

Die Anwendung moderner Brettschichtkonstruktionen bei der Rekonstruktion in der chemischen Industrie

Dem internationalen Trend folgend, sollen in der DDR in den 80er Jahren mehr Holzkonstruktionen als bisher, besonders für die Rekonstruktion in der Industrie, zum Einsatz kommen. Für die effektive Durchführung von Neubau- und Rekonstruktionsvorhaben ist der Baustoff Holz mit seinen konstruktiven Möglichkeiten, der baulichen Verwendung und den damit erreichbaren energieökonomischen Vorteilen sowie der guten und wirtschaftlichen Anpaßbarkeit an funktionelle Anforderungen, geradezu prädestiniert. Allerdings sind dem perspektivischen Einsatzumfang von Holzkonstruktionen in der DDR, wie in allen holzarmen Ländern, objektive Grenzen gesetzt.

Da Schnittholz zu den Importrohstoffen zählt (40 % des Gesamtschnittholzbedarfes der DDR-Volkswirtschaft wird importiert), müssen neben den bisherigen Interessen zukünftiger Nutzer auch volkswirtschaftliche Aspekte für den Einsatz von BSH in Betracht gezogen werden. Das bedeutet konkret, daß Holz nur dort eingesetzt werden kann und darf, wo andere Baustoffe einen höheren gesellschaftlichen Aufwand für die Errichtung und Nutzung des Bauwerkes erfordern (z.B. in der chemischen Industrie) oder auch dort, wo aufgrund der Forderungen der Nutzer höhere Gebrauchswerte z.B. bei der Gestaltung gegenüber analogen Konstruktionslösungen in Stahl oder Beton bereitzustellen sind.

Ausgehend von den spezifischen Bedingungen der Volkswirtschaft bzw. des erzeugnisverantwortlichen Kombines Bau- und den materiell-technischen Voraussetzungen auf fertigungstechnologischem Gebiet, konzentrierte sich das Jugendforscherkollektiv "Holzkonstruktionen" des Instituts für Industriebau seit seiner Gründung im Jahre 1980 auf die Entwicklung und Erprobung von modernen Brettschichtkonstruktionen für die Belange der Rekonstruktion in der Industrie.

Im Rahmen der Vorbereitung und Realisierung von Rekonstruktionsaufgaben im Chemiekombinat Bitterfeld konnten in den vergangenen vier Jahren drei Funktionsmuster für moderne Brettschichtkonstruktionen erprobt werden. Über die Errichtung und Erprobung der Konstruktionslösungen wird nachfolgend berichtet.

2. Errichtung und Erprobung eines Funktionsmusters für Förderbrücken in Holzklebebauweise in der Chemischen Industrie

Zielstellung:

Nach einjähriger Entwicklungsarbeit wurde von November 1981 bis Mai 1982 das Funktionsmuster einer Bandbrücke in Holzklebebauweise im CKB errichtet. Die Brücke stellt einen Ersatzneubau für eine verschlissene Bandanlage zum Transport von Kalk-Ammon-Salpeter (KAS)-Düngemittelsalz dar (s. Abb. 1). Mit dem Einsatz geklebter Holzkonstruktionen für Förderbänder wurde das Ziel verfolgt, den Aufwand für die Erhaltung derartiger Anlagen unter einer hohen chemischen Beanspruchung der Baustoffe gegenüber den bisher verwendeten Varianten in Stahlbauweise erheblich zu senken. Gleichzeitig sollte mit dem Versuchsbau die prinzipielle Reproduzierbarkeit der konstruktiven Lösungen unter den gegenwärtigen technischen und technologischen Bedingungen nachgewiesen werden.

In /1/ wurde der Entwurf für die Erstanwendung vorgestellt. Im Zuge der statisch-konstruktiven Überarbeitung dieses Entwurfs und unter Beachtung der fertigungs- und montage- technologischen Bedingungen für die Ausführung von Ingenieurholzkonstruktionen entstand die endgültige Lösung (Abb. 2). Über die Errichtung der Brücke wird ausführlich in /2/ berichtet.

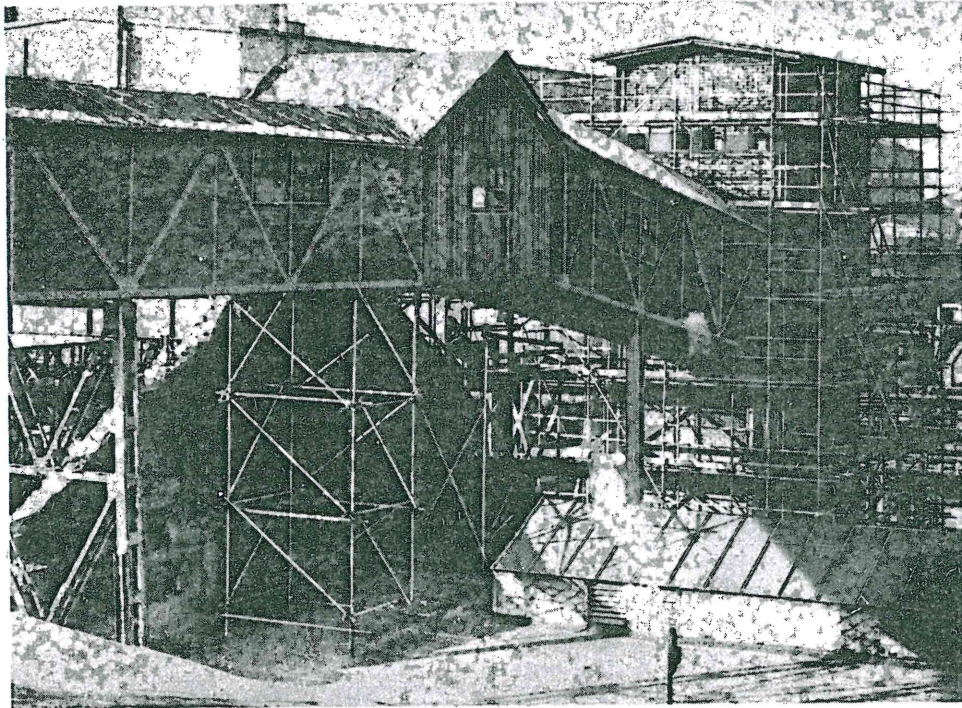


Abb. 1 Verschlossene Bandanlage
in Stahlbauweise

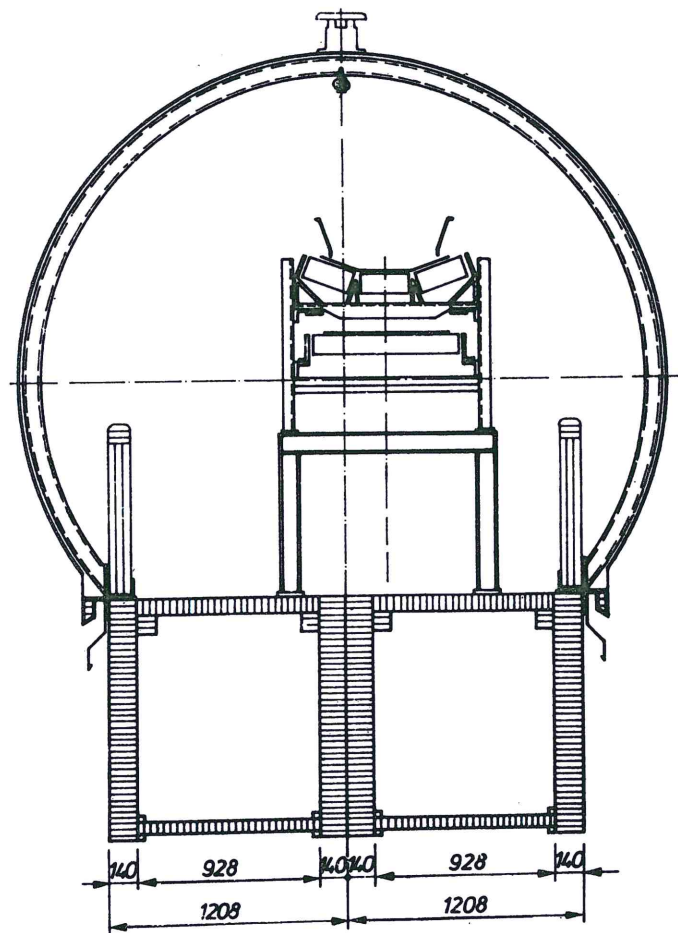


Abb. 2 Querschnitt der
Brückenkonstruktion

Konstruktion der Brücke

Das Funktionsmuster besteht aus drei Brückenfeldern mit einer Gesamtlänge von rd. 70 m, drei Pendelstützen und einer Festpunktstütze, die gleichzeitig als Umspann- und Übergabestation für das Förderband dient. Die Brückenfelder mit Spannweiten zwischen 18 und 24 m sowie mit Kragarmen bis zu 5 m bestehen aus je zwei zusammengesetzten Kästen der Querschnittsabmessungen 1,2 m x 1,2 m. Dieses Konstruktionsprinzip ermöglicht eine klare statische Zuordnung der vertikalen und horizontalen Kräfte. Es bietet günstige Bedingungen für die Durchsetzung eines wirksamen baulichen Holzschutzes sowie des Korrosionsschutzes der eingesetzten Stahlteile und entspricht in fertigungs- und montagetechnologischer Hinsicht den gegenwärtigen Forderungen und Möglichkeiten der Ausführung geklebter Holzkonstruktionen. Eine hohe Steifigkeit gegenüber seitlichen Lasten sowie eine große Variabilität bei der Anordnung der Auflager ohne konstruktive Veränderungen zählen zu den weiteren Vorteilen dieser Lösung. Die Ausrüstung der mit einer aus Dachprofilplatten aus glasfaserverstärktem ungesättigtem Polyester (GUP) oder einer textilen Plane aus PVC-beschichtetem Polyesternähgewirke (SPE 170) auf bogenförmigen Stützkonstruktionen eingedeckten Bandbrücke besteht neben dem Förderband aus einer Heizung, einer natürlichen Be- und Entlüftung, einer künstlichen Beleuchtung und einem 800 mm breiten Kontroll- und Reparaturgang.

Konstruktion der Pendelstützen und der Festpunktstütze

Das statische System der Pendelstützen ist ein Zweigelenkrahmen mit schrägen, sich nach unten verjüngenden Stielen (Abb. 3). Die gespreizte Lösung wurde u.a. deshalb gewählt, weil die Bandbrückenachse z.T. über einen unterirdischen Kanal verläuft und somit die Notwendigkeit bestand, die Gründung außerhalb dieses Bereiches anzuordnen. Die biegesteife Ecke zwischen Stützenpfosten und -riegel garantieren kreisförmig angeordnete Hartholzdübel mit einem Durchmesser von 66 mm.

Die Festpunktstütze wurde aus vier ebenen Fachwerkscheiben zusammengesetzt (Abb. 4 und 5). Dabei kam ein bisher für Turmbauten noch nicht verwendetes Konstruktionsprinzip zum Einsatz. Um Zuganschlüsse der Holzbauteile zu vermeiden, wurden in den Riegelebenen Stahlspannglieder eingelegt (Abb. 6), mit denen die Diagonalen des Fachwerkes planmäßig unter Druck gesetzt wurden. Dieses im Brückenbau angewandte Prinzip schließt das Auftreten von Zugspannungen in den Diagonalen bei seitlichen Belastungen, z.B. Windlast aus, so daß alle Verbindungen

als Druckstöße ausgebildet werden konnten. Dadurch wurde eine Holzeinsparung von rd. 30 % gegenüber einer herkömmlichen Fachwerkkonstruktion erreicht. Um den Einfluß der Witterung und des zeitabhängigen Formänderungsverhaltens des Holzes auf die Größe der eingetragenen Vorspannkraft zu ermitteln, wurde ein Beobachtungs- und Wartungsprogramm für den Zeitraum von drei Jahren aufgestellt. Der Turm selbst ist ein eigenständiger Experimentalbau, der

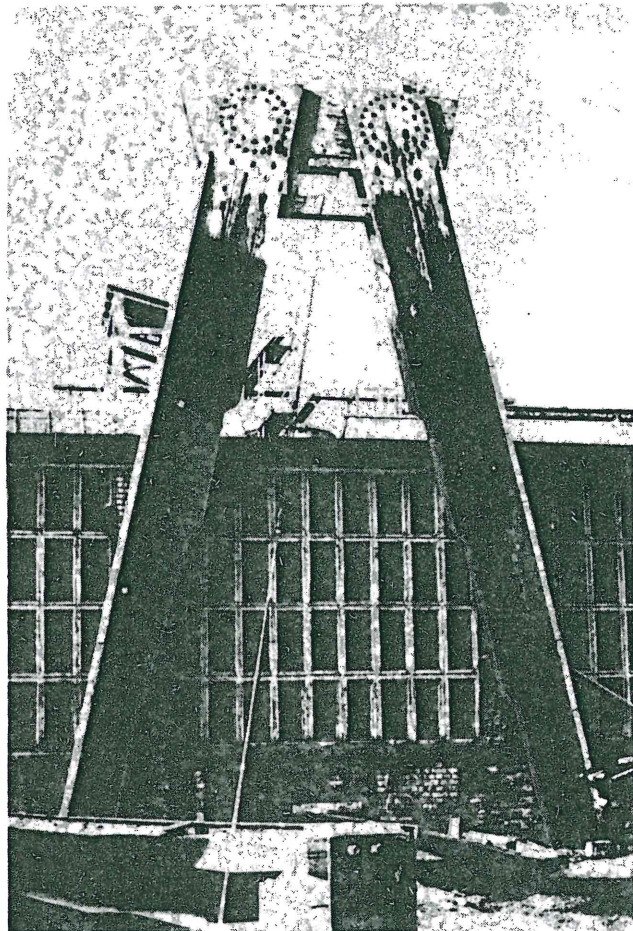


Abb. 3 Pendelstütze (Höhe 11 m)

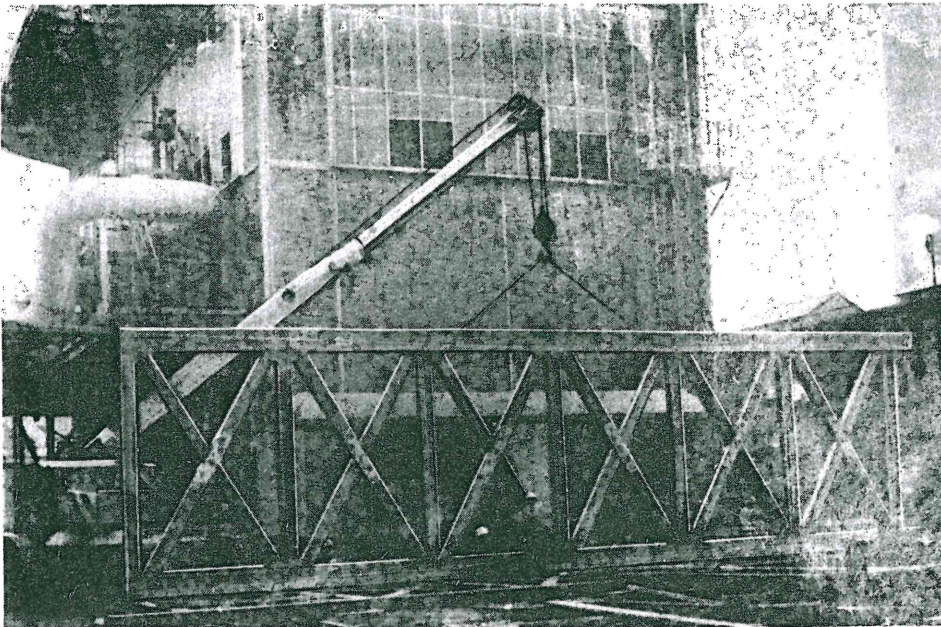


Abb. 4 Montage einer Fachwerkscheibe der Festpunktstütze

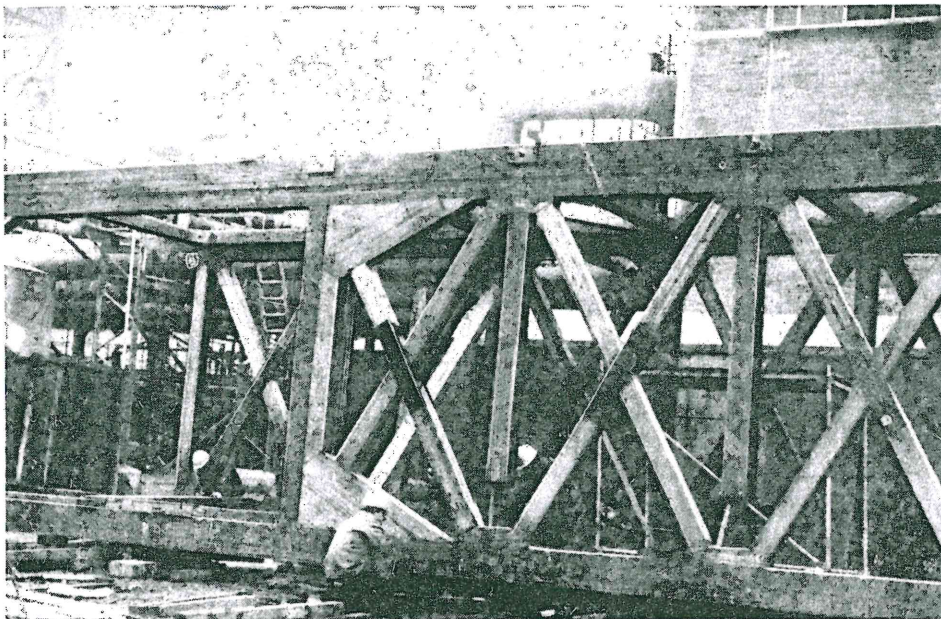


Abb. 5 Vormontierte Festpunktstütze

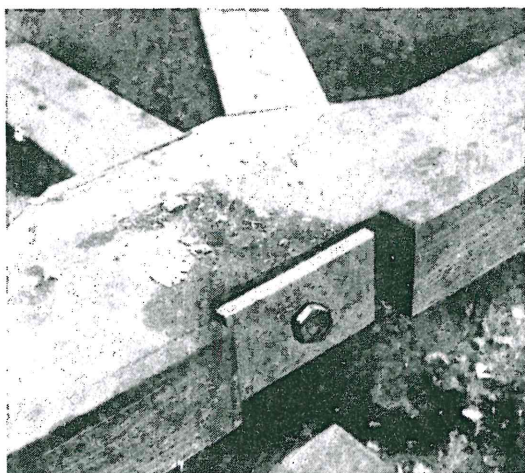


Abb. 6 Knotenpunkt der Fachwerkscheibe mit Spannglied

ingenieurtheoretischen Untersuchungen dient (siehe auch /3/). In der vorgeschriebenen Höhe befindet sich die technologische Ebene, die die Umspan- und Übergabestation des Förderbandes trägt. Der obere Bereich des Turmes ist mit G6P-Dachprofilplatten eingehaust; Diagonalverbände sichern die räumliche Stabilität des Turmbauwerkes.

Holz-, Korrosions- und Brandschutzmaßnahmen

Gleichzeitig mit der Projektierung des Funktionsmusters liefen Untersuchungen zu den Problemen des Holz- und Korrosionsschutzes frei bewitterter Bauwerke sowie des Brandverhaltens KAS-salzbeauflagter Holzquerschnitte.

Im Ergebnis wurden projektseitig Maßnahmen des baulichen Holzschutzes und des konstruktiven Korrosionsschutzes der verwendeten Stahlteile berücksichtigt. So beinhaltet der konstruktive Holzschutz z.B. den ausschließlichen Einsatz allseitig gehobelter Bauelemente, die Abdeckung frei bewitterter Hirnholzflächen mit hinterlüfteten Plastprofilen, die Anordnung von Regenwasserabweisern oder den Anschluß der Stützen an das Fundament außerhalb des Spritzwasserbereiches. Für den Schutz der Hölzer vor atmosphärischen Einflüssen wurde ein lasurartiger Anstrich auf der Basis von Paratectol HVEO aufgebracht.

Das Problem des Brandverhaltens KAS-beauflagter Hölzer wurde in Kooperation mit dem Institut für Baustoffe der Bauakademie der DDR, Leipzig, untersucht. Geprüft wurden in Salz eingelagerte Probekörper aus Brettschichtholz sowie ein Bauteil aus einer rd. 50 Jahre alten KAS-Bandbrücke. Die Befürchtung, das Salz könnte durch seinen hohen Sauerstoffgehalt das Brandverhalten des Holzes negativ beeinflussen, bestätigten sich nicht /4/ . Somit konnte der konstruktive Brandschutz auf die Anordnung einer Brandschutzwand zwischen der Brücke und dem angrenzenden Speichergebäude sowie auf eine Bandtrennung in diesem Bereich beschränkt werden. Die Forderungen bezüglich der Einhaltung der zulässigen Länge des Evakuierungsweges bedingten den Einbau einer Feuerleiter in den Turmbau.

Fertigung, Transport und Vormontage

Nach der bauaufsichtlichen Prüfung der Einteilung der betrieblichen Schutzgüte und dem Anfertigen der Werkstattzeichnungen wurden die Holzbauteile im VEB Kombinat Bauelemente und Faserbaustoffe produziert, paketierrt und mit der Bahn zum Einbauort transportiert. Der Abbund und die Vormontage der Holzkonstruktionen erfolgten nach Zwischenlagerung am Ort der Montage. Alle Prozesse wurden durch eine begrenzte Baufreiheit im dicht bebauten Industriegebiet beeinflusst. Als Hebezeug für die Vormontage stand ein Autodrehkran vom Typ ADK 125 zur Verfügung.

Der Neubau der Bandanlage erfolgte in zwei Etappen. Der erste Bauabschnitt umfaßte die Errichtung des Fachwerkturmes (Abb. 5 und 6) und zweier Pendelstützen sowie den Einbau von zwei Brückensystemen. Letztere wurden komplett mit Eindeckung und dem Hauptteil der technologischen Ausrüstungen montiert (Abb. 7). Die daraus resultierenden großen Montage-lasten (maximal 25 t) und die aus der örtlichen Situation erwachsende Notwendigkeit der Montage über einem bestehenden Gebäude bedingten den Einsatz eines schweren Hebezeuges. Der erste Bauabschnitt endete mit der vollständigen Installation der technologischen Ausrüstungen und der Vorbereitung für das Umschließen der Förderanlage.

(Abb. 8 zeigt einen Teil der Brücke mit Anbindung an den Speicher)

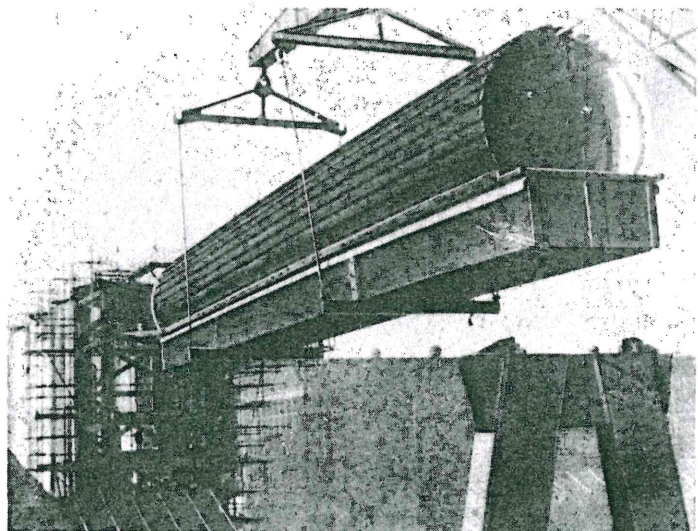


Abb. 7 Montage eines Brückenfeldes

In der zweiten Bauetappe, die zeitlich in einen Generalstillstand der KAS-Produktion gelegt wurde, mußte die bis zu diesem Zeitpunkt noch voll produktionswirksame alte Bandanlage abgerissen werden, und es wurde das dritte Brückenfeld komplett montiert. Auf diese Weise konnte die Forderung des Betreibers nach einem maximalen Stillstand der Bandanlage von 48 h eingehalten werden. (Abb. 9 zeigt einen Teil der fertigen Bandanlage mit dem Turm.)

Nutzeffekt

Über Ergebnisse von Untersuchungen zum Nutzeffekt der gewählten Lösung in Holzklebebauweise wird in /5/ berichtet. Die hier vorgestellte Lösung weist gegenüber der bisher eingesetzten Stahlkonstruktion einen höheren Gebrauchswert sowie ökonomische Vorteile für den Nutzer auf. Die gebrauchswertseitigen Verbesserungen spiegeln sich in der höheren Korrosionsbeständigkeit und in dem dadurch niedrigerem Unterhaltungsaufwand wider. Trotz des höheren Kostenaufwandes des Funktionsmusters in Holzbauweise gegenüber einer serienmäßig gefertigten Stahlkonstruktion, verringert sich der Gesamtaufwand aufgrund des äußerst niedrigeren laufenden Aufwandes auf ca. 60 % gegenüber der Stahlkonstruktion (Abb. 10).

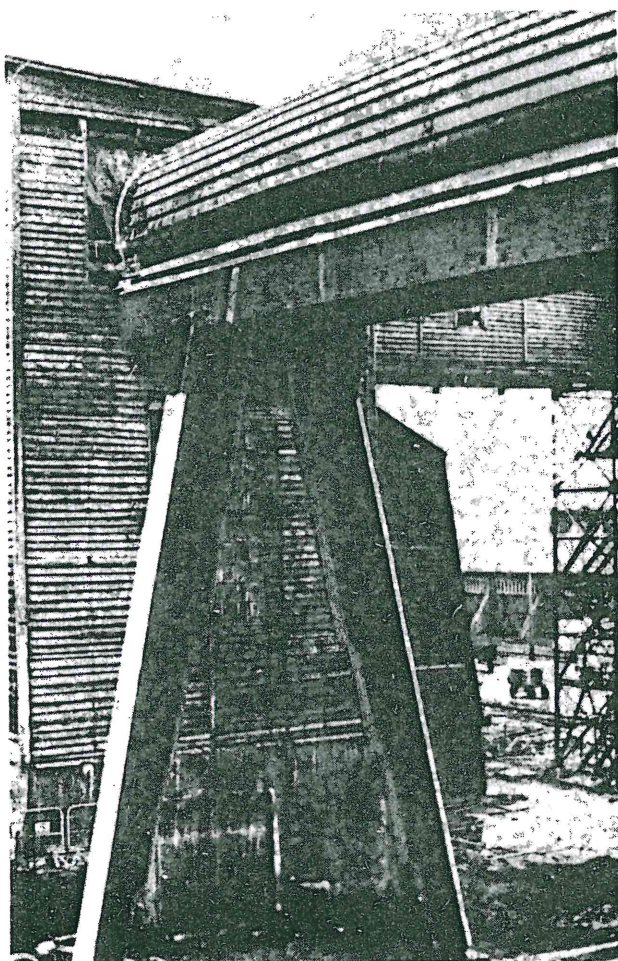


Abb. 8 Teil der Brücke mit Anbindung an den Speicher
1. BA

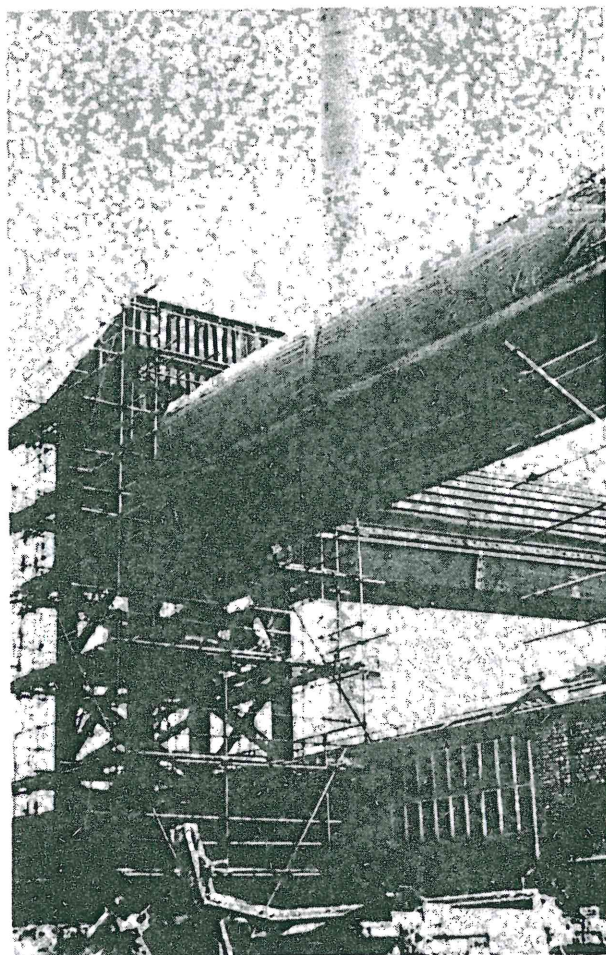


Abb. 9 Teil der fertigen Bandanlage mit Festpunktstütze

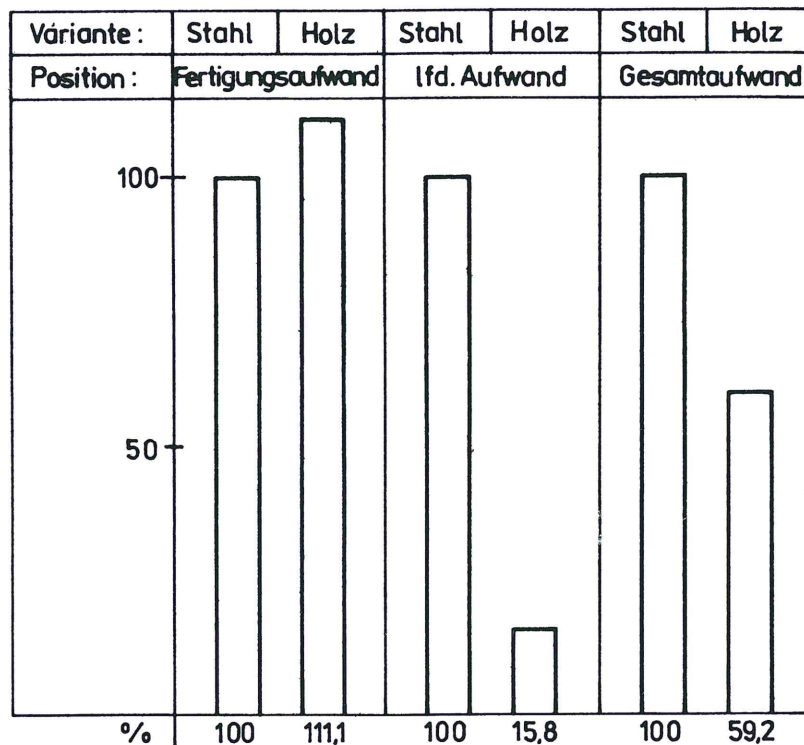


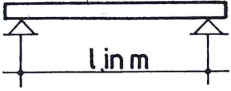
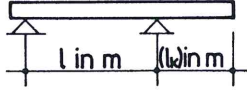
Abb. 10 Zusammensetzung des Gesamtaufwandes

Weiterentwicklung, Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen

Die im Zusammenhang mit der Fertigung, der Vormontage und Montage von Bandbrücken in Holzbauweise aufgetretenen Probleme wurden nach Abschluß der Errichtung des Funktionsmodells umfassend analysiert und im Hinblick auf eine spätere Seriennutzung der Konstruktionen ausgewertet.

Diese Untersuchungen bilden den Gegenstand eines Abschlußberichtes zum Thema Bandbrücken in Holzklebebauweise /6/. Der Abschlußbericht umfaßt auch die Herausarbeitung konstruktiver Einsatzgrenzen für die Brückensysteme unter Berücksichtigung einer Anwendungserweiterung als Rohrbrücken oder Fußgängerbrücken. Aus Tabelle 1 können die maximalen Spannweiten für zwei statische Systeme und verschiedene Laststufen (Verkehrslast) entnommen werden. Bandbrücken können mit dem Brückensystem in einer Breitenvariabilität von 1,2 m als Einfeldträger bis 22 m und als Kragarmträger bis zu einer Gesamtlänge von 30 m ausgeführt werden. Die Ausführung als Rohrbrücke ist im Bereich von 12 bis 30 m möglich. Beim Einsatz als Fußgängerbrücke liegen die maximalen Spannweiten zwischen 12 und 30 m. Weitere Informationen können von Interessenten der "Anwenderinformation" /7/ entnommen werden.

Eine serienmäßige Fertigung der Bandbrücken durch das Kombinat BauFa erfolgt zur Zeit nicht. Die Anwendung der Konstruktionslösung im Rahmen der Fertigung als Sonderkonstruktion ist möglich.

Last- stufe p in kN/ m	Nutzung als	Statisches System									
											
2,5	Rohrbrücke	15	19	21,0	24	28	16	22	22	22	22
							(7)	(8)	(8)	(8)	(8)
5,0	Rohrbrücke	14	17	20,0	23	27	16	22	22	22	22
							(6)	(8)	(8)	(8)	(8)
7,5	Bandbrücke	12	14	16,0	19	22	14	19	22	22	22
							(5)	(8)	(8)	(8)	(8)
10,0	Rohrbrücke	13	15	18,0	21	24	14	18	22	22	22
							(5)	(7)	(8)	(8)	(8)
12,1	Fußgängerbrücke	12	14	17,5	19	23	13	15	29	22	22
							(5)	(6)	(7)	(8)	(8)
Trägerhöhe in mm		800	1000	1200	1400	1700	800	1000	1200	1400	1700

() Länge des Kragarmes l_k

Tab. 1 Maximale Spannweite des Brückensystems

3. Entwicklung und Erprobung von Fachwerkträgern aus Brettschichtholz mit 10 % DN

Wie auch die zuvor genannte Aufgabe wurde die nun beschriebene Entwicklungsaufgabe unter dem Aspekt einer Ergänzung des Erzeugnissortimentes für den Industriebau durchgeführt. Es handelt sich um die Entwicklung von Fachwerkträgern aus Brettschichtholz, mit Spannweiten von 18 m, 21 m und 24 m. Diese Fachwerkträger sind für Industriehallen vorgesehen, in denen eine hohe chemische Beanspruchung der Baustoffe auftritt.

Mit der Errichtung eines Funktionsmodells im 1. Halbjahr 1984, sollten verschiedene konstruktive Lösungen für Fachwerkträger im Hinblick auf ihre Serienfertigung unter den gegenwärtigen technischen und technologischen Bedingungen in der DDR untersucht werden.

Da die Wirtschaftlichkeit von Holzfachwerkträgern von der Wahl der Verbindungsmittel abhängt, wurden Fachwerkträger mit unterschiedlichen Verbindungsmitteln untersucht.

Variante	Beschreibung	Verbindungsmittel
I	Trapezförmiger Satteldach-Fachwerkbinder mit einteiligen Gurten und aufgesetzten, zweiteiligen Diagonalen	Stahldübel
II	Satteldach-Fachwerkbinder mit gebogenem Untergurt; Gurte einteilig, Diagonalen zweiteilig und aufgesetzt	Stahldübel mit zwei Blechen
III	Trapezförmiger Satteldach-Fachwerkbinder mit einteiligen Gurten und einteiligen Diagonalen	Stahldübel und Knotenblech (s. Abb. 11)
IV	Trapezförmiger Satteldach-Fachwerkbinder mit einteiligen Gurten und aufgesetzten zweiteiligen Laschen	Laubholzringdübel $\varnothing 66$
V	Satteldach-Fachwerkbinder mit gebogenem Untergurt; Gurte einteilig, Diagonalen einteilig; vorgespannter Fachwerkbinder über Spannriegel im Untergurt	Stahldübel mit Knotenblech

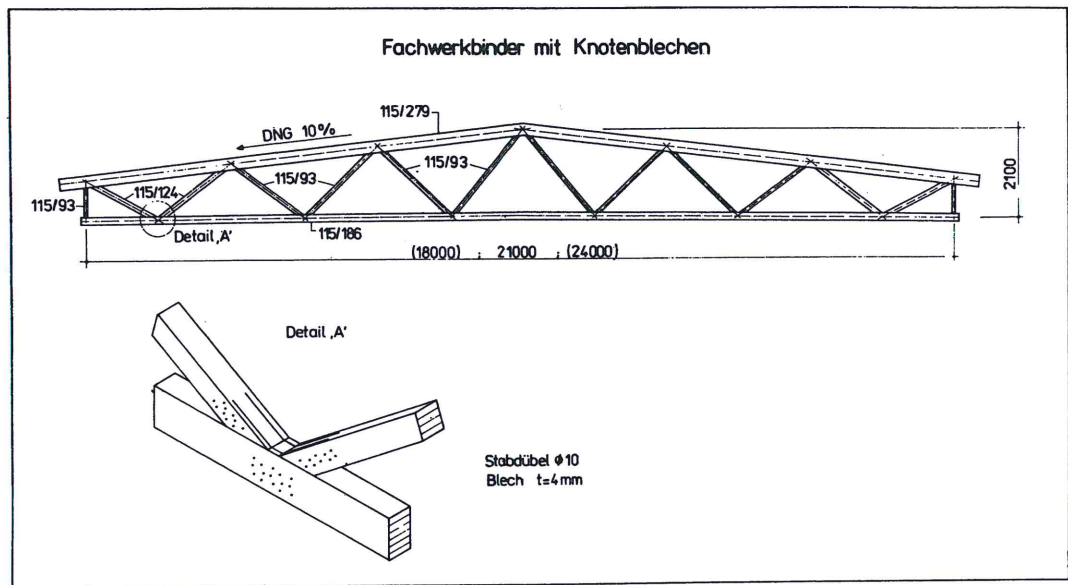


Abb. 11

Unter Beachtung materialökonomischer und fertigungstechnologischer Gründe wurden zwei Varianten (Variante I und III) ausgewählt, die erprobt werden sollten. Die Fertigung der Variante III erfolgte durch die Holzbauwerkstatt des Chemiekombinates Bitterfeld, die der Variante I durch das Kombinat Bauфа. Die Brettschichtteile wurden im Kombinat Bauфа hergestellt.

Der Materialverbrauch der Binder, aufgeschlüsselt für die untersuchten Konstruktionslösungen und im Vergleich zum gegenwärtig verfügbaren stahlunterspannten Fachwerkbinder Typ "Suhling" wird in Abb. 12 dargestellt.

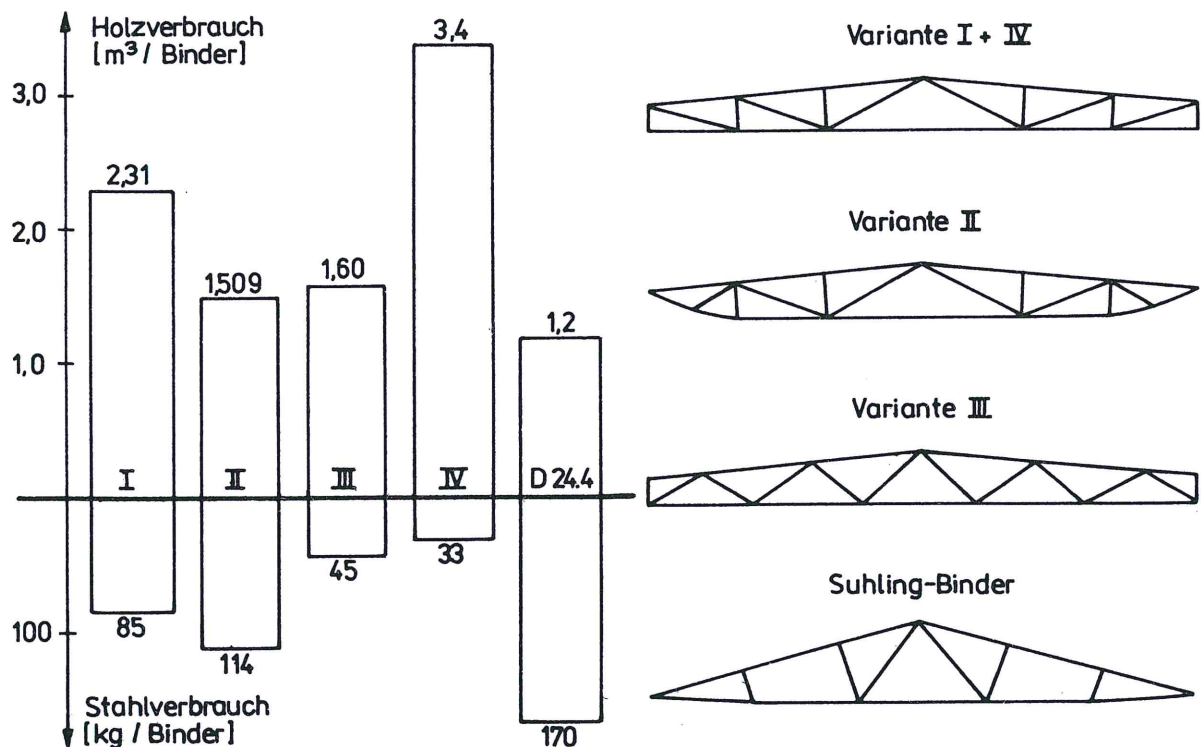


Abb. 12 Holz- und Stahlverbrauch der Fachwerkvarianten Versuchsbau CKB
SW 21 m, q = 6 kN/m

Im Vergleich zum serienmäßig gefertigten "Suhlingbinder" des Kombi-Baufa, mit Stahl-unterspannung, (Voraussetzung etwa gleiche Lastgruppe) liegt der Holzverbrauch der Fachwerk-binder, z.B. der ausgewählten Variante III, etwa 33,3 % höher. Dieser Wert wird sich noch etwas vergrößern, wenn man berücksichtigt, daß der Vergleichsbinder eine größere Spannweite (24 m) und eine um ca. 1 kN/m höhere Laststufe hat. Der Stahlverbrauch des Suhlingsbinders liegt um ca. 375 % über dem der Variante III.

Der Holzverbrauch für Serienbinder mit 21 m Spannweite und 6 m Achsabstand wurde unter dem Aspekt der Geometrie der Binder und verschiedener Arten von Verbindungsmitteln untersucht. Es können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. Eine Vergrößerung der Anzahl der Diagonalen und damit eine Verkleinerung der Stabkräfte verkleinert den Holzverbrauch bei der Verwendung von Stabdübeln. Bei Ringdübeln hat dies keinen signifikanten Einfluß.
2. In Abhängigkeit von der Art der Verbindungsmittel kann der Holzverbrauch auf eine Größenordnung gesenkt werden, die dem des handelsüblichen Suhlingbinders entspricht. Dies ist mit Stabdübel-Blech-Verbindungen (System Blumer) und mit Klebstoff als Verbindungsmittel erreichbar (s. Abb. 13).

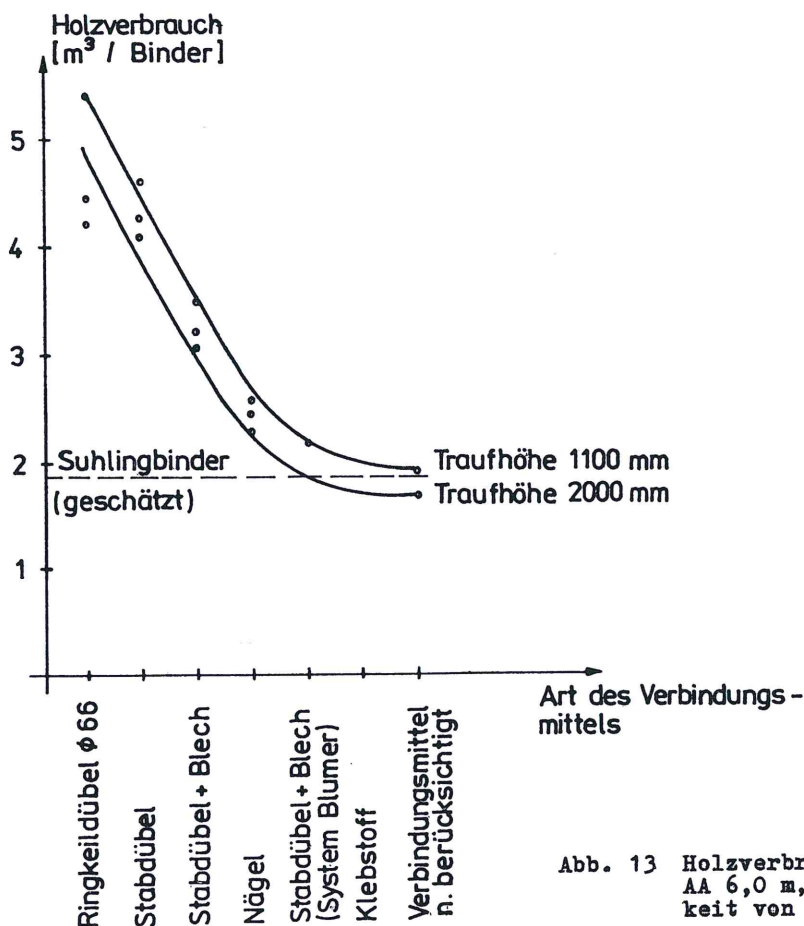


Abb. 13 Holzverbrauch FW-Binder, SW 21 m, AA 6,0 m, $q = 12 \text{ kN/m}$ in Abhängigkeit von der Art der Verbindungsmittel

Weitere Aussagen zur Materialökonomie, Montage- und Fertigungstechnologie sind in /8/ enthalten.

Im Zusammenhang mit der Errichtung des Versuchsbaues wurde eine neuartige Montagetechnologie erprobt (s. auch /9/ und /10/). Jeweils zwei Fachwerkbinder wurden mit der Dach-eindeckung zu Segmenten von 5 m Breite und 22 m Länge vorgefertigt (s. Abb. 14 - Binder-variante I).

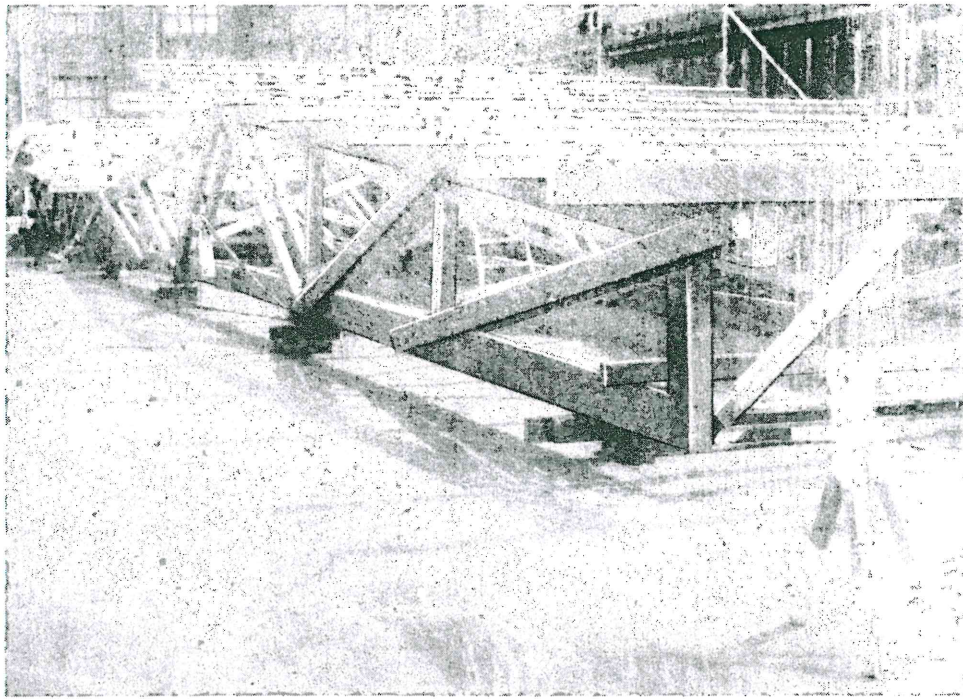


Abb. 14 Vormontiertes Dachsegment
ohne Dacheindeckung

Diese Segmente hob ein Kran auf zwei Gleitschienen, die sich auf dem Ringanker des Gebäudes befanden. Anschließend verschob man die Segmente auf vier Luftfilmgleitern in die endgültige Lage.

Der Luftfilmgleiter ist eine druckluftbetriebene Tragplattform mit einer Tragfähigkeit von 2...5 Mp. Auf dem mittels Druckluft entstehenden Luftfilm schwebt die Last. Die Transportgeschwindigkeit während des Vershubes betrug 1 m/min.

Die Serienproduktion des Fachwerkbinders wird ab 1985 erfolgen. Auf der Grundlage einer ersten Bedarfsaufnahme wurde ein Bedarf von 35 Tm² pro Jahr ermittelt. Die konstruktiven Entwicklungsarbeiten des Kollektivs konzentrieren sich gegenwärtig auf die Erhöhung der Variabilität und die Verbesserung der Materialökonomie der Binder unter Nutzung der neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse.

4. Anwendung einer Brettschichtkonstruktion für den Umweltschutz im CKB

Für zwei Abwasserzisternen mit 20 m Durchmesser im Betriebsteil Wolfen wurden zur Verringerung der Luftverschmutzung Überdachungen mit einer Absaugungsvorrichtung der Schadstoffe entwickelt. Abb. 15 zeigt den Querschnitt und die Draufsicht der überdachten Zisterne.

Bei diesen Überdachungen handelt es sich um eine kuppelförmige Brettschichtkonstruktion mit ca. 21 m Durchmesser und einer Eindeckung aus textilem Planenmaterial aus PVC-beschichtetem Nähgewirke.

Das Bauverhaben steht kurz vor seiner Vollendung.

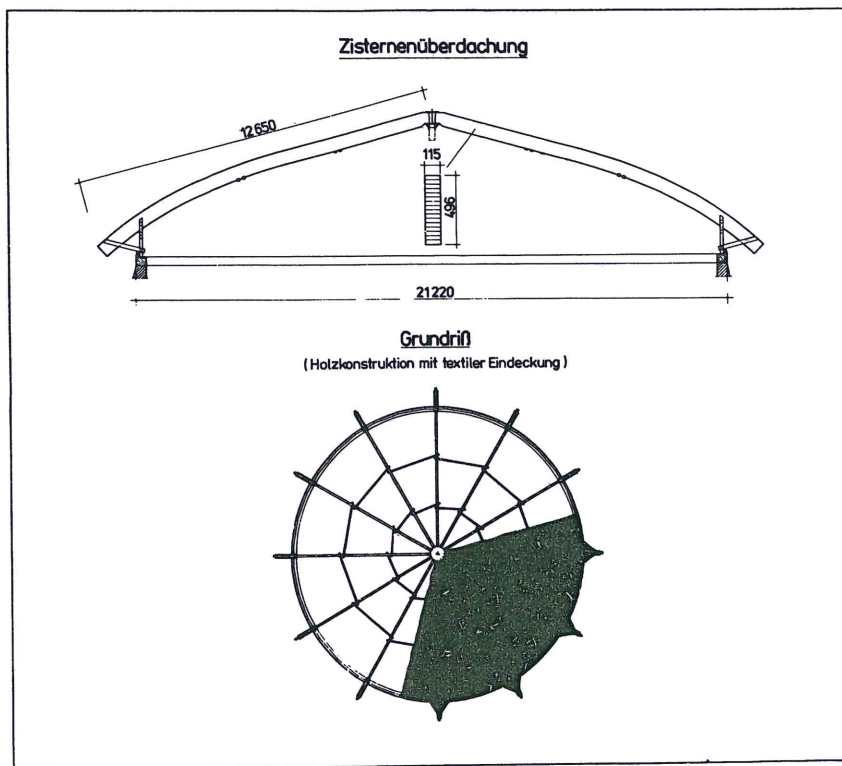


Abb. 15

5. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß mit den hier vorgestellten Ergebnissen gegenüber vergleichbaren Lösungen aus Stahl, beträchtliche ökonomische Effekte erschlossen werden konnten. So liegt der Unterhaltungsaufwand der Holzkonstruktionen bei etwa 15...25 % des Aufwandes vergleichbarer Stahlkonstruktionen.

Vor allem durch die Entwicklung von Serienkonstruktionen für Neubau und Rekonstruktion, in Ergänzung zum bisherigen Erzeugnissortiment des Kombines Baua, soll der Anteil der verwendeten Holzkonstruktionen im Industriebau der DDR weiter erhöht werden.

Die Erfüllung dieser Zielstellung erfordert aber auch eine verstärkte Grundlagenarbeit auf dem Gebiet des Holzbaues, um mit dem internationalen Trend mithalten zu können. Eine Aufgabe, der wir uns nach der Schaffung der notwendigen personellen und materiellen Voraussetzungen in der 2. Hälfte der 80er Jahre verstärkt widmen können.

Abschließend möchte ich hervorheben, daß nur durch die enge Zusammenarbeit mit den Fachkollegen des Kombines Baua, dem CKB, der Staatlichen Bauaufsicht und dem BMK Chemie die hier vorgestellten Ergebnisse möglich wurden. Den beteiligten Kollegen sei an dieser Stelle für ihre Unterstützung ausdrücklich gedankt.

Literatur

- /1/ Rug, W.
Einsatz von geklebten Holzkonstruktionen für Bandbrücken
Bauinformation. Wissenschaft und Technik 23 (1980) 5, S. 5-8

- /2/ Kreißig, W.; Rug, W.
Errichtung einer Förderbrücke in Holzklebebauweise
Bauplanung Bautechnik 38 (1984) 3, S. 115-117 u. 120

- /3/ Rug, W.
Die Anwendung des Vorspannprinzips im Ingenieurholzbau
Rekonstruktion im VEB Chemiekombinat Bitterfeld, Berlin 1984

- /4/ Hildebrand, Ch.
Versuchsbericht über Brandversuche an KAS-beauftragten Holzelementen
Bauakademie der DDR, Institut für Baustoffe, Leipzig 1981 (unveröffentlicht)

- /5/ Rug, W.; Möbius, Chr.; Ulbrich, B.
Einsatz von Holz bei der Rekonstruktion von Bandbrücken
Bauinformation, Wissenschaft und Technik 25 (1982) 3, S. 14-16

- /6/ Kreißig, W.
Bandbrücken in Holzklebebauweise
Bauakademie der DDR, Institut für Industriebau
Forschungsbericht, Berlin 1982, unveröffentlicht

- /7/ Anwenderinformation
Brücken aus Brettschichtträger
Bauakademie der DDR, Institut für Industriebau
VEB Kombinat Bauelemente und Faserbaustoffe
Berlin/Leipzig 1983

- /8/ Jankowiak, J.
Entwicklung von geklebten Fachwerk-Dachbindern mit 10 % Dachneigung
Abschlußbericht vom Versuchsbau, Bauakademie der DDR, Institut für Industriebau
Berlin 1984 (unveröffentlicht)

- /9/ Flohr, W.; Rohse, A.
Einsatz der Luftfilmgleiter-Transporttechnik zur Montage komplettierter Dachtragwerke
Bauplanung Bautechnik 38 (1984) 8, S. 361-363

- /10/ Flohr, W.
Neue technologische Lösung für die Rekonstruktion von Dächern
Rekonstruktion im VEB Chemiekombinat Bitterfeld
Bitterfeld, Berlin 1984

REKONSTRUKTION

im VEB Chemiekombinat Bitterfeld

Ergebnisse
und Erfahrungen
aus der
Zusammenarbeit
der Partner



Bauakademie
der Deutschen Demokratischen
Republik



Technische Hochschule Leipzig



VEB
Bau- und Montagekombinat
Chemie



VEB
Chemieanlagenbaukombinat
Leipzig-Grimma



VEB
Metalleichtbaukombinat



VEB
Chemiekombinat
Bitterfeld

REKONSTRUKTION

im VEB Chemiekombinat Bitterfeld

Bitterfeld/Berlin · Dezember 1984

Mitwirkung:

Technische Hochschule Leipzig
Ingenieurhochschule Köthen
VEB Bau- und Montagekombinat Chemie
VEB Chemiekombinat Bitterfeld

Bauakademie der DDR:

Institut für Baustoffe
Institut für Heizung, Lüftung und Grundlagen
der Bautechnik
Zentrallaboratorium für Korrosionsschutz
Institut für Ingenieur- und Tiefbau
Institut für Technologie und Mechanisierung
Institut für Industriebau

Herausgeber:

VEB Chemiekombinat Bitterfeld
Bauakademie der DDR

Druck:

Druckerei "Osthavelland" Velten
Ag 513/507/84/0.2