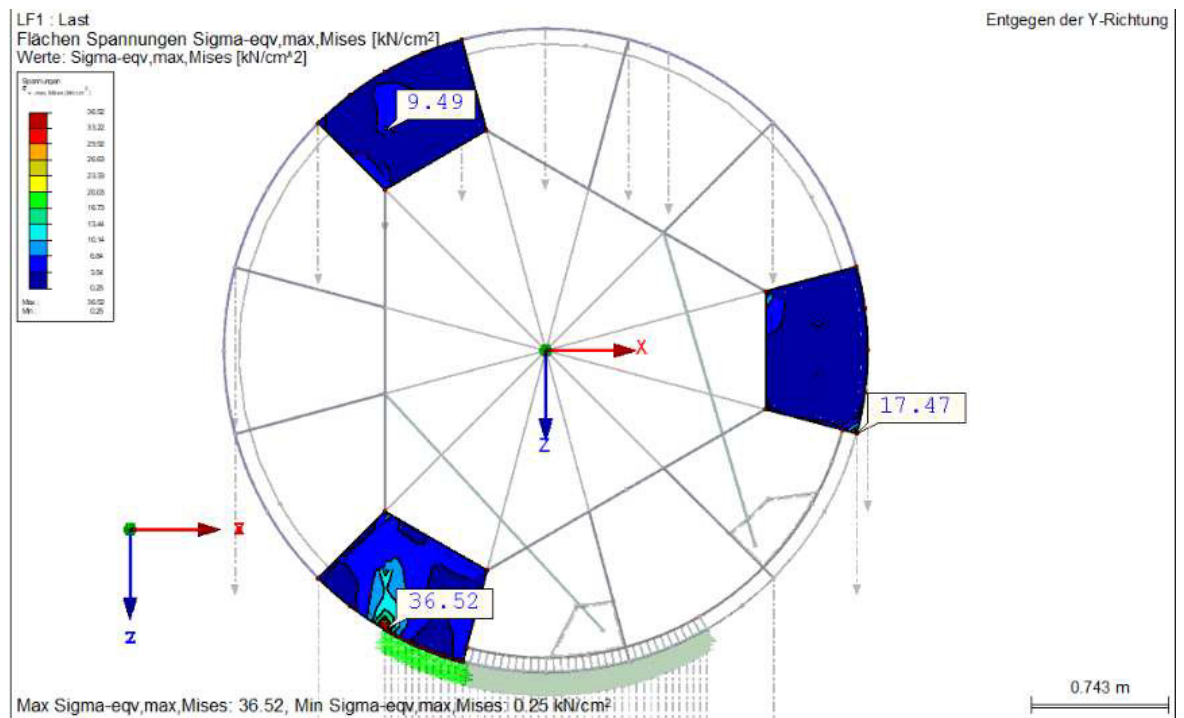


Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 82
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



6.7.4.7 Position: Knotenbleche, $t = 8 \text{ mm}$



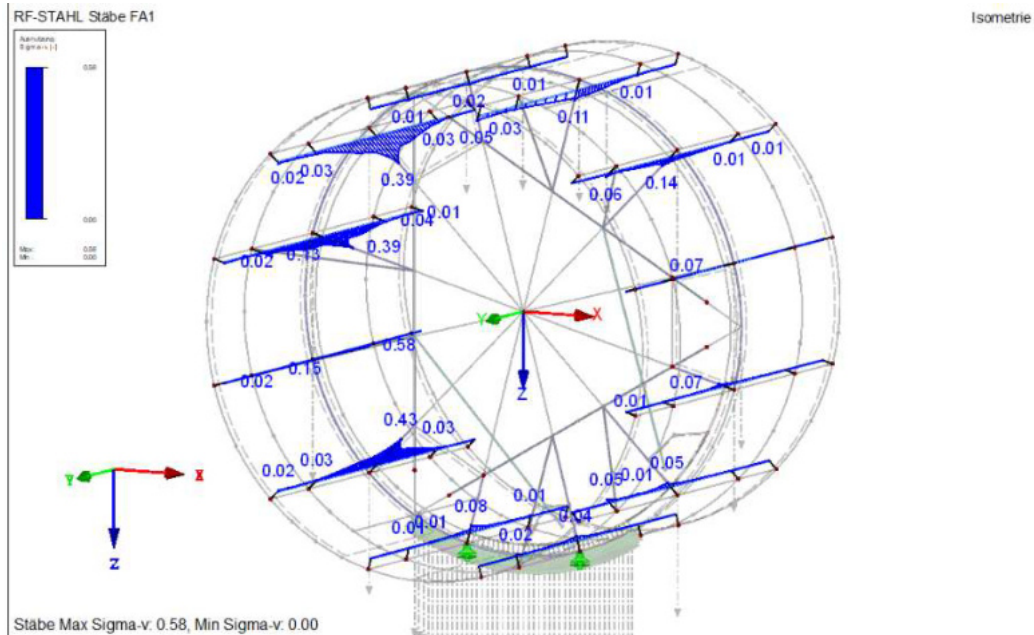
Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 83
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026

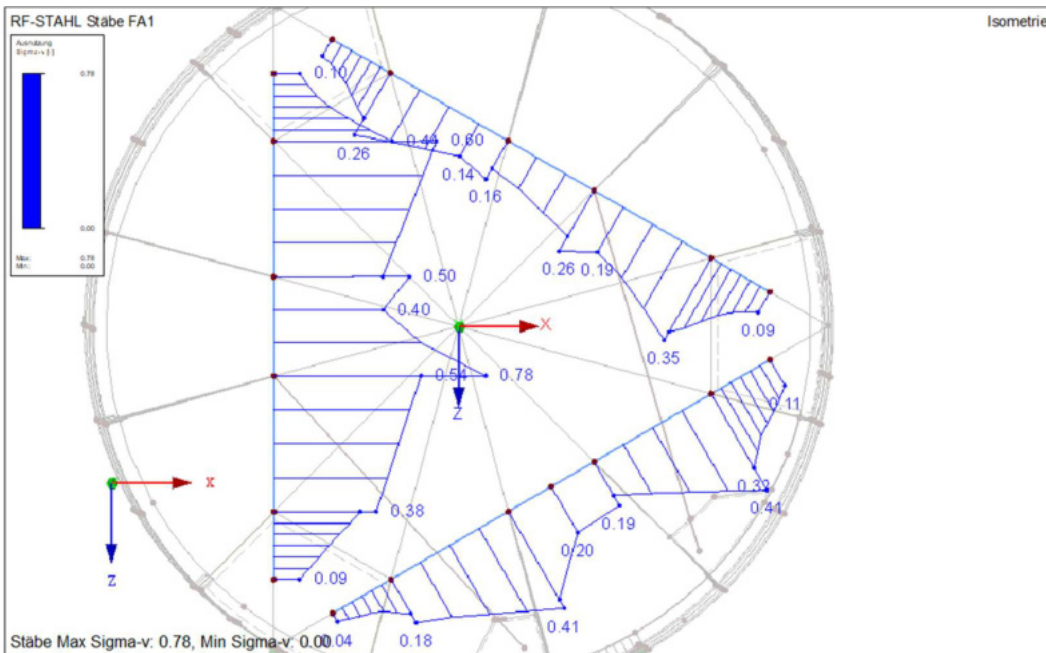


Es treten bei den Knotenblechen lokale Spannungsspitzen auf, welche aus der Verbindung Stabelement-Flächenelement resultieren.

6.7.4.8 Position: U160 (Längssteife/Stringer)



6.7.4.9 Position: U160 Streben

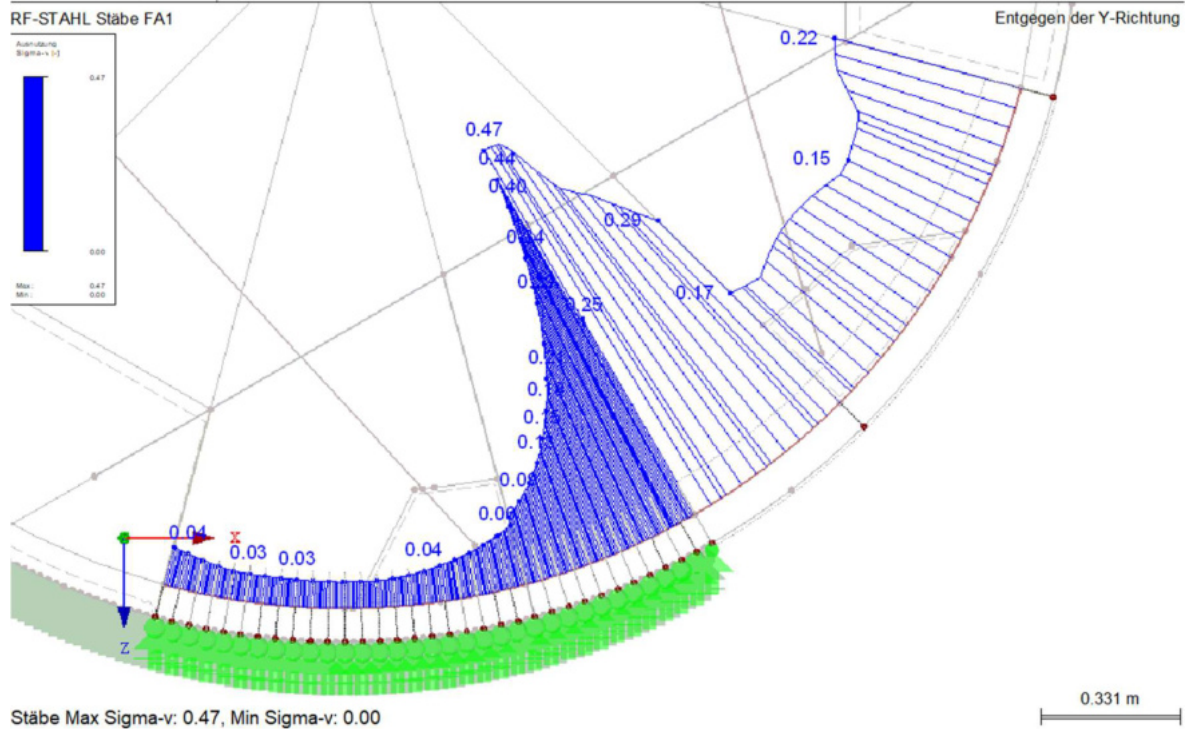


Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 84
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld	Bauwerksnummer (ASB)
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt	
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg	Datum: 09.03.2026



6.7.4.10 Position: HEB 160



Bauteil: Wehrwalze „M“	Seite: 85
Kapitel / Vorgang: 6 Nachweis der Wehrwalze	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)	
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt			
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026	
7 Anhang 1: Bestandsunterlagen			
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 86	
Kapitel / Vorgang: 0		Archiv-Nr.	

Baumaßnahme: Instandsetzung Wehrwalze M Wipfeld		Bauwerksnummer (ASB)											
Bauherr: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main Mainbergerstraße 8, 97422 Schweinfurt		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>											
Aufsteller: Anwikar Consultants Max-Born-Straße 19, 97080 Würzburg		 Datum: 09.03.2026											
8 Anhang 2: Referenzstatik „Instandsetzung Wehranlage Rothenfels (L)“													
Bauteil: Wehrwalze „M“		Seite: 87											
Kapitel / Vorgang: 8 Anhang 2: Referenzstatik „Instandsetzung Wehranlage Rothenfels (L)“		Archiv-Nr.											