

KB 12 - H

Stabilitäts-, Trimm- und
Einsatzfähigkeitsberechnung

1103.01-020:01

Blatt : 1
Blattzahl : 8

Bearbeiter: *Miles*

Berlin, den 1. 10. 1975

VEB Yachtwerft Berlin
i. V. Miesche
Kuring
Hauptkonstrukteur

1. Allgemeines

Diese Berechnung wird auf der Grundlage der Projektunterlagen (Generalplan, Liniendruck, Kurvenblatt, Pantokarenen, Peiltabelle) und der "Auswertung Krängungsversuch - Zeichn.-Nr. 1103.01-024:01" und "Auswertung Krängungsversuch (Wasser in der Pflichtwanne) - Zeichn.-Nr. 1103.01-024:02" durchgeführt. Es werden die folgenden Vorschriften zugrundegelegt:

- DSRK-Vorschrift für Binnenschiffe und Seeschiffe, Teil IV - Stabilität, Freibord und Vermessung, Ausgabe 1970 und 1971;
- ABV der Volksmarine -2.0-8/63, Teil 2, Abschnitt 4-ABV-2.4-8/64

In der Untersuchung werden 2 Belastungsfälle betrachtet:

Fall 1: Schiff mit 50 % Vorräten und Besatzung

Fall 2: Schiff mit 100% Vorräten und Besatzung und Personen.

2. Krängungsmomente und Stabilitätsbelastung

2.1. Krängungsmoment durch Winddruck

$$M_w = p \cdot F_{w1} \cdot z_{w1} \quad /Mpm/$$

$$p = 0,22 \text{ kp/m}^2 \quad \text{nach ABV - 2.4-8/64 S.18 Tafel 1}$$

$$F_{w1} = 15,17 \text{ m}^2; \quad z_{w1} = 0,85 \text{ m}$$

$$M_w = 0,022 \cdot 15,17 \cdot 0,85$$

$$M_w = 0,284 \quad Mpm$$

=====

2.2. Krängungsmoment durch Zentrifugalkraft

$$M_z = \frac{0,02 \cdot P \cdot v^2}{L} \cdot (KG - 0,5 T) \quad /Mpm/ \quad v_1 = 16 \text{ km/h} = \text{Marschge}$$

$$M_{z1} = \frac{0,02 \cdot 7,3 \cdot 4,45}{11,02} \cdot (0,83 - 0,47) = 0,022 \text{ Mpm}$$

$v_2 = 25 \text{ km/h} = \text{Rüchatge}$

$$M_{z2} = \frac{0,02 \cdot 7,3 \cdot 6,95}{11,02} \cdot (0,37) = 0,034 \text{ Mpm} \quad P = 7,3 \text{ Mp} \quad (\text{Normaldepla})$$

2.3. Bestimmung der Rollamplitude

(in Anlehnung an DSRK-Seeschiffe-Teil IV - Stabilität
Ausgabe 1970)

$$\varphi_{A1} = x_1 \cdot x_2 \cdot y \quad /^\circ/$$

$$y = 32 \quad \text{nach Tafel 2.1.3.1-1} \quad \text{Seite 27}$$

$$x_1 = 0,80 \quad \text{nach Tafel 2.1.3.1-2} \quad \text{Seite 27}$$

$$x_2 = 0,75$$

$$\varphi_{A1} = 32 \cdot 0,80 \cdot 0,75 = 19,2^\circ$$

$$\varphi_{A2} = 19,2 \cdot 0,70 = 13,4 = 13,0^\circ \quad \text{(Berücksichtigung einer eckigen Kimm)}$$

3. Einschätzung der Stabilität und Einsatzfähigkeit

3.1. Stabilität und Trimm

Die Stabilitätswerte entsprechen den in den zugrundegelegten Vorschriften vorhandenen Forderungen.

Das trifft auch für den Stabilitätskoeffizienten $K = \frac{M_D}{M_{Kr}} \geq 1$ zu.

Das Schiff hat im Ruhezustand und bei leichter Fahrt in den normalen Belastungsfällen eine geringe Kopflastigkeit, die bei Fahrt ab ≈ 16 km/h aufgehoben wird.

3. Einsatzfähigkeit

Die Bestimmung erfolgt nach ABV-2.4-3/64 - Pkt. 1.3.8.6
 - Berechnung des ertragbaren relativen Winddrucks/Seeganga -
 Die Ermittlung erfolgt unter Berücksichtigung von

$$\frac{D \cdot h_{Ke}}{Fw \cdot zw_1} \quad \text{und} \quad \mu = f(D)$$

Fall 1

$$C = \frac{D \cdot h_{Ke}}{Fw \cdot zw_1} = \frac{7,305 \cdot 0,150}{15,17 \cdot 0,89} = \frac{1,10}{12,89} = 85 \quad \mu = 1,90$$

$$p = \frac{C}{\mu} = \frac{85}{1,90} = 46,4 \quad \text{Wind/See} = 6/5$$

Fall 2

$$C = \frac{7,780 \cdot 0,135}{12,89} = 81,5 \quad p = \frac{81,5}{1,90} = 42,9$$

$$\text{Wind/See} = 6/5$$

Diese Werte sind theoretisch auf Grund der Stabilitätskriterien ermittelt und schließen außerdem die Wellenverhältnisse von Haff und Bodden nicht ein. Es muß darum eine weitere Betrachtung in Zusammenhang mit dem vorhandenen Freibord angestellt werden, da die Wellenhöhen von See 5 mit Wellenhöhen max/min von 1,80/1,20 m erheblich höher als der Freibord des Schiffes sind.

Geht man davon aus, daß die Wellenhöhe $Fb = 100$ mm entspricht, so ergibt sich $h = 2 (H - T - 100)$

$$= 2(1,42 - 0,69 - 100)$$

$$h = 1,26 \text{ m}$$

Bei Zugrundelegung von Ostseewellen wird ein Einsatz bis maximal Wind 4 / See 3 möglich sein. Bei kurzen und ungünstigen Wellen, wie sie in teilweise Bodengewässern vorhanden sind, ist diese Grenze jedoch noch weiter herabzusetzen.

Belastungsfall			1	2		
Displacement Mittlerer Tiefgang bei $S_{\text{Wasser}} = 1,00$	D T_{mi}	t m	7,305 0,67	7,780 0,69		
Form- \odot vor Spt. 0 Gewichts- \odot vor Spt. 0 Abstand in der Längsrichtung	F G FG	m m m	4,25 4,39 -0,14	4,23 4,46 -0,23		
Einheits-Trimmmoment Trimm $\frac{D \cdot FG}{M_e}$ [+ hecklastig]	M_e t	m ² m	15,20 -0,07	15,50 -0,12		
Wasserlinien- \odot vor Spt. 0 Länge der Wasserlinie Länge der WL vor WL \odot - L - s	s L L _v	m m m	3,91 11,02 7,11	3,95 11,02 7,07		
Tiefgangänderung vorn $-t \times \frac{L_v}{L}$ Tiefgangänderung hinten $-t - t_v$	t _v t _h	m m	+0,05 -0,02	+0,08 -0,04		
Tiefgang vorn $= T_{mi} + t_v$ Tiefgang hinten $= T_{mi} + t_h$	T _v T _h	m m	0,72 0,65	0,77 0,65		
Breitenmetazentrum über Basis Gewichts- \odot über Basis	KM KG	m m	1,83 0,83	1,76 0,83		
Metazentrische Höhe - KM - KG	MG	m	1,00	0,93		
Größter Stabilitätshebelarm Krängung bei h _{max} Umfang der Stabilität	h _{max} T _{res} T _{krit}	m Grad Grad	0,415 42,5 60	0,37 42,5 60		
Moment für 1° Krängung $\frac{D \cdot MG}{57,3}$ Gewichtsvermehrung bei 1 cm Tiefertauchung	$\frac{tm}{cm}$	Grad				

Belastungsfall 1 : Schiff mit 50 % Vorräten und 2 Mann Besatzung

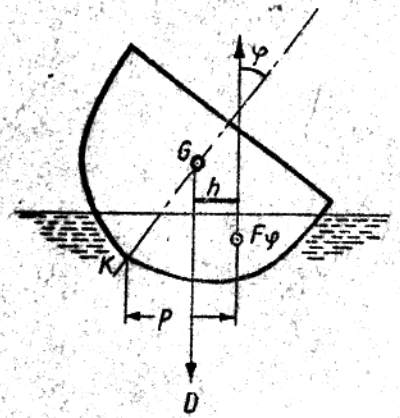
Belastungsfall 2 : Schiff mit 100 % Vorräten, Besatzung und Personen

Belastungsfall :

Belastungsfall :

Yachtwerft Berlin VEB Berlin-Köpenick	Tiefgang, Trimm, Stabilität		Projekt KB 12 - H	
			geschr.	bearb.
			gepr.	Blatt Nr.

- Belastungsfall 1 : Schiff mit 50% Vorräten und 2 Mann Besatzung
- Belastungsfall 2 : Schiff mit 100% Vorräten Besatzung u. Personen
- Belastungsfall : _____
- Belastungsfall : _____
- Belastungsfall : _____
- Belastungsfall : _____



Belastungsfall	D in t	MG m	KG m	\mathcal{I} sin \mathcal{I}	15°	30°	45°	60°	75°	90°
	D auf Spt.				10	20	30	40	50	60
					0,2588	0,5000	0,7071	0,8660	0,9659	1,0000
					0,17360	0,3420	0,5000	0,64280	0,7660	0,8660
1	7,305	1,00	0,83	P	0,310	0,565	0,782	0,947	1,043	1,085
				-KG × sin \mathcal{I}	0,144	0,284	0,415	0,534	0,636	0,719
				h	0,166	0,281	0,367	0,413	0,407	0,366
				h	0,015	0,051	0,108	0,176	0,248	
2	7,780	0,93	0,83	P	0,302	0,560	0,776	0,940	1,033	1,060
				-KG × sin \mathcal{I}	0,155	0,304	0,445	0,572	0,682	0,771
				h	0,147	0,256	0,331	0,368	0,357	0,269
				M/e	0,0128	0,049	0,099	0,160	0,22	
				P						
				-KG × sin \mathcal{I}						
				h						
				P						
				-KG × sin \mathcal{I}						
				h						
				P						
				-KG × sin \mathcal{I}						
				h						

Yachtwerft Berlin VEB Berlin-Köpenick	Stabilitätshebelarme		Projekt <u>KB 12 - II</u>	
			geschr.	bearb.
		gepr.	besteht aus _____ Blatt Blatt Nr. _____	

Masseberechnung
VEB Yachtwerft Berlin

Objekt: KB 12 - H
Zusammenstellung der Belastungsfälle
BHG:

Objekt Nr. 1103.01-020:01

Bearbeiter:

Blattzahl:

Datum:

Blatt: 7

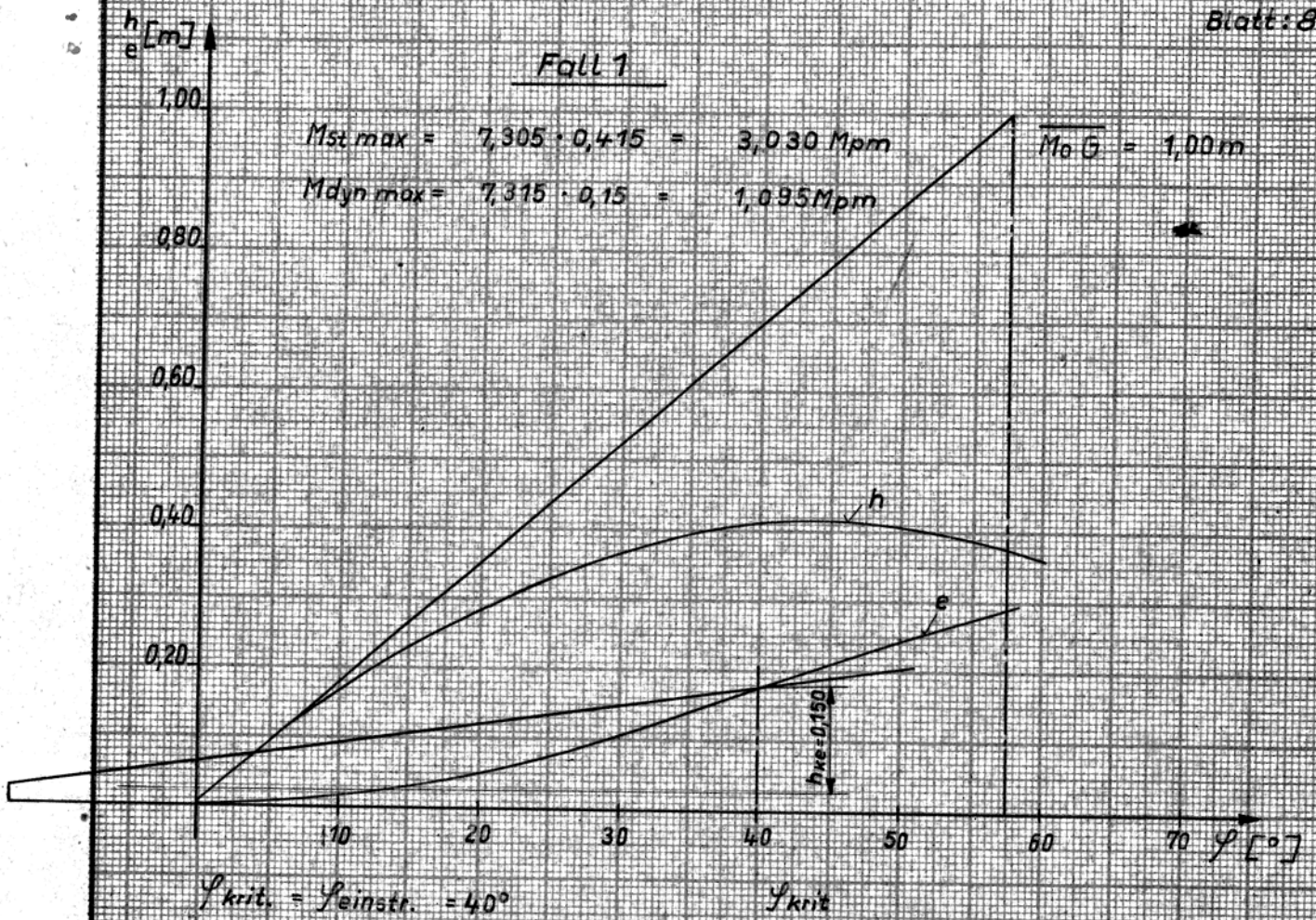
BOG	Benennung:	Stck.	Masse	von:	Moment	über:	Moment	von:	Moment
			kg	Sp. 0 m	mkg	Basis m	mkg	MS	Stb+, Bb—
	Übertrag:								
	Fall 1: Schiff mit 50 % Vorräten und 2 Mann Besatzung								
	Leeres Schiff nach Krängungsversuch		7005	4,25	29780	0,83	5798		
	Kraftstoff		150	7,80	1170	0,20	30		
	2 Mann Besatzung		150	7,00	1050	1,55	233		
	Fall 1 Σ		7305	4,39	32000	0,83	6061		
	Fall 2: Schiff mit 100 % Vorräten und Besatzung								
	Leeres Schiff nach Krängungsversuch		7005	4,25	29780	0,83	5798		
	Kraftstoff		300	7,80	2340	0,30	90		
	2 Mann Besatzung		150	7,00	1050	1,55	233		
	3 Personen		225	7,00	1575	1,55	350		
	Σ		7780	4,46	34745	0,83	6471		
	Summe:								

Fall 1

$M_{st\ max} = 7,305 \cdot 0,415 = 3,030\ Mpm$

$M_{dyn\ max} = 7,315 \cdot 0,15 = 1,095\ Mpm$

$\overline{M_0 G} = 1,00\ m$

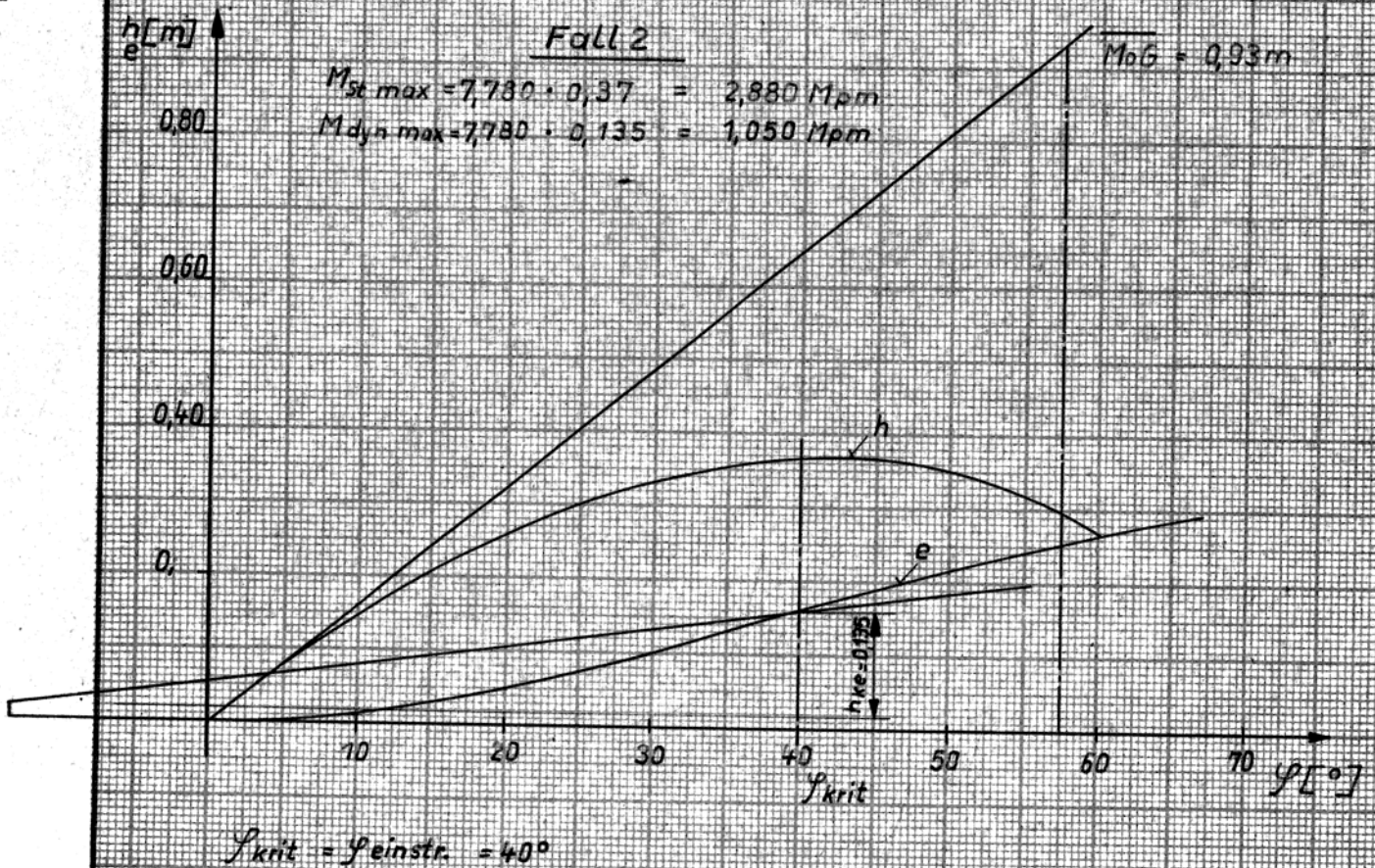


Fall 2

$M_{st\ max} = 7,780 \cdot 0,37 = 2,880\ Mpm$

$M_{dyn\ max} = 7,780 \cdot 0,135 = 1,050\ Mpm$

$\overline{M_0 G} = 0,93\ m$



Hebelarmkurven $h, e = f(\varphi)$

Nr.

Ausgabe Tag Name