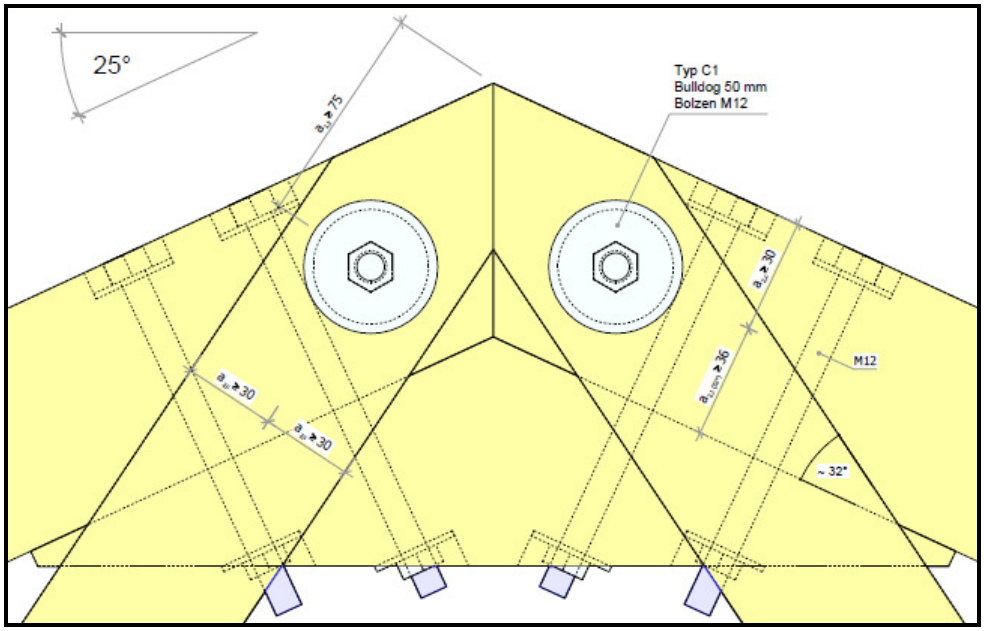
Konstruktion und Fertigung eines Fachwerkbinders mit verschiedenen Verbindungsmitteln



Teilprojekt I:
„Anpassung und Weiterentwicklung der BiBB-Übungsreihen für das Zimmerhandwerk“

Modul 4
„Ingenieur-Holzbau“

Weiterentwicklung des Zimmerer Zentrums Kassel zum Kompetenzzentrum des Zimmerer- und Ausbaugewerbes

BUNDESBILDUNGSZENTRUM DES ZIMMERER- UND AUSBAUGEWERBES bubiza.de
Berufsförderungswerk des Hessischen Zimmerhandwerks e. V.
gefördert von: BiBB BAFA

Inhalt

Am Beispiel eines Fachwerkbinders sollen verschiedene mechanische Holzverbindungsmittel sowohl in der Konstruktion als auch der Montage vom Auszubildenden kennen gelernt werden. Da der Binder und seine Verbindungsmittel symmetrisch angeordnet sind, können pro Binder zwei Gruppen von Auszubildenden eingesetzt werden.

Materialien:

Obergurte: 80/100 mm, NH C24

Untergurt: 80/100 mm, NH C24

Streben 1: 80/80 mm, NH C24

Streben 2: 2 × 35/80 mm, NH C24

Verbindungen

Knoten 1: Holzlaschen mit Nägeln

Holzlaschen 2 × 35/100 mm, NH C24, 4 × 16 Nägel 3,8 × 70, vorgebohrt

Knoten 2: Knotenblech mit Stabdübeln

Eingeschlitztes Knotenblech, St 37, 60/125 mm, Blechdicke 6 mm,
2 × 2 Stabdübel, ∅ 8 mm, Stahlgüte S 235

Knoten 3: Dübel besonderer Bauart, Versatz

2 × Dübeltyp C10 (Typ Geka), ∅ 50 mm, Bolzen M12, Stahlgüte 3.6

Stirnversatz mit Bolzen M12

Knoten 4: Dübel besonderer Bauart, Koppelholz

2 × Dübeltyp C1 (Typ Bulldog), ∅ 50 mm, Bolzen M12, Stahlgüte 3.6

Koppelholz mit vier Bolzen M12

Aufgabenstellung

Folgende Teilaufgaben sind in Kleingruppen von 2-3 Personen zu bearbeiten:

Hölzer ablängen

Die Hölzer für den Fachwerkbinder sind entsprechend der beigefügten Skizze abzulängen und zu bearbeiten. Beachten Sie, dass bei der Länge der zweiteiligen Strebe 2 die Verbindungsmittelrandabstände maßgebend werden.

Knoten 1:

Um Unter- und Obergurt miteinander zu verbinden, werden seitlich Holzlaschen angeordnet und diese mit Nägeln an den Gurten befestigt. Dafür werden vorgebohrte Nägel 3,8 × 70 mm verwendet. Jede Lasche wird mit 2 × 16 Nägeln befestigt. Die Laschenabmessungen ergeben sich aus den Verbindungsmittelabständen. Dafür sind zunächst die Mindestabstände entsprechend DIN 1052:2008-12 zu bestimmen. Die endgültige Einteilung der Verbindungsmittel ist in einer Skizze im Maßstab 1:1 festzuhalten und auf die Hölzer zu übertragen. Die Nagellöcher werden anschließend mit ca. 0,9 × d vorgebohrt und die Nägel eingetrieben.

Knoten 2:

Um die Strebe 1 mit dem Obergurt zu verbinden, werden Stahlbleche mittig in die Hölzer eingeschlitzt; die Verbindung zwischen Blech und Holz geschieht durch Stabdübel. Sowohl in der Strebe, als auch im Obergurt werden zwei Stabdübel, ∅ 8 mm angeordnet. Bei der Anordnung der Stabdübel in Holz und Blech sind die Mindestverbindungsmittelabstände im Holz entsprechend DIN 1052:2008-12 zu beachten. Die endgültige Einteilung der Verbindungsmittel ist in einer Skizze im Maßstab 1:1 festzuhalten und auf Blech und Hölzer zu übertragen. Die Stabdübellöcher werden anschließend mit dem Nenndurchmesser vorgebohrt und die Stabdübel eingetrieben.

Knoten 3:

Die Verbindung zwischen der zweiteiligen Strebe 2 und dem Untergurt geschieht durch Dübel besonderer Bauart vom Typ C10 (Geka), ∅ 50 mm. Bei der Anordnung der Dübel in Strebe und Untergurt sind die Mindestverbindungsmittelabstände im Holz entsprechend DIN 1052:2004-08 zu beachten. Die endgültige Einteilung der Verbindungsmittel ist in einer Skizze im Maßstab 1:1 festzuhalten und auf die Hölzer zu übertragen. Die Löcher für die zugehörigen Passbolzen M 12 werden mit dem Nenndurchmesser, max. 1 mm größer als der Nenndurchmesser, vorgebohrt. Die Dübel werden zwischen den zu verbindenden Hölzern angeordnet, die Hölzer anschließend mit hydraulischen Pressen zusammengefügt. Nachdem die Dübel in die Hölzer eingebracht wurden, wird der zugehörige Bolzen eingebracht und verschraubt.

Um die Strebe 1 mit dem Untergurt zu verbinden, wird ein Stirnversatz angeordnet. Die Versatztiefe ergibt sich in Abhängigkeit des Winkels der Strebe nach DIN 1052:2008-12 und beträgt 20 mm. Zur Lagesicherung wird ein Bolzen ∅ 12 mm, Stahlgüte 3.6 zwischen Strebe und Untergurt angeordnet.

Knoten 4:

Die Verbindung zwischen der zweiteiligen Strebe 2 und dem Obergurt geschieht durch Dübel besonderer Bauart vom Typ C1 (Bulldog), ∅ 50 mm. Bei der Anordnung der Dübel in Strebe und Obergurt sind die Mindestverbindungsmittelabstände im Holz entsprechend DIN 1052:2008-12 zu beachten. Die endgültige Einteilung der Verbindungsmittel ist in einer Skizze im Maßstab 1:1 festzuhalten und auf die Hölzer zu übertragen. Die Löcher für die zugehörigen Passbolzen M 12 werden mit dem Nenndurchmesser, max. 1 mm größer als der Nenndurchmesser, vorgebohrt. Die Dübel werden zwischen den zu verbindenden Hölzern angeordnet, die Hölzer anschließend mit hydraulischen Pressen zusammengefügt. Nachdem die Dübel in die Hölzer eingebracht wurden, wird der zugehörige Bolzen eingebracht und verschraubt.

Um die beiden Obergurte miteinander zu verbinden, wird ein dreieckförmiges, der Obergurtneigung entsprechendes Verbindungsholz mit einer Breite von ca. 40 cm angeordnet. Dieses Holz wird mit jedem Obergurt durch zwei Bolzen M12 verbunden.

Arbeitsablauf

1. Schritt:	*Besprechung des Projektes*
2. Schritt:	*Plan und Aufgabenstellung lesen*
3. Schritt:	*Zeichnung des Binders im Maßstab 1:10 erstellen*
4. Schritt:	*Knotendetails im Maßstab 1:2, ggf. 1:1 erstellen*
5. Schritt:	*Holz-, Material- und Werkzeugliste erstellen*
6. Schritt:	*Einrichten des Arbeitsplatzes*
7. Schritt:	*Hölzer auswählen und überschlägig ablängen*
8. Schritt:	*Untergurt anreißen und ausarbeiten*
9. Schritt:	*Obergurte anreißen und ausarbeiten*
10. Schritt:	*Kleine Diagonalen anreißen und ausarbeiten*
11. Schritt:	*Große Diagonalen anreißen und ausarbeiten*
12. Schritt:	*Holzkeil zur Verbindung der Obergurte ausarbeiten und Obergurte verbinden*
13. Schritt:	*Laschen ausarbeiten, Nagelbild aufreisen und vorbohren*
14. Schritt:	*Stirnversätze in Untergurt ausarbeiten*
15. Schritt:	*Knotenbleche in kleine Diagonale und Obergurt einfräsen*
16. Schritt:	*Kleine Diagonale mit Bolzen und Stabdübeln befestigen, Lasche ausnageln*
17. Schritt:	*Bolzenlöcher für Dübel bes. Bauart anreißen und bohren*
18. Schritt:	*Dübel bes. Bauart auflegen und verpressen*
19. Schritt:	*Bolzen zur Lagesicherung der Dübel bes. Bauart einschrauben*

Arbeitsmittel

- Zeichenmaterial (Bleistift, Zeichendreieck, Radiergummi, Zirkel etc.)
- Taschenrechner
- Tabellenbücher, Herstellerangaben
- Meterstab, Bleistift
- Holzhammer
- Stoßaxt, Stechbeitel
- Schraubzwingen
- Zimmererwinkel
- Handsäge
- Bohrmaschine und Bohrer
- Schlitzfräse
- Handkreissäge
- Kettenstemmgerät

Holzliste

Pos.-Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Einzel-Länge	Gesamt-Länge
1	1	Untergurt, b/h = 80/100 mm	3,00 m	3,00 m
2	2	Obergurt, b/h = 80/100 mm	1,93 m	3,86 m
3	2	Diagonale, klein (Druckstab)	0,35 m	0,70 m
4	2	Diagonale, groß (Zugstab)	0,94 m	1,88 m
5	1	Firstkeil		
6	4	Laschen, b/h = 35/100 mm	0,54 m	1,08 m

Materialliste

Pos.-Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Einbauort
1	64	Nägel, 3,1 x 70 mm	Knoten 1
2	2	Knotenblech, St 37, b/h = 60/125 mm, d = 6 mm	Knoten 2
3	8	Stabdübel, S 235, ∅ 8 mm, l = 80 mm	Knoten 2
4	4	Bolzen 3.6, ∅ 12 mm, Länge ca. 180 mm	Knoten 3 Knoten 4
5	4	Dübeltyp C 10 (Geka), ∅ 50 mm	Knoten 3
6	4	Bolzen 3.6, ∅ 12 mm, Länge ca. 120 mm	Knoten 3 Knoten 4
7	4	Dübeltyp C 1 (Bulldog), ∅ 50 mm	Knoten 4
8	2	Bolzen 3.6, ∅ 12 mm, Länge ca. 150 mm	Knoten 4
9	8	Unterlegscheiben, ∅ 58 mm, d = 6 mm	Knoten 3 Knoten 4
10	12	Unterlegscheiben, ∅ 45 mm, d = 4 mm	Knoten 3 Knoten 4