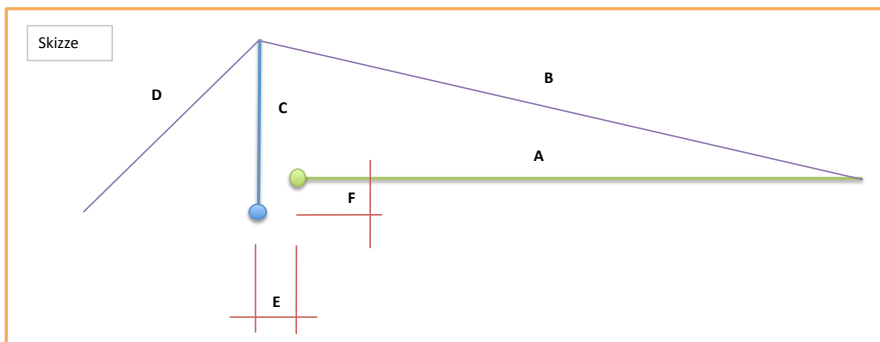


1. Ausgangslage

Boot - Mast legen (die Kräfte im Seil und der Jüt sollen berechnet werden)

Mastgewicht (halbiert)	25 kg	M	(halbiert wegen einseitiger Auflage)
Mastlänge	11 m	A	
Jütlänge	3,3 m	C	
Abstand Jüt-Mastfuß vertikal	0,6 m	F	
Abstand Jüt-Mastfuß horizontal	0,4 m	E	



Das Seil B verläuft von der Mastspitze (AB) bis zum oberen Jütpunkt (BCD).
 Das Seil ist im Punkt BCD fest mit der Jüt verbunden.
 Das Seil D verläuft von der Jütspitze zum Bug des Bootes.
 Der Mast ist im Mastfuß drehbar verankert.
 Die Jüt (blau) ist im Fuß drehbar verankert.

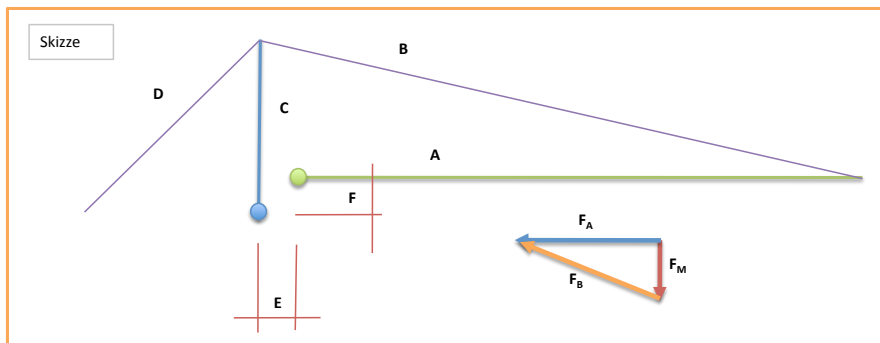
2. Berechnung fehlender Maße

Grundlage: Trigonometrie (rechtwinkliges Dreieck, Winkel AC=90 Grad)

$$\begin{aligned} \tan CB &= \frac{(A+E)}{(C-F)} \\ \tan CB &= \frac{11,4000}{2,7000} \\ \tan CB &= 4,2222 \\ CB &= \arctan 76,6755 \text{ (arcustangens} \cdot 180/\pi) \\ AB &= 180 - 90 - CB \\ B &= \frac{(A+E)}{\cos AB} \\ B &= \frac{11,4000}{0,9731 \text{ (cos (AB} \cdot \pi/180))} \\ B &= 11,7154 \\ D &= C / \cos DC \\ D &= 4,6669 \text{ (gleichschenkliges Dreieck, DC=45 Grad)} \end{aligned}$$

Damit sind alle Längen und Winkel im Dreieck bekannt.

3. Kräftezerlegung für Seil B



1. Annahme: Gewichtskraft würde nur am Ende des Mastes anliegen.

$$\begin{aligned} FM &= M \cdot g && 245,2500 \text{ N} \\ \sin FaFb &= FM / FB \\ FB &= FM / \sin FaFb \\ FB &= \frac{245,2500}{0,2305} \\ FB &= 1064,1465 \text{ N} \\ \text{Zuggewicht am Seil} &= 108,47569 \text{ kg} \end{aligned}$$

2. Annahme: Gewichtskraft halbiert sich, da der Mast einseitig aufliegt.

$$\begin{aligned} FM &= M \cdot g / 2 && 122,6250 \text{ N} \\ \sin FaFb &= FM / FB \\ FB &= FM / \sin FaFb \\ FB &= \frac{122,6250}{0,2305} \\ FB &= 532,0733 \text{ N} \\ \text{Zuggewicht am Seil} &= 54,237845 \text{ kg} \end{aligned}$$

4. Kräftezerlegung für Seil D (vereinfacht)

$$\begin{aligned} FM &= M \cdot g && 1064,1465 \text{ N} \quad \text{(Vereinfachung: Kraft im rechten Winkel zur Jüt)} \\ \sin FaFb &= FM / FB \\ FB &= FM / \sin FaFb \\ FB &= \frac{1064,1465}{0,7071 \text{ (Winkel 45 Grad)}} \\ FB &= 1504,9304 \text{ N} \\ \text{Zuggewicht am Seil} &= \mathbf{153,41 \text{ kg}} \end{aligned}$$