



SPEZIALISIERUNG Bootssteg- & Slipanlagen sowie Uferbefestigungen

Fangschleuse, 04.05.2015

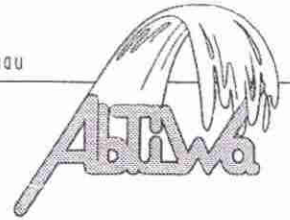
*Sicherung des 2.BA einer Schwimmsteganlage
bei Hochwasserständen*

1. und 2. BA Sportboothafen Hitzacker (Elbe)

Auftraggeber : Metallbau Müller GmbH
Ahornstraße 6
D-17248 Rechlin/Müritz

Aufsteller:
Ingenieurbüro AbtWa
Dipl. Ing. Barbara Krönert
Werlseestraße 37
15537 Grünheide P 0463
Tel: 03362/23344



**INHALTSVERZEICHNIS**

Seite

1.	Vorbemerkungen/ Allgemeines	2
----	-----------------------------	---

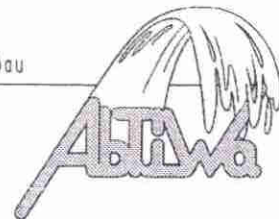
Statik

Pos.10:	Lagesicherung Stege bei Kopplung	3
Pos.10.1:	Wasserstände und Strömungsgeschwindigkeit	3
Pos.10.2:	Transport der Elemente BA 2 zum BA 1 bei HW	3
Pos.10.3:	Kopplung der Elemente BA 2 an BA 1 bei HW	4
Pos.10.4:	Lagesicherung BA 1 + BA 2 bei $v=2,5\text{m/s}$ + Anprall	4

Anlagen

Anlage 1:	Sicherungs- und Bergungsplan
Anlage 2:	Stegkopplung

Zeichnung 5 0 2 Sicherungs- und Bergungsplan der Steganlage bei Hochwasser



Anmerkungen

In dem 1. Nachtrag vom 31.05.2014 und den Anmerkungen zur Sicherung der Steganlage bei Hochwasserständen vom 31.07.2014 sind Nachweise und Empfehlungen zur Handhabung der Anlage bei den auftretenden unterschiedlichen Hochwasserständen unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (Slipmöglichkeiten, Erreichbarkeit der Anlage bei HW) enthalten.

Als weitere Ergänzung zu diesen Unterlagen fordert der Bauherr statische Nachweise „...Festmachen des elbseitigen Steganlagenteils am Hauptsteg entlang der Stadtinsel...“ zu der Sicherung der Steganlage des 2.BA an der Anlage des 1.BA im extremen Hochwasserfall.

Im extremen Hochwasserfall liegt die Fließgeschwindigkeit nach Auskunft des WSA Lauenburg bei max. 1,3m/s. Die Nachweise (nach Forderung AG geführt für 2,5m/s) enthalten somit ausreichend Reserven.

Alle Angaben aus den o.g. Unterlagen behalten ihre Gültigkeit.

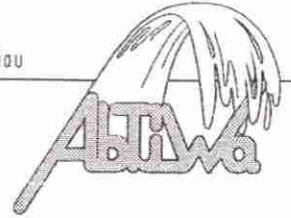
Die Anpralllast aus Treibgut wurde in Anlehnung an die EAU 2012 (E 165 für Seehäfen) ermittelt. Die dort angegebene Last (Boote, Fahrzeuge) wurde für die Binnenwasserstraße um 25% abgemindert.

Die Anlage des zweiten Bauabschnittes wird im Hochwasserfall demontiert und am Schwimmsteg des ersten BA parallel gesichert/befestigt.

Der Nachweis dieser Sicherung wird unter Pos. 10 enthalten.

Hebebänder werden zwischen den Schwimmern durch beide Stege, die parallel liegen, hindurchgeführt und damit miteinander verbunden. Auf eine ausreichende Tragfähigkeit der Hebebänder/Spanngurte (empfohlene Mindesttragkraft 2t) ist zu achten.

Zusätzlich kann eine Verbindung/Kopplung über die vorhandenen Klampen in den Randschienen mittels Seilen erfolgen.



Tel./Fax: 0 33 62 - 2 33 44/55
e-mail: info@aquapool-werlsee

POS.10: LAGESICHERUNG STEGE BEI KOPPLUNG

POS.10.1: Wasserstände und Strömungsgeschwindigkeit

Abfluß in der Elbe (Bereich Hitzacker):

(tel. Auskunft WSA Lauenburg 16.01.2014 und Mail s. Anlage 1)

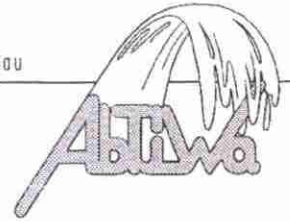
Abfluß		max. Fließgeschwindigkeit
3.000,00 m³/s	höchstes Hochwasser	= 1,30 m/s
2.000,00 m³/s	Hochwasser	= 1,15 m/s
1.000,00 m³/s	Hochwasser	= 0,95 m/s
700,00 m³/s	Mittelwasser	= 0,85 m/s
300,00 m³/s		= 0,65 m/s
128,00 m³/s	Niederwasser	< 0,50 m/s

Pegelstände Pegel Hitzacker (Quelle: WSV):

Gewässer:	Elbe	km	522,92
Pegelnullpunkt			7,39 m ü NHN
Höchstes Hochwasser HHW (11.06.2013)		=	817,00 cm
		=	15,56 m ü NHN
mittleres Hochwasser MHW		=	588,00 cm
(Beginn der Demontage Ausleger usw.)		=	13,27 m ü NHN
Mittelwasser MW		=	276,00 cm
		=	10,15 m ü NHN
mittl. Niedrigwasser MNW		=	119,00 cm
		=	8,58 m ü NHN

POS.10.2: Transport der Elemente BA 2 zum BA 1 bei HW

Die Schwimmstegelemente sollten in Teilstücken von ihrem Standort abgebaut und an den 1. BA gem. Sicherungs- und Bergungsplan transportiert werden.
Hinweis: die Ausleger sind bereits entfernt.



Tel./Fax: 0 33 62 - 2 33 44/55
e-mail: info@aquapool-werlsee

Transport von 2 Elementen hintereinander (s. Skizzen):

- 1) Lösen der Elemente von anschließendem Stegelement und Pfahlhalterung
- 2) Koppeln der Elemente am gewählten Wasserfahrzeug
- 3) Verholen der Stege zum BA 1
- 4) Befestigen der Stege am BA 1

POS.10.3: Kopplung der Elemente BA 2 an BA 1 bei HW

Die Verbindung der Einzelemente kann z.B. über Spanngurte mit einer Tragkraft von min. = 20,00 kN erfolgen.

Abstand der Befestigungspunkte (Spanngurte) x = 7,30 m
Kragarm links+rechts = 1,35 m

Last aus Strömung bei Transport (geschätzt) = 5,00 kN
Sicherung der Elemente mit den o.g. Spanngurten am Wasserfahrzeug
Spanngurte bereits so anbringen, dass sie sich an den Kopplungspunkten befinden.

POS.10.4: Lagesicherung BA 1+BA 2 bei $v=2,5\text{m/s}$ + Anprall

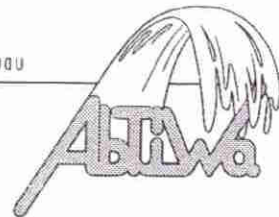
Die Steganlage liegt parallel zur HSW und erhält so die Strömung auf der Stegbreite.

angeströmte max. Breite (doppelte Stegbreite): = 4,10 m
die maximale Eintauchtiefe wird angesetzt
mittlere $h(t)$ = 0,10 m
 $A = L \cdot h(t)$ = 0,41 m²

Die Strömungsgeschwindigkeit wird vom AG vorgegeben mit v = 2,50 m/s

der Widerstandsbeiwert wird angesetzt c_w = 1,5
 $W_h = A \cdot \rho / 2 \cdot v^2 \cdot c_w$ = 1,92 kN

Bei zusätzlichem Windangriff auf den Schwimmsteg ergibt sich
bei einer mitwirkenden Breite von = 4,20 m
und einer Höhe über Wasser (leere Anlage) = 0,50 m
ein Windangriffsfläche von $A = h \cdot L$ = 2,10 m²



Tel./Fax: 0 33 62 - 2 33 44/55
e-mail: info@aquapool-werlsee

Windlast nach DIN EN 14504 Anhang 8 w = 0,65 kN/m²

res. Windlast $W = w \cdot A$ = 1,37 kN

Last/Pfahl H = 1,37 kN

zusätzl. Anprall H (aus Pos. 8) = 22,50 kN

Lastangriff unter 45° = 15,91 kN

Ein zusätzlich wirkendes Moment (aus Anprall) $M = q \cdot b$ = 65,23 kNm

wird an den Halterungen als Zug/Druck aufgenommen.

Abstand der Haltepunkte a = 15,00 m

$Z = D = M/a$ = 4,35 kN

Überlagerung Strömung, Anprall und Wind in Fließrichtung:

max. H_x = 19,20 kN

Der Nachweis des Trägers wurde für H = 50,00 kN geführt.

Ermittlung der Kopplungskräfte über ein Durchlaufträgerprogramm von F+L.

für folgende Lasten:

Anprall Treibgut unter 45° H = 15,91 kN

Windlast auf 1 Stegelement von 10m Länge W = 0,33 kN/m

Auflagerkräfte H_{max} = 10,49 kN < 20kN

AbTiWa

Werlseestr. 37
15537 Grünheide (OT Fangschleuse)

Tel.: 03362/23344
Fax: 03362/23355

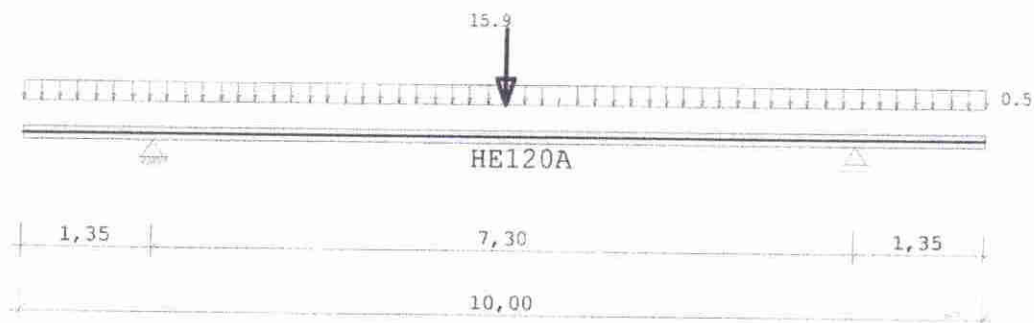
Projekt: Sonstiges
Position: Hitzacker Kopplung BA2
04.05.2015

Seite: 6

Position: Hitzacker Kopplung BA2 Pfahlabstand 15m

Durchlaufträger DLT10 02/2013 WinXP

Maßstab 1 : 75



Durchlaufträger
E-Modul $E = 70000 \text{ N/mm}^2$

System	Länge		Querschnittswerte				
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	7.30	konstant	1	231.0	38.5	38.5	HE120A*
Kragarm links	1.35	konstant	1	231.0	38.5	38.5	HE120A*
rechts	1.35	konstant	1	231.0	38.5	38.5	HE120A*
Profile mit * sind um 90 Grad gedreht.							

Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp : 1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L				2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Typ EG Gr	VK	g _l /r	p _l /r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
2	0.00	0.00	15.91	1.00	5.00		
1		0.00	0.33	1.50			

In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).

Feldmomente Maximum						(kNm , kN)	
Feld		Mf	M li	M re	Q li	Q re	komb
1	x0 =	3.65	32.33	0.00	0.00	9.76	-9.76 8

[illegible]

AbTiWa

Werlseestr. 37

15537 Grünheide (OT Fangschleuse)

Tel.: 03362/23344

Fax: 03362/23355

Projekt: Sonstiges

Position: Hitzacker Kopplung BA2

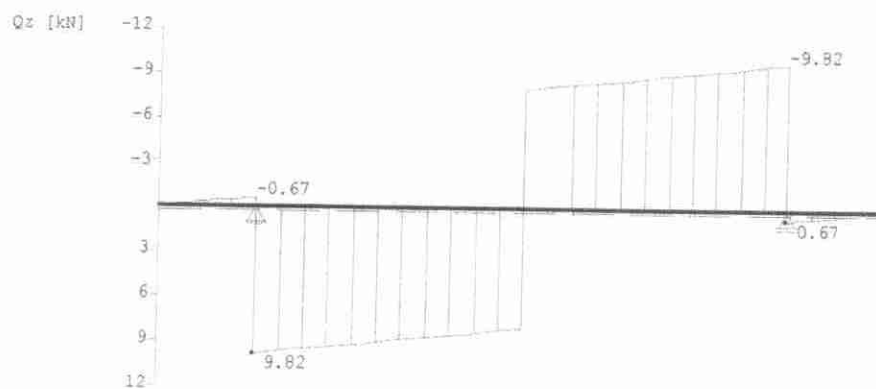
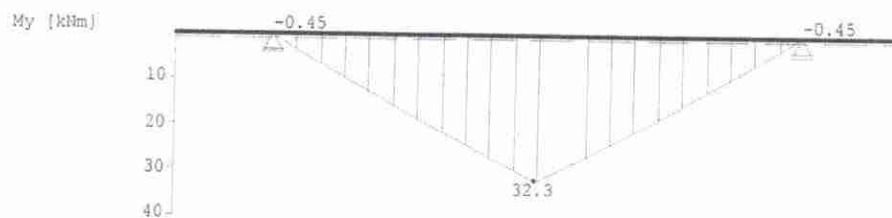
04.05.2015

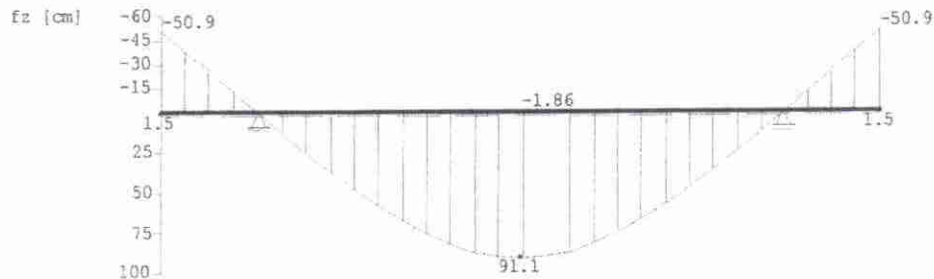
Seite: 8

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max p	min p	Vollast	max	min
1	0.00	10.49	-0.06	10.43	10.49	-0.06
2	0.00	10.49	-0.06	10.43	10.49	-0.06
Summe:	0.00	20.98	-0.12	20.86	20.98	-0.12

Durchbiegungen		maximale		minimale		
Feld Nr.	x (m)	f (cm) Komb		x (m)	f (cm) komb	
1	3.65	91.06	8	3.65	-1.86	2
Kragarme						
Krli	0.00	1.50	2	0.00	-50.94	8
Krre	1.35	1.50	2	1.35	-50.94	8

Maßstab 1 : 100





In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

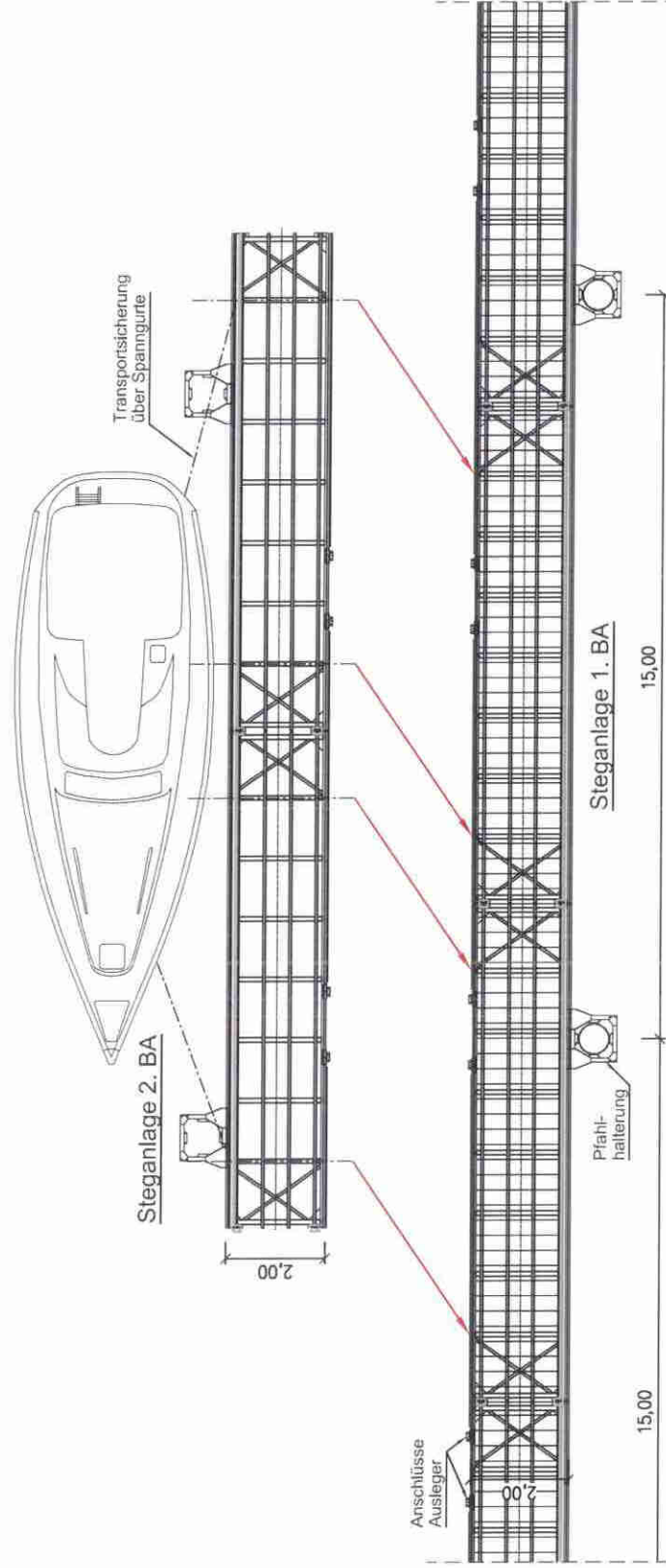
Belastung (kN,m)				Lasttyp : 1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L				2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	p1	g2	p2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	2	4	0.00	15.91	0.00	0.33	1.00	3.65	7.30
3		4	2	0.00	0.33	0.00	0.33	1.50	0.00	7.30
Kragarm										
2	Krli	4	1	0.00	0.33	0.00	0.33	1.50	0.00	1.35
4	Krre	4	3	0.00	0.33	0.00	0.33	1.50	0.00	1.35

Gerechnete Kombinationen aus 4 Lasten

Last	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
1	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x
2	.	x	.	x	x	.	.	.	x	x	.	.
3	.	.	x	.	x	.	x	x	x	.	.	x
4	.	x	.	.	.	x	x	.	.	.	x	x
	(a) (a) (a) (a) (a)											

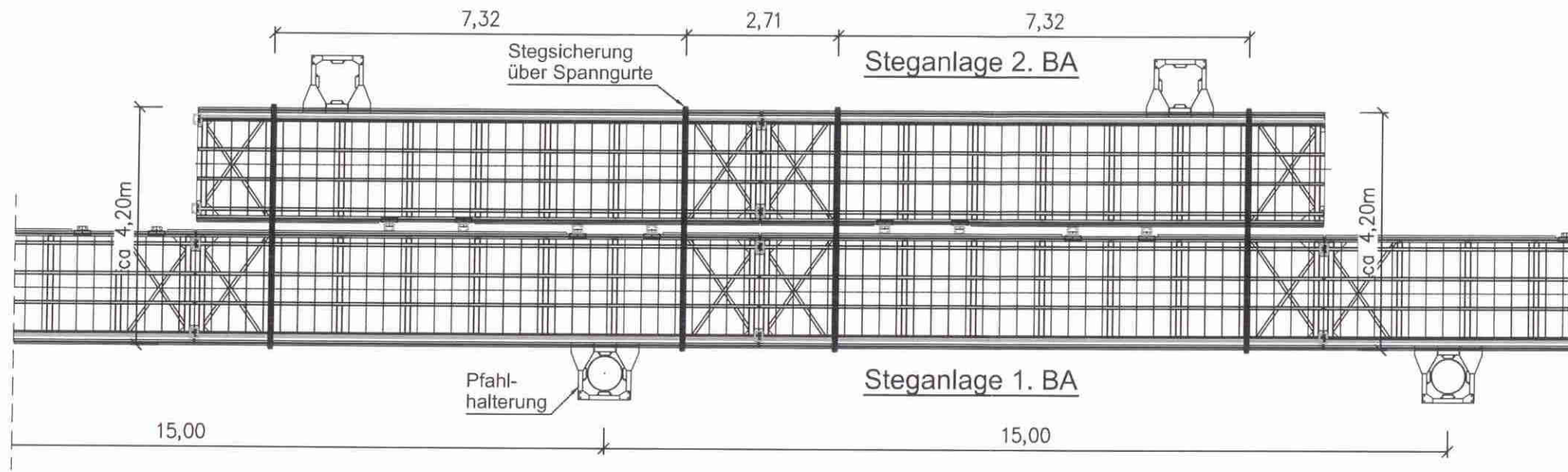
(a)= außergew. Komb.

Draufsicht Ankopplung Schwimmstege M 1:100

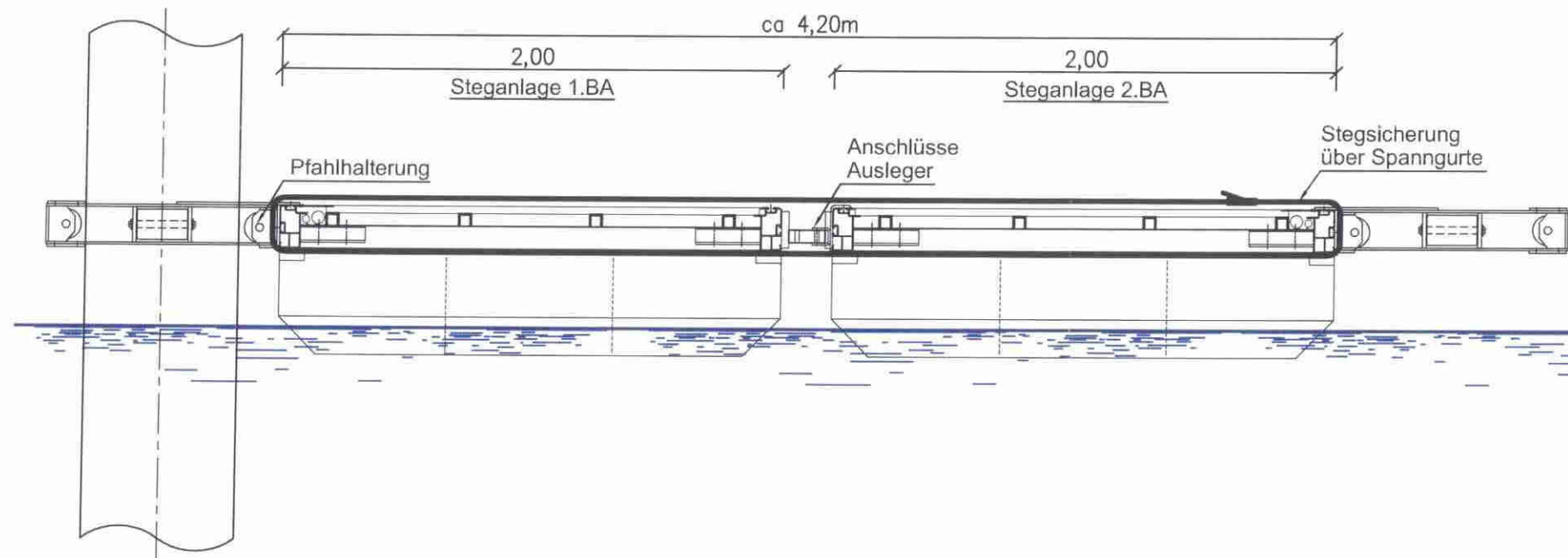


Bauvorhaben: Verlagerung 2. BA im Hochwasserfall		Darstellung: Sicherung Schwimmstege		Ingenieurbüro AbTIVa im AQUA POOL Präsidentstr. 6-1537 Günsede 97111 Würzburg Telefon: (09362) 2 33 4455	
Projektleiter: Krönert	Zeichner: Plotter	Datum: 03.05.2015	Maßstab: 1:100	Zeichnung Nr.: Anl. 1 z. Statik	

Draufsicht Kopplung M 1:100



Querschnitt Kopplung M 1:25



Bauvorhaben:		Darstellung:	
Verlagerung 2. BA im Hochwasserfall		Stegkopplung	
Projektleiter:	Zeichner:	Datum:	Maßstab:
Krönert	Piotter	28.04.2015	1:25
Zeichnung Nr.:		Anl. 2 z. Statik	
		Ingenieurbüro AbTIWa im AQUA POOL Wersestr. 37, D-15537 Grünheide 01 Fangschleuse Tel./Fax (03362) 2 33 44/55	



