

Qualifikationsverfahren 2018

F R E C E M
FÉDÉRATION
ROMANDE
DES ENTREPRISES
DE CHARPENTERIE
D'ÉBÉNISTERIE
ET DE MENUISERIE

holzbauschweiz

Zimmermann EFZ / Zimmerin EFZ

Berufskennnisse schriftlich

Pos. 2.2

Name **LÖSUNG**

Kandidat Nr.

Position 2.2.2

**Abbinden von Konstruktionsteilen
Aufrichten von Holzkonstruktionen**

Hilfsmittel

Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeiten
Formelsammlung ohne Zahlenbeispiele

Zeit

65 Minuten

Besonderes

Bei Berechnungsaufgaben sind Endresultate ohne ersichtliche Lösungswege ungültig. Bei Endresultaten ohne vollständige Einheiten werden Punkte abgezogen.

Bei Fachkundefragen (sogenannten Aufzählungsfragen, z.B. Nennen Sie 4) nur die geforderte Anzahl nennen. „Auswahlsendungen“ können Punkteabzüge ergeben.

Bewertung

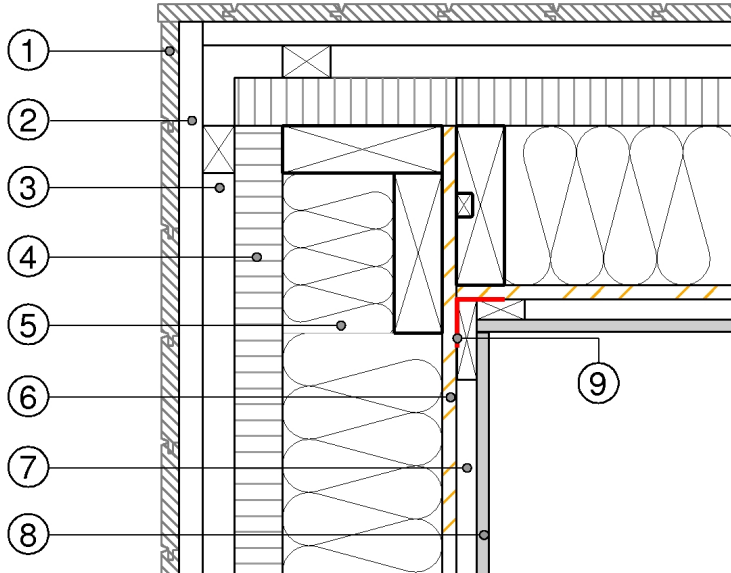
Schreiben Sie so ausführlich und detailliert wie möglich. Schreibfehler werden nicht berücksichtigt. Es werden auch Punkte erteilt, wenn nur ein Teil der Fragen richtig beantwortet ist.

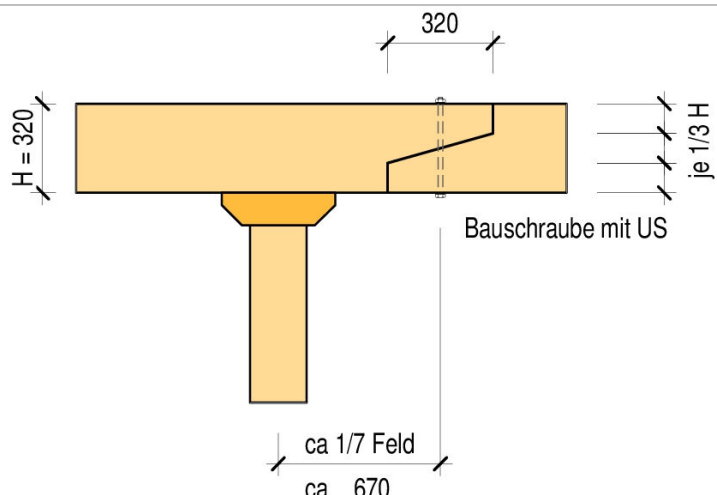
BEWERTUNGSTABELLE

| Prozent | Punkte | Note |
|---------------|-----------|------------|
| 00,0% - 05,0% | 00 - 04 | 1,0 |
| 05,1% - 15,0% | 05 - 13 | 1,5 |
| 15,1% - 25,0% | 14 - 22 | 2,0 |
| 25,1% - 35,0% | 23 - 31 | 2,5 |
| 35,1% - 45,0% | 32 - 40 | 3,0 |
| 45,1% - 55,0% | 41 - 50 | 3,5 |
| 55,1% - 65,0% | 51 - 59 | 4,0 |
| 65,1% - 75,0% | 60 - 68 | 4,5 |
| 75,1% - 85,0% | 69 - 77 | 5,0 |
| 85,1% - 95,0% | 78 - 86 | 5,5 |
| 95,1% - 100% | 87 - 91 | 6,0 |
| Maximal | 91 | |

| | | |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------|
| Maximale Punktzahl: | 91 | |
| Erreichte Punktzahl: | Erreichte Prozentzahl: | |
| Experte 1: | Experte 2: | Note: |

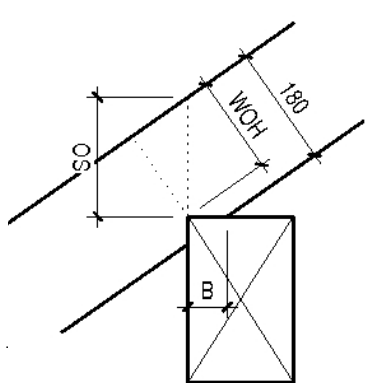
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe für die Erarbeitung des QV Holzbau Schweiz und FRECEM
Herausgeber: Holzbau Schweiz und FRECEM

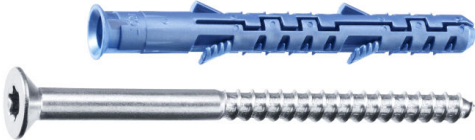




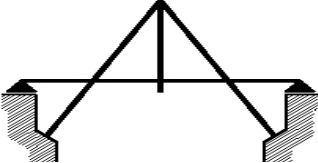
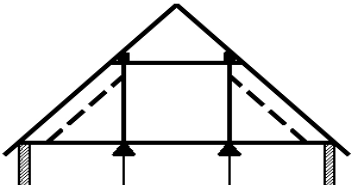
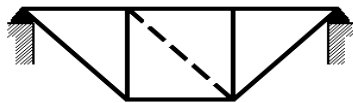
| Nr | | Anzahl Punkte max. erreicht | |
|--|---|---|--|
| 1 | <p>Bezeichnen Sie die einzelnen Schichten von diesem Wandaufbau mit der fachlich richtigen Bezeichnung und einem Vorschlag für Material und Materialstärke für die entsprechende Schicht.</p>  | | |
| <p>Fachlich richtig Bezeichnung: <i>(jeweils nur eine erforderlich)</i> (je ½ Pt)</p> <p>1. Aussenbekleidung</p> <p>2. Horizontalrost als Unterkonstruktion zur Befestigung der Aussenbekleidung</p> <p>3. Vertikalrost als Hinterlüftungsebene</p> <p>4. Winddichtung, Wärmeschutz, Schallschutz</p> <p>5. Wärmedämmung</p> <p>6. Statisch wirksame Ebene (Aussteifung des Wandelementes) Luftdichtigkeitsschicht = Dampfbremse bei abgeklebten Stössen</p> <p>7. Installations-Hohlraum</p> <p>8. Innere Wandbekleidung</p> <p>9. Gewährleistung der Luftdichtigkeit</p> | | <p>Materialvorschlag / Materialdicke: (je ½ Pt)</p> <p>1. Holzschalung 20 mm Schichtstoffplatten 8 mm Faserzementplatten 8 - 10 mm</p> <p>2. Lattenrost Fichte ca. 30/50 mm</p> <p>3. Lattenrost Fichte ca. 40/50 mm</p> <p>4. Holzfaserdämmplatten 60 - 80 mm</p> <p>5. Steinwolle / Glaswolle Zellulosedämmung 160 – 200 mm</p> <p>6. OSB 15 – 18 mm</p> <p>7. Lattenrost 40/60 bis 50/50 mm</p> <p>8. Gipsfaserplatten ca. 12 - 15 mm Gipskartonplatten ca. 12 - 15 mm Holztäfer ca. 12 - 15 mm</p> <p>9. entsprechendes Klebeband</p> | |
| Seitentotal | | 9 | |

| Qualifikationsverfahren 2018 | | FRECEM holzbauschweiz | |
|-------------------------------|---|------------------------------------|------------|
| Zimmermann EFZ / Zimmerin EFZ | | Berufskennnisse schriftlich LÖSUNG | Pos. 2.2.2 |
| Nr | Übertrag | 9 | |
| 2 | <p>Skizzieren Sie ca. M 1:10 eine Gerberverbindung bei einer Mittelpfette BSH GL24h mit der Dimension 140/320 mm. Die Feldlänge (Mitte Auflager bis Mitte Auflager) beträgt 4'690 mm. Tragen Sie die wichtigsten Masse in der Skizze ein.</p>  | 5 | |
| 3 | <p>Ein Satteldach mit einem Grundriss von 8.60 m Breite und 10.50 m Länge muss in der Längsrichtung ausgesteift werden. Welche 4 unterschiedlichen Möglichkeiten gibt es dazu?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Büge einbauen (Klauen- oder Winkelbüge) 2. Dachschalungen vollflächig aus Massivholz (diagonal oder parallel) 3. Vollflächig verlegte Holzwerkstoffplatten 4. Windverbände (Bretter diagonal verlegt oder Windrispenbänder kreuzweise aus Stahl) | 4 | |
| 4 | <p>Sie müssen einen Vorschlag für die Ausführung eines Treppengeländers machen. Was müssen Sie (6 Punkte) dabei besonders beachten? (geltende Vorschriften und Montage)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geländerhöhe Treppenlauf min. 900 mm • Geländerhöhe Rücklaufgeländer min. 1000 mm • Maximal zulässiger Staketenabstand 120 mm • Handläufe müssen eine Dicke von 40-50 mm aufweisen • Handläufe sollten einen minimalen Wandabstand von 50 mm haben • Die Geländerpfosten müssen genügend stabil mit der Wange verbunden sein • Für den Handlauf Hartholz verwenden • Kein „leiterartiges“ Geländer (sollte nicht zum Klettern animieren) | 6 | |
| Seitentotal | | 15 | |

| Nr | Übertrag | 24 | |
|----|--|---------------------|--|
| 5 | <p>Ein wärmegeädämmtes Steildach weist verschiedene Schichten auf. Welche Funktionen müssen folgende Schichten erfüllen? Nennen Sie je 2 davon.</p> <p>Belüftungsraum unter der Eindeckung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verhindern von Hitzestau unter der Dachhaut ■ Abführen von möglichem diffundierenden Wasserdampf ■ Abführen des Wassers, das durch die Dachhaut eindringen kann <p>Unterdach:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Unterdächer haben während der Bauphase bis zum endgültigen Anbringen des Eindeckungsmaterials vorübergehend dessen Aufgabe zu übernehmen. ■ Zudem schützen sie vor eindringender Feuchtigkeit bei späteren Defekten des Eindeckungsmaterials. ■ Verhindern Verunreinigungen durch Staub oder Flugschnee ■ Verhindern bei fugenloser Ausbildung das Eindringen von Rückschwellwasser. <p>Luftdichtigkeitsschicht / Dampfbremse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sie verhindert, dass zu viel Wasserdampf seine Wanderung durch die Dachkonstruktion überhaupt antreten kann. ■ Sie verhindert eine unkontrollierte Wasserdampfkondensation innerhalb der Konstruktion. ■ Sie verhindert das Eindringen von Luft (Zugluftbildung) von Aussen. | 2 2 2 | |
| 6 | <p>Sie richten eine Einstellhalle mit Bindern, Sparrenpfetten und Elementwänden auf. Welche 2 Arten von temporären Stabilisierungsgeräten verwenden Sie für Wände und Binder?</p> <p>Stabilisierungsgeräte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seilzug (Habegger) 2. Verstellbare Wandstützen <p>Welche 3 Sicherheitsvorkehrungen (Absturzsicherungen) stehen Ihnen zur Verfügung beim Aufrichten (Montage) der Sparrenpfetten?</p> <p>Sicherheitsvorkehrungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Netze unter Binder gespannt 2. Absturzseil und Auffanggurt 3. Hebebühne | 2 3 | |
| | Seitentotal | 11 | |

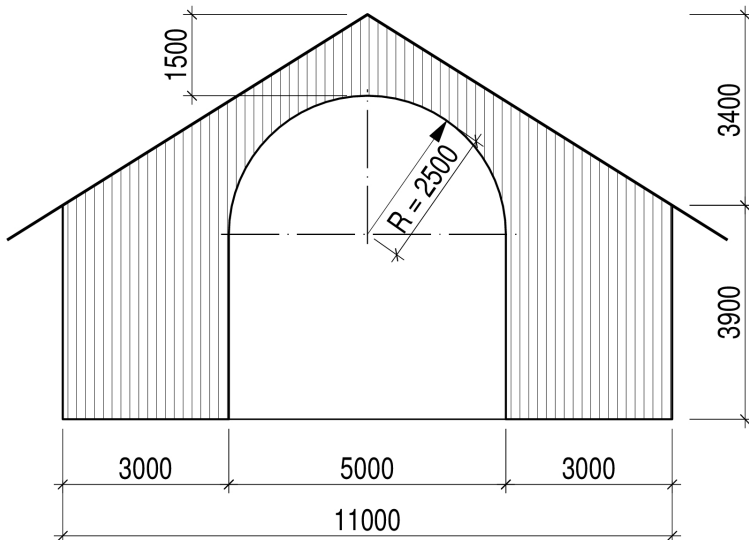
| | | | |
|----|--|----|--|
| Nr | Übertrag | 35 | |
| 7 | <p>Berechnen Sie mit ersichtlichem Lösungsweg folgende Abbundmasse:</p> <p>a. Strebenmasse S1 bis S3</p> <p>b. Riegelmasse R1 bis R4</p> <p>c. Masse H1 und H2</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>Strebenmasse</p> $S1 = \frac{965 \text{ mm}}{\cos 70^\circ} = 2821.47 \text{ mm} > \underline{2821 \text{ mm}}$ $S2 = \frac{800 \text{ mm}}{\sin 70^\circ} = 851.34 \text{ mm} > \underline{851 \text{ mm}}$ $S3 = 2821 \text{ mm} - 3 \cdot 851 \text{ mm} = \underline{268 \text{ mm}}$ <p>Riegelmasse</p> $R1 = \frac{800 \text{ mm}}{\tan 70^\circ} = 291.17 \text{ mm} + 500 \text{ mm} = 791.17 > \underline{791 \text{ mm}}$ $R2 = \frac{120 \text{ mm}}{\sin 70^\circ} = 127.70 \text{ mm} > \underline{128 \text{ mm}}$ $R3 = 1465 \text{ mm} - 791 \text{ mm} - 128 \text{ mm} = \underline{546 \text{ mm}}$ $R4 = \frac{1600 \text{ mm}}{\tan 70^\circ} = 582.35 \text{ mm} + 500 \text{ mm} = 1082.35 > \underline{1082 \text{ mm}}$ <p>Höhenmasse</p> $H1 = 965 \text{ mm} \cdot \tan 70^\circ = 2651.31 \text{ mm} > \underline{2651 \text{ mm}}$ $H2 = \frac{120 \text{ mm}}{\cos 70^\circ} = 350.85 \text{ mm} > \underline{351 \text{ mm}}$ </div> <div style="flex: 1;"> </div> </div> | | |
| | | 9 | |
| | Seitentotal | 9 | |

| | | | |
|----|---|--------|--|
| Nr | Übertrag | 44 | |
| 8 | <p>Beim Satteldach mit 35° Dachneigung muss die Kervengrösse bestimmt werden. Wie gross wählen Sie die folgenden Masse:</p>  <p>a. zul. Minimalgrösse WOH in mm = $\frac{3}{4}$ von 180 mm = 135 - 140 mm</p> <p>b. minimales Bleiaufleger B in mm = 45 - 60 mm</p> | 2 | |
| 9 | <p>Sie schneiden Rahmenhölzer 60/180 mm für Wandelemente zu. Welche Materialanforderungen müssen diese Rahmenhölzer erfüllen? Nennen Sie 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsholz Fi/Ta Festigkeitsklasse C24 • Technisch getrocknet, Holzfeuchte 12 % (± 2 %) • Querschnitt muss masshaltig sein (±1 mm) • Für gute Formstabilität wird im Rahmenbau der Einsatz von Leimholz empfohlen. | 4 | |
| 10 | <p>Beim Abbund einer Wandkonstruktion in Holzrahmenbauweise fällt Ihnen ein häufig wiederkehrendes „Abstand-Mass“ bei der Ständeranordnung auf. Warum wird mit diesem „Rastermass“ geplant? Wovon ist es abhängig und wie gross ist es?</p> <p>Die meist verwendeten Platten zur Beplankung sind OSB und/oder Gipsfaserplatten mit einer Breite von 1250 mm. Dadurch sind die Plattenstösse auf der Achse der Rahmenhölzer.</p> <p>Wärme-Dämmplatten haben eine Breite von 600 mm, dadurch ist ein Rastermass von 625 mm auch geeignet.</p> <p>Das Rastermass ist 625 mm!</p> | 2 1 | |
| 11 | <p>Auf der Südseite von einem EFH soll im Garten ein Holzrost für eine Gartenterrasse erstellt werden.</p> <p>Welche 4 einheimischen Holzarten eignen sich für den Holzrost? (je ½ Pt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lärche • Douglasie • Edelkastanie • Eiche • Robinie / Akazie • Thermo-Esche | 2 | |
| | Seitentotal | 11 | |

| Qualifikationsverfahren 2018 | | FRECEM holzbauschweiz | |
|-------------------------------|---|------------------------------------|------------|
| Zimmermann EFZ / Zimmerin EFZ | | Berufskennnisse schriftlich LÖSUNG | Pos. 2.2.2 |
| Nr | Übertrag | 55 | |
| 12 | <p>Vor dem Holzzuschnitt studieren Sie den Lieferschein der Kantholzlieferteilung:</p> <p>a. Wofür steht die Abkürzung „KVH“? - Konstruktionsvollholz</p> <p>b. Was sind die Merkmale von „KVH“?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Längsstöße als Keilzinkung - KVH ist masshaltig und formstabil - KVH ist wasserfest verleimt - Holzfeuchtigkeit ca. 15% - gehobelt und gefast <p>c. Was bedeutet der Zusatz „C24“?</p> <p>Festigkeitsklasse</p> | 1 2 1 | |
| 13 | <p>Benennen Sie die abgebildeten Verbindungsmittel für Mauerwerk und Beton.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>• Rahmenschraube mit Kunststoffdübel</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>• Segmentanker</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>• Schraubanker / Betonanker oder Multi Monti</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>• Rahmenanker / Fensterbauschraube oder Rafx-Fensterschraube</p> </div> </div> | 4 | |
| 14 | <p>Bezeichnen Sie die abgebildeten Tragsysteme mit dem üblichen Fachausdruck:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">     </div> <div style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> • doppeltes Sprengwerk • einfaches Hänge-Sprengwerk • zweifach stehender Dachstuhl • zweifach unterspannter Träger </div> </div> | 4 | |
| Seitentotal | | 12 | |

| Qualifikationsverfahren 2018 | | FRECEM holzbauschweiz | |
|-------------------------------|--|------------------------------------|------------|
| Zimmermann EFZ / Zimmerin EFZ | | Berufskennnisse schriftlich LÖSUNG | Pos. 2.2.2 |
| Nr | Übertrag | 67 | |
| 15 | <p>Tragen Sie die maximal zulässigen Masse x, y und z in Meter in die Skizze ein.</p> | 3 | |
| 16 | <p>Was beachten Sie bei der Zwischenlagerung von fertig erstellten Wand-Elementen?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wenn möglich Wandelemente stehend lagern - Sichern gegen das Kippen - Vor Witterung schützen - Verständlich Beschriften - Bei liegender Lagerung ist auf ebenen Untergrund zu achten (verdrehen der Elemente) | 3 | |
| 17 | <p>Das abgebildete Wandelement wiegt 1500 kg. Sie ziehen es mit zwei Krangurten hoch (siehe Abbildung). Jede Gurte ist 5 Meter lang mit einer Tragkraft von 1000 kg. Sind die Gurten stark genug? Begründen Sie Ihre Antwort! (rechnerisch oder zeichnerisch)</p> <p>Zeichnerische Lösung:</p> <p>Kräftezerlegung zeichnerisch 1 cm = 200 kg</p> <p>Rechnerische Lösung:</p> $\text{Belastung pro Gurte} = \frac{1500 \text{ kg}}{\sin 37^\circ \cdot 2} = \underline{\underline{1246 \text{ kg}}}$ <p>NEIN! Die Gurten werden je mit 1246 kg belastet, die Tragkraft von 1000 kg genügt nicht!</p> | 3 | |
| | Seitentotal | 9 | |

| Qualifikationsverfahren 2018 | | | FRECEM holzbau schweiz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-----------|--------|---|-----------------------|------------------------------------|--|--|--|----------------------|-------------------------|-------|------------------|---|-----------------------|---|--|--|--|---------------------|--|--|--|
| Zimmermann EFZ / Zimmerin EFZ | | Berufskennntnisse schriftlich LÖSUNG | | Pos. 2.2.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr | Übertrag | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | <p>Sie sind mit der AVOR von Bodenelementen beschäftigt. Der vorhandene Baukran hat eine maximale Hubkraft von 8 kN. Wie gross dürfen Sie die Elemente maximal planen, damit diese mit dem vorhandenen Baukran verlegt werden können?</p> <p>Pro Quadratmeter Bodenelement werden nachfolgende Materialien verbaut:</p> <table><tr><td>- Grobspanplatten</td><td>25 mm</td><td>1 m²</td><td>à</td><td>600 kg/m³</td></tr><tr><td>- Anteil Rahmenholz</td><td>60/280 mm</td><td>2.80 m</td><td>à</td><td>500 kg/m³</td></tr><tr><td>- Zellulosedämmung als Kerndämmung</td><td></td><td></td><td></td><td>60 kg/m³</td></tr><tr><td>- Dreischichtplatten Fi</td><td>27 mm</td><td>1 m²</td><td>à</td><td>550 kg/m³</td></tr><tr><td>- Befestigungsmittel und Installationen</td><td></td><td></td><td></td><td>1 kg/m²</td></tr></table> | - Grobspanplatten | 25 mm | 1 m ² | à | 600 kg/m ³ | - Anteil Rahmenholz | 60/280 mm | 2.80 m | à | 500 kg/m ³ | - Zellulosedämmung als Kerndämmung | | | | 60 kg/m ³ | - Dreischichtplatten Fi | 27 mm | 1 m ² | à | 550 kg/m ³ | - Befestigungsmittel und Installationen | | | | 1 kg/m ² | | | |
| - Grobspanplatten | 25 mm | 1 m ² | à | 600 kg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Anteil Rahmenholz | 60/280 mm | 2.80 m | à | 500 kg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Zellulosedämmung als Kerndämmung | | | | 60 kg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Dreischichtplatten Fi | 27 mm | 1 m ² | à | 550 kg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Befestigungsmittel und Installationen | | | | 1 kg/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>Grobspanplatten = 0.025 m · 1.00 m² · 600 kg/m³ = 15.000 kg/m²</p> <p>Rahmenholz = 0.060 m · 0.280 m · 2.800 m · 500 kg/m³ = 23.520 kg/m²</p> <p>Dämmung = 1.00 m² · 0.280 m – 0.060 m · 0.280 m · 2.800 m · 60 kg/m³ = 13.978 kg/m²</p> <p>Dreischichtplatten = 0.027 m · 1.00 m² · 550 kg/m³ = 14.850 kg/m²</p> <p>Befestigungsmittel = 1.000 kg/m²</p> <p>Gewicht pro m² = 68.348 kg/m²</p> | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>Elementgrösse = $\frac{800 \text{ kg}}{68.348 \text{ kg/m}^2} = \underline{\underline{11.705 \text{ m}^2}} = \underline{\underline{11.71 \text{ m}^2}}$</p> | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | <p>Welche 4 Lasteinwirkungen müssen bei der Dimensionierung von Tragwerken wie z.B. Bindern beachtet werden? (je ½ Pt)</p> <table><tr><td>• Eigenlast</td><td>• Auflast</td></tr><tr><td>• Schneelast bei Dachkonsruktionen</td><td>• Windlast</td></tr><tr><td>• Nutzlast</td><td></td></tr></table> | • Eigenlast | • Auflast | • Schneelast bei Dachkonsruktionen | • Windlast | • Nutzlast | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Eigenlast | • Auflast | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Schneelast bei Dachkonsruktionen | • Windlast | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Nutzlast | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | <p>Wovon ist die Belastbarkeit der Verbindungsmittel von Frage 13 abhängig? Nennen Sie 4 entscheidende Faktoren: (je ½ Pt)</p> <table><tr><td>• Dübeldurchmesser</td><td>• Dübelabstand</td></tr><tr><td>• Randabstand</td><td>• Setztiefe</td></tr><tr><td>• Grundmaterialstarke</td><td>• Art des Grundmaterials</td></tr></table> | • Dübeldurchmesser | • Dübelabstand | • Randabstand | • Setztiefe | • Grundmaterialstarke | • Art des Grundmaterials | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Dübeldurchmesser | • Dübelabstand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Randabstand | • Setztiefe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Grundmaterialstarke | • Art des Grundmaterials | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Seitentotal | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|----|--|
| Nr | Übertrag | 84 | |
| 21 | <p>Berechnen Sie mit ersichtlichem Lösungsweg folgende Masse:</p> <p>a. Ausmass der schraffierten Fläche in m² (3)</p> <p>b. Laufmeter Schrägschnitte entlang der Dachschräge in m¹ (2)</p> <p>b. Laufmeter Schattenfugen bei Öffnung (vertikal und Bogen) in m¹ (2)</p>  | | |
| <p>Ausmass schraffierte Fläche:</p> <p>11.00 m · 3.90 m = 42.900 m²</p> <p>11.00 m · 3.40 m x 0.5 = 18.700 m²</p> <p>5.00 m · 3.30 m = 16.500 m²</p> <p><u>2.50² m · π · 0.5 = 9.817 m²</u></p> <p><u>Ausmass schraffierte Fläche = 35.28 m²</u></p> | | 3 | |
| <p>Schrägschnitte:</p> <p>Schrägschnitte = $\sqrt{5.50^2 \text{ m} + 3.40^2 \text{ m}}$ · 2 = <u>12.932 m²</u></p> | | 2 | |
| <p>Schattenfuge:</p> <p>Schattenfuge = 3.30 m + 3.30 m + 2.50 m · π = <u>14.454 m</u></p> | | 2 | |
| Erreichte Gesamtpunktzahl | | 91 | |