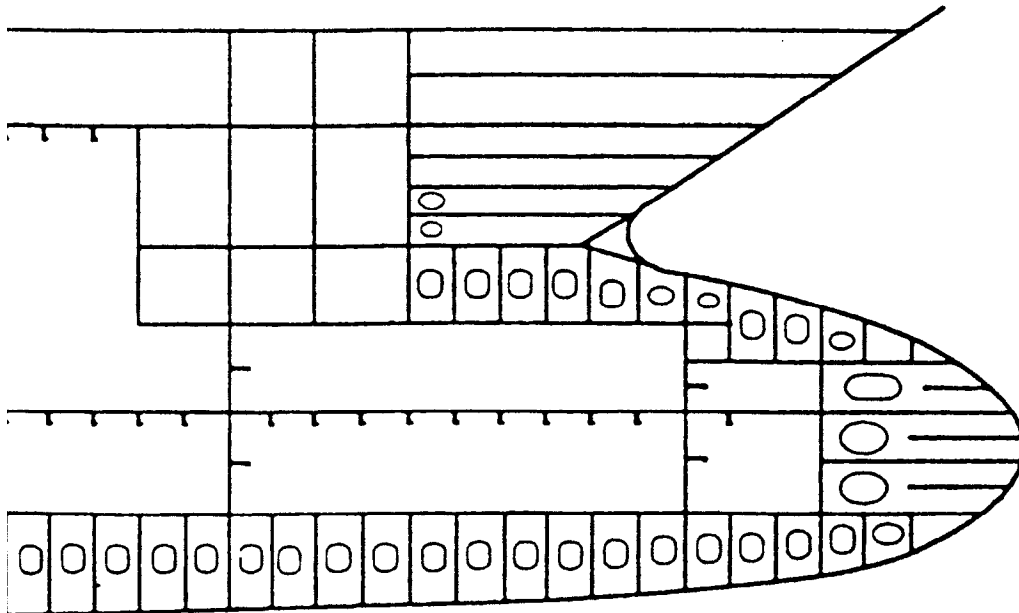


Abschlussprüfung Sommer 2009  
Teil 2

## Konstruktionsmechaniker/in Einsatzgebiet Schiffbau



### Auftrags- und Funktionsanalyse

Name: \_\_\_\_\_

Prüfungs-Nr.: \_\_\_\_\_

**Vorgabezeit: 120 min**

**Hilfsmittel: Zeichenwerkzeuge; nichtprogrammierter, nicht kommunikationsfähiger Taschenrechner, Tabellenbuch; Formelsammlung**

### **Arbeitshinweise**

Für eine RO-PAX-Fähre soll eine Bugsektion gefertigt werden. Die Fragen und die Aufgabenstellungen zu dem Prüfungsbereich „Auftrags- und Funktionsanalyse“ beziehen sich überwiegend auf die anliegenden Zeichnungen. Sie können sich jedoch auch auf das ganze Schiff beziehen und allgemeiner Art sein.

1. Vor Beginn der Bearbeitung der Aufgaben tragen Sie auf der Titelseite dieses Aufgabenheftes ihren Namen und die Ihnen mit der Einladung zur Prüfung mitgeteilte Prüfungsnummer ein.
2. Danach prüfen Sie, ob das Aufgabenheft 40 Aufgaben enthält. Bei Unstimmigkeiten ist die Prüfungsaufsicht zu informieren. Reklamationen nach Schluss der Prüfung werden nicht anerkannt.
3. Die Prüfungsaufgaben können in beliebiger Reihenfolge gelöst werden.
4. Von den vorgesehenen Auswahlantworten der 25 programmierten Aufgaben ist jeweils nur eine richtig. Es darf also nur eine Auswahlantwort angekreuzt werden. Werden mehr als eine angekreuzt, so gilt die Aufgabe als nicht gelöst.
5. Die Aufgabenstellung und die Auswahlantworten sind sorgfältig durchzulesen. Erst dann die richtige Antwort ankreuzen
6. Zum Ankreuzen ist ein Kugelschreiber zu verwenden. Die Markierung muss deutlich erkennbar sein.
7. Haben Sie aus Versehen eine Markierung in das falsche Feld gesetzt, so ist dieses Kreuz unkenntlich zu machen und ein anderes Kreuz an die richtige Stelle zu setzen.
8. Sofern Sie zur Ermittlung der Ergebnisse einer der programmierten Aufgaben Aus- und Nebenrechnungen durchführen, sind dafür unbedingt die vorgesehenen Felder dieses Aufgabenheftes zu verwenden.
9. Bei den 15 Aufgaben ohne vorgesehene Auswahlantworten (ungebundene Aufgaben) ist bei den mathematischen Aufgaben der vollständige Rechengang (Formel, Ansatz, Ergebnis, Einheit) in dem dafür vorgesehenen Feld auszuführen.
10. Beantworten Sie Fragen, wo immer möglich, nur mit kurzen Sätzen.
11. Bei der Ermittlung der Prüfungsleistung wird dieses Aufgabenheft zugrunde gelegt. Das Aufgabenheft ist deshalb am Ende der Prüfungsaufsicht zu übergeben. Spätere Reklamationen sind nicht möglich.
12. Geben Sie in dem unten vorgedruckten Feld an, welches Tabellenbuch von Ihnen verwendet wurde:

Tabellenbuch:

13.  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$                        $\pi = 3,14159$                       SB-Stahl  $\rho = 7,85 \text{ kg/dm}^3$

**Konstruktionsmechaniker/in**  
**Einsatzgebiet Schiffbau**

01 Wozu dienen Kofferdämme die im Schiff angeordnet werden?

- ① Als Überlaufstank für Kraftstofftanks
- ② Als zusätzlicher Vorratstank
- ✓ ③ Als Sicherheitseinrichtung zwischen Tanks und/oder Räumen
- ④ Als Verstärkung von Querschotten im Laderaum
- ⑤ Als Service- und Betriebsgang

02 Wo befindet sich im allgemeinen das hintere Lot?

- ① Genau im Spantwechsel
- ② In der Maschinenraumwerkstatt
- ③ Auf Mallkante Stopfbuchenschott
- ④ An der Hinterkante des Spiegels
- ✓ ⑤ In der Mitte des Ruderschaftes

U01 An der Positionsnummer 342 im Querschnitt Spt. 200 (Zeichnung 2) steht die Bezeichnung -30- (A36TMZ). Erläutern Sie diese Bezeichnung!

Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
 10-9- ... -2-1-0  
 Punkte

-30-	30 mm Blechdicke
A	Nach GL Gütegrad A : <b>normalfester Schiffbaustahl</b> Streckgrenze $R_{eH}$ : 355 N/mm <sup>2</sup> Zugfestigkeit $R_m$ : 400 – 520 N/mm <sup>2</sup> Bruchdehnung $A_5$ : mind. 22 % Prüftemperatur : 20 °C Kerbschlagarbeit : 0 J
A36	Nach GL Gütegrad A36 : <b>höherfester Schiffbaustahl</b> Streckgrenze $R_{eH}$ : 355 N/mm <sup>2</sup> Zugfestigkeit $R_m$ : 490 – 630 N/mm <sup>2</sup> Bruchdehnung $A_5$ : mind. 21 % Prüftemperatur : 0 °C Kerbschlagarbeit : 34 J
TM	<b>Thermomechanisch gewalzt</b> <b>TM-Stahl</b> bezeichnet einen Stahlwerkstoff, der durch ein thermomechanisches Verfahren gewonnen wird. Bei diesem Walzverfahren wird eine Endtemperatur in einem bestimmten Bereich eingehalten. Dabei werden Materialeigenschaften erreicht, die mit alleiniger Wärmebehandlung nicht zustandekommen. Der Vorgang ist nicht wiederholbar. TM-Stähle haben hohe Festigkeiten und Zähigkeit und lassen sich bei Beachtung nur leichter Einschränkungen sehr gut verarbeiten, insbesondere auch schweißen. Sie erlauben damit Konstruktionen, die hohe Ansprüche an Ästhetik und Wirtschaftlichkeit erfüllen. Die englische Bezeichnung ist "TMT steel" bzw. Thermo mechanically treated steel.
Z	<b>Garantierte Festigkeitswerte auch in Dickenrichtung (Frage Wo finden???)</b>

Punkte

03 Welche Aussage zum schwimmenden Schiff ist richtig?

- ✓ ① Die Auftriebskraft ist gleich der Gewichtskraft des Schiffes
- ② Die Auftriebskraft ist größer als die Gewichtskraft des Schiffes
- ③ Die Auftriebskraft ist kleiner als die Gewichtskraft des Schiffes
- ④ Die Auftriebskraft ist nicht von der Schiffslänge abhängig
- ⑤ Die Auftriebskraft ist gleich dem Volumen des Schiffes

04 Wozu wird im Schiffsbetrieb ein Davit genutzt?

- ① Zur manuellen Steuerung der Rudermaschine
- ✓ ② Zum Ausbringen der Rettungsboote
- ③ Zum Verholen des Schiffes
- ④ Zum Bremsen der Ankerwinde
- ⑤ Zum Be- und Entladen des Schiffes

U02 Die Hydraulikzylinder für die Betätigung des Bugvisiers werden mit einer Doppelstrang-Rundstahlkette der Güteklasse 8 an Ort und Stelle gebracht. Der einzelne Zylinder hat eine Masse von 3,8 t. Der Doppelstrang wird in einem Winkel von 30° angeschlagen.

Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
10-9- ... -2-1-0 Punkte

U02.1 Wählen Sie anhand der Belastungstabellen die richtige Kettendicke aus.

Belastungstabelle

Belastungstabelle

N

**Anschlagmittel aus Rundstahlketten der Güteklasse 8**

Die Tabellen gelten für Anschlagketten nach DIN EN 818-4 „Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke – Sicherheit – Teil 4: Anschlagketten Güteklasse 8“ und DIN 5688 Teil 3 „Anschlagketten, Hakenketten, Ringketten, Kranzketten, Einzelteile, Güteklasse 8“.

Ketten-Nenn-dicke mm	Tragfähigkeit in kg				
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkel von 0° bis 45°		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkel von 0° bis 45°	
		0° bis 45°	45° bis 60°	0° bis 45°	45° bis 60°
4	500	700	500	1 050	750
6 <sup>)</sup>	1 000	1 400	1 000	2 100	1 500
8	2 000	2 800	2 000	4 250	3 000
10	3 200	4 500	3 200	6 700	4 750
13 <sup>)</sup>	5 000	7 000	5 000	10 000	7 500
16	8 000	11 200	8 000	17 000	11 800
18	10 000	14 000	10 000	21 200	15 000
20	12 500	18 000	12 500	26 500	18 000
22	15 000	21 200	15 000	32 000	22 400
26 <sup>)</sup>	20 000	28 000	20 000	40 000	30 000
28	25 000	35 500	25 000	50 000	37 500
32	32 000	45 000	32 000	63 000	47 500
36	40 000	56 000	40 000	80 000	60 000
40	50 000	71 000	50 000	—	—
45	63 000	90 000	63 000	—	—

**Anschlagseile aus Stahldrahtseilen**

Normalausführung nach DIN EN 13414-1 (Ausgabe 2003) mit Pressblechman und Faserauslei, Drahtnennfestigkeit 1770 N/mm<sup>2</sup>.

Seil-Nenn-durch-messer mm	Tragfähigkeit in kg				
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkel von 0° bis 45°		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkel von 0° bis 45°	
		0° bis 45°	45° bis 60°	0° bis 45°	45° bis 60°
8	700	950	700	1 500	1 050
10	1 000	1 400	1 000	2 100	1 500
12	1 500	2 100	1 500	3 200	2 300
14	2 000	2 800	2 000	4 200	3 000
16	2 700	3 600	2 700	5 850	4 000
18	3 150	4 400	3 150	6 600	4 700
20	4 000	5 600	4 000	8 400	6 000
22	5 000	7 000	5 000	10 500	7 500
24	6 300	8 800	6 300	13 200	9 400
26	7 000	9 800	7 000	14 700	10 500
28	8 000	11 200	8 000	16 800	12 000
32	11 000	15 000	11 000	23 000	16 500
36	14 000	19 000	14 000	29 000	21 000
40	17 000	23 500	17 000	36 000	26 000
44	21 000	29 000	21 000	44 000	31 500
48	25 000	35 000	25 000	52 000	37 000
52	29 000	40 000	29 000	62 000	44 000
56	33 500	47 000	33 500	71 000	50 000
60	39 000	54 000	39 000	81 000	58 000

Kettendicke:

Kettennenddicke 10 mm  
(Zulässige Tragfähigkeit: max. 4500 kg)

U02.2 Aufgrund von zu kurzer Kettenlänge muss der Neigungswinkel auf 50° vergrößert werden. Welche Kettendicke ist jetzt notwendig?

Kettendicke:

Kettennenddicke 13 mm  
(Zulässige Tragfähigkeit max. 5000 kg; bei 10 mm Kettendicke wären nur 3200 kg zulässig).

Punkte

05 Welche Funktion hat ein Schlagschott in einem Tank?

- ① Es trennt den Tank in zwei Abteilungen
- ② Es dient zur Verstärkung der Querwand
- ✓ ③ Es soll die Bewegung des Tankinhalts verringern
- ④ Es ermöglicht eine Befüllung des Tanks bis 100%
- ⑤ Es soll bei Feuer das Auslaufen des Tanks verhindern

06 Wozu dient der Wulstbug an einem Schiff?

- ① Zur Erhöhung der Kursstabilität
- ② Zur Verringerung des Gewichtsschwerpunktes
- ③ Zur Verringerung des Reibungswiderstandes
- ④ Zur Verringerung der Stampfbewegung
- ✓ ⑤ Zur Verringerung des Wellenwiderstandes

07 Aus welchen Einzelrissen besteht der Linierriss?

- ① Teilriss, Sentenriss, Aufriss, Längsriss
- ② Längsriss, Spantenriss, Decksplan, Wasserlinienriss
- ③ Hauptspanriss, Wasserlinienriss, Längsriss, Sentenriss
- ✓ ④ Längsriss, Wasserlinienriss, Konstruktionsspantenriss, Sentenriss
- ⑤ Bauspantenriss, Längsriss, Wasserlinienriss, Sentenriss

U03 Im Deck 10400 ü.B. in Pos. 235 (Zeichnung 1) soll eine zusätzliche Öffnung mit den lichten Abmessungen 800/400 R=200 geschnitten werden. Die Schnittfuge beträgt ringsherum 3 mm. Welche Masse in kg hat der ausgeschnittene Deckel?

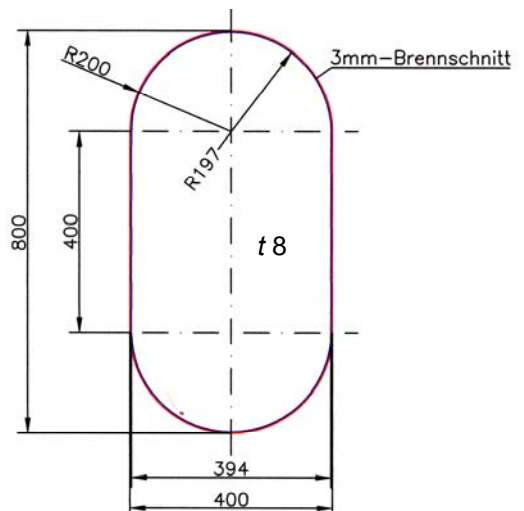
Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
10-9 ... -2-1-0 Punkte

**Lösung 1**

$$\begin{aligned}
 m &= V \cdot \rho \\
 &= A \cdot t \cdot \rho = (A_{\text{Rechteck}} - 4 \cdot A_{\text{Rest-Viertelkreis}}) \cdot t \cdot \rho \\
 &= (a \cdot b - 4 \cdot 0,215 \cdot r^2) \cdot t \cdot \rho = (a \cdot b - 0,86 \cdot r^2) \cdot t \cdot \rho = \\
 &= (7,94 \text{ dm} \cdot 3,94 \text{ dm} - 0,86 \cdot 1,97^2 \text{ dm}^2) \cdot 0,08 \text{ dm} \cdot 7,85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \\
 &= 17,550 \dots \text{ kg} \\
 &\approx \underline{\underline{17,6 \text{ kg}}}
 \end{aligned}$$

**Bedingung:**

$$r \leq \frac{a}{2} \wedge r \leq \frac{b}{2}$$



**Lösung 2**

$$\begin{aligned}
 m &= V \cdot \rho \\
 &= A \cdot t \cdot \rho \\
 &= (A_{\text{Rechteck}} + 2 \cdot A_{\text{Halbkreis}}) \cdot t \cdot \rho = \left( a \cdot b + 2 \cdot \frac{r^2 \cdot \pi}{2} \right) \cdot t \cdot \rho = \\
 &= (3,94 \text{ dm} \cdot 4 \text{ dm} + 1,97^2 \text{ dm}^2 \cdot \pi) \cdot 0,08 \text{ dm} \cdot 7,85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \\
 &\approx \underline{\underline{17,6 \text{ kg}}}
 \end{aligned}$$

Punkte

--

08 Mit welchem zerstörungsfreien Verfahren lassen sich Fehler innerhalb einer Schweißnaht feststellen?

- ① Makroschliff
- ② Kerbschlagbiegeversuch
- ③ Bruchprobe
- ✓ ④ Röntgenprüfung
- ⑤ Sichtprüfung

09 Warum sollen freie Blechkanten geschliffen werden?

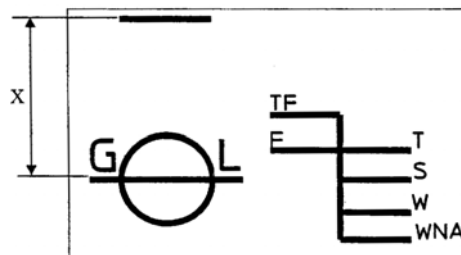
- ① Verringerung der Verletzungsgefahr
- ② Aus optischen Gründen
- ✓ ③ Als Vorbereitung für die Konservierung
- ④ Aus Gewichtsgründen
- ⑤ Aus Festigkeitsgesichtspunkten

10 Wodurch lässt sich die Festigkeit eines Werkstoffes bestimmen?

- ✓ ① Zugversuch
- ② Kerbschlagbiegeversuch
- ③ Magnetpulverprüfung
- ④ Anhand der elektrochemischen Spannungsreihe
- ⑤ Funkenprüfung

U04 Erläutern Sie die abgebildete Freibordmarke.

X =	Mindest-Sommerfreibord
TF =	Tropenfrischwasserlademarke
F =	Frischwasserlademarke
T =	Tropenlademarke
S =	Sommerlademarke
W =	Winterlademarke
WNA =	Winter-Nordatlantiklademarke



Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
 10-9- ... -2-1-0  
 Punkte

Punkte

11 An einer größeren Stahlkonstruktion wird an unterschiedlichen Stellen geschweißt. Wo sollte die Masserrückführung angebracht werden?

- ① Fest an einer Stelle der Konstruktion
- ✓ ② Immer in der Nähe der Schweißstelle
- ③ An einer beliebigen Stelle
- ④ Möglichst an einem nicht leitenden Bauteil
- ⑤ Bei mehreren Schweißstellen ist keine Rückführung nötig

12 Wo gilt eine Norm mit der Bezeichnung „ISO...“?

- ① Nur in Deutschland
- ② Nur in Europa
- ③ Nur in den USA
- ✓ ④ Weltweit
- ⑤ Nur in Asien

*Erläuterung:*

Übersetzungen des Namens *Internationale Organisation für Normung* ergeben verschiedene Abkürzungen, abhängig von der Sprache, z.B.: *IOS (International Organization for Standardization)* auf Englisch oder *OIN (Organisation internationale de normalisation)* auf Französisch. Deshalb wählte man die einheitliche Kurzbezeichnung **ISO**, die vom griechischen Wort „isos“ abstammt, das „gleich“ bedeutet. Somit ist die Kurzbezeichnung in jedem Land und jeder Sprache einheitlich.

U05 Skizzieren Sie die Nahtvorbereitung zwischen Pos. 334 und 340 im Spt. 200 (Zeichnung 2).

Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
 10-9- ... -2-1-0 Punkte

**Abb. 1.5 Ausgleiche von Dickenunterschieden**

Punkte

13 Wann entstehen beim Schweißen große Schweißseigenspannungen?

- ① Bei großem Verzug der Konstruktion
- ② Wenn freie Dehnungsmöglichkeit besteht
- ③ Bei freier Schrumpfmöglichkeit
- ④ Bei Schweißverfahren mit geringem Energieeintrag
- ✓ ⑤ Bei behinderter Schrumpfmöglichkeit

14 Welche Vorschrift gibt Auskunft über den zulässigen Bauteilversatz?

- ✓ ① Fertigungsstandard des deutschen Schiffbaus
- ② Tabellenbuch Metall
- ③ Klassevorschrift
- ④ Entsprechende DIN-Norm
- ⑤ Vertragsbestandteil zwischen Reederei und Werft

U06 Auf einer Stellage mit einer zulässigen Flächenbelastung von  $200 \text{ kg/m}^2$  soll eine  $220 \text{ kg}$  schwere Kiste abgestellt werden. Die Kiste hat eine Auflagefläche von  $0,5 \text{ m}^2$ . Darf die Kiste auf der Stellage abgestellt werden oder wird die zulässige Belastung überschritten?

Punktbewertung für  
Bewertungs-  
grundlagen  
10-9- ... -2-1-0  
Punkte

Spezifische Flächenbelastung (  $K$  ) durch die Kiste:

$$\begin{aligned} K_{\text{Kiste}} &= \frac{m_{\text{Kiste}}}{A_{\text{Kiste}}} \\ &= \frac{220 \text{ kg}}{0,5 \text{ m}^2} \\ &= 440 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

Die Kiste darf nicht abgestellt werden, da sie zulässige Flächenbelastung  $200 \text{ kg/m}^2$  deutlich überschritten wird.

Punkte

15 Ein Schiff hat ein Stahlgewicht von  $13870 \text{ t}$ . Die Verschmitttrate beträgt  $17 \%$ . Wie viele Tonnen Stahl müssen Brutto eingekauft werden?

- ①  $16\,228 \text{ t}$
- ②  $17\,115 \text{ t}$
- ✓ ③  $16\,711 \text{ t}$
- ④  $16\,023 \text{ t}$
- ⑤  $17\,852 \text{ t}$

$$\begin{aligned} m_0 &= \frac{m}{1 - p_{\text{Verschnitt}}} = \frac{13870 \text{ t}}{1 - 0,17} \\ &= \underline{\underline{16710,84... \text{ t}}} \end{aligned}$$



16 Welcher Gegenstand gehört zur persönlichen Schutzausrüstung?

- ① Handy
- ② Hakenkeil
- ✓ ③ Sicherheitsschuhe
- ④ Taschenlampe
- ⑤ Hebeklemme

17 Welche Institution überwacht und überprüft den Bau eines Schiffes?

- ① Verkehrsministerium
- ✓ ② Klassifikationsgesellschaft
- ③ Qualitätsprüfung der entsprechenden Werft
- ④ Technischer Überwachungsverein
- ⑤ Gewerbeamt

U07 Ein Ponton mit senkrechten Außenwänden ist mit 8700 t beladen. Der Tiefgang beträgt hierbei 4,9 m. Der Ponton hat folgende Abmessungen: L = 118 m, B = 27 m. Wie viel cm taucht der Ponton weiter aus, wenn die Ladung auf 3700 t reduziert wird ( Dichte Seewasser = 1,0 t/m<sup>3</sup> )? Wie groß ist in diesem Beladungszustand der Tiefgang in Metern?

Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
 10-9- ... -2-1-0 Punkte

**Eigengewicht des Pontons:**

$$\begin{aligned}
 F_{g\_Ponton} + F_{g\_Ladung\_1} &= F_{g\_Wasser,verdrängt} \\
 m_{Ponton} \cdot g + m_{Ladung\_1} \cdot g &= L \cdot B \cdot T_1 \cdot \rho_{Seewasser} \cdot g \\
 m_{Ponton} &= 118m \cdot 27m \cdot 4,9m \cdot 1 \frac{t}{m^3} - m_{Ladung\_1} \\
 &= 15611,4 t - 8700 t \\
 &= \underline{\underline{6911,4 t}}
 \end{aligned}$$

**Berechnung des Tiefgangs des Pontons mit 3700 t Ladung:**

$$\begin{aligned}
 F_{g\_Ponton} + F_{g\_Ladung\_2} &= F_{g\_Wasser,verdrängt} \\
 m_{Ponton} \cdot g + m_{Ladung\_2} \cdot g &= L \cdot B \cdot T_2 \cdot \rho_{Seewasser} \cdot g \\
 T_2 &= \frac{m_{Ponton} + m_{Ladung\_2}}{L \cdot B \cdot \rho_{Seewasser}} \\
 &= \frac{6911,4 t + 3700 t}{118 m \cdot 27 m \cdot 1 \frac{t}{m^3}} \\
 &= 3,3306... m \\
 &= \underline{\underline{\approx 3,331 m}}
 \end{aligned}$$

Der Ponton taucht um  $\Delta T = T_1 - T_2 = 4,9 m - 3,331 m = 1,569 m = 156,9 cm$  auf.

Punkte

U08 Um was für eine Bauweise handelt es sich bei dem Modul V05?

Längsspantenbauweise

Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
10-9- ... -2-1-0 Punkte

Punkte

18 Welche Masse hat eine rechteckige Aluminiumplatte (Dichte = 2,7 kg/dm<sup>3</sup>) mit folgenden Abmessungen: Länge: 8,5 m; Breite: 1,8 m; Dicke: 12 mm

- ① 1 441 kg
- ② 215 kg
- ③ 2 150 kg
- ④ 855 kg
- ✓ ⑤ 496 kg

Quadratmeterformel:

$$\begin{aligned}
 m_{[kg]} &= A_{[m^2]} \cdot t_{[mm]} \cdot \rho_{[kg/dm^3]} \\
 &= 8,5 \text{ m} \cdot 1,8 \text{ m} \cdot 12 \text{ mm} \cdot 2,7 \frac{kg}{dm^3} \\
 &= \underline{\underline{495,72 \text{ kg}}}
 \end{aligned}$$

U09 Nennen Sie 5 Schiffselemente, die in der abgebildeten Vorschiffssektion an die Außenhaut stoßen.

Bugbänder  
Querschott  
Deck 13800 ü.B.  
Querrahmen  
Kantspant  
Kniebleche

Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
10-9- ... -2-1-0 Punkte

Punkte

U10 Erläutern Sie den Begriff Schlingern und nennen Sie zwei Maßnahmen, die ein Schlingern verringern können!

**Schlingern:**  
Bewegung (Rollschwingung) des Schiffes um die Längsachse; das Schiff legt sich ständig von der einen Seite zur anderen über

**Maßnahmen zum Verringern des Schlingerns (Schlingerdämpfungssysteme):**  
Schlingerkiel, Schlingerdämpfungstank, Schiffskreisel, Flossen-Stabilisatoren

Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
10-9- ... -2-1-0 Punkte

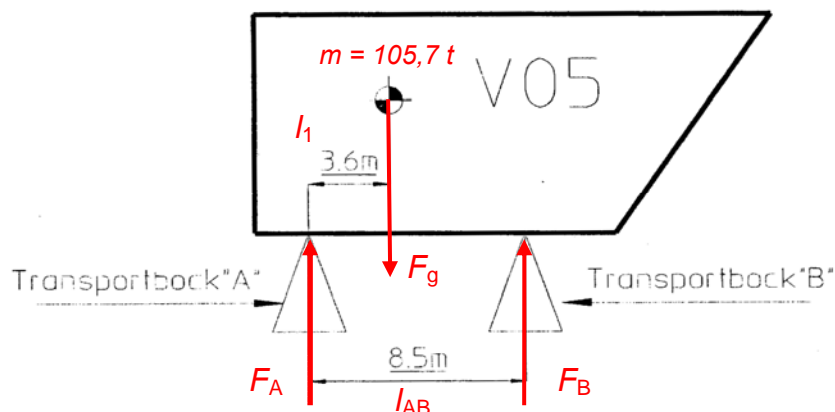
Punkte

19 Wie nennt man das Abfallen eines Decks in Querrichtung?

- ✓ ① Bucht
- ② Aufkimmung
- ③ Sprung
- ④ Sponung
- ⑤ Drift

U11 Das Vorschiffsmodul V05 wird gemäß Skizze auf zwei Transportblöcken abgestellt. Ermitteln Sie die Auflagerkräfte in kN auf die Transportblöcke! (Modulgewicht siehe Zeichnung 1)

Punktbewertung für  
Bewertungs-  
grundlagen  
10-9- ... -2-1-0  
Punkte



$$\begin{aligned} \sum M_A &= 0 \\ F_g \cdot l_1 - F_B \cdot l_{AB} &= 0 \\ F_B &= \frac{F_g \cdot l_1}{l_{AB}} = \frac{m \cdot g \cdot l_1}{l_{AB}} \\ &= \frac{105700 \text{ kg} \cdot 9,91 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3,6 \text{ m}}{8,5 \text{ m}} \\ &= 439164,847 \dots \text{ N} \\ &\approx \underline{\underline{439,2 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_Y &= 0 \\ F_A + F_B - F_g &= 0 \\ F_A &= F_g - F_B \\ &= 105700 \text{ kg} \cdot 9,91 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 439164,847 \dots \text{ N} \\ &\approx \underline{\underline{597,8 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

Punkte

20 Welches Metergewicht hat das Profil Pos. 703, Spt. 192, Stb-Seite, Zeichnung 2?  
Benutzen Sie nachfolgende Tabelle.

Kurzbezeichnung HP	Maße in mm für					Querschnittsfläche in cm <sup>2</sup>	Gewicht in kg/m	c in cm	Für Biegeachse x-x	
	h	t	r	c	b				I <sub>x</sub> in cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> in cm <sup>3</sup>
100 x 6	100	6	4,5	16	19	7,74	6,1	6,0	76,1	12,7
100 x 7	100	7				8,74	6,9	5,9	85,3	14,5
100 x 8	100	8				9,74	7,6	5,8	94,3	16,3
120 x 6	120	6	5	17	20	9,31	7,3	7,2	133	18,4
120 x 7	120	7				10,50	8,2	7,0	148	21
120 x 8	120	8				11,70	9,2	6,9	164	23,6
140 x 7	140	7	5,5	19	23	12,60	9,9	8,3	241	29
140 x 8	140	8				13,80	10,8	8,2	266	32,5
140 x 9	140	9				15,20	11,9	8,1	291	36
160 x 7	160	7	6	22	26	14,60	11,5	9,7	373	38,6
160 x 8	160	8				16,20	12,7	9,5	411	43,3
160 x 9	160	9				17,80	14,0	9,4	448	47,9
180 x 8	180	8	7	25	30	18,90	14,8	10,9	609	55,9
180 x 9	180	9				20,70	16,2	10,7	663	61,8
180 x 10	180	10				22,50	17,7	10,6	717	67,8
180 x 11	180	11	8	28	34	24,30	19,1	10,5	770	73,5
200 x 9	200	9				23,60	18,5	12,1	941	77,7
200 x 10	200	10				25,60	20,1	12,0	1020	85
200 x 11	200	11	9	31	38	27,60	21,7	11,8	1090	92,3
200 x 11,5	200	11,5				28,60	22,5	11,7	1126	96,2
200 x 12	200	12				29,60	23,2	11,6	1160	99,6
220 x 10	220	10	10	34	41	29,00	22,8	13,3	1400	105
220 x 11	220	11				31,20	24,5	13,3	1500	113
220 x 11,5	220	11,5				32,30	25,4	13,1	1550	118
220 x 12	220	12	11	37	45	33,40	26,2	13,0	1590	122
240 x 10	240	10				32,40	25,4	14,8	1860	126
240 x 11	240	11				34,90	27,4	14,6	2000	137
240 x 12	240	12	12	40	49	37,30	29,3	14,4	2130	148
260 x 10	260	10				36,10	28,3	16,2	2477	153
260 x 11	260	11				38,70	30,4	16,1	2610	162
260 x 12	260	12	13	43	53	41,30	32,4	15,8	2770	175
260 x 13	260	13				43,90	34,5	15,6	2940	188
280 x 11	280	11				42,60	33,4	17,4	3330	191
280 x 12	280	12	14	46	57	45,50	35,7	17,2	3550	206
280 x 13	280	13				48,30	37,9	17,0	3760	221
300 x 11	300	11				46,70	36,7	18,9	4190	222
300 x 12	300	12	15	49	61	49,70	39,0	18,7	4460	239
300 x 13	300	13				52,80	41,4	18,4	4720	256
300 x 14	300	14				55,80	43,8	18,2	4980	273
320 x 12	320	12	16	52	65	54,20	42,5	20,2	5530	274
320 x 13	320	13				57,40	45,1	19,9	5850	294
320 x 14	320	14				60,70	47,6	19,7	6170	313
320 x 15	320	15	63,90	50,2	19,5	6480	332			

- ① 11,9 kg/m
- ② 12,7 kg/m
- ③ 14,3 kg/m
- ④ 20,5 kg/m
- ✓ ⑤ 11,5 kg/m

U12 Warum wird im Klüsenrohr der Ankereinrichtung eine Kettenspülung angebracht?

Die Kette wird beim Einholen des Ankers gereinigt, damit sich im Kettenkasten kein Schlamm ansammelt.

Der Schlamm würde zu erhöhter Korrosion führen.

Punktbewertung für  
Bewertungsgrundlagen  
10-9- ... -2-1-0  
Punkte

Punkte

**Konstruktionsmechaniker/in**  
**Einsatzgebiet Schiffbau**

21 Ein Plattenfeld soll auf seine Rechtwinkligkeit überprüft werden. Zu diesem Zweck werden an den entsprechenden Plattenkanten Strecken von 3 m bzw. 4 m abgesetzt. Wie groß muss die Diagonale sein, wenn das Plattenfeld rechtwinklig ist?

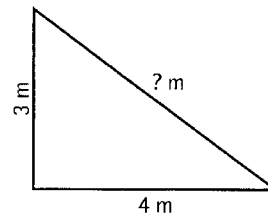
- ① 3,00 m
- ✓ ② 5,00 m
- ③ 6,00 m
- ④ 5,80 m
- ⑤ 4,93 m

**Pythagoras:**

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$= \sqrt{(3\text{ m})^2 + (4\text{ m})^2}$$

$$= \sqrt{25\text{ m}^2} = 5\text{ m}$$

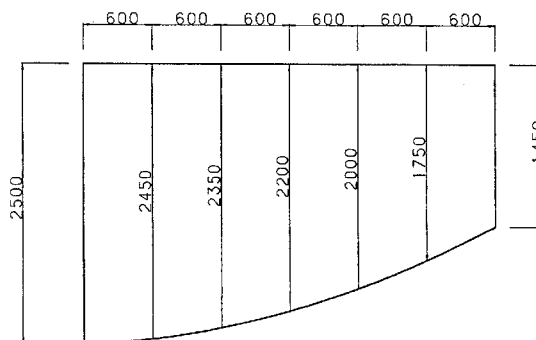


22 Aus wie vielen Einzelplatten besteht das Deck 10400 ü.B. von Spt. 201 nach vorne? (Zeichnung 1)

- ✓ ① 4 (Pos. 238, 239, 240, 241)
- ② 2
- ③ 5
- ④ 8
- ⑤ 1

U13 Berechnen Sie die skizzierte Decksfläche nach Simpson!

**Punktbewertung für**  
**Bewertungsgrundlagen**  
**10-9- ... -2-1-0**  
**Punkte**



Lfd. Nr. i	Aufmaß y <sub>i</sub> m	Simpson-Faktor k <sub>i</sub>	Produkt k <sub>i</sub> · y <sub>i</sub> m
0	2,50	1	2,50
1	2,45	4	9,80
2	2,35	2	4,70
3	2,20	4	8,80
4	2,00	2	4,00
5	1,75	4	7,00
6	1,45	1	1,45
<b>Σ(k<sub>i</sub> · y<sub>i</sub>) =</b>			<b>38,25</b>

$$A = \frac{d}{3} \cdot \sum(k_i \cdot y_i)$$

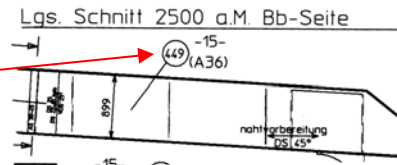
$$= \frac{0,6\text{ m}}{3} \cdot 38,25\text{ m}$$

$$= \underline{\underline{7,65\text{ m}^2}}$$

Punkte

23 Welche Blechdicke hat die Position 449 im Lgs. Schnitt 2500 a.M. Bb-Seite? (Zeichnung 2)

- ① 10 mm
- ② 8 mm
- ✓ ③ 15 mm
- ④ 11 mm
- ⑤ 25 mm



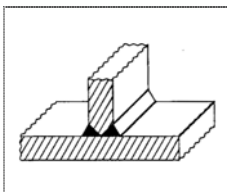
Ausschnitt aus Zeichnung 2

24 Wie groß ist der Luftspalt in der Außenhaut zwischen Bugvisier und feststehender Außenhaut? (Zeichnung 2)

- ① 40 mm
- ② 35 mm
- ③ 75 mm
- ✓ ④ 20 mm (vgl. Schnitt ZZ-ZZ)
- ⑤ 95 mm

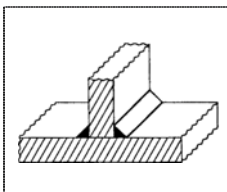
U14 Wie werden die skizzierten Schweißverbindungen bezeichnet?

U14.1



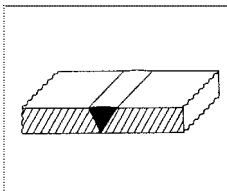
Doppel HV-Naht (K-Naht)

U14.2



Kehlnaht, beidseitig

U14.3



V-Naht

Punktbewertung für Bewertungsgrundlagen  
 10-9- ... -2-1-0 Punkte

Punkte

25 Der Helgenfall beträgt 20/1. Um wie viel fällt der Helgen auf einer Länge von 196 m ab?

- ✓ ① 9 800 mm
- ② 980 mm
- ③ 98 mm
- ④ 98 000 mm
- ⑤ 9,8 mm

$$\frac{x}{196 \text{ m}} = \frac{1 \text{ m}}{20 \text{ m}}$$

$$x = \frac{1}{20} \cdot 196 \text{ m}$$

$$= \underline{\underline{9,8 \text{ m}}}$$

U15 Nennen Sie 5 Grundsätze für eine sinnvolle Schweißfolge!

**Punktbewertung für  
 Bewertungsgrundlagen**  
 10-9- ... -2-1-0  
 Punkte

- 1 Möglichst geringe Wärmezufuhr
- 2 Möglichst wenig Schweißgut
- 3 Von der Mitte nach außen arbeiten
- 4 Zuerst unterbrochene (interkostale), dann durchlaufende Nähte schweißen
- 5 Zuerst Stumpfnähte, dann Kehlnähte schweißen
- 6 Nähte, die das Bauteil am meisten versteifen, zuerst schweißen
- 7 Pilgerschrittschweißung anwenden
- 8

Punkte

--

**Bewertung**

25 gebundene Aufgaben: 0 oder 6 Punkte  
 15 ungebundene Aufgaben: 0 bis 10 Punkte

**Berechnung des Ergebnisses der Fertigungstechnik**  
 (Wird vom Prüfungsausschuss ausgefüllt)

Erreichte Punkte für die gebundenen  
 und ungebundenen Aufgaben

<b>Summe</b>	
<b>Divisor</b>	<b>3</b>
<b>Ergebnis</b>	