



Dipl. Ing. **ADOLF HEIDRICH**
Zivilingenieur für Schiffstechnik
Gerichtl. beeid. Sachverständiger

Berechnung

der

Schwimmfähigkeit und Festigkeit

von Steganlagen aus

JETFLOAT-Elementen

Linz, 26-06-1997



JET02900 Diese Berechnung besteht aus 36 Seiten, inkl. Deckblatt, 11 Beilagen und 1 Zeichnung

A - 4040 Linz Bachlbergweg 53, Telefon und Fax: 0732 / 70 16 20, UID: ATU 41698105
Oberbank - Linz, BLZ 15 000, Kto Nr. 00 569 6067 00; Bank Austria - Linz, BLZ 12 800, Kto Nr. 803 239 480 00

INHALTSVERZEICHNIS

1) BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	
1.1) Schwimmkörper	Seite 3
1.2) Verwendete Vorschriften	Seite 4
1.3) Materialeigenschaften	Seite 4
2) SCHWIMMVERHALTEN BEI GLEICHMÄßIGER BELASTUNG	
2.1) Tragfähigkeit und Tiefgang des unbelasteten Einzelelementes	Seite 5
2.2) Tiefgänge bei den einzelnen Verkehrslasten	Seite 5
2.3) Tabelle der Tiefgänge und Freiborde bei den versch. Verkehrslasten	Seite 7
3) BERECHNUNG DER SCHWIMMSTABILITÄT	
3.1) Allgemeine Bemerkungen	Seite 8
3.2) Maximaler Hebelarm für die verschiedenen Stegbreiten	Seite 11
3.3) Stabilität bei Linienbelastung	Seite 12
4) FESTIGKEIT DER ELEMENTE	
4.1) Zulässige Spannungen:	Seite 14
4.2) Festigkeit eines 1 m breiten Steges im Elementbereich:	Seite 15
4.3) Festigkeit eines 1 m breiten Steges im Laschenbereich:	
4.31) Festigkeit der Lasche:	Seite 16
4.32) Kräfte an den Verbindungslaschen:	Seite 16
4.33) Festigkeit des Verbindungsbolzens:	Seite 17
4.34) Festigkeit des Randverbinders:	Seite 17
4.35) Festigkeit der Oberfläche des Verbindungsbolzens:	Seite 18
5) BERECHNUNG DER BIEGEMOMENTE	
5.1) Allgemeine Bemerkungen	Seite 18
5.2) Biegemomente für konzentrierte Verkehrslast c)	Seite 20
5.3) Biegemomente für konzentrierte Verkehrslast d)	Seite 22
6) ZUSAMMENFASSUNG	Seite 24

BEILAGEN

Verdrängungstabelle des Einzelelements über Tiefgang	Beilage ①
Einzel-Jetfloat Element (Single-Jetfloat Element)	Beilage ②
Verbindungsbolzen (Connecting pin)	Beilage ③
Verbindungslasche (Detail of corner-connection)	Beilage ④
Randverbinder (Sidefixation with nut)	Beilage ⑤
Zusammenbau (Assemblage)	Beilage ⑥
Rechenmodell des Einzelelements	Beilage ⑦
Seitenansicht des Einzelelements	Beilage ⑧
3D-Ansicht des Einzelelements	Beilage ⑨
3D-Ansicht des Doppelelements	Beilage ⑩
3D-Ansicht des Vierfachelements	Beilage ⑪①
Verformung zweier Elemente unter Last	Beilage ⑪②

1) BERECHNUNGSGRUNDLAGEN:

1.1) Schwimmkörper:

Als Grundlage der Berechnung dient das **Einzel - Jetfloat - Element**, Beilage ②,
Single-Jetfloat Element ZNr. 1000,

Abmessungen:	Länge:	50 cm
	Breite:	50 cm
	Höhe:	40 cm
	Material:	Lupolen 5261 Z
	Eigengewicht:	6 200 g = 6,2 kg = 62 N
	Verbindungsbolzen:	600 g = 0,6 kg = 6 N

Weiters wird verwendet:

Beilage ③,	Verbindungsbolzen , Connecting pin short, ZNr. 1010,
Beilage ④,	Verbindungsglasche , Detail of corner connection, ZNr. 1000-02,
Beilage ⑤,	Randverbinder , Sidefixation with nut, ZNr. 2030,

Die Form des Einzel-Elementes wurde mit einem EDV-Programm modelliert. Die an den Kanten vorhandenen Abrundungen sind nicht berücksichtigt. Da jedoch das Volumen der Laschen und der hohlen Verbindungsbolzen nicht berücksichtigt ist, liegt die mit diesem vereinfachten Modell berechnete Verdrängung auf der sicheren Seite.

Beilage ⑦ :	Grund-, Auf- und Seitenansicht des Einzelelements
Beilage ⑧ :	Seitenansicht des Einzelelements
Beilage ⑨ :	3D- Ansicht des Einzelelements

Mit diesem Modell wurde die **Verdrängung** für die Tiefgänge in Schritten von **0,001 m = 1,0 mm** berechnet.

Beilage ⑩ :	Verdrängung in Kg über Tiefgang in m
-------------	---

Für die Verformungswerte des Elementes, im besonderen für die Verformung der Laschen, wird der Prüfbericht der BASF vom August 1973 herangezogen, Seite 6, Diagramm 2

Schwimmstegelemente aus Lupolen 5261 Z

1.2) Verwendete Vorschriften:

Die Lastannahmen der verschiedenen Kombinationen von Jetfloat-Elementen werden der Anlage des vom deutschen Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Binnenschifffahrt und Wasserstraßen herausgegebenen

Merkblatt Schwimmende Landebrücken, Ausgabe 1994 entnommen.

Titel der Anlage: **"Zusammenstellung der Lastannahmen für die Bemessung von schwimmenden Landebrücken" Ausgabe 1994**

Die Höhe des **Restfreibordes** wurde dem Verkehrsblatt des deutschen Bundesministers für Verkehr, Ausgabe 1979/12,

Empfehlungen für Wassersportanlagen an Binnenwasserstraßen entnommen.

Darin werden folgende **Restfreiborde** empfohlen:

für Anlagen des Rudersports	0,10 m = 10 cm ,
für Kanus	0,20 m = 20 cm
für Motorboote	0,50 m = 50 cm

1.3) Materialeigenschaften:

Die für die Berechnungen verwendeten Materialkennwerte sind entnommen dem

**Technischen Merkblatt M 2191d vom Dezember 1985,
BASF Kunststoffe**

2) SCHWIMMVERHALTEN BEI GLEICHMÄßIGER BELASTUNG

2.1) Tragfähigkeit und Tiefgang des unbelasteten Einzelelementes:

Die maximale Verdrängung eines Elementes, voll getaucht, beträgt nach Beilage ①

91,88 kg

Abzüglich Eigengewicht in der Höhe von 6,2 kg für das Element und 0,6 kg anteilig für den Verbindungsbolzen verbleibt als **Restauftrieb**:

$$91,88 \text{ kg} - 6,2 \text{ kg} - 0,6 \text{ kg} = 85,08 \text{ kg} = \text{rund } \mathbf{85 \text{ kg}}$$

Der **Tiefgang** des leeren, unbelasteten Elements mit anteiligem Verbindungsbolzen (zusammen 6,8 kg) beträgt daher (Beilage ①)

0,037 m = 37 mm

Die **Freiborde** werden nicht bis zur vollen Höhe des Elementes von 0,4 m gerechnet, sondern nur bis zu einer Höhe von 0,384 m, da an dieser Stelle die bombierte Oberfläche des Elementes beginnt.

2.2) Berechnung der Tiefgänge für die einzelnen Verkehrslasten:

(entsprechend den deutschen Vorschriften, Merkblatt Schwimmende Landebrücken, Ausgabe 1994)

Vorgeschriebene Belastungen:

- | | |
|---|--------------------------|
| a) bei Anlagen der öffentlichen Schifffahrt | $p = 5,0 \text{ kN/m}^2$ |
| b) bei öffentlichen Sportbootanlagen | $p = 2,5 \text{ kN/m}^2$ |
| c) bei privaten Sportbootanlagen | $p = 1,5 \text{ kN/m}^2$ |
| d) bei Anlagen, die nur von Wassersportlern benutzt werden, die mit deren Benutzung besonders vertraut sind | $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$ |

Restfreibord = Seitenhöhe (0,384 m) minus Tiefgang.

Zu a) Die Verkehrslast von $p = 5,0 \text{ kN/m}^2$, bezogen auf ein Element im Ausmaß $0,5 \times 0,5 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$, beträgt

$$5,0 \text{ kN/m}^2 \times 0,25 \text{ m}^2 = 1,25 \text{ kN, entspricht } 125 \text{ kg}$$

Mit dieser Belastung wird das Element überflutet, es wird untergetaucht.

Sollen Anlagen der öffentlichen Schifffahrt mit den vorhandenen einlagigen Jetfloat-Elementen gebaut werden, so sind diese entweder **zweilagig** auszuführen, oder der betretbare Bereich wird durch Geländer etc. **eingeschränkt**.

Zweilagige Ausführung:

Verbleibende Belastung der zweiten Lage:	$125 \text{ kg} - 85 \text{ kg} = 40 \text{ kg}$
Belastung der zweiten Lage inkl. Eigengewicht:	$40 \text{ kg} + 6,8 \text{ kg} = 46,8 \text{ kg}$
Tiefgang der zweiten Lage (Beilage ①):	$0,204 \text{ m}$
Gesamttiefgang, zweilagig:	$0,4 \text{ m} + 0,204 \text{ m} = \mathbf{0,604 \text{ m}}$
Restfreibord:	$0,784 \text{ m} - 0,604 \text{ m} = \mathbf{0,18 \text{ m} = 18 \text{ cm}}$

Einlagige Ausführung mit Geländer:

Wird der begeh- bzw. belastbare Teil von Stegen durch zB. Anbringen von hereingesetzten Geländern auf 50% eingeschränkt, so bedeutet dies auch eine Reduktion der Verkehrslast um 50%.

Verkehrslast:	$125 \text{ kg} / 2 = 62,5 \text{ kg}$
Belastung mit Eigengewicht:	$62,5 \text{ kg} + 6,8 \text{ kg} = 69,3 \text{ kg}$
Tiefgang:	$\mathbf{0,298 \text{ m}}$
Restfreibord:	$0,384 \text{ m} - 0,298 \text{ m} = \mathbf{0,086 \text{ m} = 8,6 \text{ cm}}$

Zu b) Die Verkehrslast von $p = 2,5 \text{ kN/m}^2$, bezogen auf ein Element im Ausmaß $0,5 \times 0,5 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$, beträgt

$$2,5 \text{ kN/m}^2 \times 0,25 \text{ m}^2 = 0,625 \text{ kN, entspricht } 62,5 \text{ kg}$$

Belastung mit Eigengewicht:	$62,5 \text{ kg} + 6,8 \text{ kg} = 69,3 \text{ kg}$
Tiefgang:	$\mathbf{0,298 \text{ m}}$
Restfreibord:	$0,384 \text{ m} - 0,298 \text{ m} = \mathbf{0,086 \text{ m} = 8,6 \text{ cm}}$

Zu c) Die Verkehrslast von $p = 1,5 \text{ kN/m}^2$, bezogen auf ein Element im Ausmaß $0,5 \times 0,5 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$, beträgt

$$1,5 \text{ kN/m}^2 \times 0,25 \text{ m}^2 = 0,375 \text{ kN, entspricht } 37,5 \text{ kg}$$

Belastung mit Eigengewicht:	37,5 kg + 6,8 kg = 44,3 kg
Tiefgang:	0,194 m
Restfreibord:	0,384 m - 0,194 = 0,19 m = 19,0 cm

Zu d) Die Verkehrslast von $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$, bezogen auf ein Element im Ausmaß $0,5 \times 0,5 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$, beträgt

$$1,0 \text{ kN/m}^2 \times 0,25 \text{ m}^2 = 0,25 \text{ kN, entspricht } 25 \text{ kg}$$

Belastung mit Eigengewicht:	25 kg + 6,8 kg = 31,8 kg
Tiefgang:	0,142 m
Restfreibord:	0,384 m - 0,142 m = 0,242 m = 24,2 cm

2.3) Tabelle der Tiefgänge und Restfreiborde bei den versch. Verkehrslasten:

	Verkehrslast a) $p = 5,0 \text{ kN/m}^2$ einlagig, mit 50% begehbare Fläche	Verkehrslast a) $p = 5,0 \text{ kN/m}^2$ zweilagig	Verkehrslast b) $p = 2,5 \text{ kN/m}^2$	Verkehrslast c) $p = 1,5 \text{ kN/m}^2$	Verkehrslast d) $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$
Tiefgang (cm)	29,8	60,4	29,8	19,4	14,2
Restfreibord (cm)	8,6	18,0	8,6	19,0	24,2

3) BERECHNUNG DER SCHWIMMSTABILITÄT

3.1) Allgemeine Bemerkungen

Die Berechnung der Schwimmstabilität wird für zwei Stegbreiten überprüft.

Stegbreite 1, 2 Elemente nebeneinander,	Breite = 1,0 m
Stegbreite 2, 4 Elemente nebeneinander,	Breite = 2,0 m

3D-Darstellung für Stegbreite 1 siehe Beilage ⑩,
für Stegbreite 2 siehe Beilage ⑩⑩

Es werden für die 3 Verkehrslastfälle b) - d) jeweils mit Stegbreite 1 und 2 sogenannte Hebelarmkurven berechnet. Aus diesen Hebelarmkurven ist der jeweilige Krängungswinkel in Abhängigkeit von der seitlichen Verschiebung des Angriffspunktes der verschiedenen Verkehrslasten abzulesen.

Nach Vorschrift ist bei der Berechnung der Schwimmstabilität der Schwerpunkt der Verkehrslast in einem Abstand von **1,0 m über** der Oberfläche der Elemente anzuordnen. Auf der folgenden Seite 9 wird für die Verkehrslastfälle b) - d) der Gesamtschwerpunkt vorschriftsmäßig berechnet.

Berechnet man mit der vorschriftsmäßigen Lage des Schwerpunktes die Hebelarmkurven, so ergibt sich praktisch in allen Fällen eine negative Stabilität, dh, der Steg kippt.

Geht man von der realistischen Annahme aus, daß der Angriffspunkt der Last **auf** der Oberfläche der Elemente liegt, so ergeben sich vernünftige Werte. Diese Annahme ist deswegen zu vertreten, da ja auf den Stegen i. a. keine Geländer vorhanden sind, an die sich die Personen anlehnen können, jede Person muß sich daher immer aufrecht halten, sollte sich der Steg zu neigen beginnen.

Auf Seite 10 werden für die Verkehrslastfälle b) - d) die Gesamtschwerpunkte realistisch berechnet. Damit werden die Hebelarmkurven berechnet. Die Auswertung ist auf Seite 11 dargestellt.

Auf die Berechnung des Verkehrslastfalles a), der entweder eine zweilagige oder eine überbreite Ausführung erfordert, wird in diesem Gutachten nicht weiter eingegangen. Für derartige Fälle sind Einzelberechnungen erforderlich.

VERKEHRSLAST NACH VORSCHRIFT

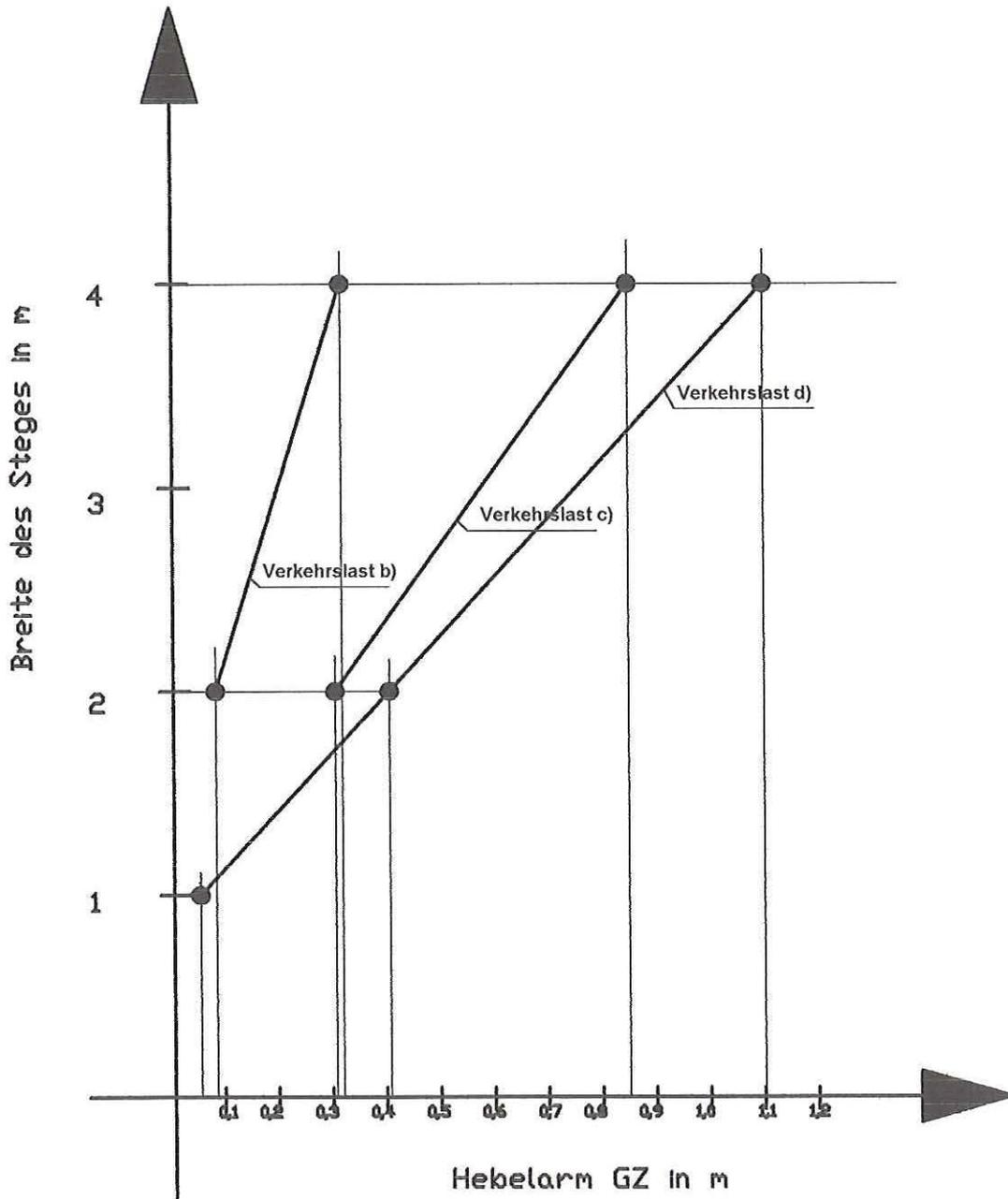
Werte in m, kg

Breite = 1,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Gleichlast b), 125 kg	125	0,25	31,25	1,4	175	0	0	
	138,6	0,25	34,65	1,282251	177,72	0	0	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Gleichlast c), 75 kg	75	0,25	18,75	1,4	105	0	0	
	88,6	0,25	22,15	1,215801	107,72	0	0	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Gleichlast d), 50 kg	50	0,25	12,5	1,4	70	0	0	
	63,6	0,25	15,9	1,143396	72,72	0	0	
Breite = 2,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Gleichlast b), 250 kg	250	0,25	62,5	1,4	350	0	0	
	277,2	0,25	69,3	1,282251	355,44	0	0	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Gleichlast c), 150 kg	150	0,25	37,5	1,4	210	0	0	
	177,2	0,25	44,3	1,215801	215,44	0	0	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Gleichlast d), 100 kg	100	0,25	25	1,4	140	0	0	
	127,2	0,25	31,8	1,143396	145,44	0	0	
Breite = 4,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Gleichlast b), 500 kg	500	0,25	125	1,4	700	0	0	
	554,4	0,25	138,6	1,282251	710,88	0	0	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Gleichlast c), 300 kg	300	0,25	75	1,4	420	0	0	
	354,4	0,25	88,6	1,215801	430,88	0	0	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Gleichlast d), 200 kg	200	0,25	50	1,4	280	0	0	
	254,4	0,25	63,6	1,143396	290,88	0	0	

VERKEHRSLAST REALISTISCH

		Werte in m, kg						
Breite = 1,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Gleichlast b), 125 kg	125	0,25	31,25	0,4	50	0	0	
	138,6	0,25	34,65	0,380375	52,72	0	0	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Gleichlast c), 75 kg	75	0,25	18,75	0,4	30	0	0	
	88,6	0,25	22,15	0,3693	32,72	0	0	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Gleichlast d), 50 kg	50	0,25	12,5	0,4	20	0	0	
	63,6	0,25	15,9	0,357233	22,72	0	0	
Breite = 2,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Gleichlast b), 250 kg	250	0,25	62,5	0,4	100	0	0	
	277,2	0,25	69,3	0,380375	105,44	0	0	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Gleichlast c), 150 kg	150	0,25	37,5	0,4	60	0	0	
	177,2	0,25	44,3	0,3693	65,44	0	0	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Gleichlast d), 100 kg	100	0,25	25	0,4	40	0	0	
	127,2	0,25	31,8	0,357233	45,44	0	0	
Breite = 4,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Gleichlast b), 500 kg	500	0,25	125	0,4	200	0	0	
	554,4	0,25	138,6	0,380375	210,88	0	0	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Gleichlast c), 300 kg	300	0,25	75	0,4	120	0	0	
	354,4	0,25	88,6	0,3693	130,88	0	0	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Gleichlast d), 200 kg	200	0,25	50	0,4	80	0	0	
	254,4	0,25	63,6	0,357233	90,88	0	0	

- 3.2) Maximaler Hebelarm für die verschiedenen Stegbreiten mit realistischer Annahme der Verkehrslast, Auswertung der Hebelarmkurven, Die Stabilitätswerte für den Steg mit 1 m Breite sind für die Verkehrslast b) und c) negativ



3.3) Stabilität bei Linienbelastung

In den Fällen b) bis d) ist nach Vorschrift eine vertikale Linienlast direkt am Anlegerand einzuführen.

Auf Seite 13 werden die Gesamtschwerpunkte bei Linienlast und die zugehörigen Hebelarme berechnet. Damit werden für alle Fälle die Hebelarmkurven gerechnet. Es zeigt sich, daß nur bei den Verkehrslastfällen c) und d) eine positive Stabilität auftritt.

Die Hebelarme der Linienlasten sind in allen Fällen größer als die aufrichtenden Hebelarme, dh. in allen 3 Fällen, Verkehrslast b), c) und d) sind die Elemente instabil.

Zu diesem und den **Ergebnissen** der vorhergehenden Seiten mit negativer Stabilität ist zu **bemerk**en:

Die Belastungsannahmen für Linienlast gehen davon aus, daß das betrachtete Schwimm-element vollständig frei schwimmt, nicht verheftet ist und eine Rechteckform besitzt. Dann kann es bei den vorgeschriebenen Extrembelastungen zu Problemen kommen.

Im allgemeinen bestehen Steganlagen jedoch aus einem am Ufer entlanggeführten Hauptsteg mit daran anschließenden, bzw. abzweigenden Nebenstege in E - oder L - form. Durch diese Bauform stützen sich sowohl der Hauptsteg als auch die Seitenstege gegenseitig so ab, daß weder der eine, noch der andere Steg kippen kann.

Bei rechteckigen Anlagen könnten zB. durch Überbreite (Absicherung durch hereingesetzte Geländer) oder durch außen angesetzte zusätzliche Schwimmelemente die Forderungen der Behörde erfüllt werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Unterwasserbelastungsgewichte anzubringen.

Im wesentlichen wird es erforderlich sein, in jedem Einzelfall eigene Besprechungen mit den zuständigen Behörden, zB. den Wasser- und Schiffsämtern über die Interpretation der Vorschriften zu führen und dann die entsprechenden Rechnungen durchzuführen.

LINIENLAST

		Werte in m, kg						
Breite = 1,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Linienlast b), 100 kg	100	0,25	25	0,4	40	0,5	50	
	113,6	0,25	28,4	0,376056	42,72	0,440141	50	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Linienlast c), 50 kg	50	0,25	12,5	0,4	20	0,5	25	
	63,6	0,25	15,9	0,357233	22,72	0,393082	25	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
2 Stk Elemente, je 6,2 kg	12,4	0,25	3,1	0,2	2,48	0	0	
2 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	1,2	0,25	0,3	0,2	0,24	0	0	
Linienlast d), 50 kg	50	0,25	12,5	0,4	20	0,5	25	
	63,6	0,25	15,9	0,357233	22,72	0,393082	25	
Breite = 2,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Linienlast b), 100 kg	100	0,25	25	0,4	40	1	100	
	127,2	0,25	31,8	0,357233	45,44	0,786164	100	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Linienlast c), 50 kg	50	0,25	12,5	0,4	20	1	50	
	77,2	0,25	19,3	0,329534	25,44	0,647668	50	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
4 Stk Elemente, je 6,2 kg	24,8	0,25	6,2	0,2	4,96	0	0	
4 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	2,4	0,25	0,6	0,2	0,48	0	0	
Linienlast d), 50 kg	50	0,25	12,5	0,4	20	1	50	
	77,2	0,25	19,3	0,329534	25,44	0,647668	50	
Breite = 4,0 m		Öffentliche Sportbootanlage,				Verkehrslastfall b)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Linienlast b), 100 kg	100	0,25	25	0,4	40	2	200	
	154,4	0,25	38,6	0,329534	50,88	1,295337	200	
		Private Sportbootanlage,				Verkehrslastfall c)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Linienlast c), 50 kg	50	0,25	12,5	0,4	20	2	100	
	104,4	0,25	26,1	0,295785	30,88	0,957854	100	
		Wassersportanlage,				Verkehrslastfall d)		
Gegenstand	Masse	L.o (m)	L. Mom.	H.o (m)	H. Mom.	B.o (m)	B.Mom.	
8 Stk Elemente, je 6,2 kg	49,6	0,25	12,4	0,2	9,92	0	0	
8 Stk Verbindungsbolzen, je 0,6 kg	4,8	0,25	1,2	0,2	0,96	0	0	
Linienlast d), 50 kg	50	0,25	12,5	0,4	20	2	100	
	104,4	0,25	26,1	0,295785	30,88	0,957854	100	

4) FESTIGKEIT DER ELEMENTE

4.1) Zulässige Spannungen

Im Technischen Merkblatt der BASF
(M2191 d) wird angegeben:

Streckspannung bei	in N/mm ²
23° C	29
40° C	23
80° C	10
120° C	4

Reißfestigkeit bei	in N/mm ²
23° C	35
40° C	27
80° C	13
120° C	4

Wie man sieht, ist die Festigkeit des Materials stark temperaturabhängig, daher ist eine Abschätzung der im Betrieb auftretenden Temperaturen notwendig.

Bei hoher Lufttemperatur um 35° C und direkter Sonneneinstrahlung kann die Oberfläche von hellen Jetfloat-Elementen durchaus eine Temperatur von 50° C erreichen. Die seitlichen Verbindungslaschen, die die Elemente zusammenhalten, erreichen jedoch keine so hohe Temperatur. Die oben verbreiterten Verbindungsbolzen schützen die Laschen vor direkter Sonneneinstrahlung, vom Wasser geht eine Kühlwirkung aus.

Es kann daher als maximale Temperatur der Verbindungslaschen ein Wert von 40° C angesetzt werden. Bei diesem Wert beträgt die

Streckspannung 23 N/mm² und die Reißfestigkeit 27 N/mm² .

Nimmt man bei 40° C eine Sicherheit von 1,1 gegen die Streckspannung an, so erhält man als **zulässige Normalspannung $\sigma_{zul} = 20,90$ N/mm²**

Bei einer Temperatur von 23° C erhöht sich dieser Wert der Sicherheit auf 1,67

Setzt man bei 40° C eine Sicherheit von 1,5 gegen die Streckspannung an, so erhält man als **zulässige Normalspannung $\sigma_{zul} = 15,33$ N/mm²**

Bei einer Temperatur von 23° C erhöht sich dieser Wert der Sicherheit auf 1,89

Das Material besitzt eine außergewöhnlich hohe Reißdehnung von mehr als 600%. Wie auf der Abb. 4 des Prüfberichtes gezeigt wird, längt sich die Lasche unter Belastung extrem, ohne zu reißen.

Die angenommenen Sicherheiten und zulässigen Normalspannungen können daher als **realistisch** angesehen werden.

Die **zulässige Schubspannung** wird mit rund 80% der zulässigen Normalspannung angesetzt.

$$\tau_{zul} = 15,33 \text{ N/mm}^2 \times 0,8 = \mathbf{12,26 \text{ N/mm}^2}$$

4.2) Festigkeit eines 1 m breiten Steges im Elementbereich:

Der Querschnitt des Einzelelementes wird der Beilage ② entnommen. Es wird mit einer mittleren Wandstärke von 6 mm gerechnet, der Querschnitt wird vereinfacht durch gerade ebene Flächen angesetzt.

Berechnung des Widerstandsmomentes

Maße in mm

Nr.	Breite	Höhe	Abstand x-x	Fläche	Flächenmom.	Steineranteil	Eigenträg. m.
Platte 1	1000	6	3	6000	18000	54000	18000
2	1000	6	397	6000	2382000	945654000	18000
3	24	388	200	9312	1862400	372480000	116822144
Summen:				21312	4262400	1318188000	116858144
Abstand der NF von x-x in mm:			200	Oberer Abstand der Randfaser in mm:			200
Trägheitsmoment um x-x in mm ⁴ :			1435046144	Unterer Abstand der Randfaser in mm:			200
Trägheitsmoment um NF in mm ⁴ :			582566144				
			Oberes / Unteres Widerstandsmoment in mm³ :			2912831	2912831

Allgemeine Biegeformel: $\sigma_b = M_b / W_b$ $M_b = \sigma_b \cdot W_b$

Mit der zulässigen Spannung von 15,33 N/mm² ergibt sich ein

zulässiges maximales Biegemoment von: $15,33 \text{ N/mm}^2 \cdot 2\,912\,831 \text{ mm}^3 = 4,4653 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$
= 44 653 Nm

Da dieser Wert erheblich über dem zulässigen Biegemoment im Laschenbereich liegt, werden die weiteren Berechnungen nur mehr für den Laschenbereich durchgeführt.

4.3) Festigkeit eines 1 m breiten Steges im Laschenbereich:

4.31) Festigkeit der Verbindungslasche:

Das Verhalten der Verbindungslasche ist im Prüfbericht, Seite 6, Diagramm 2 ausführlich dargestellt und dokumentiert.

Nachrechnung des Querschnittes (siehe Beilage ④):

$$2 \times 29 \text{ mm} \times 16 \text{ mm} = \mathbf{928 \text{ mm}^2}$$

Maximale Kraft, mit der eine Lasche belastet werden darf, wenn die Sicherheit = 1,1 bzw. 1,67 :

$$928 \text{ mm}^2 \times 15,33 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{14\ 226 \text{ N}}$$

Maximale Kraft, mit der eine Lasche belastet werden darf, wenn Sicherheit = 1,5 bzw. 1,89 :

$$928 \text{ mm}^2 \times 20,90 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{19\ 395 \text{ N}}$$

Man sieht, daß die oben getroffenen Annahmen über die Belastung und Verformung der Laschen sich als realistisch erweisen.

4.32) Kräfte an den Verbindungslaschen:

Der Zusammenbau eines Steges aus Einzelelementen ist in Beilage ⑥, dargestellt.

Die 4 Verbindungslaschen eines Elements sind verschieden hoch angeordnet. Es wird mit einer mittleren Höhe der Laschen über Basis von 244 mm gerechnet.

Die durch die verschiedenen Belastungen entstehenden Biegemomente im Laschenbereich erzeugen Zugkräfte in den Laschen. Da die Laschen außermittig angeordnet sind, sind die Laschenkräfte verschieden, je nachdem ob der Steg hohl nach oben oder hohl nach unten durchgebogen wird.

Aus dem Prüfbericht der BASF, Seite 6, Diagramm 2, wird die Verlängerung einer Lasche für geraden Längszug bei 20° C und einer Kraft von 18 000 N mit **15 mm** entnommen. Diese Werte gelten für Laschen ohne Halbrundnuten. Sind Halbrundnuten vorhanden, so verdoppeln sich die elastischen Verformungen. Es kann daher bei einem Laschenzug von **18 000 N pro Lasche** mit einer elastischen Verformung derselben von **30 mm** gerechnet werden.

In der Beilage ①② ist die Situation bei der Durchbiegung des Steges prinzipiell dargestellt. Bei einer Verformung pro Lasche von 30 mm ergibt sich die eingezeichnete Lage des Nachbarlements. Man sieht, daß der sich daraus ergebende Krümmungsradius verschieden ausfällt, je nachdem, ob die Durchbiegung hohl nach oben oder hohl nach unten ausgeführt wird.

Es muß ergänzend bemerkt werden, daß die Verhältnisse in Wirklichkeit eine noch stärkere Krümmung erlauben. Dies ist darauf zurückzuführen, daß sich die Ober- bzw. Unterkante jedes Elements ebenfalls elastisch verhält, dh. unter Belastung nachgibt. Da über dieses Verhalten jedoch keine Versuchswerte vorliegen, wird diese Verformung nicht berücksichtigt. Auf jeden Fall liegen die folgenden Überlegungen auf der sicheren Seite.

Bei einem 1 m breiten Steg kommen 4 Laschen zum Tragen. Die Abstände der Laschen zu den Berührungspunkten = Hebelarm der Laschenkräfte beträgt 0,124 m bzw. 0,185 m.

In der gezeichneten Lage kann daher im **Laschenbereich** unter Annahme der oben angeführten Laschenkräfte folgendes **Biegemoment** aufgenommen werden:

Gesamtkraft von 4 Laschen:	4 x 18 000 N = 72 000 N
Hebelarm für hohl nach oben:	0,124 m
Hebelarm für hohl nach unten:	0,185 m
Biegemoment für hohl nach oben:	0,124 m x 72 000 N = 8928 Nm
Biegemoment für hohl nach unten:	0,185 m x 72 000 N = 13 320 Nm

4.33) Festigkeit des Verbindungsbolzens:

Befindet sich der Verbindungsbolzen (Beilage ③ und ⑥) im Inneren eines Stegfeldes, so verbindet er 2 Verbindungslaschen pro Seite, der Bolzenschaft wird 3-schnittig belastet. Aufzunehmendes Moment = 8 318 Nm nach Seite 22.
Daraus ergibt sich eine Laschenkraft von 8 318 Nm / 0,124m = 67 080 N.
Pro Lasche = 67 080 N / 4 = 16 770 N

Außen-Ø: 48 mm, Wandstärke: 10mm, Innen-Ø: 28 mm
Querschnittsfläche: $(48^2 - 28^2) \pi / 4 = 1193,8 \text{ mm}^2$

Schubspannung: $2 \times 16 770 \text{ N} / 3 \times 1 193,8 \text{ mm}^2 = 9,365 \text{ N/mm}^2 < \tau_{zul}$

4.34) Festigkeit des Randverbinders:

Dieser (Beilage ⑤) verbindet 2 Laschen und ist 1-schnittig belastet.

Außen-Ø: 48 mm, Wandstärke: 4 mm, Innen-Ø: 40 mm
Querschnittsfläche: $(48^2 - 40^2) \pi / 4 = 1047,4 \text{ mm}^2$

Schubspannung: $16 770 \text{ N} / 1 047,4 \text{ mm}^2 = 16,01 \text{ N/mm}^2 < \tau_{zul}$

Entstehen Laschenzugkräfte, so üben diese ein Moment auf den Randverbinder aus, da die Angriffspunkte versetzt sind. Der Randverbinder stellt sich schräg, die Verbindungslaschen werden ebenfalls schräg gestellt. Durch die Schrägstellung vergrößert sich der Laschenabstand, die Laschen werden entlastet, sodaß der oben errechnete Wert nicht kritisch ist.

4.35) Festigkeit der Oberfläche des Verbindungsbolzens:

Entsteht in einem Steg durch Auftriebs- und Gewichtskräfte ein Biegemoment, so muß dieses im Laschenbereich durch ein Kräftepaar ausgeglichen werden. Die Größe der Laschenkräfte wurde bereits ausführlich behandelt. Eine gleichgroße Gegenkraft entsteht an der Kontaktstelle der Elemente (siehe Beilage ①②).

Wie bereits erwähnt, wird durch diese Gegenkraft das Element gestaucht, bzw. verformt. Mangels Versuchswerten konnte auf diese Verformung nicht weiter eingegangen werden. Es wird jedoch angenommen, daß die Gegenkraft im wesentlichen nur von den Elementen aufgebracht wird.

Ein Teil dieser Kraft könnte auch von der Bolzenoberfläche übernommen werden. Wie aus der Beilage ③, Verbindungsbolzen, zu ersehen ist, erfolgt der Übergang von der Oberfläche zum Bolzen durch eine Kegelfläche mit einem Neigungswinkel von 45°. Werden die Elemente an der Oberseite zusammengedrückt, so wird der Bolzen durch die Neigung der Kegelflächen gezwungen, nach oben auszuweichen. Dies ist ohne Probleme möglich, da die Verbindungslaschen sehr flexibel sind. Bei einem Neigungswinkel von 45°, der weit über dem Reibungskegel von Kunststoff liegt, kommt es auf jeden Fall zum Gleiten zwischen den Flächen, es werden keine Reibkräfte übertragen.

Die Oberfläche des Bolzens wird dadurch entlastet und ist festigkeitsmäßig nicht gefährdet.

5) BERECHNUNG DER BIEGEMOMENTE

5.1) Allgemeine Bemerkungen

Biegemomente im Steg entstehen dann, wenn die Verteilung der vorgeschriebenen Verkehrslasten nicht gleichmäßig erfolgt, sondern es zu einer Massierung von Personen an einer Stelle kommt.

Wie bereits ausgeführt, sind Stege aus JETFLOAT-Elementen sehr flexibel und können sich Belastungsänderungen und wechselnden Wellenformen in hohem Ausmaß anpassen. Kommt es zu einer derartigen Verformung, so ändert sich der Tiefgang des Elements und damit im Zusammenhang auch der Auftrieb, der auf dieses Element von unten wirkt. Dadurch kommt es ständig zu einem Ausgleich zwischen Belastung und Auftrieb und zu einer willkommenen Verringerung von Biegemomenten.

Um diese Verhältnisse möglichst wirklichkeitsnahe zu berücksichtigen, wird ein Programm zur Berechnung von Schiffsbiegemomenten verwendet. Für den speziellen Berechnungsfall wurde es soweit modifiziert, daß auch Tiefgangsänderungen von einzelnen Elementen berücksichtigt werden können.

Dies geschieht durch Anwendung einer sinusförmigen oder parabelförmigen Biegelinie, die im Bereich von starken Querkraftänderungen zusätzlich korrigiert wird.

Rechnungsgang:

Wegen der strengen Freibordforderungen können mit den vorhandenen Serienelementen nur die Verkehrslasten c) und d) bedient werden.

Es werden zwei Fälle der Biegemomentberechnung durchgeführt:

Ein 20 m langer Steg, der mit der Verkehrslast c) bzw. d) belastet ist, taucht gleichmäßig ein. Biegemomente bilden sich erst dann, wenn die vorerst gleichmäßig verteilte Verkehrslast konzentriert wird. An den Stellen der Konzentrierung werden die Elemente tiefer eintauchen. Die Konzentration ist solange sinnvoll, als die Elemente nur bis zum Rand eintauchen. Bei größerer Tauchung würde der Auftrieb nicht mehr zunehmen, außerdem würden die Personen, die die Verkehrslast aufbringen, im Wasser stehen.

5.2) Biegemomente für konzentrierte Verkehrslast c)

$p = 1,5 \text{ kN/m}^2$, Tiefgang = 19,0 cm, Freibord = 19,4 cm.

Restauftrieb = $90,052 \text{ kg} - 43,45 = 46,602 \text{ kg} = 466,02 \text{ N} \times 4 = 1,864 \text{ kN/m}^2$

Gesamte Verkehrslast: $1,5 + 0,0248 + 1,864 = 3,388 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{3,388 \text{ kN/m}}$

Konzentrierte Länge: $1,5 \text{ kN/m}^2 \times 20 \text{ m} = 30 \text{ kN}$, $30 \text{ kN} / 3,388 \text{ kN/m} = \mathbf{8,85 \text{ m}}$

Die Ergebnisse für die Verkehrslast $p = 1,5 \text{ kN/m}^2$ ist auf den Seiten 20, 21 dargestellt.

5.3) Biegemomente für konzentrierte Verkehrslast d)

$p = 1,0 \text{ kN/m}^2$, Tiefgang = 14,2 cm, Freibord = 24,2 cm.

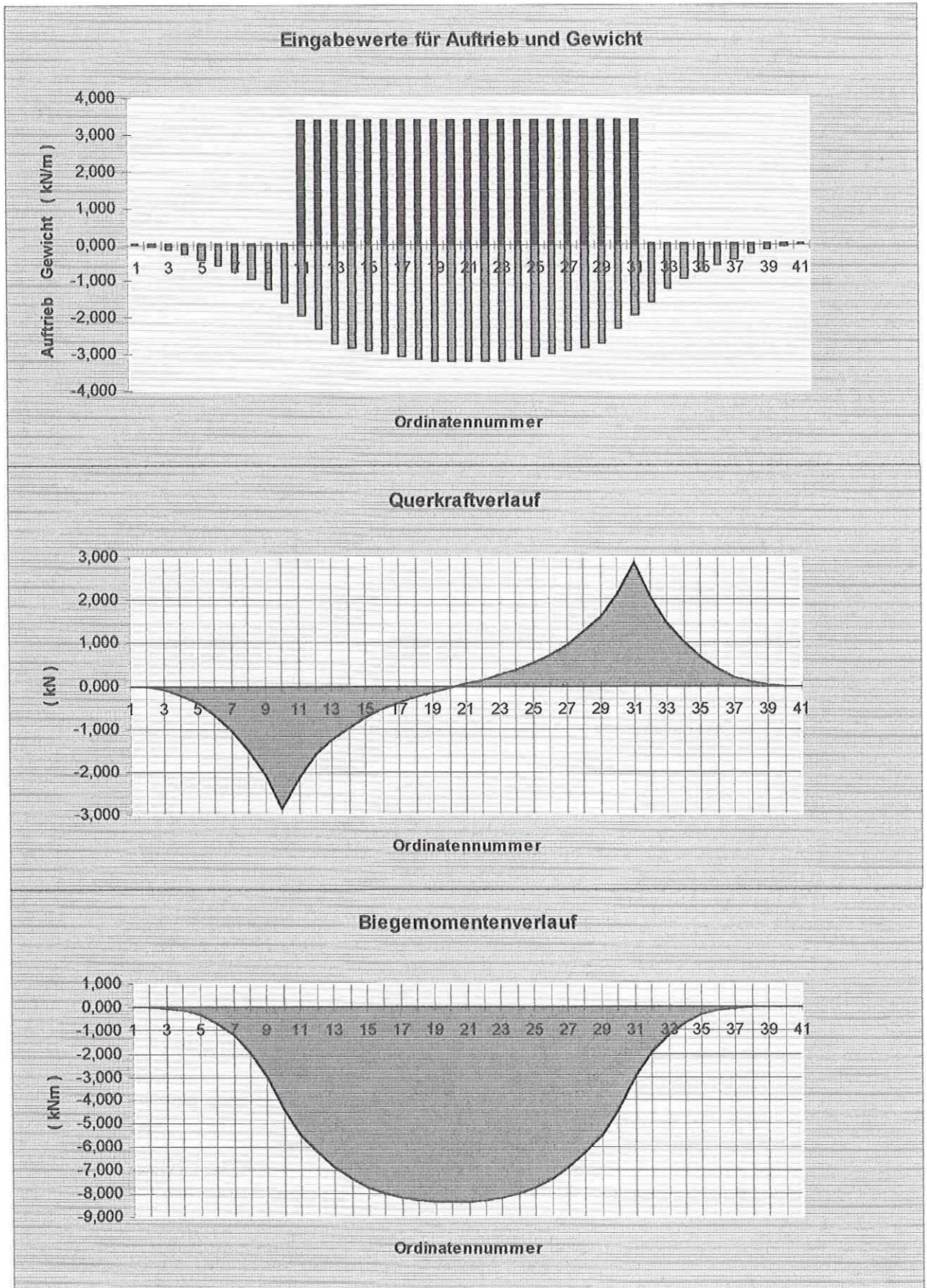
Restauftrieb = $90,052 \text{ kg} - 31,92 = 58,132 \text{ kg} = 581,32 \text{ N} \times 4 = 2,325 \text{ kN/m}^2$

Gesamte Verkehrslast: $1,0 + 0,0248 + 2,325 = \text{kN/m}^2 = \mathbf{3,350 \text{ kN/m}}$

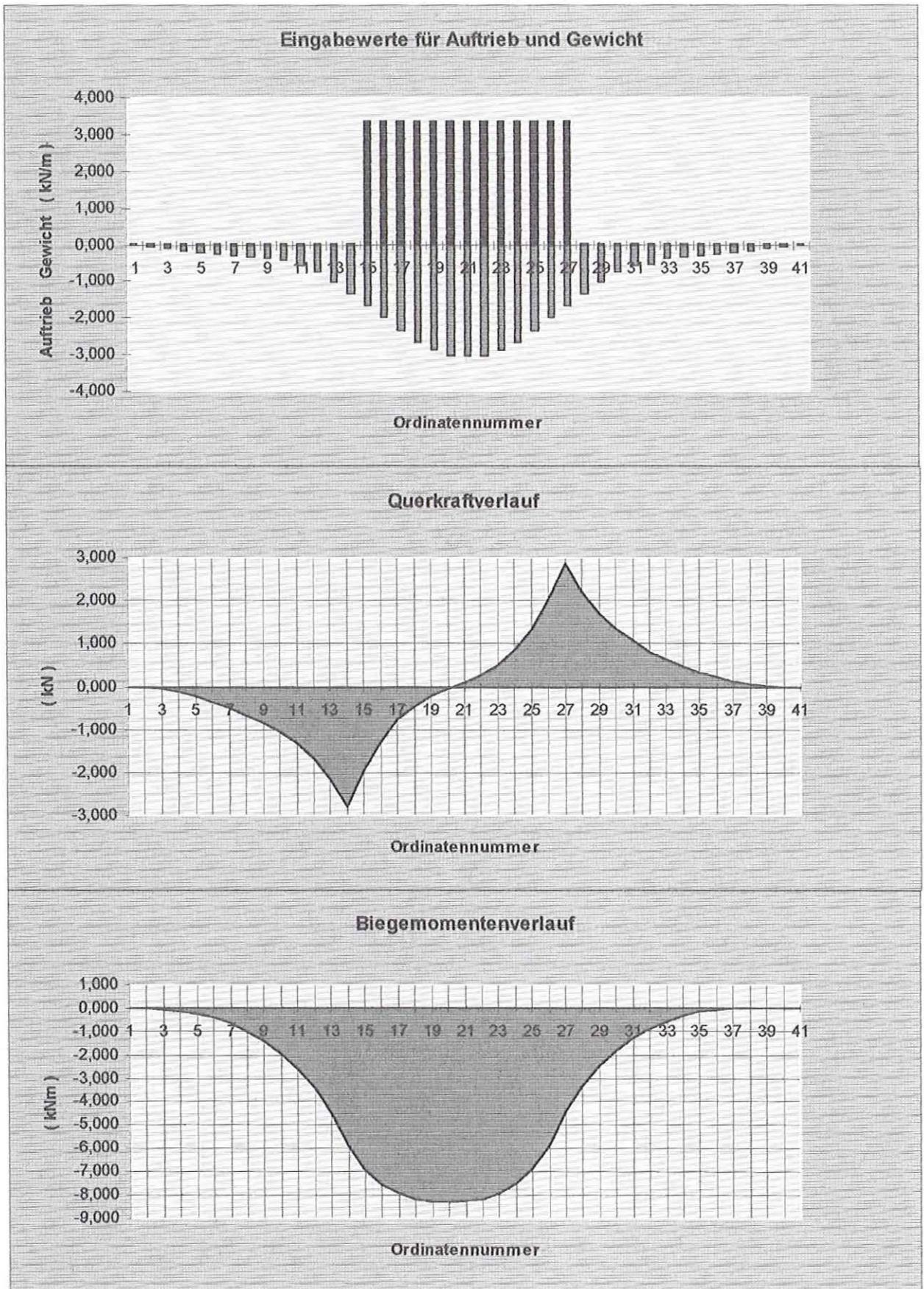
Konzentrierte Länge: $1,0 \text{ kN/m}^2 \times 20 \text{ m} = 20 \text{ kN}$, $20 \text{ kN} / 3,350 \text{ kN/m} = \mathbf{5,97 \text{ m}}$

Die Ergebnisse für die Verkehrslast $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$ ist auf den Seiten 22,23 dargestellt.

Berechnen der Längsfestigkeit für parabelförm. Durchbiegung												
Schiff: Jetfloatsteg, BL c)											Datei: JET02411	
L (m) = 20			d (L/40) = 0,5			B (m) = 1			Datum: 200397			
y ₀ = 0,004		y ₁ = 0,317		0,00482		0,01081						
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Ord.	Auftrieb	Gewicht	Belastung	Q'/d	Q-korr.	Q/d	Querkraft	M'/d ²	M-korr.	M/d ²	Moment	
Nr.	-(kN/m)	+(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm)	
			= B+C	Summe D		= E + F	= G*d	Summe G		= I + J	K*d ²	k
1	-0,008	0,0248	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,2
2	-0,070	0,0248	-0,045	-0,045	0,005	-0,040	-0,020	-0,04	0,011	-0,03	-0,007	0,2
3	-0,161	0,0248	-0,136	-0,181	0,010	-0,171	-0,086	-0,21	0,022	-0,19	-0,047	0,25
4	-0,276	0,0248	-0,251	-0,432	0,014	-0,417	-0,209	-0,63	0,032	-0,60	-0,149	0,3
5	-0,413	0,0248	-0,389	-0,821	0,019	-0,801	-0,401	-1,43	0,043	-1,39	-0,347	0,35
6	-0,571	0,0248	-0,546	-1,366	0,024	-1,342	-0,671	-2,77	0,054	-2,72	-0,680	0,4
7	-0,746	0,0248	-0,721	-2,087	0,029	-2,058	-1,029	-4,83	0,065	-4,77	-1,191	0,45
8	-0,935	0,0248	-0,911	-2,998	0,034	-2,964	-1,482	-7,79	0,076	-7,72	-1,930	0,5
9	-1,241	0,0248	-1,216	-4,214	0,039	-4,176	-2,088	-11,97	0,086	-11,88	-2,971	0,6
10	-1,576	0,0248	-1,551	-5,765	0,043	-5,722	-2,861	-17,69	0,097	-17,59	-4,399	0,7
11	-1,934	3,3880	1,454	-4,311	0,048	-4,263	-2,131	-21,96	0,108	-21,85	-5,462	0,8
12	-2,311	3,3880	1,077	-3,234	0,053	-3,181	-1,591	-25,14	0,119	-25,02	-6,254	0,9
13	-2,703	3,3880	0,685	-2,549	0,058	-2,491	-1,246	-27,63	0,130	-27,50	-6,875	1
14	-2,822	3,3880	0,566	-1,983	0,063	-1,920	-0,960	-29,55	0,141	-29,41	-7,352	1
15	-2,925	3,3880	0,463	-1,520	0,067	-1,452	-0,726	-31,00	0,151	-30,85	-7,712	1
16	-3,012	3,3880	0,376	-1,143	0,072	-1,071	-0,536	-32,07	0,162	-31,91	-7,977	1
17	-3,083	3,3880	0,305	-0,839	0,077	-0,762	-0,381	-32,83	0,173	-32,66	-8,165	1
18	-3,139	3,3880	0,249	-0,589	0,082	-0,507	-0,254	-33,34	0,184	-33,16	-8,289	1
19	-3,178	3,3880	0,210	-0,380	0,087	-0,293	-0,146	-33,63	0,195	-33,44	-8,360	1
20	-3,202	3,3880	0,186	-0,194	0,091	-0,102	-0,051	-33,74	0,205	-33,53	-8,383	1
21	-3,210	3,3880	0,178	-0,016	0,096	0,081	0,040	-33,66	0,216	-33,44	-8,360	1
22	-3,202	3,3880	0,186	0,170	0,101	0,271	0,136	-33,38	0,227	-33,16	-8,289	1
23	-3,178	3,3880	0,210	0,380	0,106	0,486	0,243	-32,90	0,238	-32,66	-8,165	1
24	-3,139	3,3880	0,249	0,629	0,111	0,740	0,370	-32,16	0,249	-31,91	-7,977	1
25	-3,083	3,3880	0,305	0,934	0,116	1,050	0,525	-31,11	0,259	-30,85	-7,712	1
26	-3,012	3,3880	0,376	1,310	0,120	1,431	0,715	-29,68	0,270	-29,41	-7,352	1
27	-2,925	3,3880	0,463	1,773	0,125	1,899	0,949	-27,78	0,281	-27,50	-6,875	1
28	-2,822	3,3880	0,566	2,340	0,130	2,470	1,235	-25,31	0,292	-25,02	-6,254	1
29	-2,703	3,3880	0,685	3,025	0,135	3,160	1,580	-22,15	0,303	-21,85	-5,462	1
30	-2,311	3,3880	1,077	4,102	0,140	4,241	2,121	-17,91	0,313	-17,59	-4,399	0,9
31	-1,934	3,3880	1,454	5,556	0,144	5,700	2,850	-12,21	0,324	-11,88	-2,971	0,8
32	-1,576	0,0248	-1,551	4,005	0,149	4,154	2,077	-8,05	0,335	-7,72	-1,930	0,7
33	-1,241	0,0248	-1,216	2,788	0,154	2,942	1,471	-5,11	0,346	-4,77	-1,191	0,6
34	-0,935	0,0248	-0,911	1,878	0,159	2,037	1,018	-3,08	0,357	-2,72	-0,680	0,5
35	-0,746	0,0248	-0,721	1,157	0,164	1,321	0,660	-1,75	0,367	-1,39	-0,347	0,45
36	-0,571	0,0248	-0,546	0,611	0,169	0,780	0,390	-0,97	0,378	-0,60	-0,149	0,4
37	-0,413	0,0248	-0,389	0,222	0,173	0,396	0,198	-0,58	0,389	-0,19	-0,047	0,35
38	-0,276	0,0248	-0,251	-0,029	0,178	0,150	0,075	-0,43	0,400	-0,03	-0,007	0,3
39	-0,161	0,0248	-0,136	-0,164	0,183	0,019	0,009	-0,41	0,411	0,00	0,000	0,25
40	-0,070	0,0248	-0,045	-0,209	0,188	-0,022	-0,011	-0,43	0,422	-0,01	-0,003	0,2
41	-0,008	0,0248	0,017	-0,193	0,193	0,000	0,000	-0,43	0,432	0,00	0,000	0,2



Berechnen der Längsfestigkeit für parabelförm. Durchbiegung													
Schiff: Jetfloatsteg, BL d)												Datei: JET02412	
			L (m) =	20	d (L/40)=	0,5	B (m) =	1					Datum: 240397
y ₀ =		0	y ₁ =	0,305	0,00234				-0,01568				
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
Ord.	Auftrieb	Gewicht	Belastung	Q'/d	Q-korr.	Q/d	Querkraft	M'/d ²	M-korr.	M/d ²	Moment		
Nr.	-(kN/m)	+(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm)		
			= B+C	Summe D		= E + F	= G*d	Summe G		= I + J	K*d ²	k	
1	0,000	0,0248	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,2	
2	-0,059	0,0248	-0,035	-0,035	0,002	-0,032	-0,016	-0,03	-0,016	-0,05	-0,012	0,2	
3	-0,116	0,0248	-0,091	-0,126	0,005	-0,121	-0,061	-0,15	-0,031	-0,18	-0,046	0,2	
4	-0,169	0,0248	-0,144	-0,270	0,007	-0,263	-0,132	-0,42	-0,047	-0,46	-0,116	0,2	
5	-0,220	0,0248	-0,195	-0,465	0,009	-0,456	-0,228	-0,87	-0,063	-0,94	-0,234	0,2	
6	-0,267	0,0248	-0,242	-0,707	0,012	-0,695	-0,348	-1,57	-0,078	-1,65	-0,412	0,2	
7	-0,311	0,0248	-0,286	-0,993	0,014	-0,979	-0,490	-2,55	-0,094	-2,64	-0,660	0,2	
8	-0,352	0,0248	-0,327	-1,321	0,016	-1,305	-0,652	-3,85	-0,110	-3,96	-0,990	0,2	
9	-0,390	0,0248	-0,366	-1,687	0,019	-1,668	-0,834	-5,52	-0,125	-5,65	-1,411	0,2	
10	-0,425	0,0248	-0,401	-2,087	0,021	-2,066	-1,033	-7,59	-0,141	-7,73	-1,932	0,2	
11	-0,572	0,0248	-0,547	-2,634	0,023	-2,611	-1,305	-10,20	-0,157	-10,35	-2,588	0,25	
12	-0,730	0,0248	-0,705	-3,339	0,026	-3,313	-1,657	-13,51	-0,173	-13,68	-3,421	0,3	
13	-1,025	0,0248	-1,000	-4,339	0,028	-4,311	-2,156	-17,82	-0,188	-18,01	-4,502	0,4	
14	-1,338	0,0248	-1,313	-5,653	0,030	-5,622	-2,811	-23,44	-0,204	-23,65	-5,912	0,5	
15	-1,665	3,3500	1,685	-3,968	0,033	-3,935	-1,968	-27,38	-0,220	-27,60	-6,900	0,6	
16	-2,002	3,3500	1,348	-2,619	0,035	-2,584	-1,292	-29,96	-0,235	-30,20	-7,550	0,7	
17	-2,342	3,3500	1,008	-1,612	0,037	-1,574	-0,787	-31,54	-0,251	-31,79	-7,947	0,8	
18	-2,683	3,3500	0,667	-0,945	0,040	-0,905	-0,453	-32,44	-0,267	-32,71	-8,177	0,9	
19	-2,869	3,3500	0,481	-0,464	0,042	-0,422	-0,211	-32,86	-0,282	-33,15	-8,287	0,95	
20	-3,042	3,3500	0,308	-0,156	0,044	-0,112	-0,056	-32,98	-0,298	-33,27	-8,318	1	
21	-3,050	3,3500	0,300	0,144	0,047	0,191	0,095	-32,78	-0,314	-33,10	-8,275	1	
22	-3,042	3,3500	0,308	0,452	0,049	0,501	0,250	-32,28	-0,329	-32,61	-8,153	1	
23	-2,869	3,3500	0,481	0,933	0,051	0,985	0,492	-31,30	-0,345	-31,64	-7,911	0,95	
24	-2,683	3,3500	0,667	1,600	0,054	1,654	0,827	-29,65	-0,361	-30,01	-7,502	0,9	
25	-2,342	3,3500	1,008	2,608	0,056	2,664	1,332	-26,98	-0,376	-27,36	-6,840	0,8	
26	-2,002	3,3500	1,348	3,956	0,058	4,014	2,007	-22,97	-0,392	-23,36	-5,840	0,7	
27	-1,665	3,3500	1,685	5,641	0,061	5,701	2,851	-17,27	-0,408	-17,67	-4,419	0,6	
28	-1,338	0,0248	-1,313	4,327	0,063	4,390	2,195	-12,88	-0,423	-13,30	-3,325	0,5	
29	-1,025	0,0248	-1,000	3,327	0,065	3,393	1,696	-9,48	-0,439	-9,92	-2,481	0,4	
30	-0,730	0,0248	-0,705	2,622	0,068	2,690	1,345	-6,79	-0,455	-7,25	-1,812	0,3	
31	-0,572	0,0248	-0,547	2,075	0,070	2,145	1,073	-4,65	-0,470	-5,12	-1,280	0,25	
32	-0,532	0,0248	-0,507	1,568	0,072	1,641	0,820	-3,01	-0,486	-3,49	-0,873	0,25	
33	-0,390	0,0248	-0,366	1,203	0,075	1,277	0,639	-1,73	-0,502	-2,23	-0,558	0,2	
34	-0,352	0,0248	-0,327	0,875	0,077	0,952	0,476	-0,78	-0,518	-1,30	-0,324	0,2	
35	-0,311	0,0248	-0,286	0,589	0,079	0,668	0,334	-0,11	-0,533	-0,64	-0,161	0,2	
36	-0,267	0,0248	-0,242	0,347	0,082	0,429	0,214	0,32	-0,549	-0,23	-0,057	0,2	
37	-0,220	0,0248	-0,195	0,152	0,084	0,236	0,118	0,56	-0,565	-0,01	-0,002	0,2	
38	-0,169	0,0248	-0,144	0,008	0,086	0,094	0,047	0,65	-0,580	0,07	0,017	0,2	
39	-0,116	0,0248	-0,091	-0,084	0,089	0,005	0,003	0,65	-0,596	0,06	0,015	0,2	
40	-0,059	0,0248	-0,035	-0,118	0,091	-0,027	-0,014	0,63	-0,612	0,02	0,004	0,2	
41	0,000	0,0248	0,025	-0,093	0,093	0,000	0,000	0,63	-0,627	0,00	0,000	0,2	



6) ZUSAMMENFASSUNG

Bei Anwendung der deutschen Vorschriften für die

Lastannahmen aus dem "Merkblatt für schwimmende Landebrücken, Ausgabe 1994"
und der **Freiborde** aus dem Verkehrsblatt 1997/12

ergibt sich für die Verwendung von einlagigen JETFLOAT-Elementen folgendes Ergebnis:

Bei einem Freibord von 10 cm für Ruderbootstege dürfen die Verkehrslasten für

Öffentliche Sportanlage,
Private Sportanlage und
Wassersportanlage aufgebracht werden.

Bei einem Freibord von 20 cm für sonstige Anlagen dürfen nur die Verkehrslasten für

Privaten Sportanlagen und
Wassersportanlagen aufgebracht werden.

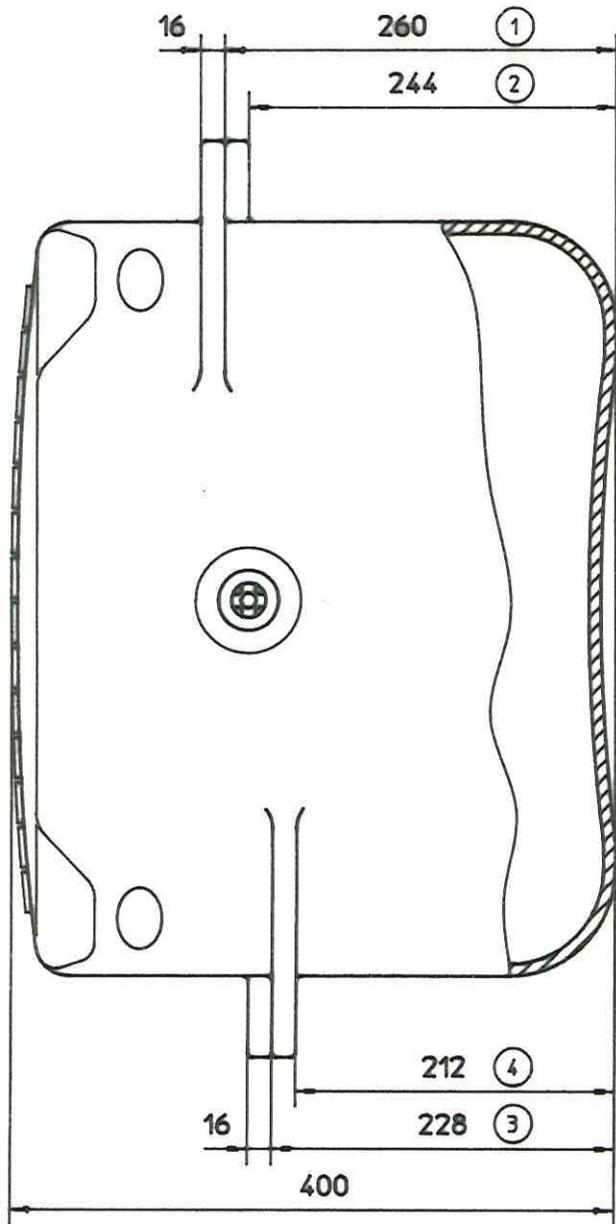
Anlagen der **öffentlichen Schifffahrt** und **Anlagen für Motorboote** sind nur mit zweilagiger
Ausführung oder mit zusätzlichen Maßnahmen machbar.

Die **Stabilität** mit vorschriftsmäßiger Lage des Personenschwerpunktes 1,0 m über Oberfläche ist bei allen rechteckig ausgebildeten, frei schwimmenden, nicht geführten Stegen in keinem Fall ausreichend. Durch die übliche Anordnung von derartigen Anlagen in E - oder L - Form stellt dies jedoch kein Problem dar, da durch die zusätzlich angebrachten Elemente eine ausreichende Stabilisierung eintritt. Gespräche mit den verschiedenen genehmigenden deutschen Wasser- und Schifffahrtsämtern sind im Einzelfall notwendig.

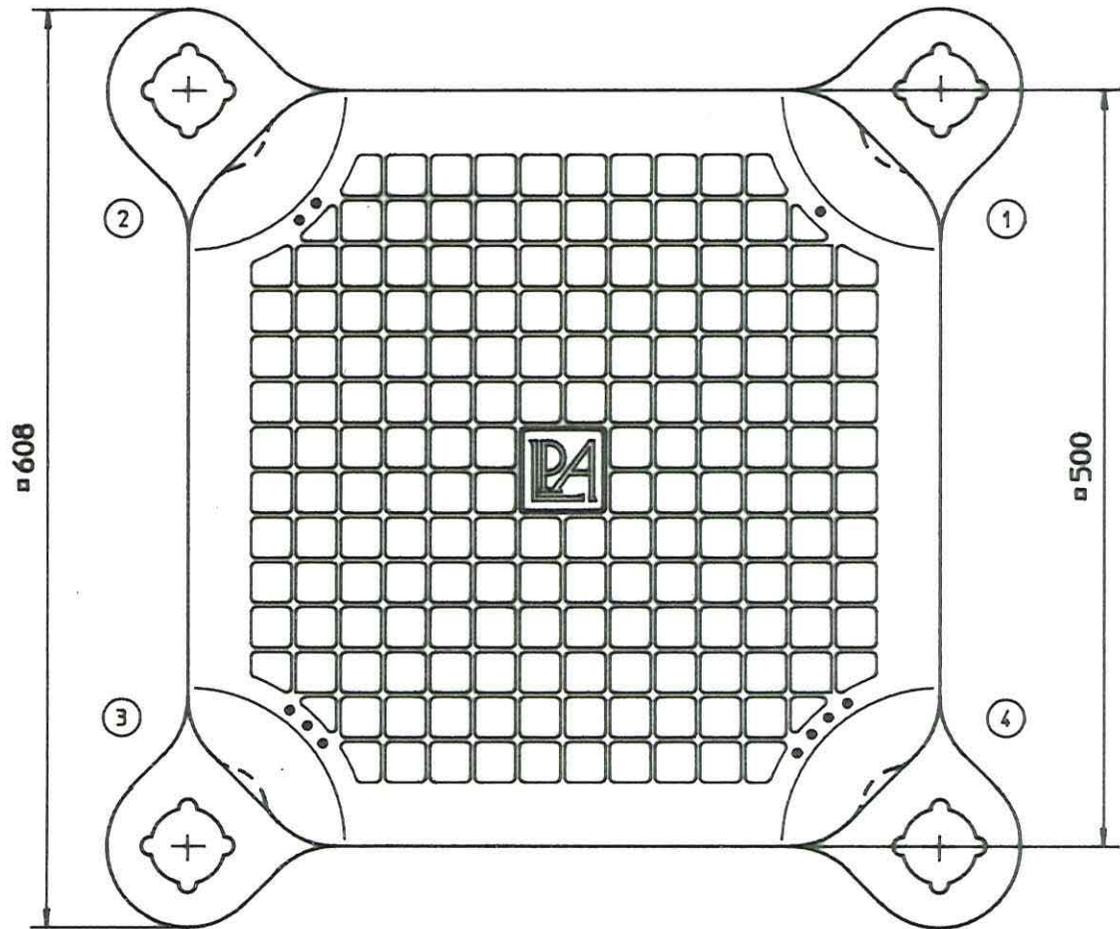
Die **Festigkeit** von Stegen, mit 1,0 m oder 2,0 m Breite, aus JETFLOAT-Einzelementen zusammengesetzt, ist in allen Fällen auf Grund der hohen Elastizität und extremen Reißlänge des verwendeten Materials ausreichend. **Es gibt keine Begrenzung in der Länge der Stege.**



(Kg) (m)	11.52 0.057	25.434 0.115	39.366 0.173	53.299 0.231	67.231 0.289	81.164 0.347
0 0	11.757 0.058	25.674 0.116	39.607 0.174	53.539 0.232	67.472 0.29	81.404 0.348
0.025 0.001	11.995 0.059	25.914 0.117	39.847 0.175	53.779 0.233	67.712 0.291	81.644 0.349
0.089 0.002	12.232 0.06	26.154 0.118	40.087 0.176	54.02 0.234	67.952 0.292	81.885 0.35
0.166 0.003	12.471 0.061	26.395 0.119	40.327 0.177	54.26 0.235	68.192 0.293	82.125 0.351
0.255 0.004	12.709 0.062	26.635 0.12	40.567 0.178	54.5 0.236	68.433 0.294	82.365 0.352
0.358 0.005	12.948 0.063	26.875 0.121	40.808 0.179	54.74 0.237	68.673 0.295	82.605 0.353
0.475 0.006	13.186 0.064	27.115 0.122	41.048 0.18	54.98 0.238	68.913 0.296	82.845 0.354
0.609 0.007	13.425 0.065	27.355 0.123	41.288 0.181	55.221 0.239	69.153 0.297	83.086 0.355
0.764 0.008	13.665 0.066	27.596 0.124	41.528 0.182	55.461 0.24	69.393 0.298	83.326 0.356
0.933 0.009	13.904 0.067	27.836 0.125	41.769 0.183	55.701 0.241	69.634 0.299	83.566 0.357
1.107 0.01	14.144 0.068	28.076 0.126	42.009 0.184	55.941 0.242	69.874 0.3	83.806 0.358
1.294 0.011	14.384 0.069	28.316 0.127	42.249 0.185	56.182 0.243	70.114 0.301	84.046 0.359
1.487 0.012	14.624 0.07	28.557 0.128	42.489 0.186	56.422 0.244	70.354 0.302	84.287 0.36
1.681 0.013	14.864 0.071	28.797 0.129	42.729 0.187	56.662 0.245	70.594 0.303	84.527 0.361
1.878 0.014	15.104 0.072	29.037 0.13	42.97 0.188	56.902 0.246	70.835 0.304	84.767 0.362
2.077 0.015	15.345 0.073	29.277 0.131	43.21 0.189	57.142 0.247	71.075 0.305	85.007 0.363
2.278 0.016	15.585 0.074	29.517 0.132	43.45 0.19	57.383 0.248	71.315 0.306	85.248 0.364
2.48 0.017	15.825 0.075	29.758 0.133	43.69 0.191	57.623 0.249	71.555 0.307	85.488 0.365
2.684 0.018	16.065 0.076	29.998 0.134	43.93 0.192	57.863 0.25	71.796 0.308	85.728 0.366
2.89 0.019	16.305 0.077	30.238 0.135	44.171 0.193	58.103 0.251	72.036 0.309	85.968 0.367
3.098 0.02	16.546 0.078	30.478 0.136	44.411 0.194	58.344 0.252	72.276 0.31	86.208 0.368
3.307 0.021	16.786 0.079	30.718 0.137	44.651 0.195	58.584 0.253	72.516 0.311	86.449 0.369
3.517 0.022	17.026 0.08	30.959 0.138	44.891 0.196	58.824 0.254	72.756 0.312	86.689 0.37
3.73 0.023	17.266 0.081	31.199 0.139	45.132 0.197	59.064 0.255	72.997 0.313	86.929 0.371
3.943 0.024	17.507 0.082	31.439 0.14	45.372 0.198	59.304 0.256	73.237 0.314	87.169 0.372
4.158 0.025	17.747 0.083	31.679 0.141	45.612 0.199	59.545 0.257	73.477 0.315	87.409 0.373
4.375 0.026	17.987 0.084	31.92 0.142	45.852 0.2	59.785 0.258	73.717 0.316	87.65 0.374
4.593 0.027	18.227 0.085	32.16 0.143	46.092 0.201	60.025 0.259	73.957 0.317	87.89 0.375
4.813 0.028	18.467 0.086	32.4 0.144	46.333 0.202	60.265 0.26	74.198 0.318	88.13 0.376
5.033 0.029	18.708 0.087	32.64 0.145	46.573 0.203	60.505 0.261	74.438 0.319	88.37 0.377
5.256 0.03	18.948 0.088	32.88 0.146	46.813 0.204	60.746 0.262	74.678 0.32	88.61 0.378
5.479 0.031	19.188 0.089	33.121 0.147	47.053 0.205	60.986 0.263	74.918 0.321	88.851 0.379
5.704 0.032	19.428 0.09	33.361 0.148	47.294 0.206	61.226 0.264	75.159 0.322	89.091 0.38
5.93 0.033	19.668 0.091	33.601 0.149	47.534 0.207	61.466 0.265	75.399 0.323	89.331 0.381
6.157 0.034	19.909 0.092	33.841 0.15	47.774 0.208	61.707 0.266	75.639 0.324	89.571 0.382
6.386 0.035	20.149 0.093	34.082 0.151	48.014 0.209	61.947 0.267	75.879 0.325	89.812 0.383
6.615 0.036	20.389 0.094	34.322 0.152	48.254 0.21	62.187 0.268	76.119 0.326	90.052 0.384
6.845 0.037	20.629 0.095	34.562 0.153	48.495 0.211	62.427 0.269	76.36 0.327	90.288 0.385
7.074 0.038	20.87 0.096	34.802 0.154	48.735 0.212	62.667 0.27	76.6 0.328	90.507 0.386
7.305 0.039	21.11 0.097	35.042 0.155	48.975 0.213	62.908 0.271	76.84 0.329	90.71 0.387
7.535 0.04	21.35 0.098	35.283 0.156	49.215 0.214	63.148 0.272	77.08 0.33	90.897 0.388
7.767 0.041	21.59 0.099	35.523 0.157	49.455 0.215	63.388 0.273	77.32 0.331	91.065 0.389
7.998 0.042	21.83 0.1	35.763 0.158	49.696 0.216	63.628 0.274	77.561 0.332	91.212 0.39
8.23 0.043	22.071 0.101	36.003 0.159	49.936 0.217	63.868 0.275	77.801 0.333	91.341 0.391
8.463 0.044	22.311 0.102	36.243 0.16	50.176 0.218	64.109 0.276	78.041 0.334	91.453 0.392
8.696 0.045	22.551 0.103	36.484 0.161	50.416 0.219	64.349 0.277	78.281 0.335	91.55 0.393
8.929 0.046	22.791 0.104	36.724 0.162	50.657 0.22	64.589 0.278	78.522 0.336	91.632 0.394
9.163 0.047	23.032 0.105	36.964 0.163	50.897 0.221	64.829 0.279	78.762 0.337	91.704 0.395
9.397 0.048	23.272 0.106	37.204 0.164	51.137 0.222	65.07 0.28	79.002 0.338	91.765 0.396
9.632 0.049	23.512 0.107	37.445 0.165	51.377 0.223	65.31 0.281	79.242 0.339	91.814 0.397
9.867 0.05	23.752 0.108	37.685 0.166	51.617 0.224	65.55 0.282	79.482 0.34	91.85 0.398
10.102 0.051	23.992 0.109	37.925 0.167	51.858 0.225	65.79 0.283	79.723 0.341	91.871 0.399
10.337 0.052	24.233 0.11	38.165 0.168	52.098 0.226	66.03 0.284	79.963 0.342	91.879 0.4
10.573 0.053	24.473 0.111	38.405 0.169	52.338 0.227	66.271 0.285	80.203 0.343	
10.809 0.054	24.713 0.112	38.646 0.17	52.578 0.228	66.511 0.286	80.443 0.344	
11.046 0.055	24.953 0.113	38.886 0.171	52.819 0.229	66.751 0.287	80.683 0.345	
11.283 0.056	25.193 0.114	39.126 0.172	53.059 0.23	66.991 0.288	80.924 0.346	

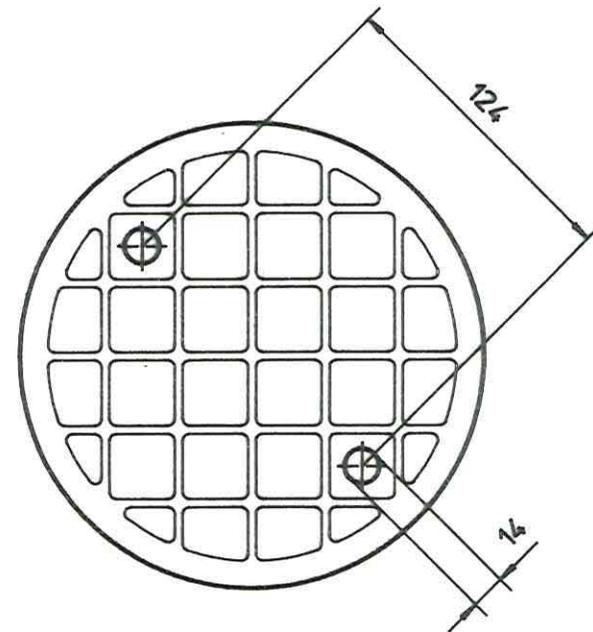
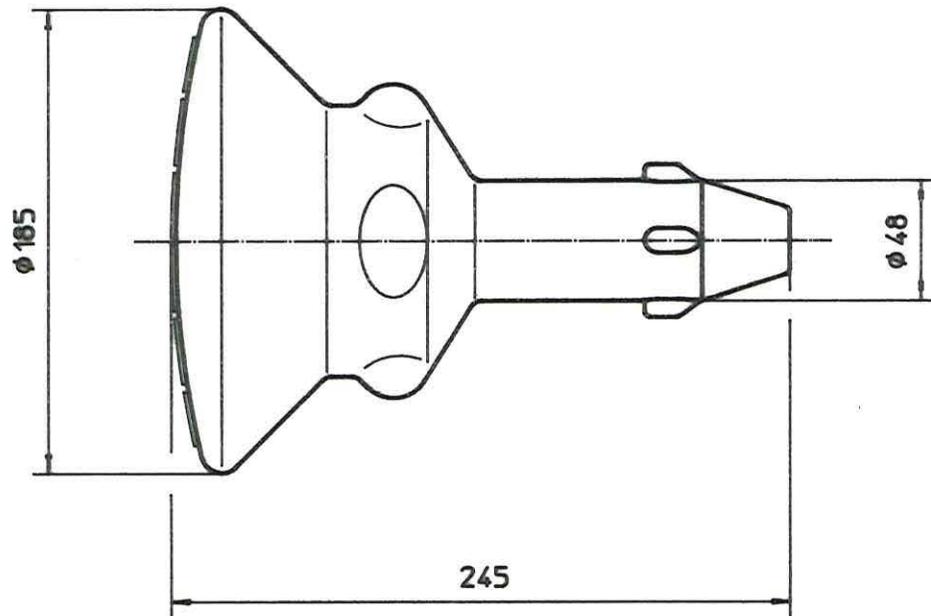


Toleranz aller Maße ± 1 %
Tolerance ± 1%



15

JETFLOAT®		JETFLOAT INTERNATIONAL LPA	
Part: SINGLE-JETFLOAT ELEMENT		LIZENZVERWERTUNGS- UND HANDELSGEH	
No: 1000		Walterstraße 1, A-5081 Anif/Salzburg, AUSTRIA	
		Tel. ++ 43 - (0)6246/72095, 74294 FAX 742947	
Date: 2/94	Scale: M 1:5	Sign:	

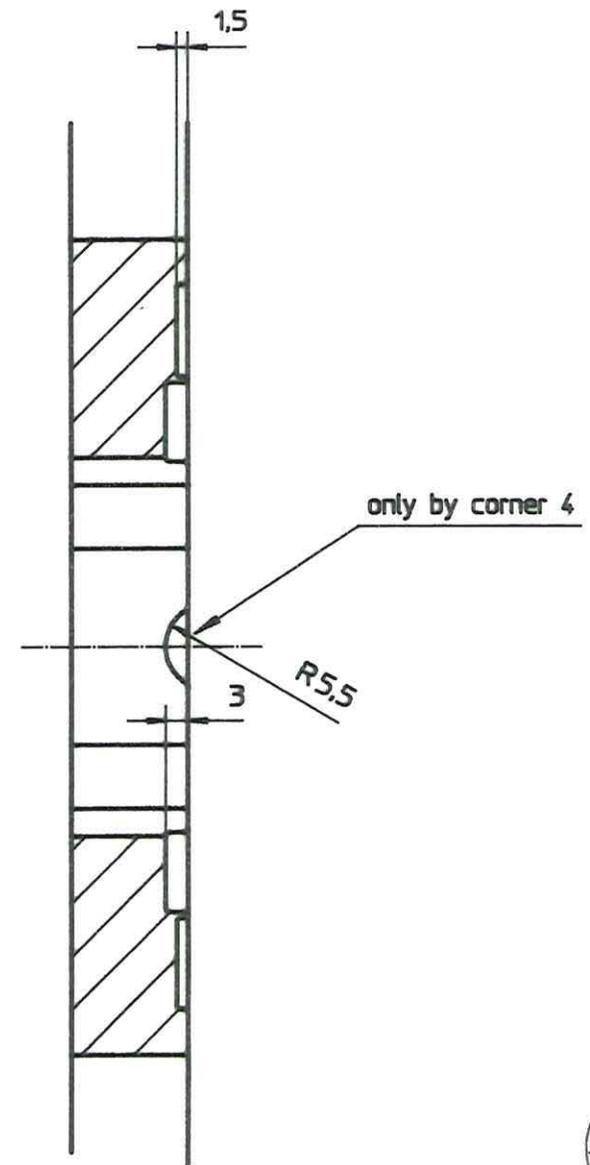
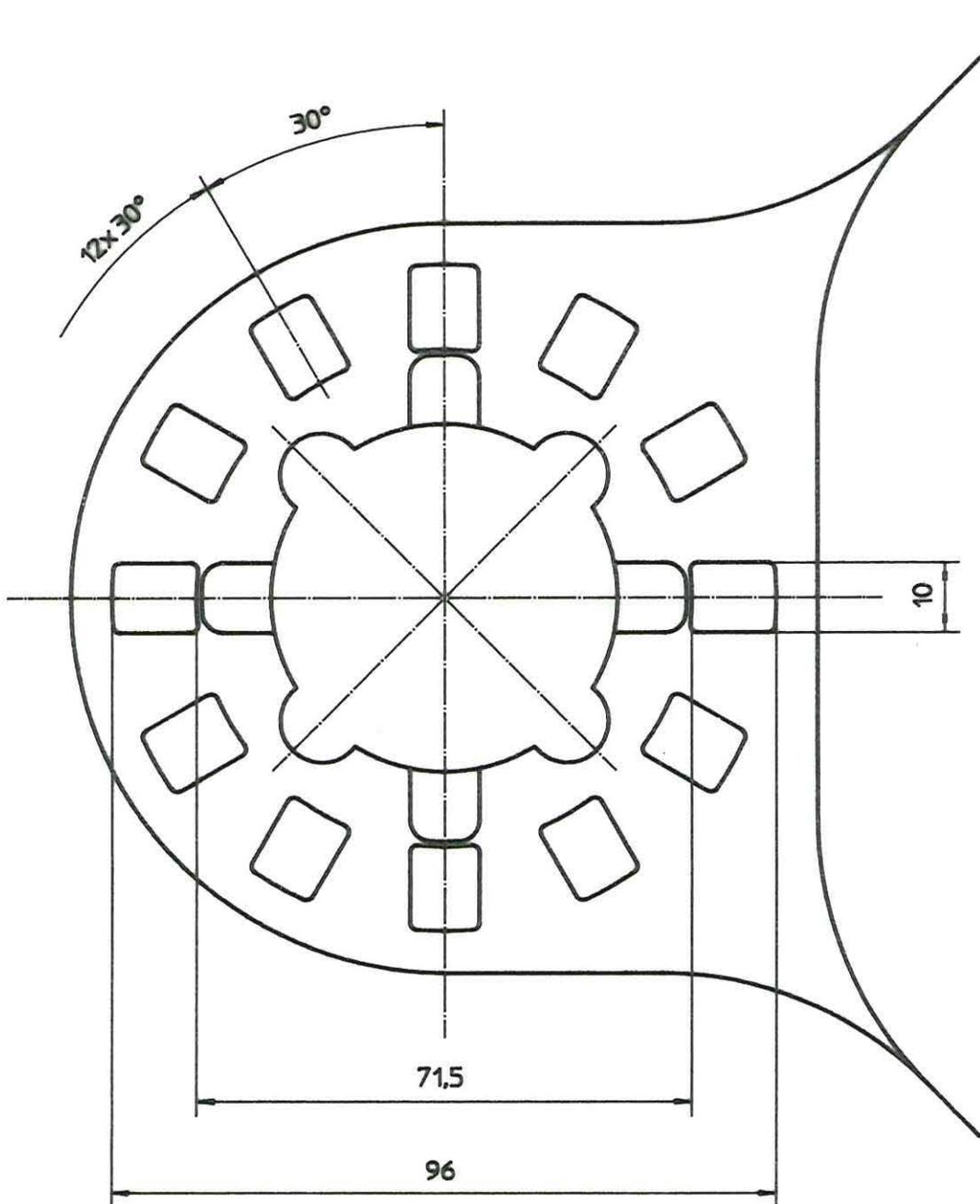


Toleranz aller Maße $\pm 1\%$

Tolerance $\pm 1\%$

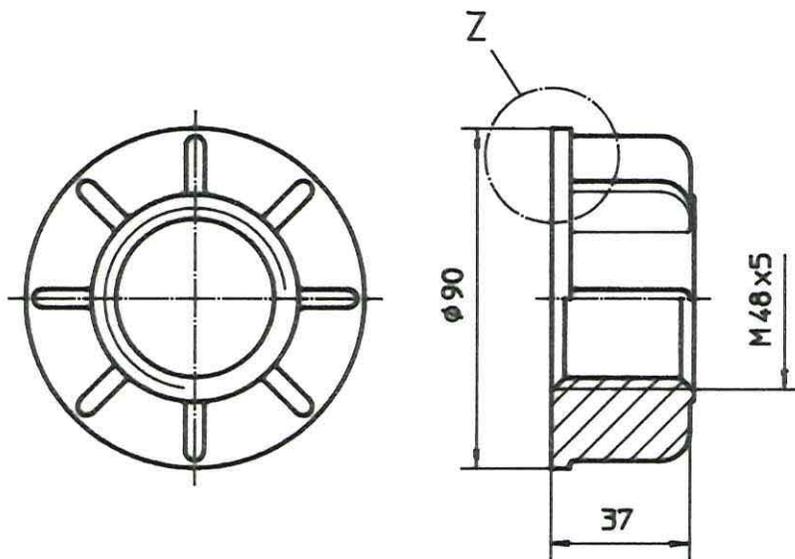
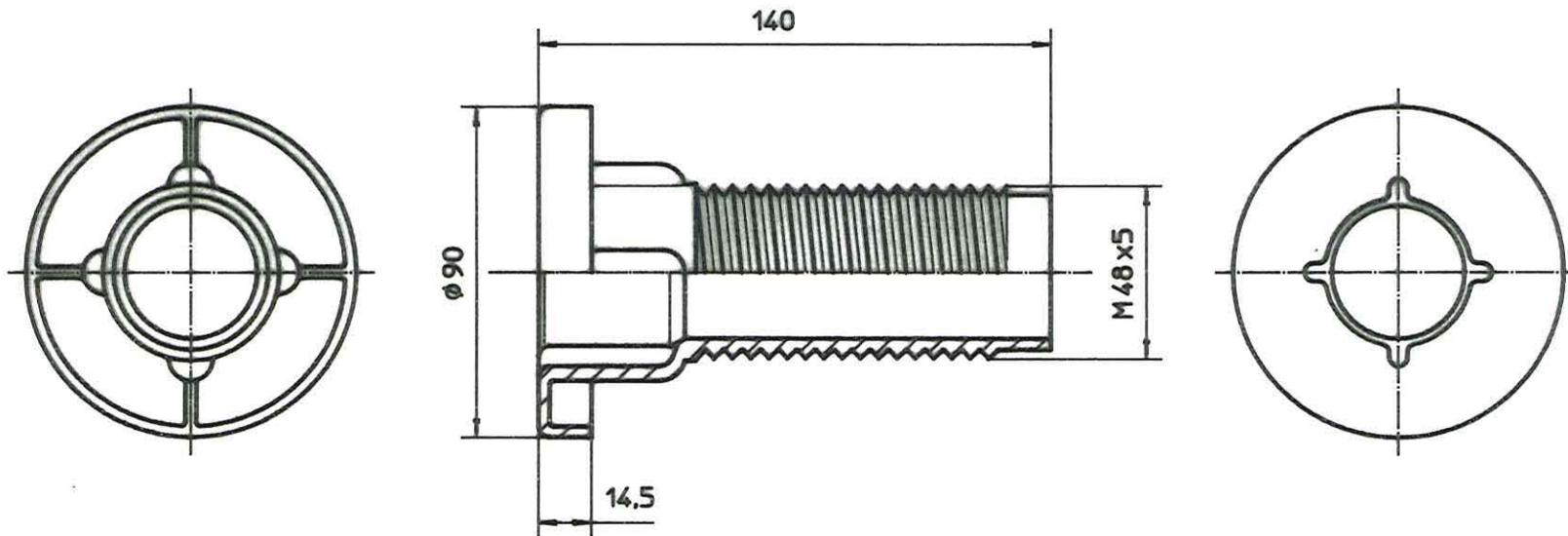
W

JETFLOAT®		JETFLOAT INTERNATIONAL LPA LIZENZVERWERTUNGS- UND HANDELSGEH		
Part: Connecting pin short		Walterstraße 1, A-5081 Arnf/Salzburg, AUSTRIA Tel. ++ 43 - (0)6246/72095, 74294 FAX 742947		
No:	1010	Date:	2/94	Scale: %
		Sign:		

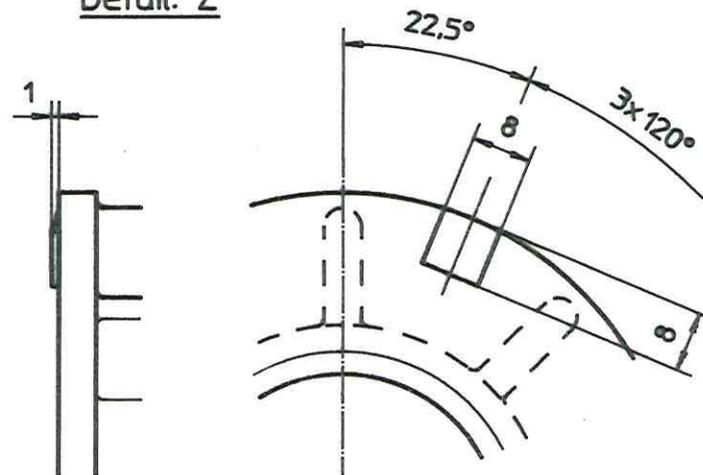


4

JETFLOAT®		JETFLOAT INTERNATIONAL LPA	
Part: Detail of corner-connection		LIZENZVERWERTUNGS- UND HANDELSGMBH	
No: 1000-02		Walterstraße 1, A-5081 Anif/Salzburg, AUSTRIA	
Date: 2/94		Tel. ++ 43 - 1016246/72095, 74294 FAX 742947	
Scale: M 1:1		Sign:	



Detail: Z



Toleranz für alle Maße $\pm 1\%$
Tolerance $\pm 1\%$

JETFLOAT®		JETFLOAT INTERNATIONAL LPA LIZENZVERWERTUNGS- UND HANDELSGMBH		
Part: Sidefixation with nut		Walterstraße 1 . A-5081 Arnf/Salzburg . AUSTRIA Tel. ++ 43 - (0)6246/72095 , 74294 FAX 742947		
No: 2030	Date: 2/94	Scale: M 1:2	Sign:	

5

Jetfloat-Elements (Art. No. 1000) must be assembled in such a way that at each corner 4 different lashes (No. 1, No. 2, No 3 and No 4) are coming together.

The Jetfloat-Elements are put together correctly when all the 'LPA'-Logos on top of each element are pointing in the same direction.

Connecting pin (Art.No. 1010) for locking to be turned for 45° by using the Torque wrench (Art. No. 4000)

Sidefixation (Art. No. 2030)

Lash No. 1

Double distance disc Art. No. 2051

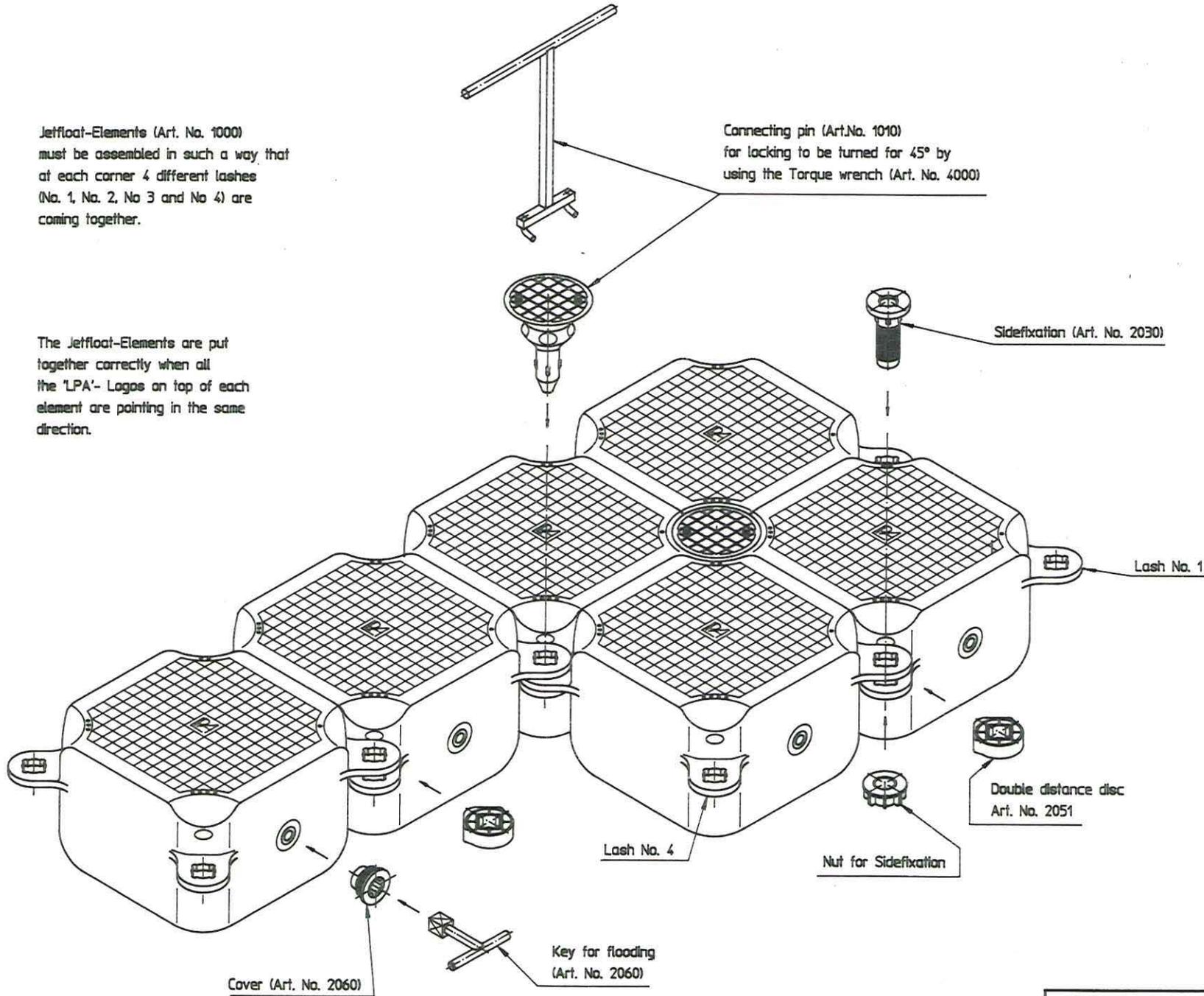
Nut for Sidefixation

Lash No. 4

Key for flooding (Art. No. 2060)

Cover (Art. No. 2060)

On one side lash No. 1 and lash No. 4 are coming together. In case that on this side accessories should be fixed, the gap between the two lashes filled by using one double distance disc (Art.No. 2051).



JETFLOAT®

JETFLOAT INTERNATIONAL LPA
LIEBESVERWERTUNG- UND HANDELSGmbH

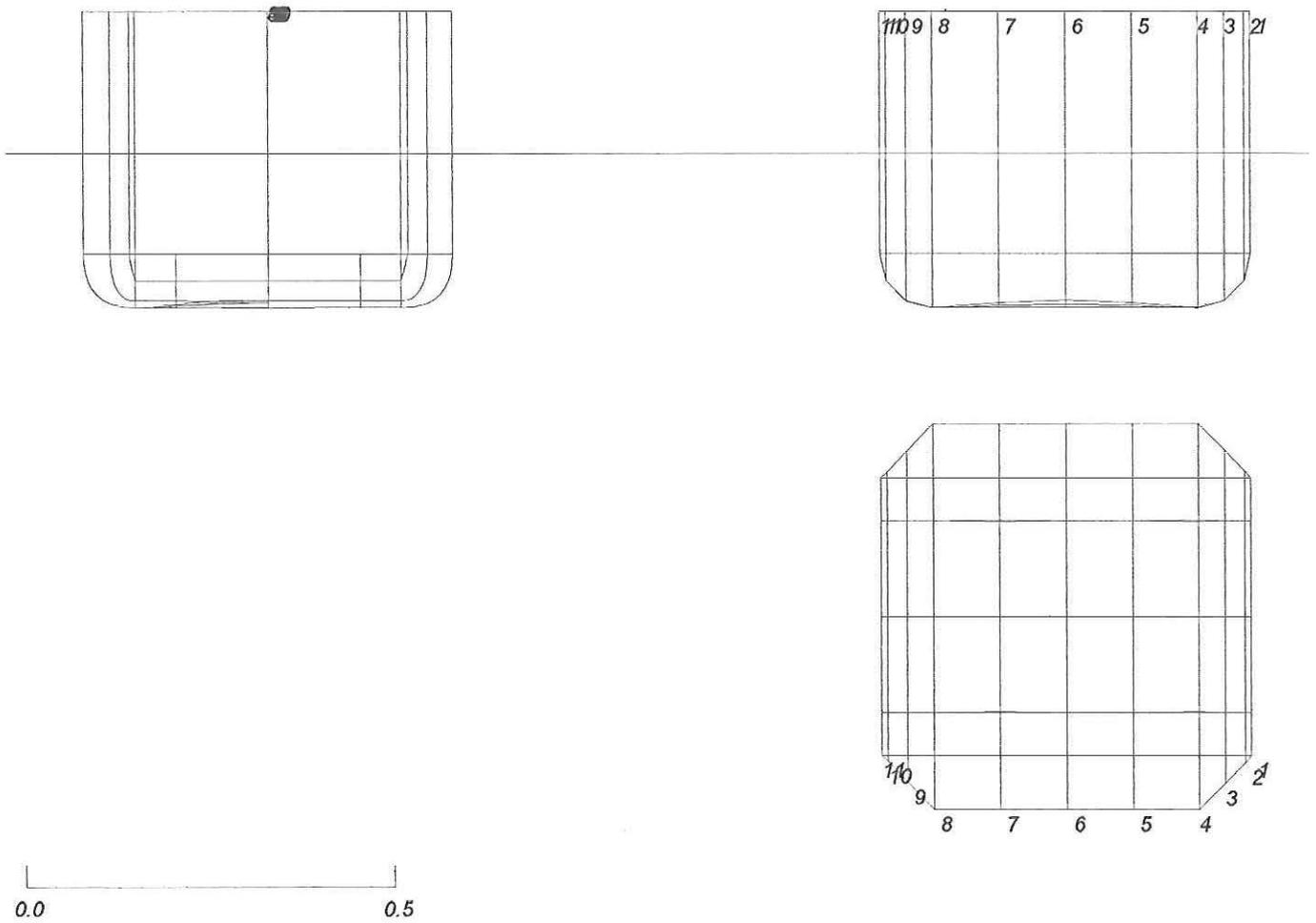
Part: Assemblage

Walterstraße 1, A-5081 Airl/Salzburg, AUSTRIA
Tel. ++ 43 - 086246/72093, 74294 FAX 742947

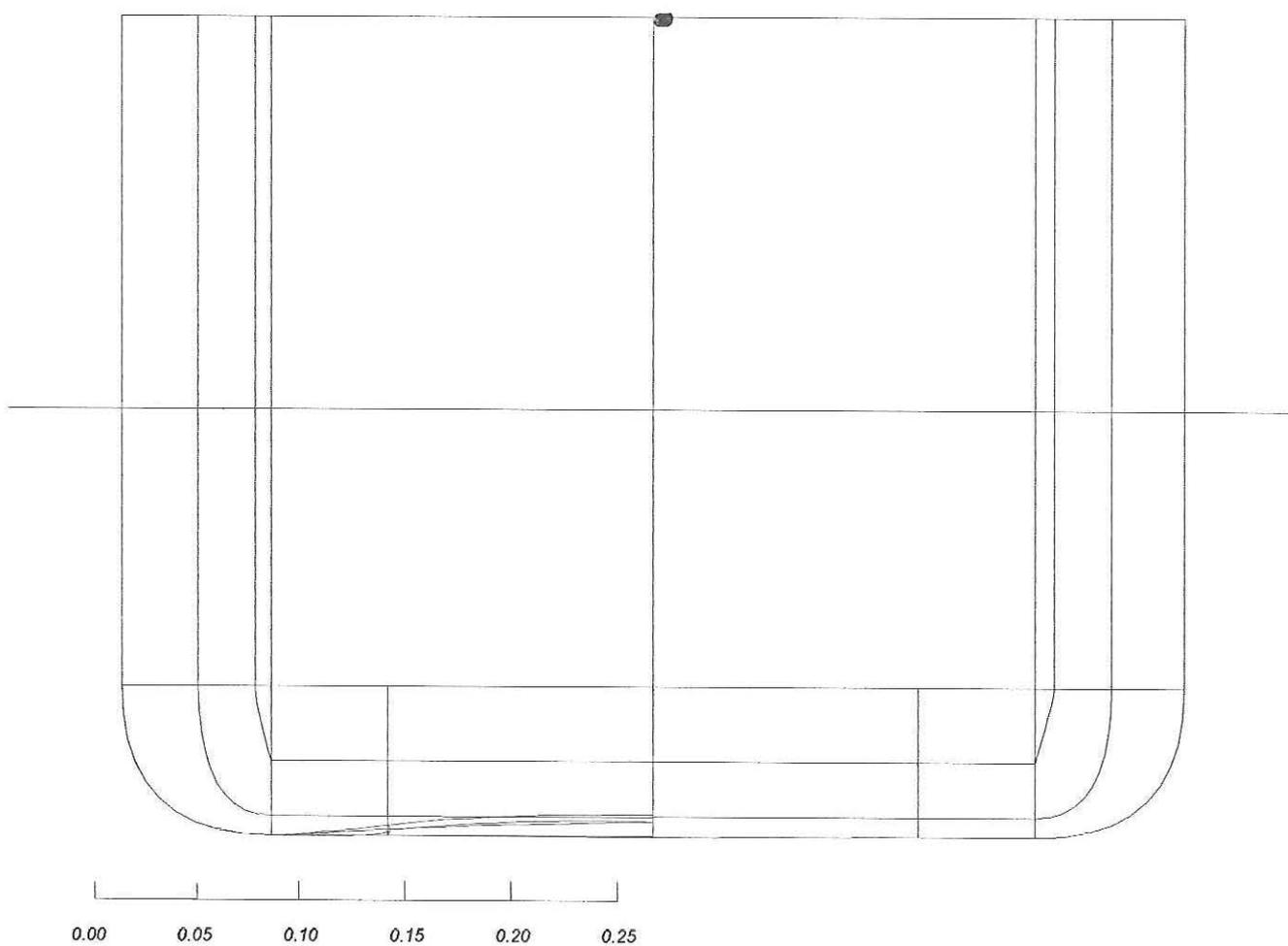
No: 1000 - 3D

Date: 2/94 Scale: M 1:10 Size:

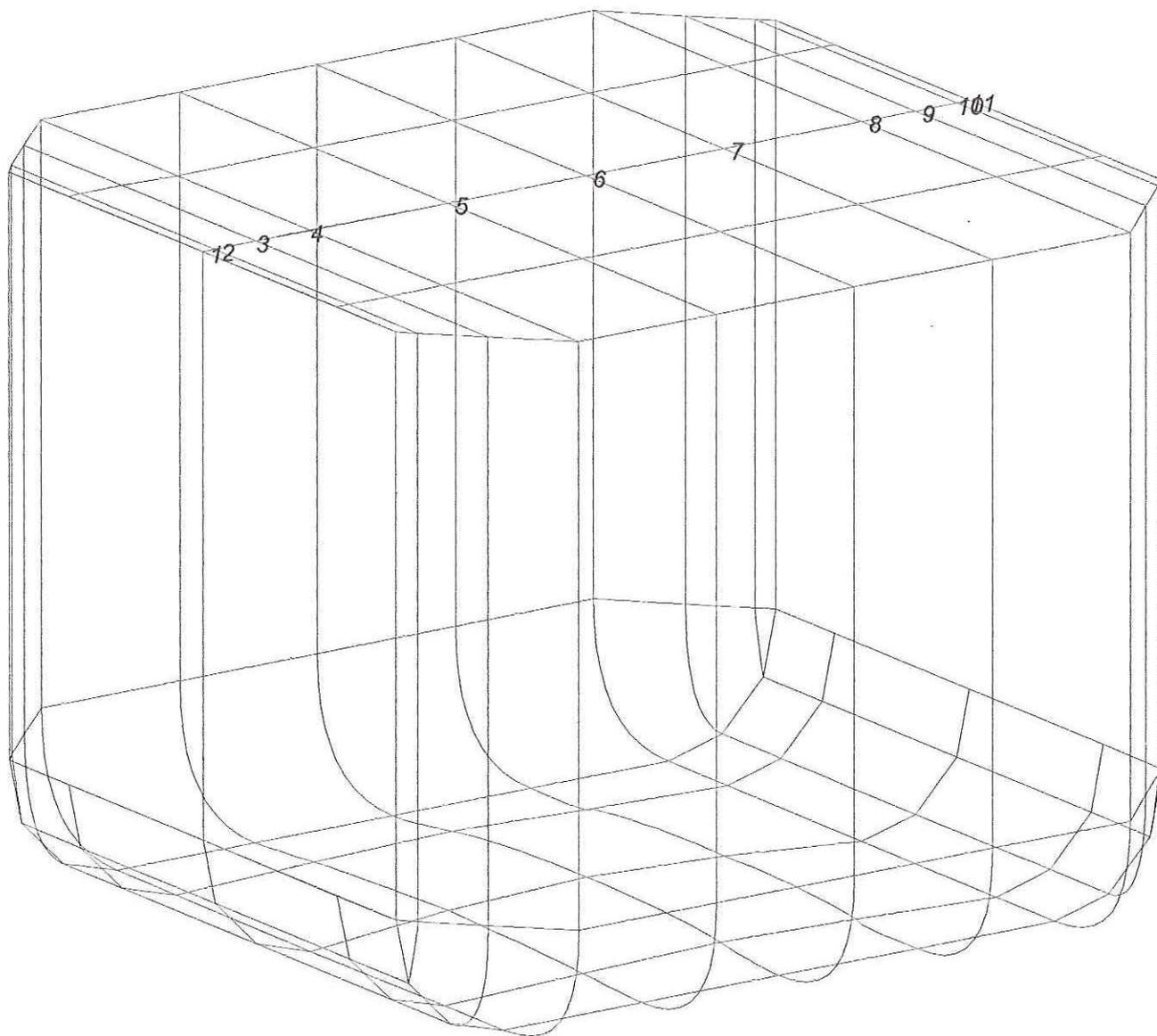
Einzel - Jetfloat Element



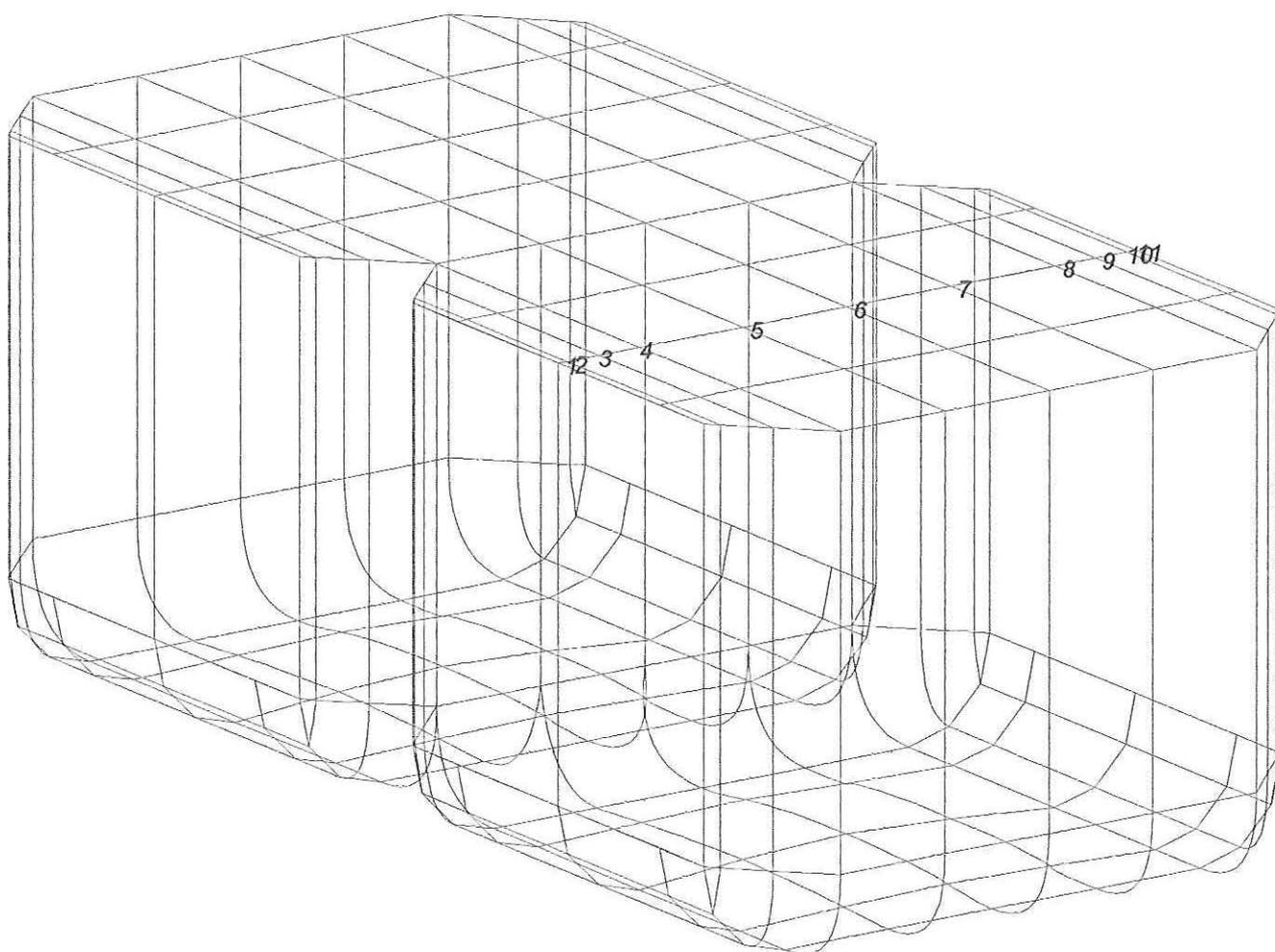
Seitenansicht des Einzelements



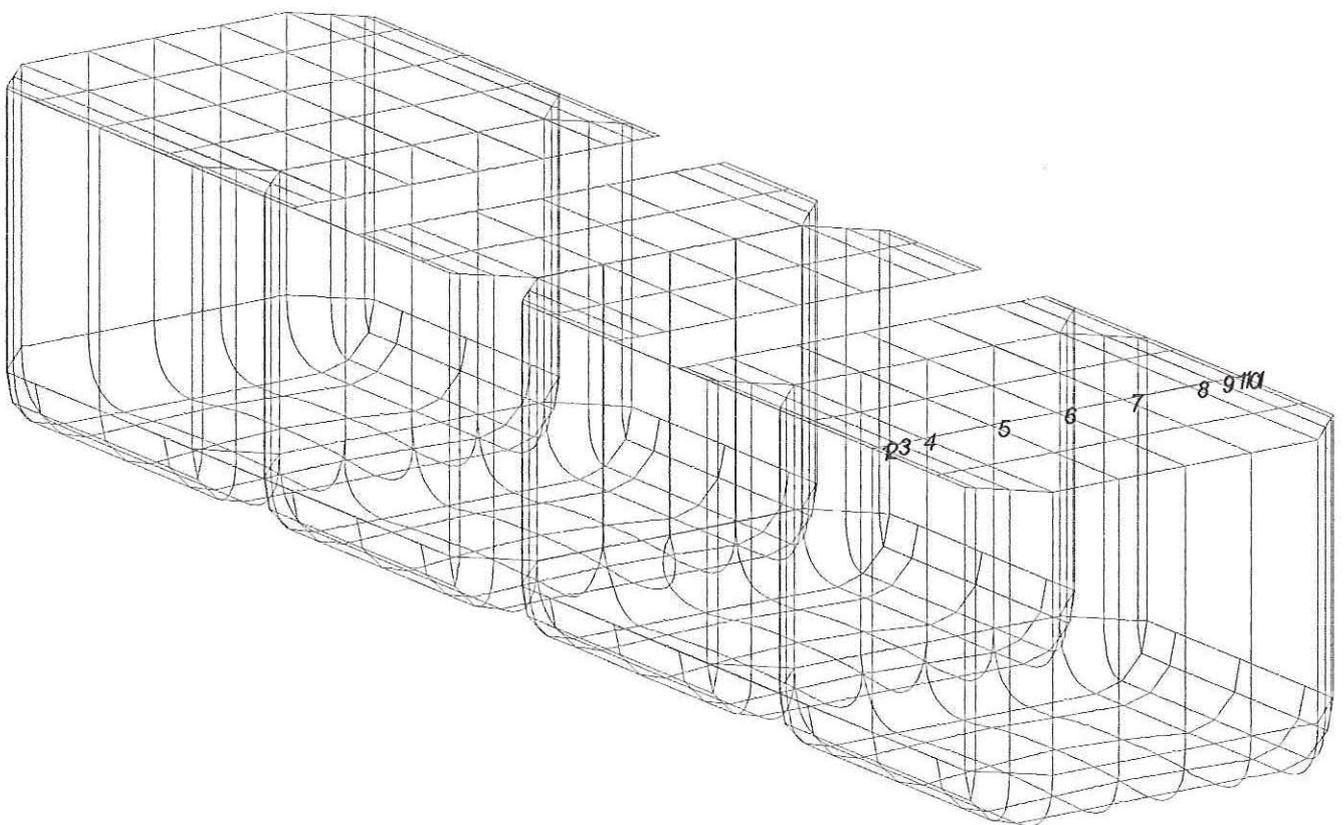
3D - Ansicht des Einzelements

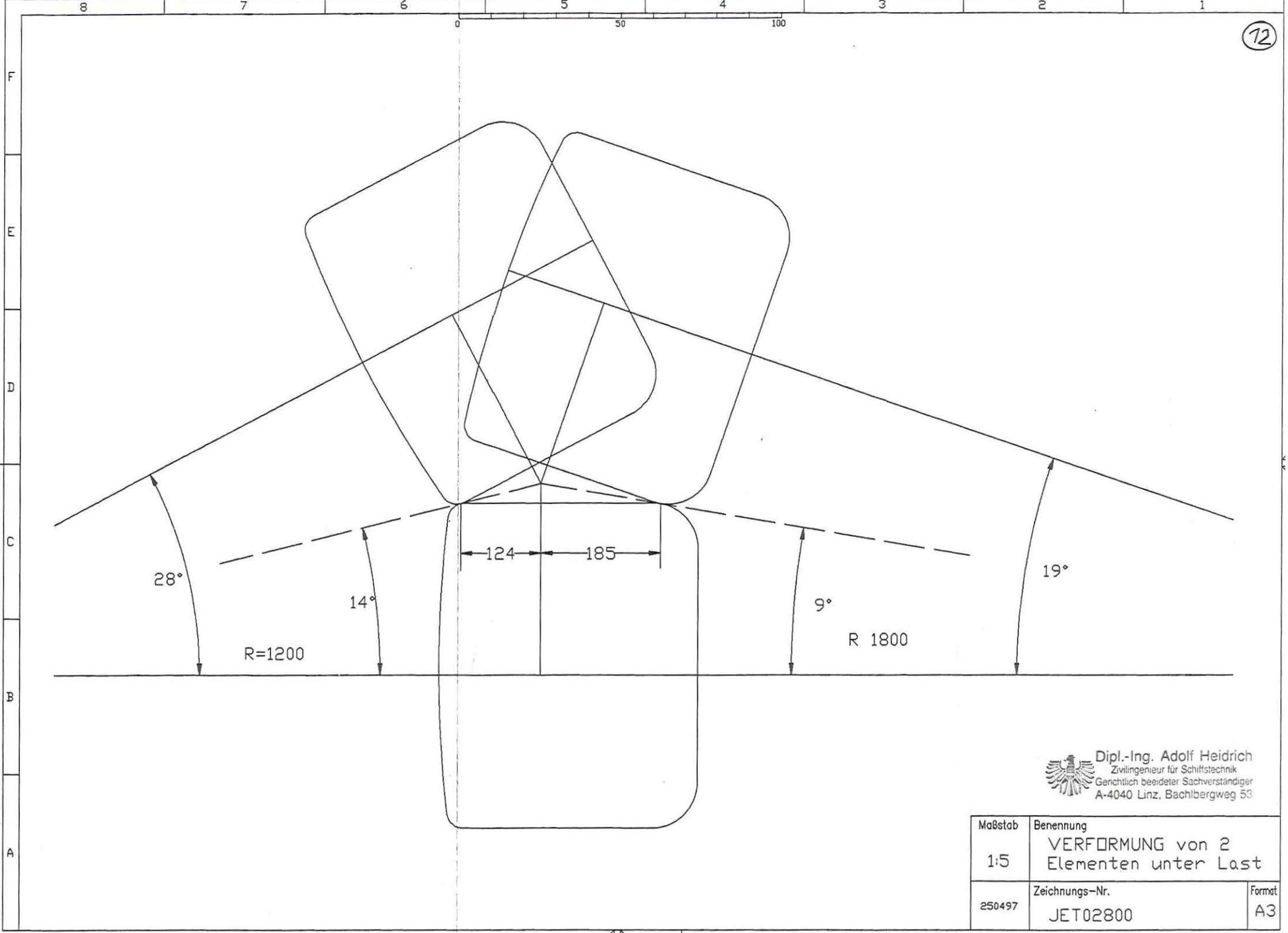


3D - Ansicht des Doppelements



3D - Ansicht des Vierfachelements






 Dipl.-Ing. Adolf Heidrich
 Zivilingenieur für Schiffstechnik
 Gerichtlich beideter Sachverständiger
 A-4040 Linz, Bachlbergweg 53

Maßstab	Benennung	
1:5	VERFORMUNG von 2 Elementen unter Last	
250497	Zeichnungs-Nr.	Format
	JET02800	A3