

Bauakademie der DDR
Institut für Industriebau
Dipl.-Ing. J. Jankowiak
Dipl.-Ing. W. Rug

ANWENDUNG VON NEUEN HOLZFACHWERKBINDERN IM RAHMEN EINES VERSUCHSBAUS

1. Zielstellung des Versuchsbaus

Im Juni diesen Jahres wurde nach 1 1/2-jähriger Entwicklungsarbeit in einem Chemiewerk der DDR ein Versuchsbau realisiert.

Die wiss.-techn. Zielstellung für die im Rahmen dieses Versuchsbaus entwickelten Holzfachwerkbinder sowie für die Verbunddachplatte bestand im wesentlichen in folgenden drei Schwerpunkten:

1. Nachweis der Reproduzierbarkeit der entwickelten Lösungen
2. Erprobung der Herstellungstechnologien
3. Praktische Erprobung der Konstruktionselemente

Nach verschiedenen Konstruktionsvarianten für die Fachwerkdachbinder sowie den neuen Dachplatten, wurde auch eine neue Montagetechnologie erprobt. Im einzelnen kamen folgende neue Bauteile und Technologien zur Anwendung:

1. neuartige Dachtragwerke

- Holzfachwerkbinder
- Holzfachwerkbinder
- Hybridfachwerkbinder

Variante I : BSH, Stabdübelausführung

Variante III : BSH, Stabdübel mit Knotenblechen
: BSH-gurte, Stahlrohrstreben

2. neuartige Dachplatten

- Verbunddachplatte (VDPL)
- holzbewehrte HWL-Diele
- selbsttragende Gasbetonplatte

3. neuartige Montagetechnologie

- Luftfilmgleittechnik

2. Beschreibung der Binderkonstruktionen

Im Rahmen des Versuchsbaus wurden zwei verschiedene Fachwerkvarianten angewendet. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der konstruktiven Ausbildung der Knotenpunkte und in Abhängigkeit davon auch in ihrer Geometrie (s. Bild 1, 2, 3 und 4).

Die einfache Stabdübelvariante besteht aus einteiligen Gurten, außen aufge-

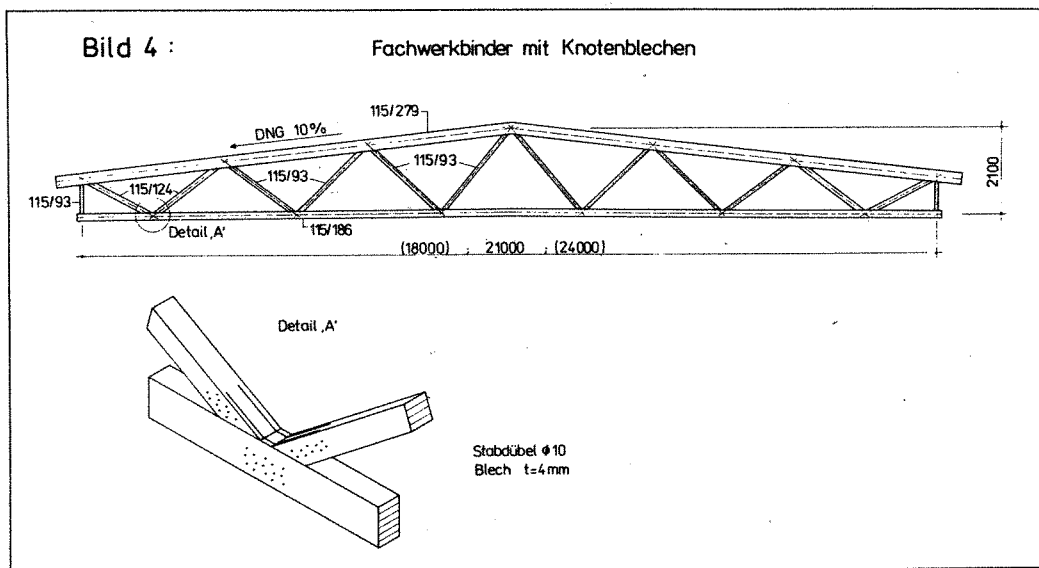
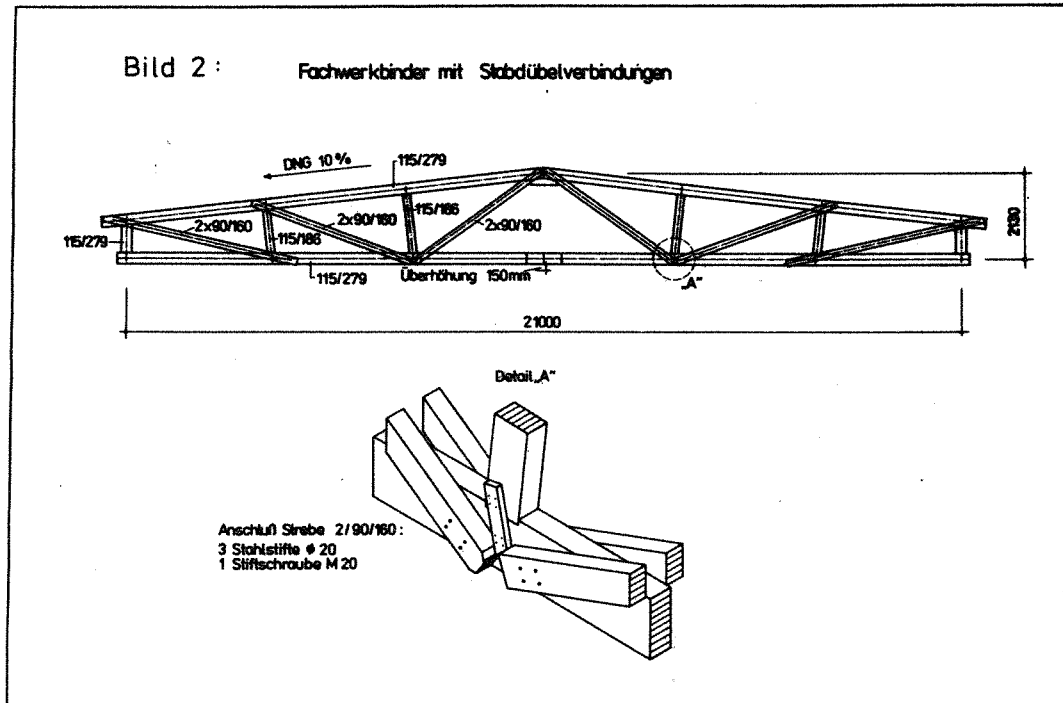


BINDERGEOMETRIE DER VARIANTE „STABDÜBEL“



BINDERGEOMETRIE DER VARIANTE „STABDÜBEL MIT KNOTENBLECH“

setzten, mit den Gurten verdübelten Streben und in die Gurte eingelassenen einheitlichen Pfosten. Die Stabdübel haben einen Durchmesser von $d = 20$ mm. Ihre Ausführung entspricht der TGL 33 135 (02). Bei der Anordnung der Dübel, wie bei der statischen Bemessung der Knoten diente die TGL 33 135 (01) als Grundlage. Der Anschluß der Pfosten erfolgte mittels Stahldollen und ca. 20 mm tiefes Einlassen in die Gurte. (s. Bild 2 und 4)



Die Variante Stabdübel mit Knotenblech besteht aus einteiligen Gurten und Knoten. Sowohl Gurte als auch Streben sind im Bereich der Knoten doppelt geschlitzt. In diese Schlitzte werden Knotenbleche eingeschoben. Die Bleche werden an die Holzteile mittels Stabdübel $d = 10$ mm angeschlossen. Die Bemessung sowie konstruktive Durchbildung der Knoten erfolgte auf Grundlage der TGL 33 195/01 (Bild 3).

Im Gegensatz zur normalen Stabdübelvariante ergeben sich beim Einsatz der Knotenbleche wesentlich geringere Stabquerschnitte für die Holzprofile.

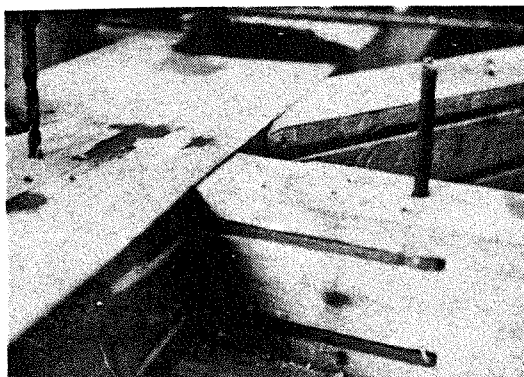


Bild 3

Die Ursachen hierfür liegen in:

- a) kompakteren Dübelbildern - die Verringerung der Biegelänge der Dübel gestattet kleinere Dübel Durchmesser, wodurch sich die erforderlichen Mindestabstände und damit die notwendigen Anschlußflächen verringern.
- b) dem Umstand, daß sämtliche Holzteile parallel zur Faser angeschlossen werden - dadurch wird eine Verringerung der erforderlichen Dübelanzahl und eine Verkleinerung der notwendigen Anschlußfläche möglich.

Die entsprechenden Materialverbrauchswerte siehe Tabelle 1

	Holzverbrauch m ³ /Bi	Stahlverbrauch kg/Bi
Variante Stabdübel	2,31	86
Variante Stabdübel mit Knotenblech	1,70	80
ideale Variante Stabdübel mit Knotenblech (BSB)	1,63	52

Weltstand: Blumer-System-Binder (Schweiz)

Bemerkung: Die angegebenen Materialverbrauchswerte beziehen sich auf einen Binder der für eine Linienlast von $q = 6 \text{ kN/m}$ bemessen wurde.

Bei den im Versuchsbau zur Anwendung gekommenen Bindern der Knotenblechvariante mußten aufgrund von Problemen bei der Materialbereitstellung wesentlich dickere Bleche verwendet werden, als nach der Bemessung erforderlich waren (10 mm statt 4 mm). Aus diesem Grund wurde in den Materialvergleich eine ideale Variante Stabdübel mit Knotenblech aufgenommen, die sich durch optimale Dübelanordnung, Dübel Durchmesser sowie Blechdicke auszeichnet. Wie in Tabelle 1 erkennbar, kann so der Stahlverbrauch deutlich gesenkt werden.

3. Fertigung, Transport und Vormontage der Binder

Die Fertigung der Binder fand zum einen (Variante Stabdübel) im VEB Fertighauswerk Werder - einem Fertigungswerk des Kombinats BauFa -, zum anderen in einer Holzwerkstatt des Chemie-Kombinats statt.

An beiden Fertigungsstätten ergaben sich wertvolle Hinweise zur Ausführbarkeit bestimmter Detaillösungen.

Vergleichend läßt sich feststellen, daß die Lösungsvariante Stabdübel ohne größere Probleme ausgeführt werden kann, während die Variante Stabdübel mit Knotenblech vor allem beim Schlitzen der Gurte sowie beim Eintreiben der Dübel Probleme in sich birgt.

In den Fertigungsstätten wurden die Binder zu Hälften vormontiert, zu Paketen verpackt und mit der Bahn transportiert. Auf der Baustelle wurden aus den Halbbindern Dachsegmente vorgefertigt, die aus jeweils zwei Bindern, Pfetten, Dach- und Montageverbänden sowie Dachplatten bestehen. Die so vormontierten Segmente wurden am Giebel mittels Autodrehkran auf den Ringanker des Gebäudes gehoben und von dort mit der Luftfilmgleittechnik an den Einbauort verfahren. Das Gewicht der montierten Segmente lag zwischen 10 und 14 t.

4. Weitere Bearbeitung des Themas

Die entwickelten Bindervarianten zeichnen sich durch einen guten konstruktiven Korrosionsschutz aus. Sämtliche Stahlteile liegen in Holz eingebettet. Korrosionsgefahr besteht lediglich in den Bauteilfugen, die sich aufgrund rheologischer Eigenschaften des Holzes soweit öffnen können, daß die Stahloberfläche der Dübel respektive Bleche der Außenatmosphäre ausgesetzt wird.

Daher, sowie aufgrund der besseren Verarbeitbarkeit, sollten die eingebauten Stahlteile mit einem Korrosionsschutz ausgestattet sein.

Der Baustoff BSH zeichnet sich ohnehin durch eine gute Beständigkeit gegenüber den meisten chemisch-aggressiven Medien aus. Hier wäre nur der obligatorische Schutz vor tierischen und pflanzlichen Holzschädlingen sowie Feuchtigkeitsschutz notwendig. Die so geschützten Binder zeichnen sich durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit aus und bieten sich daher auf einen Einsatz in aggressiven Atmosphären an. Denkbar wären Objekte der chemischen Industrie sowie der Landwirtschaft.

Die nur minimalen Unterhaltungskosten der Binder werden im Bild 5 grafisch dargestellt.

Um die Gebrauchswerteigenschaften der Binder weiter zu erhöhen, wird z.Zt. an der weiteren Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit der Binder gearbeitet.

Ziel ist es hierbei, völlig metallfreie Fachwerkbinder zu entwickeln. Ein weiterer Ansatzpunkt der gegenwärtigen Arbeit ist die Vereinfachung der Binderfertigung, vor allem die Beseitigung der sich beim Schlitzen der Gurte und Einbringen der Dübel ergebenden Probleme der Knotenblechvariante.

Eine Dritte Entwicklungsrichtung beinhaltet die Einführung eines Fachwerkbinders mit variabler Spannweite, um so einen flexibleren Einsatz bei der Rekonstruktion zu gewährleisten.

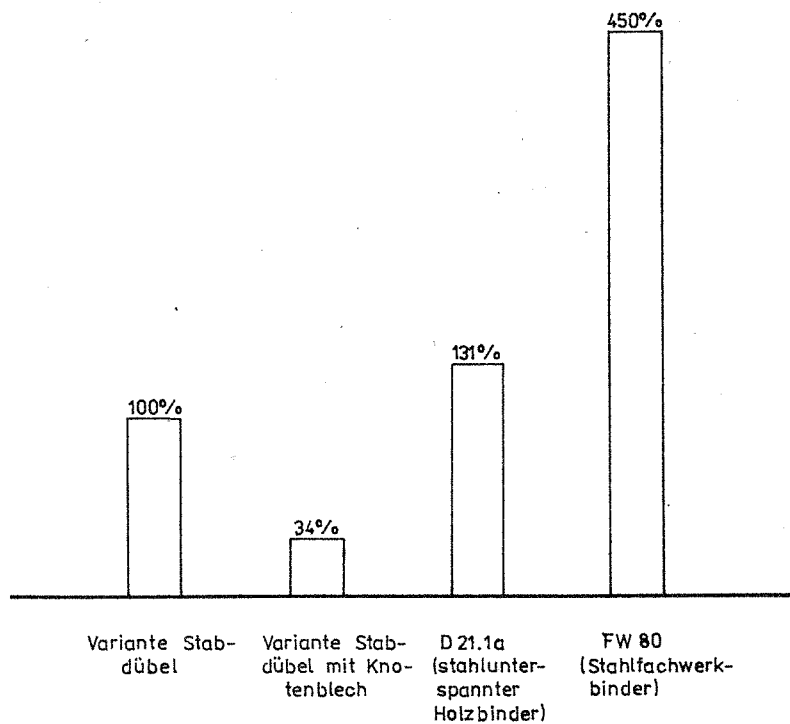


Bild 5: Unterhaltungskosten pro Binder und Jahr

Literaturverzeichnis

- /1/ Jankowiak, J.:
Entwicklung von geklebten FW-Bindern (DN 10 %, SW 21 m)
Forschungsbericht, Institut für Industriebau, Berlin 1984
- /2/ Gehri, E.:
Zur Tragfähigkeit von Stabdübelverbindungen
Ingenieurholzbau in Forschung und Praxis - Karl Möhler Festschrift,
Bruderverlag 1982
- /3/ Gehri, E.:
Betrachtungen zum Tragverhalten von Bolzenverbindungen im Holzbau
Schweizer Ingenieur und Architekt 1981
- /4/ Blumer, H.:
Entwicklung einer normierten Holzverbindung und gemachte Erfahrungen
Ingenieurholzbau in Forschung und Praxis - Karl Möhler Festschrift,
Bruderverlag 1982



Institut für Industriebau



Zentrale Fachsektion
Industriebau bei der
KDT

Mitteilung

Nr. 1/85

des Fachausschusses Ingenieurholzbau
und des Institutes für Industriebau

III. Holzbauseminar 1984

Herausgeber: Dipl.-Ing. W. Rug - Vorsitzender des Fachausschusses Ingenieurholzbau

Berlin, Juli 1985