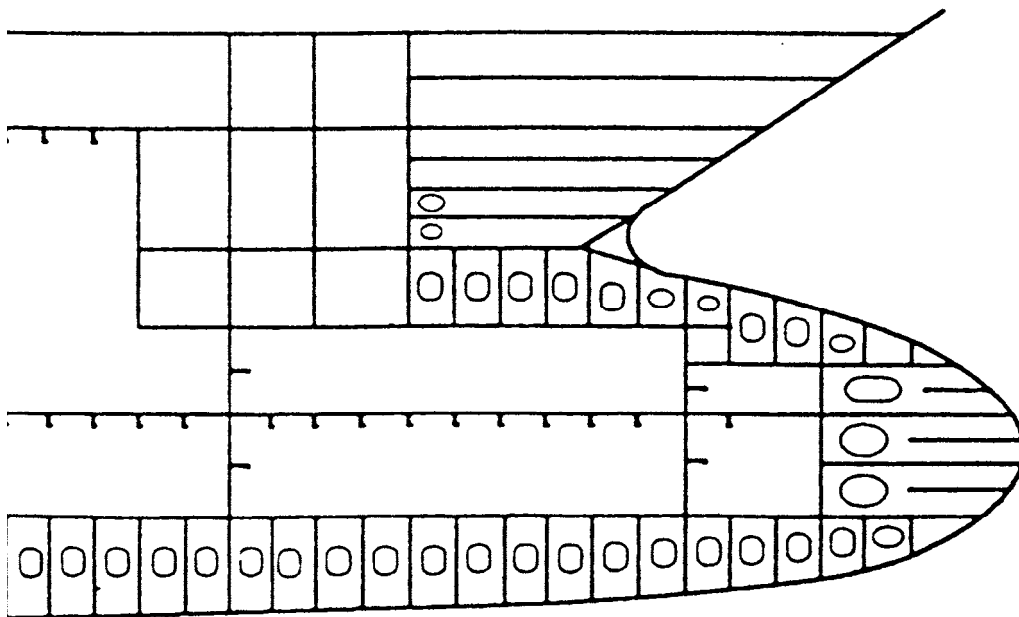


Abschlussprüfung Sommer 2009  
Teil 2

## Konstruktionsmechaniker/in Einsatzgebiet Schiffbau



### Fertigungstechnik

Name:

\_\_\_\_\_

Prüfungs-Nr.:

\_\_\_\_\_



**Vorgabezeit: 120 min**

**Hilfsmittel: Zeichenwerkzeuge, netzunabhängiger Taschenrechner, Tabellenbuch, Formelsammlung**

### **Arbeitshinweise**

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

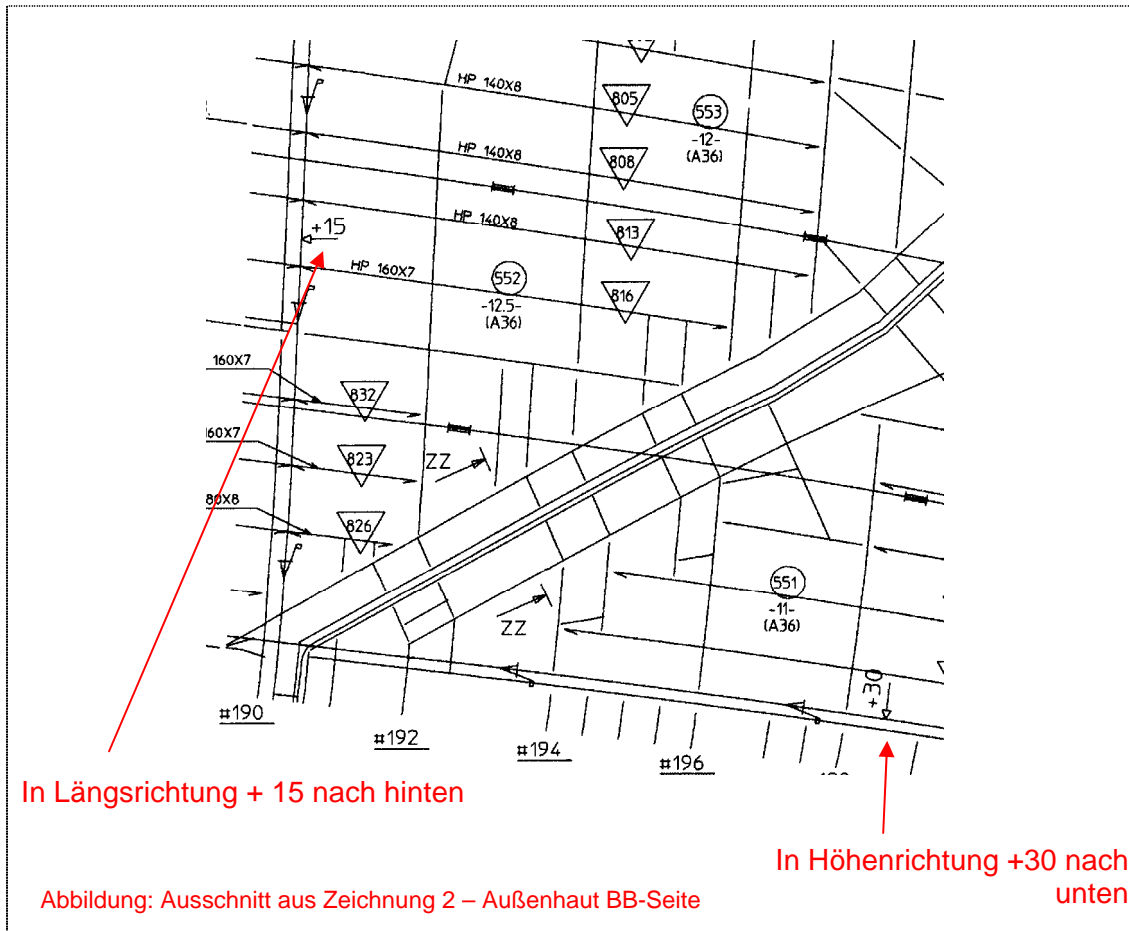
1. Vor Beginn der Bearbeitung der Aufgaben tragen Sie auf der Titelseite dieses Aufgabenheftes ihren Namen und die Ihnen mit der Einladung zur Prüfung mitgeteilte Prüfungsnummer ein.
2. Danach prüfen Sie, ob das Aufgabenheft 40 Aufgaben enthält. Bei Unstimmigkeiten ist die Prüfungsaufsicht zu informieren. 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  $\rho = 7,85 \text{ kg/dm}^3$

U01 Um Längen- und Höhendifferenzen auszugleichen, werden oftmals Zugaben in die Außenhaut eingearbeitet. Geben Sie an, in welcher Richtung und wie groß die Zugaben in der Außenhaut des Moduls V05 sind! (Zeichnung 2)

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



Punkte

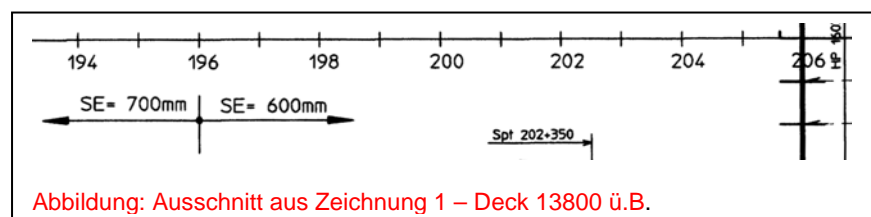
01 Das Bugband Pos. 180 (Zeichnung 1) wird mit Hilfe eines Flasenzuges (2 feste und 2 lose Rollen) eingebaut. Mit welcher Zugkraft muss gearbeitet werden, wenn laut Stückliste eine Masse von 128 kg angegeben ist?

- ① 841 N
- ✓ ② 314 N
- ③ 1256 N
- ④ 85 N
- ⑤ 636 N

$$F_Z = \frac{F_g}{n} = \frac{m \cdot g}{n} = \frac{128 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{4} = \underline{\underline{313,92 \text{ N}}}$$

02 Wie groß ist die Spantentfernung im Spantbereich 198 bis 206 (Zeichnung 1)?

- ① 0,5 m
- ✓ ② 600 mm
- ③ 750 mm
- ④ 700 mm
- ⑤ 100 cm



U02 Die Außenhaut besteht aus umgeformten Blechen. Mit welcher Maschine können solche Bleche umgeformt werden und wie wird die Umformung der Platte kontrolliert?

Punktbewer-  
tung für  
Bewertungs-  
grundlagen  
10-9- ... -2-1-0  
Punkte

Maschine/n zum Umformen: Biegepresse, Biegewalze

Kontrolle der Umformung: mit Kastenmodell

Punkte

03 Wie wird das vordere Querschott bezeichnet?

- ① Stopfbuchenschott
- ② Flügelschott
- ③ Tankschott
- ✓ ④ Kollisionsschott
- ⑤ Schlagschott

U03 Beschreiben Sie einen Montageablauf der Stb-Teilsektion mit folgenden Bauteilen:

- %Seitenlängsschott
- %Deck 13800 ü.B. bis Spt. 200
- %Deck 10400 ü.B. bis Spt. 195
- %Querbauteile Spt. 192/194/196/198
- %Außenhaut mit Längsspannten

Punktbewer-  
tung für  
Bewertungs-  
grundlagen  
10-9- ... -2-1-0  
Punkte

**Erste Bauebene: Seitenlängsschott**

Seitenlängsschott mit Querschott Spt. 192 und 196

Seitenlängsschott mit Querschott Spt. 192 und 196 mit Deck 13800 ü.B.

Seitenlängsschott mit Querschott Spt. 192 und 196, Deck 13800 ü.B.  
mit Deck 10400 ü.B.

**Zweite Bauebene: Außenhaut mit Längsspant in Baulehre**

Außenhaut mit Querbauteilen Spt. 194/198

Außenhaut mit Querbauteilen Spt. 194/198, Seitenlängsschott entspr. 1. Bauebene

Punkte

04 Wozu dient das Bauteil mit der Positionsnummer 904, Spant 192 (Zeichnung 2)?

- ① Zur Unterstützung der Außenhautlängsspannten
- ② Um das Querschott auszusteifen
- ✓ ③ Um den Profilausschnitt in dem Querschott abzudichten
- ④ Als Knieblech für die Steife auf dem Querschott
- ⑤ Als Dopplung für eventuelle Anbauten

05 Wie werden die vorderen horizontalen Bauteile an der Außenhaut genannt?

- ① Stringer
- ✓ ② Bugbänder
- ③ Unterzüge
- ④ Diamantplatten
- ⑤ Kantspant

06 Wie wird die obere Gurtungsplatte an Fundamenten genannt?

- ① Schergang
- ② Stringer
- ③ Süll
- ✓ ④ Topplatte
- ⑤ Dopplung

U04 Nennen Sie 6 Ausrüstungsgegenstände, die zur persönlichen Schutzausrüstung gehören.

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

(Schwer entflammbarer) Arbeitsanzug

Schutzhelm

Sicherheitsschuhe

Sicherheitshandschuhe

Schutzbrille

Gehörschutz

( Staubmaske )

Punkte

07 Welcher Tank benötigt keine spezielle Konservierung?

- ① Ballastwassertank
- ② Frischwassertank
- ③ Schmutzwassertank
- ✓ ④ Schweröltank
- ⑤ Fäkalientank

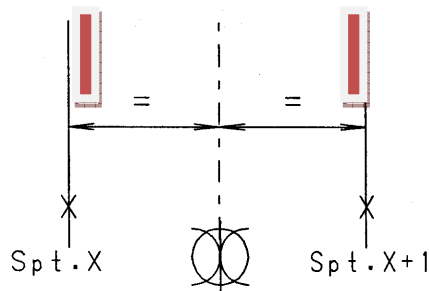
08 Was sind Ahminge?

- ① Druckpunkte für den Schleppereinsatz
- ✓ ② Tiefgangsmarken an Vor- und Hinterschiff
- ③ Führungsschienen für Container
- ④ Schwarz/gelb markierte Gefahrenbereiche
- ⑤ Haltebolzen für Kranausleger

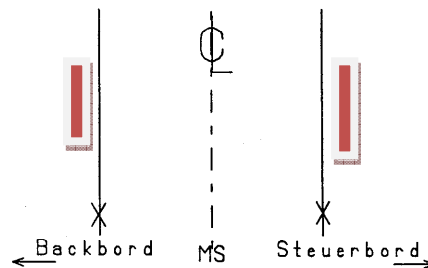
U05 Tragen Sie in den beigefügten Skizzen die Standard-Schlagrichtung von Blechen ein.

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

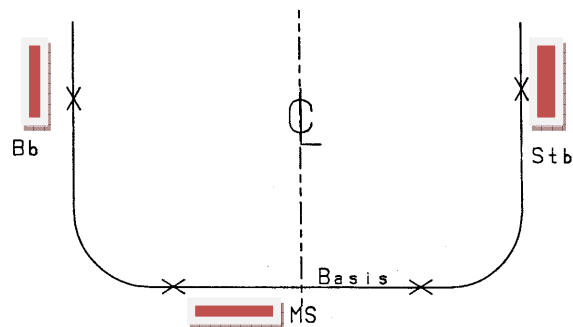
U05.1 In Schiffslängsrichtung



U05.2 In Schiffsquerrichtung



U05.3 Außenhaut

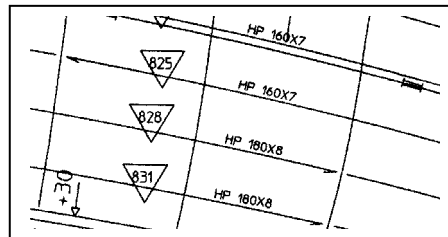


Punkte

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

09 Wie werden die Schiffselemente Pos. 825, 828 und 831 in der Außenhautansicht Bb (Zeichnung 2) bezeichnet?

- ① Stringer
- ② Steifen
- ✓ ③ Längsspannten
- ④ Schlingen
- ⑤ Querspannten



10 Warum werden Aufbauten häufig aus Aluminium hergestellt?

- ① Aluminium ist leichter zu verarbeiten
- ② Es ist keine Konservierung erforderlich
- ✓ ③ Durch ein geringeres Toppgewicht verbessert sich die Stabilität des Schiffes
- ④ Aluminium ist billiger als Stahl
- ⑤ Aluminiumbauteile sind leichter als Stahlbauteile und somit leichter zu montieren

U06 Das gezeigte Vorschiffsmodul V05 soll auf dem Deck 13800 ü.B. liegend aufgebaut werden. Welche Mindestabmessungen (Länge und Breite) muss der Bauplatz haben, wenn rundherum ein Betriebsgang von 1000 mm vorhanden sein soll? (Zeichnung 1)

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

**Bauplatz-Abmessung: 14,05 m x 18,22 m**

**Rechnung:**

**Länge:**

Von 550 mm hinter Spt. 191 -> 5 x SE 700 mm (Spt. 191 ... 196) -> 13 x SE 600 mm (Spt. 196 ... 209) -> bis 200 mm vor Spt. 209 + 2 x Betriebsgang:

$$550 \text{ mm} + 700 \text{ mm} \times 5 + 600 \text{ mm} \times 13 + 200 \text{ mm} + 2 \times 1000 \text{ mm} = 14050 \text{ mm}$$

**Breite**

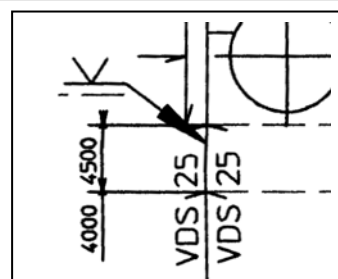
½ Decksbreite bei 550 mm hinter Spt. 191: 8110 mm (siehe Bemaßung Deck 13800 ü.B. Stb-Seite):

$$8110 \text{ mm} \times 2 + 2 \times 1000 \text{ mm} = 18220 \text{ mm}$$

Punkte

11 Was für eine Schweißung wird an der Hinterkante des Moduls im Deck 13800 ü.B. auf der BB-Seite dargestellt? (Zeichnung 1)

- ① Beidseitig durchlaufende Kehlnaht mit a = 2,5 mm
- ② Montageschweißung mit der Länge von 0,25 m
- ③ K-Naht mit definiertem Wurzelfehler
- ✓ ④ V-Naht mit einem Gesamtöffnungswinkel von 50°
- ⑤ I-Naht mit einem Luftspalt von 2,5 mm



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

12 Welche Geschwindigkeit in km/h entspricht eine Geschwindigkeit von 18 kn?

- ✓ ① 33,34 km/h
- ② 31,42 km/h
- ③ 24,93 km/h
- ④ 41,26 km/h
- ⑤ 18,00 km/h

$$v = 18 \text{ kn} = 18 \frac{\text{sm}}{\text{h}}$$

$$= 18 \cdot \frac{1,852 \text{ km}}{\text{h}} = \underline{\underline{33,336 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

U07 Ein Team von 3 Schiffbauern soll die Endmontage des Vorschiffsmoduls vornehmen. Die kalkulierte Zeit hierfür beträgt 120 Stunden. Aufgrund der Terminalsituation muss das Modul zwei Tage eher abgearbeitet sein. Wie viele Schiffbauer sind hierfür nötig? (Annahme: 5 Tage Woche, Wochenarbeitszeit pro Mitarbeiter 40 Stunden)

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

1 Schiffbauer ergibt pro Arbeitstag 8 Fertigungsstunden  $\frac{40 \frac{h}{\text{Woche}}}{5 \frac{d}{\text{Woche}}} = 8 \frac{h}{d}$

3 Schiffbauer ergeben 120 Wochenstunden ( 3 x 40 h), d.h. 3 Schiffbauer benötigen 1 Woche = 5 Arbeitstage für die Endmontage.

Die Endmontage soll nun in 3 Arbeitstagen ( 5 Tage – 2 Tage ) erfolgen, d.h. die kalkulierte Fertigungszeit von 120 h verteilt sich nun auf 3 Arbeitstage.

Pro Tag werden nun  $\frac{120 h}{3 d} = 40 \frac{\text{Fertigungsstunden}}{\text{Tag}}$  benötigt.

Für 40 Fertigungsstunden werden  $\frac{40 h}{8 \frac{h}{\text{Schiffbauer}}} = 5$  Schiffbauer benötigt.

Punkte

13 Welcher Schiffstyp wird oberhalb des Zeichnungskopfes auf Zeichnung 1 dargestellt?

- ✓ ① RO-PAX Schiff
- ② Containerschiff
- ③ Massengutfrachter
- ④ Fregatte
- ⑤ Doppelendfähre

Anmerkung:  
 Ro: für roll on/roll off  
 PAX: Abkürzung für Passagier in Luft- und Passagierschiffahrt (ursprünglich die Abkürzung von *persons approximately*, also „ungefähre Anzahl der Personen an Bord“)

14 Wie lang ist das Klassenintervall für ein Schiff mit folgendem Klassezeichen?  
 GL + 100 A5

- ✓ ① 5 Jahre
- ② 100 Monate
- ③ Das Klassenintervall ist vom Einsatzgebiet des Schiffes abhängig und somit variabel
- ④ Ein Klassenintervall dauert immer 2 Jahre
- ⑤ Das + im Klassezeichen bedeutet, dass dieses Schiff keinem Klassenintervall und der damit verbundenen Klasseerneuerung unterliegt

U08 In der Zeichnung sind einige Positionsnummern in Kreisen, andere in Dreiecken eingefasst. Welche Bedeutung hat diese Unterscheidung?

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

**Positionsnummern**

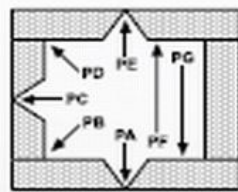
in **Kreisen** zeigen an,  
dass die Bauteile aus **Blechen** hergestellt werden.

in **Dreiecken** zeigen an,  
dass die Bauteile aus **Profilen** hergestellt werden.

Punkte

15 Welche Schweißposition beschreibt nach DIN EN ISO 6947 die Bezeichnung PF?

- ✓ ① Steigend
- ② Fallend
- ③ Überkopf
- ④ Vorhand
- ⑤ Wannenlage



**Schweißpositionen**

- PA = Waagrechtes Schweißen von Stumpf- und Kehlnähten in Wannenspositionen
- PB = Horizontales Schweißen von Kehlnähten (Normallage)
- PC = Querposition
- PE = Überkopfposition
- PF = senkrecht steigend
- PG = senkrecht fallend

16 Um das Modul auf das darunter liegende Modul aufzusetzen, ist es nötig, das Modul V05 um 8 Meter anzuheben. Der zur Verfügung stehende Kran hat eine Hubgeschwindigkeit von 10 Metern pro Minute. Wie groß ist die erforderliche Hubleistung des Krans in kW (Modulgewicht siehe Zeichnung 1)?

- ① 17282 kW
- ② 8295,3 kW
- ③ 1761,7 kW
- ④ 258,2 kW
- ✓ ⑤ 172.8 kW

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{W}{t} = \frac{F_g \cdot s}{t} = F_g \cdot v = m \cdot g \cdot v \\
 &= 105700 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{60 \text{ s}} \\
 &= \underline{\underline{172819,5 \text{ W}}}
 \end{aligned}$$

U09 Bevor das Modul konserviert wird, beanstandet die Bauaufsicht der Reederei während einer Abnahme, dass diverse Blechkanten nicht geschliffen sind. Warum sollten freie Blechkanten zumindest gebrochen, besser gerundet werden?

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

Scharfe Kanten können nicht wirkungsvoll gegen Korrosion geschützt werden. Auslöser ist der physikalische Effekt der „Kantenflucht“, der bewirkt, dass Flüssigkeiten sich aufgrund ihrer Oberflächenspannung stets von Bauteilkanten zurückziehen, um einer Tropfenform nahezukommen. Dieses hat zur Folge, dass eine flüssige Beschichtung an Werkstückkanten stets deutlich dünner ausfällt als auf den benachbarten glatten Flächenbereichen. Das kann bis zur Nichtbenetzung der Kanten führen. Natürlich kann es dabei besonders zu Problemen bei Korrosionsschutz kommen. Oder sicherlich auch Haftungsprobleme geben wenn der lackierte Decklack keine Grundierung an den Kanten hat, um eine ideale Haftung zu erhalten.

Punkte

17. Zum Be- und Entladen muss das Bugvisier bewegt werden. Wie wird sich das Bugvisier relativ zum Schiff bewegen?

- ① Es teilt sich in der Mitte und wird dann seitlich weggeklappt
- ② Es klappt nach unten und wird dann gleichzeitig als Auffahrrampe benutzt
- ✓ ③ Es klappt nach oben
- ④ Es wird mit einem Pierkran abgehoben
- ⑤ Das gesamte Visier wird nach BB-Seite geklappt

18 Um wie viel Prozent vergrößert sich das Schweißnahtvolumen, wenn auf einer angenommenen Länge von 1000 mm das a-Maß von 4 mm auf 7 mm erhöht wird?

- ① 3 %
- ✓ ② 206 %
- ③ 189 %
- ④ 306 %
- ⑤ 85 %

$$\frac{S_{a=7mm} - S_{a=4mm}}{S_{a=4mm}} = \frac{a_{7mm}^2 - a_{4mm}^2}{a_{4mm}^2} = \frac{49 \text{ mm}^2 - 16 \text{ mm}^2}{16 \text{ mm}^2} = 2,0625$$

U10 An dem Vorschiffsmodul werden drei 60 t Transportaugen angebracht. Nennen Sie ein zerstörungsfreies Prüfverfahren, um die Schweißung auf Oberflächenrisse und Poren zu prüfen.

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

**Farbeindringverfahren**

Das Eindringverfahren wird zur Anzeige von Rissen, Falten, Poren und Bindefehlern, die zur Oberfläche hin offen sind, eingesetzt. Dabei dringen geeignete Prüfmittel in die Oberflächenfehler ein. Nach einer Zwischenreinigung der Prüffläche bringt ein Entwickler das in den Fehlern verbliebene stark färbende Eindringmittel deutlich zur Anzeige.

Punkte

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

19 Ein Ballastwassertank mit einer Höhe von 5,6 m wird komplett gefüllt. Wie groß ist der Druck in  $\text{N/cm}^2$  auf dem Boden des Tanks?

- ① 56,00  $\text{N/cm}^2$
- ② 11,20  $\text{N/cm}^2$
- ③ 9,81  $\text{N/cm}^2$
- ✓ ④ 5,60  $\text{N/cm}^2$
- ⑤ 4,30  $\text{N/cm}^2$

$$\begin{aligned}
 p &= h \cdot \rho \cdot g \\
 &= 5,6 \text{ m} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\
 &= 54936 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \approx \underline{\underline{5,49 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}}}
 \end{aligned}$$

20 Welche neue farbliche Kennzeichnung hat eine Sauerstoffflasche?

- ✓ ① weiß/blau
- ② rot/rot
- ③ schwarz/grau
- ④ braun/grau
- ⑤ gelb

**Sauerstoffflasche (technisch,  $\text{O}_2$ ):**  
alt: blau  
**neu:**  
Schulter: weiß  
Mantel: blau (grau)

U11 Das Dichtblech Pos. 904 an der Außenhaut, BB-Seite, Spt. 192 (Zeichnung 2) ist nicht auffindbar. Um ein neues anfertigen zu können, wird die Größe des abzudichtenden Profils benötigt. Welche Dimension hat das Profil?

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

Abbildung:  
Ausschnitt aus Zeichnung 2  
Lgs. Schnitt 2500 a.M. Bb-Seite

HP 160 x 7

The drawing shows a cross-section of a hull structure with various components and dimensions. A red arrow points from the text 'HP 160 x 7' to a specific profile in the drawing.

Punkte

21 Welchen Einfluss hat der Kohlenstoff auf die Eigenschaften der Stähle?

- ① Er erhöht die Schmiedbarkeit
- ✓ ② Er erhöht die Festigkeit und die Härte
- ③ Er verringert die Festigkeit und die Härte
- ④ Er erhöht die Dehnung
- ⑤ Er verbessert die Schweißbarkeit

22 Was ist beim Brennen und Schweißen an verzinkten Blechen zu beachten?

- ① Es darf nur autogen gebrannt bzw. geschweißt werden
- ② Es darf auf keinen Fall autogen gebrannt bzw. geschweißt werden
- ✓ ③ Es bilden sich giftige Gase vor denen man sich schützen muss
- ④ Verzinkte Bauteile halten länger die Wärme. Es besteht also länger Verbrennungsgefahr
- ⑤ Es sind die gleichen Vorsichtsmaßnahmen wie bei unverzinkten Bauteilen zu treffen

U12 Die Lukenöffnung im Deck 10400 ü.B. bei Spt. 203 (Zeichnung 1) wurde vergessen auszubrennen und muss nun von Hand ausgebrannt werden. Wie lange ist ein Mitarbeiter mit dem Ausbrennen beschäftigt, wenn ein Qualitätsschnitt zu Grunde gelegt wird?

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

Berechnung der Brennschnittlänge:

$$L = 2 \cdot 150 \text{ mm} \cdot \pi + 2 \cdot (960 \text{ mm} - 2 \cdot 150 \text{ mm}) + 2 \cdot (700 \text{ mm} - 2 \cdot 150 \text{ mm})$$

$$\approx 3062,48 \text{ mm}$$

Berechnung der Schneidzeit:

Schnittgeschwindigkeit für Blechdicke  $s = 8 \text{ mm}$  (Qualitätsschnitt):  $0,64 \text{ m/min}$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{3,06248 \text{ m}}{0,64 \frac{\text{m}}{\text{min}}} = 4,785... \text{ min} \approx \underline{\underline{4,8 \text{ min}}}$$

Tabelle: Tabellenbuch Metall; EUROPA-Lehrmittel; 41. Aufl.; S. 305

Richtwerte für das Brennschneiden									
Werkstoff: unlegierter Baustahl; Brenngas: Acetylen									
Blechdicke $s$ mm	Schneid- düse mm	Schnitt- fugen- breite mm	Sauerstoffdruck		Acetylen- druck bar	Gesamt- sauerstoff- verbrauch m <sup>3</sup> /h	Acetylen- verbrauch m <sup>3</sup> /h	Schneidgeschwindigkeit	
			Schneiden bar	Heizen bar				Qualitäts- schnitt m/min	Trenn- schnitt m/min
5			2,0			1,67	0,27	0,69	0,84
8	3...10	1,5	2,5	2,0	0,2	1,92	0,32	0,64	0,78
10			3,0			2,14	0,34	0,60	0,74
10			2,5			2,46	0,36	0,62	0,75
15	10...25	1,8	3,0	2,5	0,2	2,67	0,37	0,52	0,69
20			3,5			2,98	0,38	0,45	0,64
25			4,0			3,20	0,40	0,41	0,60
30	25...40	2,0	4,3	2,5	0,2	3,42	0,42	0,38	0,57
35			4,5			3,54	0,44	0,36	0,55

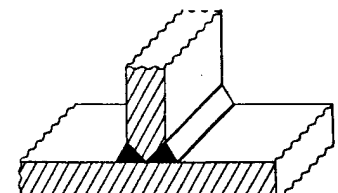
Punkte

23 Was ist ein zerstörungsfreies Verfahren um Schweißungen zu prüfen?

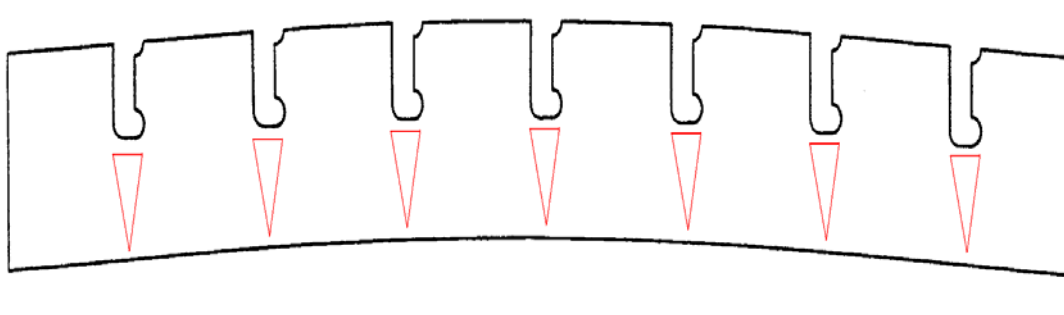
- ① Makroschliffbild
- ✓ ② Röntgenprüfung
- ③ Zugversuch
- ④ Kerbschlagbiegeversuch
- ⑤ Chemische Analyse

24 Warum werden an Bauteilen häufig Nahtvorbereitungen angebracht, z. B. Doppel HV-Naht?

- ✓ ① Bei hochbelasteten Bauteilen ist durch eine Doppel HV-Naht ein besserer Kraftfluss sichergestellt
- ② Gegenüber einer doppelseitigen Kehlnaht ist die Doppel HV-Naht günstiger herzustellen
- ③ Gegenüber einer doppelseitigen Kehlnaht ist die Doppel HV-Naht schneller herzustellen
- ④ Bei einer Doppel HV-Naht ist eine bessere Passgenauigkeit gegeben
- ⑤ Die Montage solcher Bleche mit Nahtvorbereitung ist einfacher



U13 Nach dem Verschweißen hat sich der gebaute Träger gemäß Skizze verformt. Durch Flammrichten soll der Träger gerichtet werden. Tragen Sie in der Skizze ein, wo Wärmedreiecke am wirkungsvollsten sind!



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

Punkte

25 Welche Sicherungseinrichtung muss an einem Kran vorhanden sein?

- ① Drehzahlbegrenzer
- ② Rückholfeder
- ③ Abscherstift
- ④ Bruchsicherung
- ✓ ⑤ Überlastsicherung

U14 Das Manometer einer 40 l Sauerstoffflasche zeigt vor dem Arbeitsbeginn einen Druck von 110 bar an. Nachdem die Arbeiten abgeschlossen sind, ist noch ein Druck von 45 bar vorhanden. Wie viel Liter Sauerstoff wurden verbraucht?

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

Annahme: Luftdruck  $p_{amb} = 1$  bar, keine Temperaturänderungen bzw. -unterschiede

Nach Boyle-Mariotte gilt das Gasgesetz  $p \cdot V = \text{konstant}$ .

$$\begin{aligned}
 V_{Flasche} \cdot P_{Flasche,abs,1} &= V_{SauerstoffinLuft,1} \cdot P_{amb} \\
 V_{SauerstoffinLuft,1} &= \frac{V_{Flasche} \cdot P_{Flasche,abs,1}}{P_{amb}} \\
 V_{Flasche} \cdot P_{Flasche,abs,2} &= V_{SauerstoffinLuft,2} \cdot P_{amb} \\
 V_{SauerstoffinLuft,2} &= \frac{V_{Flasche} \cdot P_{Flasche,abs,2}}{P_{amb}} \\
 \Delta V_{SauerstoffinLuft} &= V_{SauerstoffinLuft,1} - V_{SauerstoffinLuft,2} \\
 &= \frac{V_{Flasche} \cdot P_{Flasche,abs,1}}{P_{amb}} - \frac{V_{Flasche} \cdot P_{Flasche,abs,2}}{P_{amb}} = \frac{V_{Flasche}}{P_{amb}} \cdot (P_{Flasche,abs,1} - P_{Flasche,abs,2}) \\
 &= \frac{V_{Flasche}}{P_{amb}} \cdot [(p_{e1\_Flasche} + p_{amb}) - (p_{e2\_Flasche} + p_{amb})] \\
 &= \frac{V_{Flasche}}{P_{amb}} \cdot [p_{e1\_Flasche} - p_{e2\_Flasche}] = \frac{V_{Flasche} \cdot \Delta p_{e\_Flasche}}{P_{amb}} \\
 &= \frac{40 \text{ l} \cdot (110 - 45) \text{ bar}}{1 \text{ bar}} = \underline{\underline{2600 \text{ l}}}
 \end{aligned}$$

Punkte

U15 Das abgebildete Schiff hat zwei Bugstrahlruder und ein Heckstrahlruder.  
Wozu werden diese Querstrahlruder benötigt?

Punktbewer-  
tung für  
Bewertungs-  
grundlagen  
10-9- ... -2-1-0  
Punkte

Bug- bzw. Heckstrahlruder sind eine Querstrahlsteueranlagen. Sie dienen zum bes-  
seren Manövrieren (z.B. Verringerung des Wendekreises). Das Schiff kann quer zur  
Längsrichtung versetzt werden.

Sie sind keine Hilfsruder, welche man benutzt, um das Schiff auf seinem Kurs zu  
halten oder schneller auf Kurs zu bringen. Es ist nur eine Hilfe im Hafen bei Anlege-  
und Ablegemanövern. An- und Ablegen ist ohne Schlepperhilfe möglich.

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>	