

Beruf: **Glaser/-in**

**Lösungsvorschläge:** Lösungsvorschläge sind in der Regel Vorschläge der einreichenden Schulen; sie sind im Wortlaut nicht bindend. Anderslautende, aber zutreffende Antworten sind ebenfalls als richtig zu werten.

**Nur für die Hand  
des Prüfers!  
Faktor**

## Teil A: Projektorientierte Aufgaben

### F 1 Mindestklassifizierung der Beanspruchung

3

- 1.1
- Windlastzone EG - 1 (I); Windgeschwindigkeit 22,5 m/s
  - Windlastzone OG - 1 (I); Windgeschwindigkeit 22,5 m/s
- Das Fensterelement muss Windlasten in Form von Winddruck und Windsog entgegenwirken. Das hat zur Folge, dass sich Rahmenhölzer bei extremen Windbelastungen durchbiegen können. Die Windlasten sind abhängig von der Gebäudehöhe, Gebäudelage und Gebäudeform.
- 1.2 Für beide Einbauhöhen muss die Geländekategorie Binnenland (Stadtgebiete, Vororte von Städten, Industrie- oder Gewerbegebiete, Wälder) gewählt werden.
- 1.3.1 Für EG und OG: B2 - 4A - 2
- 1.3.2
- B: Widerstandsfähigkeit gegen Windlast Rahmendurchbiegung  $\leq 1/200$
  - 2: Widerstandsfähigkeit gegen Windlast 800 Pa
  - 4A: Schlagregendichtigkeit 150 Pa
  - 2: Luftdurchlässigkeit 300 Pa, 6,75 m<sup>3</sup>/h·m

### F 2 Konstruktionszeichnung

12

- 2.1
- Breite in mm = 1300 mm : 13 Teile = 100 mm  
Minor = 5 Teile · 100 mm = **500 mm**  
Major = 8 Teile · 100 mm = **800 mm**
- 2.2 Eine fachgerechte Kopplung ist zu zeichnen. Schülerlösung berücksichtigen. Bei den Verglasungssystemen mit dichtstofffreiem Falzraum VF3 bis VF5 muss der Falzraum einen Dampfdruckausgleich und eine Entwässerung haben. Die Mindestabmessungen für die entsprechenden gratfreien Öffnungen sind Rundlöcher  $\varnothing$  8 mm oder Schlitz 5 x 20 mm.

### F 3 Holzauswahl

3

- 3.1
- Gutes Stehvermögen
  - gleichmäßig gewachsen sein
  - geringe Astigkeit
  - hohe Widerstandsfähigkeit gegen Pilze, Insekten
  - Widerstandsfähigkeit gegen Witterung und mechanische Einwirkungen aufweisen
  - muss sich gut bearbeiten lassen
  - gut imprägnieren und anstreichen lassen
  - Nachhaltigkeit

- 3.2 Kiefer hat die Dauerhaftigkeitsklasse 4 (mäßig dauerhaft bis wenig dauerhaft).
- 3.3
- Das Quellen und Schwinden wird um 75 % reduziert
  - Farben und Lacke weisen eine 40 % längere Haltbarkeit auf. Dadurch ist ein deutlich geringerer Wartungsaufwand erforderlich
  - wesentliche Verbesserung der Dauerhaftigkeitsklasse
  - Widerstandsfähigkeit gegen Insekten sowie Schimmel und Pilze
  - acetyliertes Holz ist ungiftig
  - acetyliertes Holz weist eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen die Effekte der UV-Strahlung auf
- 3.4
- Das acetylierte Holz bekommt einen essigartigen Geruch. Dieser kann den Kunden stören.
  - Es besteht eine größere Korrosionsgefahr, wenn Metallteile in Kontakt mit acetyliertem Holz kommen. Deshalb ist die Verwendung von Edelstahlbeschlägen ratsam.
  - Bei der Oberflächenbehandlung sind genaue Abstimmungen mit dem Lacklieferanten zu treffen und kundenorientierte Garantien zu vereinbaren.

**F 4 Maschinelle Holzbearbeitung**

3

- 4.1
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Oszillierende Maschinenwerkzeuge: | z. B. Stichsäge  |
| Umlaufende Maschinenwerkzeuge:    | z. B. Bandsäge, Bandschleifmaschine, Säge- und Fräsketten    |
| Rotierende Maschinenwerkzeuge:    | z. B. Kreissägen, Abrichtobelmaschine, Fräsen, Bohrmaschinen |

4.2.1 
$$v_f = \frac{z \cdot n \cdot f_z}{1000 \text{ mm/m}} = \frac{2 \cdot 5000 \text{ 1/min} \cdot 2 \text{ mm}}{1000 \text{ mm/m}} = 20 \text{ m/min}$$

Auf Schülerlösung eingehen. Annahme mit 2 mm

- 4.2.2
- Schlechte Oberfläche
  - Vorschubgeschwindigkeit verringern
  - Werkzeug mit mehr Messern verwenden
  - Drehzahl erhöhen

**F 5 Isolierverglasung**

3

- 5.1 Vorteile:
- bessere Wärmedämmung um ca. 20 % (besserer g-Wert)
  - Reduzierung der Energieverluste durch Wärmeleitung
  - besseres Behaglichkeitsklima
  - Erhöhung der raumseitigen Oberflächentemperatur
  - geringere Heizkosten, die die Mehrkosten schnell ausgleichen
  - bessere Schalldämmung durch asymmetrischen Aufbau möglich
- Nachteile:
- höheres Gewicht
  - höhere Flügelgewichte, dadurch höhere Belastung der Beschläge
  - beim Randverbund können höhere Spannungen auftreten
  - größere Rahmenquerschnitte nötig
  - Doppelscheibeneffekt
- 5.2 Die Bezeichnung „warm edge“ bezeichnet einen Randverbund aus Edelstahl oder Kunststoff mit geringem Wärmeverlust.
- 5.3 Skizze - Schülerlösung berücksichtigen  
Beim IV 68/78 ist es mit einer Verglasung ohne Dichtstoffband möglich, 3-fach-Isoliergläser einzubauen.

Sommer 2014

## Teil B: Projektfreie Aufgaben

F 6	<b>Lüftung</b>	3																																																												
6.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relative Luftfeuchte</li> <li>• Lufttemperatur</li> <li>• Luftbewegung</li> <li>• Temperaturunterschiede zwischen Fußboden- und Deckenzone</li> <li>• Oberflächentemperatur der Umschließungsflächen</li> </ul>																																																													
6.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natürliche Lüftung</li> <li>• mechanische Lüftung</li> </ul>																																																													
6.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichzeitig treten Wärme- bzw. Energieverluste durch Zuluft und Abluft auf</li> <li>• Auskühlung</li> <li>• kostenintensiv</li> <li>• Wartung</li> <li>• Installation</li> <li>• Hygiene</li> <li>• Schall</li> </ul>																																																													
F 7	<b>Fenster aus Werkstoffkombinationen</b>	3																																																												
7.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Streichen mehr erforderlich</li> <li>• viele unterschiedliche Farbtöne möglich</li> <li>• verschiedene Profiltbreiten möglich</li> <li>• leicht zu pflegende Oberfläche</li> <li>• Behaglichkeit durch Holz auf der Innenseite</li> <li>• Einsatzgebiet bei stark beanspruchten Oberflächen</li> <li>• konstruktiver Holzschutz durch Aluvorsatzschale</li> </ul>																																																													
7.2	<p>Die Temperaturdehnzahl von Aluminium beträgt 0,024 mm/mK. Dies bedeutet, dass sich dunkle Aluminiumprofile bei Temperaturänderungen oder -schwankungen erheblich ausdehnen können. Aluminium wird von Laugen angegriffen. Deshalb ist darauf zu achten, dass Aluminiumprofile nicht mit Kalk- und Zementmörtel in Berührung kommen.</p>																																																													
F 8	<b>Kalkulation</b>	3																																																												
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;">Materialeinzelkosten</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">=</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">890,00 €</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Materialgemeinkosten 15 %</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: right;">133,50 €</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Materialkosten</b></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">1.023,50 €</td> </tr> <tr> <td>FK Maschinenraum</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13,5 Std. · 14,20 €/Std · 4,1</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: right;">785,97 €</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FK Bankraum</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>33 Std. · 14,20 €/Std · 3,4</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: right;">1.593,24 €</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FK Montage</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,5 Std. · 14,20 €/Std · 3,8</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: right;">188,86 €</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Fertigungskosten</b></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">2.568,07 €</td> </tr> <tr> <td><b>Selbstkosten</b></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">3.591,57 €</td> </tr> <tr> <td>W. u. G. 10 %</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: right;">359,18 €</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Nettopreis</b></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">3.950,75 €</td> </tr> <tr> <td>MwSt. 19 %</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: right;">750,64 €</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Bruttopreis</b></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">4.701,39 €</td> </tr> </table>	Materialeinzelkosten	=	890,00 €		Materialgemeinkosten 15 %	=	133,50 €		<b>Materialkosten</b>	=		1.023,50 €	FK Maschinenraum				13,5 Std. · 14,20 €/Std · 4,1	=	785,97 €		FK Bankraum				33 Std. · 14,20 €/Std · 3,4	=	1.593,24 €		FK Montage				3,5 Std. · 14,20 €/Std · 3,8	=	188,86 €		<b>Fertigungskosten</b>	=		2.568,07 €	<b>Selbstkosten</b>	=		3.591,57 €	W. u. G. 10 %	=	359,18 €		<b>Nettopreis</b>	=		3.950,75 €	MwSt. 19 %	=	750,64 €		<b>Bruttopreis</b>	=		4.701,39 €	
Materialeinzelkosten	=	890,00 €																																																												
Materialgemeinkosten 15 %	=	133,50 €																																																												
<b>Materialkosten</b>	=		1.023,50 €																																																											
FK Maschinenraum																																																														
13,5 Std. · 14,20 €/Std · 4,1	=	785,97 €																																																												
FK Bankraum																																																														
33 Std. · 14,20 €/Std · 3,4	=	1.593,24 €																																																												
FK Montage																																																														
3,5 Std. · 14,20 €/Std · 3,8	=	188,86 €																																																												
<b>Fertigungskosten</b>	=		2.568,07 €																																																											
<b>Selbstkosten</b>	=		3.591,57 €																																																											
W. u. G. 10 %	=	359,18 €																																																												
<b>Nettopreis</b>	=		3.950,75 €																																																											
MwSt. 19 %	=	750,64 €																																																												
<b>Bruttopreis</b>	=		4.701,39 €																																																											

Beruf: **Glaser/-in**

**Lösungsvorschläge:** Lösungsvorschläge sind in der Regel Vorschläge der einreichenden Schulen; sie sind im Wortlaut nicht bindend. Anderslautende, aber zutreffende Antworten sind ebenfalls als richtig zu werten.

**Nur für die Hand  
des Prüfers!  
Faktor**

## Teil A: Projektorientierte Aufgaben

- T 1 Konstruktionszeichnung** 6
- Schülerlösung berücksichtigen  
Auf eine Stulpfräsung ist zu achten.
- T 2 Befestigungstechnik** 3
- 2.1 Durchsteckdübel, Montageeisen (Maueranker, Laschen oder Schlaudern)
- 2.2
- Unter Drehbohren wird das Bohren mit einer Bohrmaschine im 1. Drehgang verstanden. Damit kann ein Verreißen des Bohrers vermieden werden. Baustoffe mit porigem Gefüge (z. B. Lochsteine, Porenbeton) und Platten lassen sich im Drehgang bohren. Die spiralförmige Schneide des Bohrers reicht aus, um das Material abzutragen.
  - Mit Schlag bohrt man Baustoffe mit dichtem Gefüge (z. B. Vollbaustoffe). Dabei wird der Bohrer durch viele leichte Schläge der Maschine vorwärtsgetrieben.
  - Der Bohrhammer arbeitet mit weniger, dafür aber wesentlich kräftigeren Schlägen. Das Hammerwerk leistet die Hauptarbeit. Mit diesem Bohrverfahren werden Vollbaustoffe mit dichtem Gefüge gebohrt.
- 2.3 Kalksandvollstein (C)
- 2.4 A Langschaftdübel SXS-T  
D Fensterrahmenschraube FFSZ-Zylinderkopf

## Teil B: Projektfreie Aufgaben

- T 3 Glaspreisberechnungen** 3
- 3.1 Anzahl der Scheiben = 15 Wohnungen · 4 Rahmentüren · 3 Scheiben/Tür = 180 Scheiben  
Scheibenbreite = 839 mm - 160 mm + 20 mm = 699 mm  
Scheibenhöhe = (1979 mm - 340 mm) : 3 Stück + 20 mm = 566,33 mm  
Gesamtfläche A = (0,699m · 0,566m) · 180 Scheiben = **71,21 m<sup>2</sup>**
- 3.2 Gesamtmaterialekosten in € = 71,21 m<sup>2</sup> · 49,80 €/m<sup>2</sup> = **3.546,26 €**

## T 4 Pneumatische Fertigungstechnik

3

## 4.1

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• „fast“ universell einsetzbar und verwendbar</li> <li>• umweltfreundlich</li> <li>• keine Überlastungsschäden bei Druckluftwerkzeugen</li> <li>• temperaturunempfindlich</li> <li>• speicherbar durch Druckluftbehälter</li> <li>• schnelles Arbeits- und Übertragungsmittel mit hohem Anfahrmoment</li> <li>• schneller Start-Stopp (Reaktion)</li> <li>• explosionsicher</li> <li>• stufenlos regelbar durch Veränderung des Arbeitsdruckes</li> <li>• keine Rückleitungen erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbegrenzung - Arbeitsdruck bis etwa 6 bar</li> <li>• ungleichmäßiger Vorschub</li> <li>• Verunreinigungen und Kondenswasser müssen aus der Druckluft entfernt werden (Wartung)</li> <li>• durch Leckverluste entstehen hohe Betriebskosten</li> <li>• durch laute Kompressoren entsteht häufig eine hohe Geräuschbelästigung</li> <li>• Druckluft ist wesentlich teurer als elektrische Energie (Kostenverhältnis 14:1)</li> </ul>

$$4.2 \quad p_{\text{abs2}} = \frac{2450 \text{ Liter} \cdot 1 \text{ bar}}{180 \text{ Liter}} = 13,61 \text{ bar}$$

$$p_e = 13,61 \text{ bar} - 1 \text{ bar} = 12,61 \text{ bar} \approx \mathbf{12,5 \text{ bar}}$$

Beruf: Glaser/-in

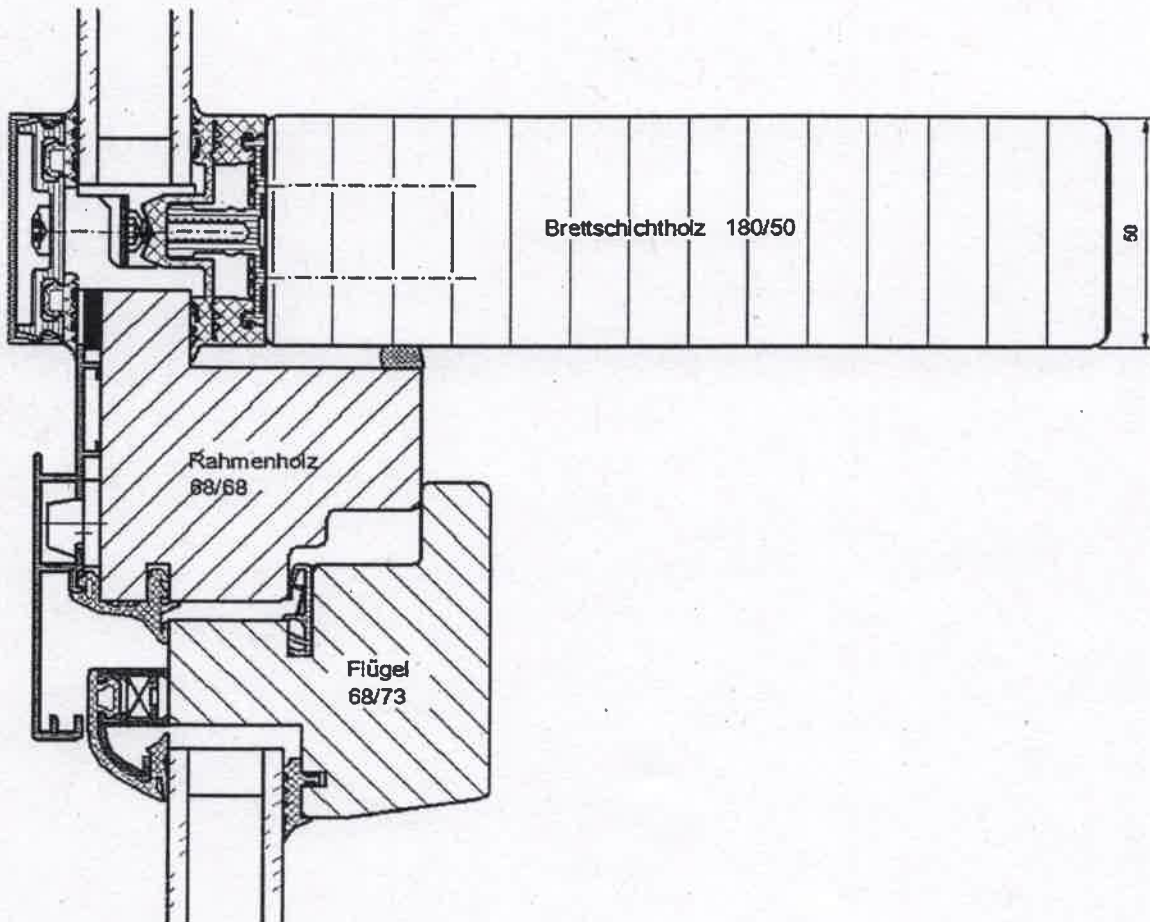
**Lösungsvorschläge:** Lösungsvorschläge sind in der Regel Vorschläge der einreichenden Schulen; sie sind im Wortlaut nicht bindend. Anderslautende, aber zutreffende Antworten sind ebenfalls als richtig zu werten.

**Nur für die Hand  
des Prüfers!  
Faktor**

**Teil A: Projektorientierte Aufgaben**

**G 1 Konstruktionszeichnung**

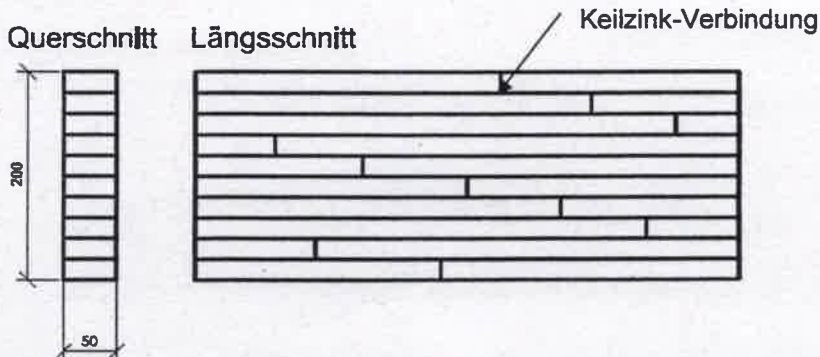
9



**G 2 Pfosten- und Riegelmaterial**

3

2.1 Mehrere (hier 10 Stück) ca. 20 mm dicke und 50 mm breite Bretter werden, in der Länge versetzt, übereinander geleimt.



## 2.2 Vorteile:

- höhere Tragfähigkeit
- geringeres Arbeiten des Holzes und damit geringeres „krumm“ werden des Querschnittes
- geringe Rissbildung im Holz
- Holz Auswahl einfacher
- beliebig lange Pfosten und Riegel herstellbar
- beliebig breite und dicke Pfosten und Riegel herstellbar
- Maßhaltigkeit, Formstabilität

2.3 Viel aufwändiger herzustellen und deshalb teurer.

**G 3 Montage von Pressprofilen**

3

- 3.1
- Die Schrauben wurden unterschiedlich stark angezogen (ohne Drehmomentenschlüssel).
  - Das Deckprofil wurde nicht sauber auf das Pressprofil aufgeklipst.
- 3.2
- Der Schraubenaufsatz muss einen Drehmomentenschlüssel beinhalten, um überall das gleiche Drehmoment (Presskraft) zu garantieren.
  - Ersatzweise kann jede Schraube mit einem Drehmomentenschlüssel nachgezogen werden.

**Teil B: Projektfreie Aufgaben****G 4 Berechnung der Glaselemente**

3

$$4.1 \quad A = \frac{1,30 \text{ m} \cdot 2,40 \text{ m}}{2} = 1,56 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{ges}} = 2 \cdot 1,56 \text{ m}^2 = 3,12 \text{ m}^2$$

$$4.2 \quad G = 156 \text{ dm}^2 \cdot 0,04 \text{ dm} \cdot 2 \cdot 2,5 \text{ kg/dm}^3 = 31,2 \text{ kg}$$

**G 5 Holzgewicht und Holzfeuchte**

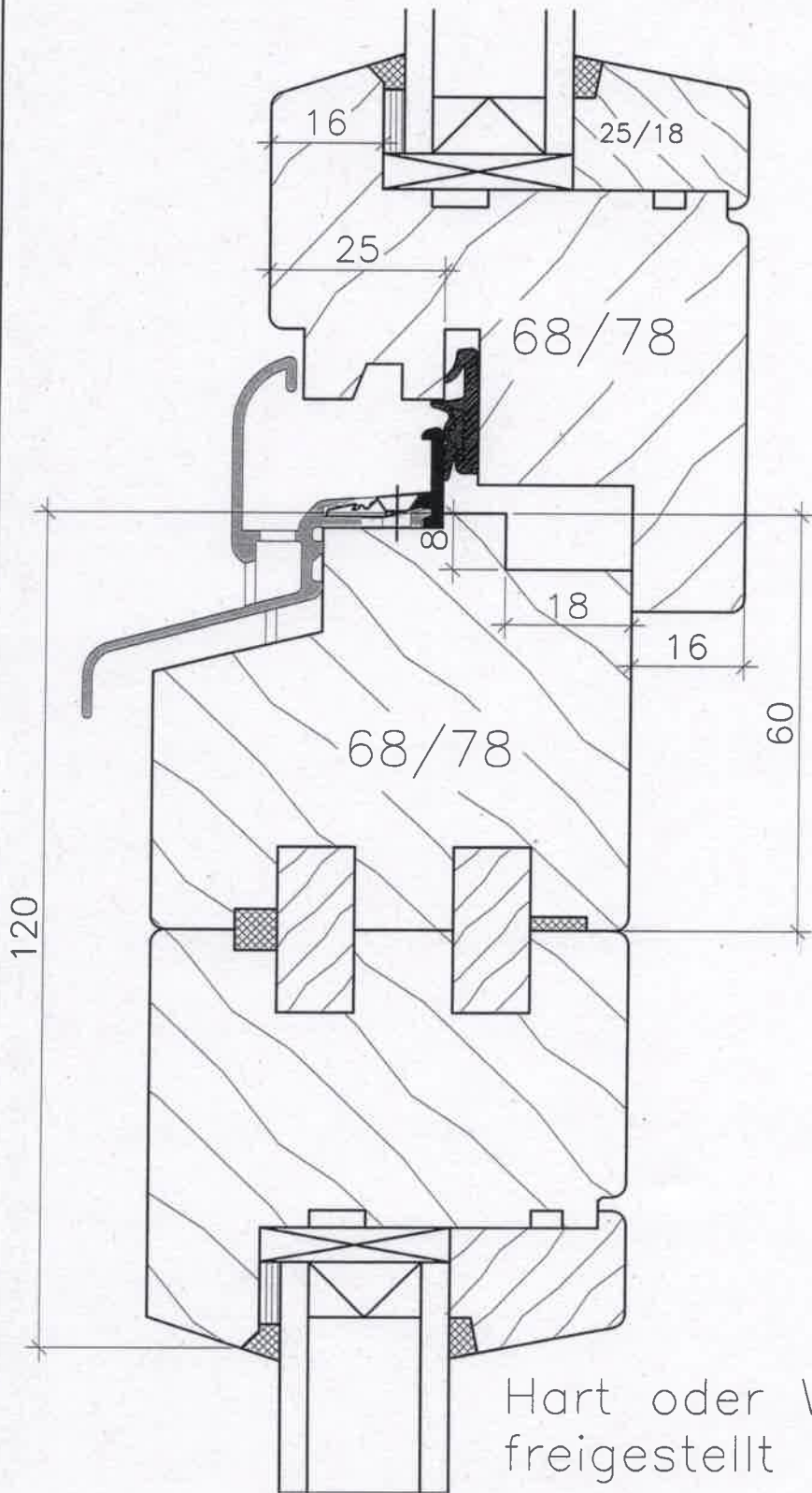
3

$$5.1 \quad V = 1,4 \text{ dm} \cdot 0,6 \text{ dm} \cdot 60 \text{ dm} \cdot 15 = 756 \text{ dm}^3$$

$$G = V \cdot \rho \quad \rho = \frac{G}{V} = \frac{414 \text{ kg}}{756 \text{ dm}^3} = 0,548 \text{ kg/dm}^3$$

$$5.2.1 \quad \frac{0,548 \text{ kg/dm}^3 \cdot 1,12}{1,18} = 0,520 \text{ kg/dm}^3$$

5.2.2 0,520 kg/dm<sup>3</sup> entspricht Kiefer.



A4 HP

Prüf. So 2014 Teil A

Nr.

Maßstab

Geprüft

Datum

Gezeichnet

Klasse