

Löser

nur für Experten

# Q-VERFAHREN METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2014

<b>Prüfungsfach: Berufskennnisse schriftlich</b>	Berufsbildungskommission BBK	
	Kandidat/in Nr.:	
<b>Teilaufgabe: Wintergarten mit Hebeschiebetüre</b>	Zeitvorgabe:	50 min
	Erstellt:	Meu 13.01.14

Hilfsmittel: Formel- und Tabellenbuch, Taschenrechner, Schreibzeug, Geodreieck

Der Lösungsweg für die Berechnungsaufgaben ist vollständig, inkl. allen Einheiten darzustellen

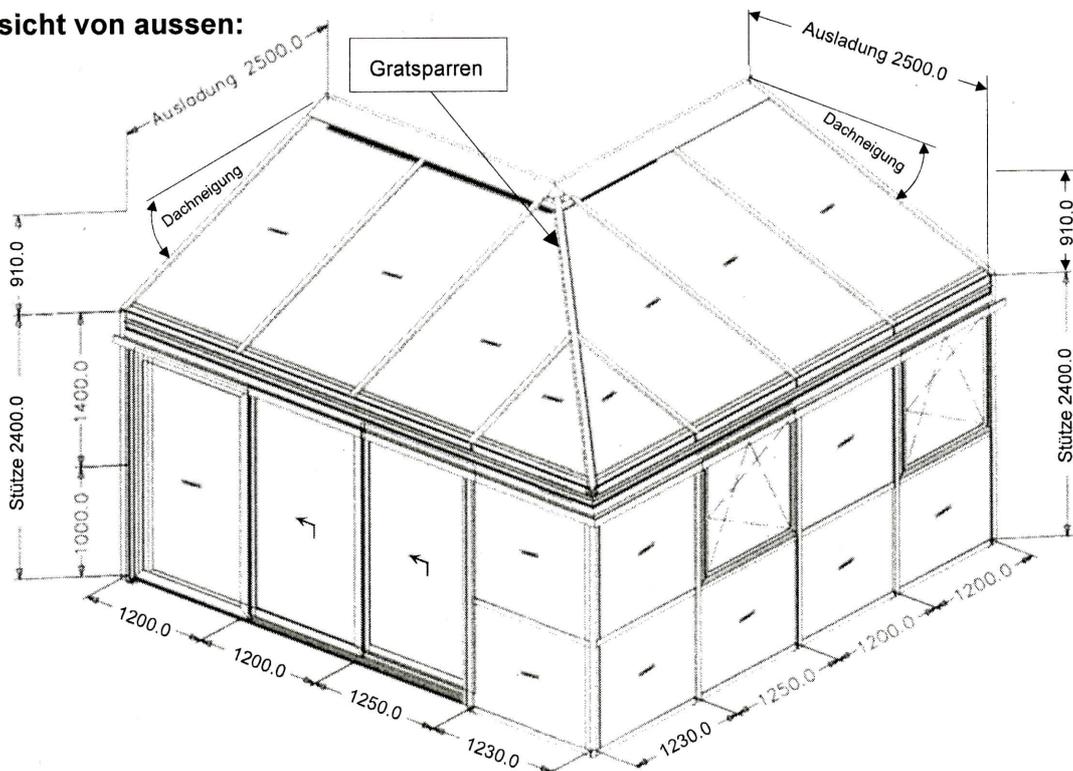
### Situationsbeschreibung:

Der nachstehende Leistungsbeschrieb mit der Ansicht des Wintergartens dient als Grundlage für die folgenden Aufgaben.

### Leistungsbeschreibung:

Der Wintergarten besteht aus wärmedämmten Aluminiumprofilen. Die Tragkonstruktion wird in einer Pfosten-Riegelbauweise ausgeführt. In den vertikalen Fronten werden zwei Drehkipfenster und eine dreiflügelige Hebeschiebetüre als Einsetzelemente eingebaut. Alle anderen Felder sind festverglast. In der Traufe wird eine umlaufende Wasserrinne aus Aluminiumblech montiert. Der Wintergarten wird um die bestehende Hauswand-Ecke 90° montiert.

### Ansicht von aussen:



B: BK:

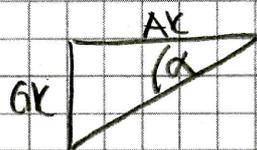
# QV METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2014

1. Um die entsprechenden Werkstattunterlagen zu planen, müssen Sie die folgenden Winkelberechnungen zuerst ausführen.

B: BK:

a) Wie gross ist der Dachneigungswinkel in [°]?

K3 1

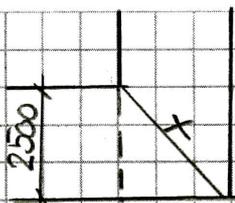


$$AK = 2500 \text{ mm} \quad GK = 910 \text{ mm}$$

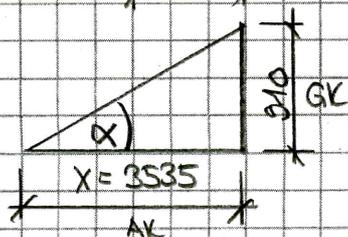
$$\alpha = \frac{GK}{AK} \cdot \tan^{-1} = \frac{910}{2500} \cdot \tan^{-1} = \underline{\underline{20,0^\circ}}$$

b) Wie gross ist der Neigungswinkel des Gratsparrens in [°]?

K3 2



$$x = \sqrt{2 \cdot a^2} = \sqrt{2 \cdot 2500 \text{ mm}^2} = \underline{\underline{3535,5 \text{ mm}}} \quad \textcircled{1}$$



$$\alpha = \frac{GK}{AK} \cdot \tan^{-1} = \frac{910}{3535} \cdot \tan^{-1} = \underline{\underline{14,43^\circ}} \quad \textcircled{1}$$

c) Berechnen Sie den Gratwinkel des Gratsparrens in [°]?

K3 3

$$\text{Gratwinkel: } \gamma_1 + \gamma_1 = \gamma_{\text{Total}}$$

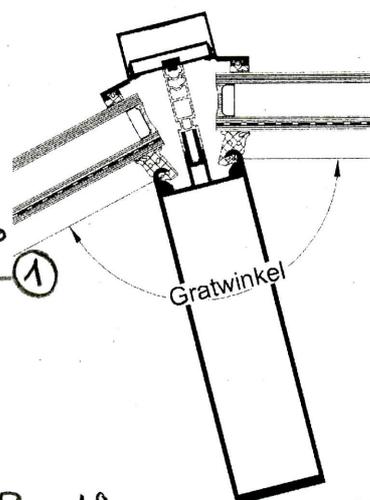
$$\delta_1 = 20^\circ \quad \beta_1 = 45^\circ$$

$$\gamma_1 = \cos^{-1}(\cos \beta_1 \cdot \sin \delta_1) =$$

$$\cos^{-1}(\cos 45^\circ \cdot \sin 20^\circ) = \underline{\underline{76,005^\circ}} \quad \textcircled{1}$$

$$\gamma_2 = \gamma_1 \quad \textcircled{1}$$

$$\gamma_{\text{Total}} = 2 \cdot \gamma_1 = 2 \cdot 76,005^\circ = \underline{\underline{152,01^\circ}} \quad \textcircled{1}$$



|| Auf Folgefehler  
 achten! ||

## QV METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2014

2. Die Hausfassade besteht aus einem Zweischalenmauerwerk. Der Wintergarten wird mit speziellen Konsolen und Befestigungsdübel an dieses Mauerwerk montiert.

B: BK:

Welcher Dübel eignet sich speziell für die Befestigung in den Backstein?

a) Kreuzen Sie den passenden Dübel an:

K1

<p>1. <input type="checkbox"/></p>	<p>2. <input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>3. <input type="checkbox"/></p>	<p>4. <input type="checkbox"/></p>

0.5

b) Benennen Sie die entsprechen Befestigungsdübel und erklären Sie deren Haltemechanismus.

K1 K2

2

Nr.	Dübelbezeichnung	Haltemechanismus
1.	Verbundanker	Stoffschluss
2.	Injektionsanker	Form- / Stoffschluss *
3.	Bolzen-/Segmenanker	Reib- / Kraftschluss *
4.	Hohlraumdübel	Formschluss

je 1/4

\* Ein Haltemechn. reicht als Antwort!

c) Für die gewählten Befestigungsdübel stehen unterschiedlichen Korrosionsschutzmassnahmen zu Verfügung:

Erklären Sie in Stichworten das jeweilige Korrosionsschutzverfahren:

K2

Stahl; galvanisch verzinkt und passiviert:

- Zinkschicht auftragung mittels Elektrolyse (1/2)
- Nachträgliche Passivierung - bzw Chromatierungsschicht für Korrosionsschutz Erhöhung. (1/2)

1

Stahl; feuerverzinkt:

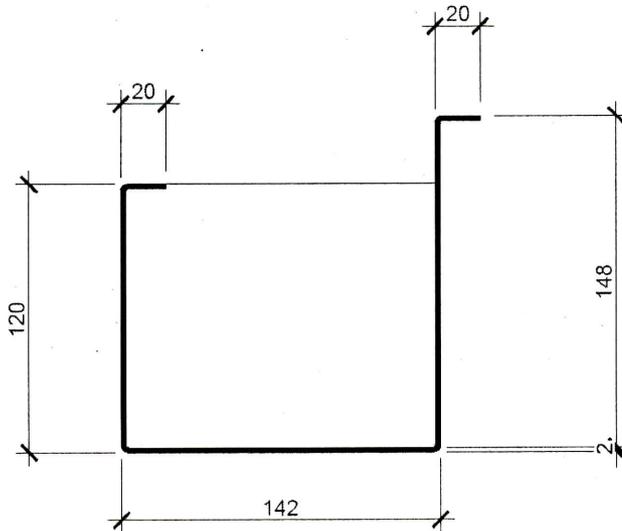
- Schrauben entfetten, beizen, spülen (1/2)
- Zinkbad getaucht (450°) (1/2)
- ev. Nachbehandlung

1

### QV METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2014

3. Die umlaufende Wasserrinne wird aus einer abgekanteten Aluminiumblechlegierung (EN AW-3103) produziert. Die Blechdicke beträgt  $s = 2\text{mm}$ . Beantworten Sie dazu folgende Fragen:

B: BK:



a) Der Architekt wünscht, dass die Biegeradien möglichst scharfkantig ausgeführt werden. Erklären Sie ihm die Gefahr zu kleiner Biegeradien? K2

Quetschfalten (innen) oder Haarrisse (ausser) an der Biegestelle vermindern die Materialfestigkeit

1

b) Von welchen drei Faktoren ist der Mindestbiegeradius abhängig? K3

· Dehnbarkeit Werkstoff  
 · Materialdicke je 1/2 Pkt  
 · Biegewinkel · Maschinentyp/Werkzeug

1.5

c) Berechnen Sie die Abwicklung der Wasserrinne mit folgender Formel: K3

$$L = L_A - v$$

Abwicklungslänge = Aussenmasse - Ausgleichwerte  $v$

Der Mindestbiegeradius innen beträgt  $R = 2\text{mm}$ . Den entsprechenden Ausgleichwert  $v$  berechnen Sie mit der Faustformel für  $90^\circ$  Biegung:

$$v = 0,5 \cdot R + (1,5 \cdot s)$$

3

$$v = 0,5 \cdot 2\text{mm} + (1,5 \cdot 2\text{mm}) = \underline{4\text{mm}} \quad \textcircled{1}$$

$$L_A = 20\text{mm} + 120\text{mm} + 142\text{mm} + 150\text{mm} + 20\text{mm} =$$

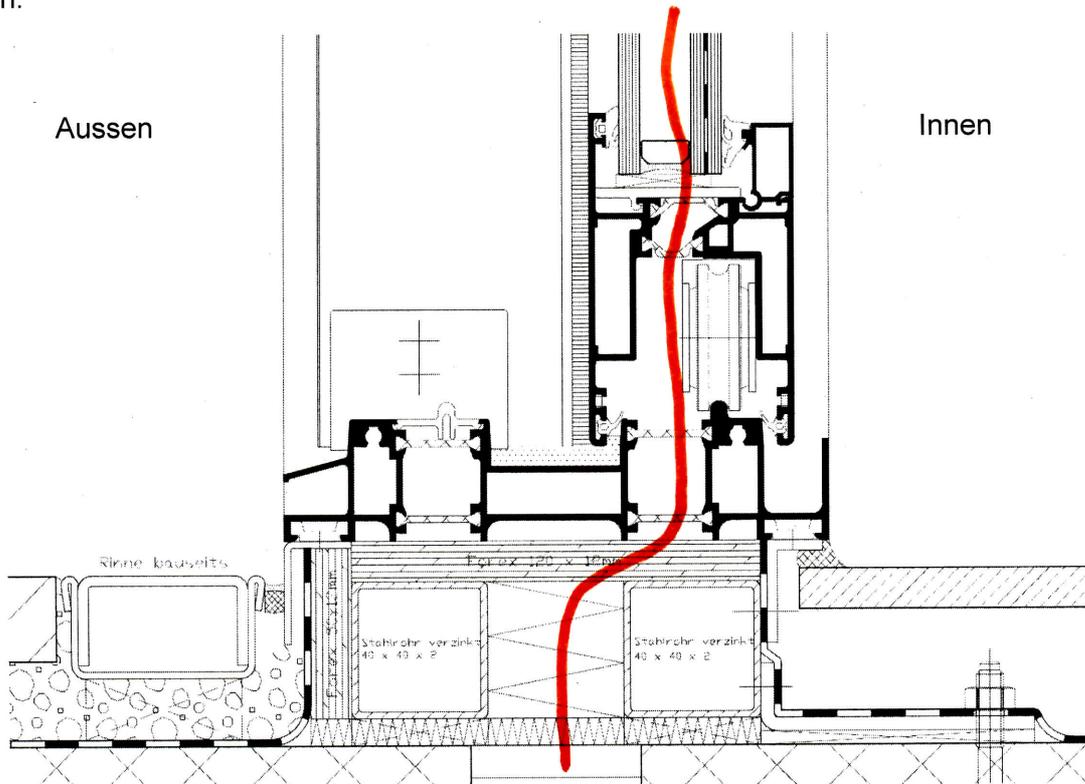
$$L_A = \underline{452\text{mm}} \quad \textcircled{1}$$

$$L = L_A - (4 \cdot v) = 452\text{mm} - (4 \cdot 4\text{mm}) = \underline{436\text{mm}} \quad \textcircled{1}$$

## QV METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2014

4. Im Wintergarten wird ein Hebeschiebetürelement eingebaut. Bei der Planung des Bodendetails muss die Konstruktion verschiedene bauphysikalische Funktionen erfüllen.

B: BK:



a) Der Bauanschluss kann in drei unterschiedliche Funktionsebenen unterteilt werden. Bezeichnen Sie die drei bauphysikalischen Ebenen im Vertikalschnitt:

1.5

Wasserdicht wärmedämmend dampfdicht

Bei einer inneren Oberflächentemperatur von  $\Theta_{si} = 9.3^\circ\text{C}$  bildet sich auf der Hebeschiebetüre Oberflächenkondensat. Dies geschieht bei einer inneren Raumtemperatur von  $\Theta_i = 20^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchtigkeit von  $\phi = 50\%$ .

b) Wie nennt man die Temperatur die nicht unterschritten werden darf, wenn auf der Innenseite der Hebeschiebetüre kein Kondensat entstehen darf.

1

Taupunkt-Temperatur

c) Zeichnen Sie mit einer Farbe im oberen Vertikalschnitt den idealen Verlauf der 9,3° Isothermen-Linie ein, so dass kein Kondensat auf der Innenseite entsteht.

1

**Siehe oben!**

d) Die innere Raumtemperatur wird erhöht und beträgt nun  $\Theta_i = 24^\circ\text{C}$ . Wie verändert sich die relative Luftfeuchtigkeit? Begründen Sie ihre Antwort.

2

Die relative Luftfeuchte in [%] wird kleiner, da warme Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann.

## QV METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2014

5. Innen und aussen werden bei Bauanschlüssen unterschiedliche Anschlussfolien verwendet.

B: BK:

Wählen Sie aus den folgenden technischen Daten die entsprechenden Produkte für die jeweilige Innen- oder Aussenanwendung aus. Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz. K2

### Folie Typ A:

Technische Daten		
Basismaterial	Strukturiertes Polypropylen	
Selbstklebestreifen (Version ESK)	Butylkautschukband 20 x 0,4 mm	
Dicke	0,55 mm	
Flächengewicht	ca. 150 g/m <sup>2</sup>	EN 1849-1
Nagelreisswiderstand	> 150 N	EN 12310-1
Reissfestigkeit längs	> 280 N/50 mm	EN 12311
Reissfestigkeit quer	> 230 N/50 mm	EN 12311
$\mu$ -Wert	ca. 30	

Folie Typ A: Aussenanwendung / wasserabweis. Folie 0.5

Begründung:  $\mu$ -Wert ist klein, der Dampf kann durch die Folie durch. 1

### Folie Typ B:

Technische Daten		
Basis	Butylkautschuk	
Beschichtung	einseitige Polyestervlies-Auflage	
Dicke	0,30 mm	
Flächengewicht	320 g/m <sup>2</sup>	(DIN 53352)
Zugfestigkeit	längs quer	300 N/5 cm 50 N/5 cm (DIN 53857)
Bruchdehnung	längs quer	20 % 150 % (DIN 53857)
Baustoffklasse	B 3 (DIN 4102 - 1)	
$\mu$ -Wert	ca. 150'000 (DIN 53122)	

Folie Typ B: Innenanwendung / Dampfsperffolie 0.5

Begründung:  $\mu$ -Wert ist gross  $\rightarrow$  dampfdicht, lässt fast kein Dampf durch 1

## QV METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2014

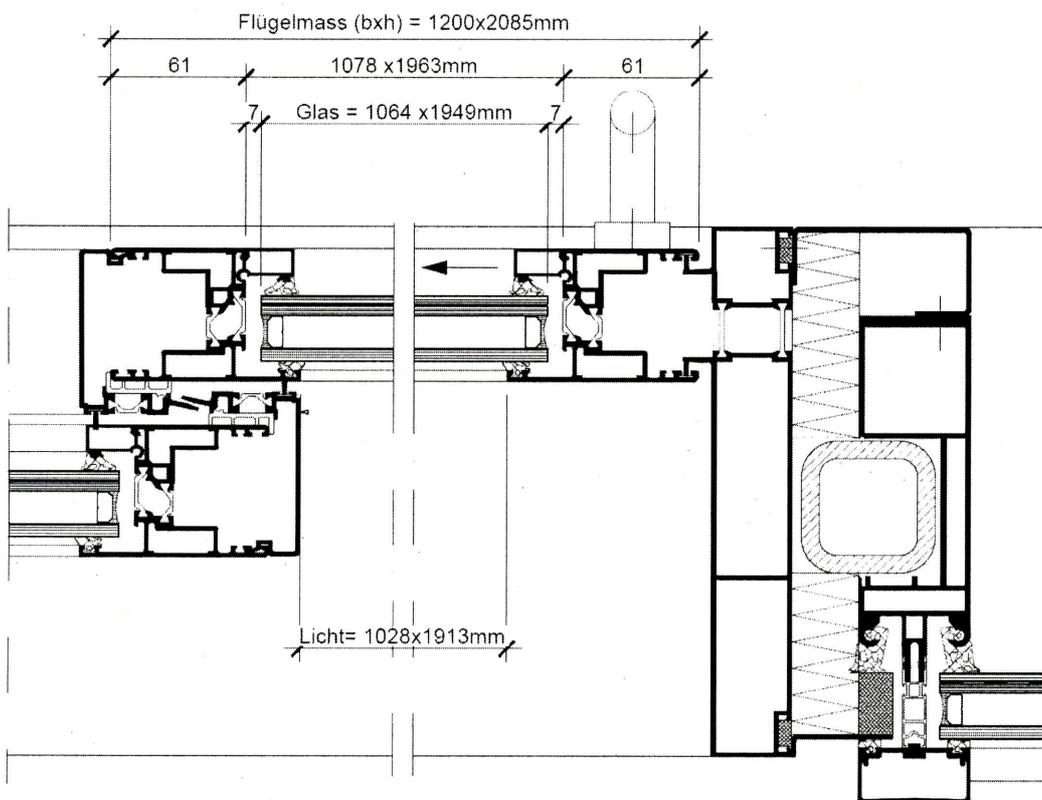
6. Ein Hebeschiebetürflügel wird geöffnet. Dabei wird der Flügel angehoben und anschliessend von Hand geschoben. Bei diesem Schiebevorgang muss die Haftreibungskraft überwunden werden.

B: BK:

### Angaben zum Flügelgewicht:

- Glasaufbau:
  - aussen ESG 6mm
  - SZR 16mm
  - innen VSG 8-2
- Flügelprofilgewicht inkl. Dichtungen und allen Beschlagteilen = 30kg

### Horizontalschnitt:



a) Berechnen Sie die totale Gewichtskraft  $F_G$  in [N] eines Hebeschiebeflügels. 2

(Glasdichte  $\rho = 2.6 \text{ kg/dm}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

$$S = 0,06 \text{ dm} + 0,08 \text{ dm} = 0,14 \text{ dm}$$

ans I. III)

I)  $\bar{F}_{G_{\text{Glas}}} = m \cdot g$

II)  $m = V_G \cdot \rho$

III)  $V_G = l \cdot b \cdot s$

$\bar{F}_{G_{\text{Glas}}} = l \cdot b \cdot h \cdot \rho \cdot g =$

$\bar{F}_{G_{\text{Glas}}} = 10,64 \text{ dm} \cdot 19,49 \text{ dm} \cdot 0,14 \text{ dm} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,6 \text{ kg} = 754,83 \text{ N}$

$\bar{F}_{G_{\text{total}}} = \bar{F}_{G_{\text{Glas}}} + \bar{F}_{G_{\text{profil}}} = 754,83 \text{ N} + 300 \text{ N} = 1054,83 \text{ N}$

## QV METALLBAUKONSTRUKTEUR/IN 2014

<p>b) Berechnen Sie die Kraft die notwendig ist, um einen Hebeschiebeflügel aus der Ruheposition anzuschieben? Die Haftreibungszahl zwischen den Rollen und dem Aluminiumprofil beträgt <math>\mu = 0,19</math>.</p>	<p>B: 2</p>	<p>BK:</p>
<p style="text-align: right;">K3</p> $\overline{F_G} = 1054,84 \text{ N (aus Aufg. a)}$ <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px; margin-left: 400px;"> <math display="block">\text{I) } \overline{F_R} \leq \mu \cdot \overline{F_N}</math> <math display="block">\text{II) } \overline{F_N} = \overline{F_G}</math> </div> $\overline{F_R} = \mu \cdot \overline{F_N} = 0,19 \cdot 1054,84 \text{ N} \leq \underline{\underline{200,42 \text{ N}}}$ <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><u>Achtung Folgefehler beachten!</u></p>		

Total Punkte Berechnungen [B]: **13 P**

Total Punkte Berufskunde [BK]: **15.5 P**

Total erreichte Punkte Berechnungen [B]: .....

Total erreichte Punkte Berufskunde [BK]: .....

Visum Expert 1: .....

Visum Expert 2: .....