



Die mit einem Hybridtragwerk (Holz/ Stahl) überdachte Lagerhalle für Holzwerkstoffe erfüllt in wirtschaftlicher und Nutzungstechnischer Hinsicht die Kernanliegen der Bauherrschaft.

**Das Bauen mit Holz boomt. Angesichts der steigenden Nachfrage nach massiven Bauteilen in Holz oder plattenförmigen Materialien hat sich das renommierte Handelsunternehmen HG Commerciale entschlossen, in Biel das Projekt eines Hallenneubaus zur Lagerung von Holzwerkstoffen (HWS) aller Art baulich umzusetzen. Für die Tragstrukturen ist eine innovative Stahl-Holz-Hybridlösung gewählt worden.**

## Materialoptimiertes Dachtragwerk für eine HWS-Lagerhalle

Holz und Stahl – zwei Werkstoffe mit recht unterschiedlichen Eigenschaften – können im «gemischten Doppel» ihre gemeinsamen Stärken zum Tragen bringen, weshalb sie im Verbund für Tragwerklösungen im Gewerbe- und Industriebau zunehmend an Bedeutung gewinnen. Gleichwohl prädestinieren die zunehmende Ressourcenknappheit,

die Diskussion über CO<sub>2</sub>Emissionen sowie die steigenden Preise für Stahl, Dämmstoffe und Beton den Baustoff Holz auch für grossvolumige Gebäude.

### Interessenausgleich

Aufgrund einer einfacheren Demontage und dem durch die schlankeren Querschnitte gewonnenen Platz, entschied sich die Bauherrschaft für Stahlstützen (siehe Kasten «Projektvorgaben»). Doch auch die Holzbaukomponente durfte nicht zu kurz kommen. Gerade die Handelsaktivitäten mit Holzwerkstoffen liessen den Entscheid reifen, eine Stahl-Hy-

### Projektvorgaben

Als Anbieterin von Holzwerkstoffen und Bauhölzern hat sich für die HG Commerciale in Biel ein Hallenneubau aus Holz für die Lagerung ihrer Handelsware angeboten. Die Vorgaben der Bauherrschaft waren klar definiert: Stahlstützen, in vorgegebenen Abständen angeordnet, sollten zur Anwendung kommen. Als Vorgabe der besonderen Art erwies sich ein Bahngleis, welches als Zubringer für die Firmen im Quartier genau längs durch die Halle führt und eine Durchfahrts Höhe von 4,80 m erfordert. Auf der vorhandenen Parzelle befanden sich ehemals zwei Hallen, dazwischen das Bahngleis. Die Projektaufgabe bestand nun darin, eine Halle so zu konzipieren, damit eine Durchfahrt der Güterwagen gewährleistet ist und die oben genannten Kriterien (Stützen) erfüllt werden.

bridbauweise unter Einbindung von Holzbau-Komponenten zu wählen. Schliesslich kann somit eine Materialverbundenheit und Solidarität mit der Kundschaft zum Ausdruck gebracht werden. Bei der Auftragsvergabe war die Bauherrschaft darauf bedacht, möglichst viele Unternehmen an den Bauarbeiten zu beteiligen und sich somit indirekt bei ihren Kunden zu bedanken. So wurde eine Arbeitsgemeinschaft Holzbau aus insgesamt vier Holzbaubetrieben gegründet und auch der Abund wurde komplett ausgelagert und von einem fünften Betrieb durchgeführt. Im Baustoffhandel aktiv, lieferte die Bauherrschaft das Konstruktionsholz, die Plattenwerkstoffe und das Dämmmaterial.

### Nutzungsansprüche

Raumbedarf und Nutzung waren eindeutig definiert: Die Lagerung von Holzwerkstoffen in Hochregalen (2500 lm), die Einrichtung eines Klimaraumes und eines Zuschnitttraumes sowie Büros und Aufenthaltsräume mit Duschen und Toiletten sollte die neue Halle anbieten können. Gemäss der vorgenommenen Grundrissgestaltung der Halle ist das Erdgeschoss in Lager- und Durchfahrtsflächen sowie in Klima- und Zuschnittraum aufgeteilt. Das Lager ist witterungsgeschützt, jedoch unbeheizt. Automatische Rolltore ver-



hindern ein Eindringen von Regen und Schnee. Im oberen Geschoss befinden sich eine durchgängige Mittelbühne und der Büro- bzw. Aufenthaltsteil. Die Mittelbühne ist auf eine Nutzlast von bis zu 600 kg/m<sup>2</sup> (inkl. Befahrung mit Elektro-Deichselstapler) und über dem Bürotrakt bis zu 300 kg/m<sup>2</sup> ausgelegt. Aus diesen hohen Lasten resultierten erhebliche Querschnitte bei den Holzbauteilen.

## Das Tragwerk

Die 77,75 m lange und 36 m breite Lagerhalle verfügt auf einer Längsseite über ein etwa 15,30 m breites Vordach. Die 13 m hohe Halle weist zusammen mit dem befahrbaren Vordachbereich eine Grundfläche von 3540 m<sup>2</sup> auf. Die Neigung der Satteldachflächen beträgt 8,5°. Der Grundriss ist längs und quer in Achsen eingeteilt. Der Achsabstand

längs liegt bei 6,75 m und 9,35 m. Das Dachtragwerk, die Geschossdecken und die nichttragenden Wandelemente wurden in Holzbauweise erstellt. Die Hauptstützen (vorwiegend HEB 240 Profile), Querträger und das Aussteifungssystem sind in Stahl ausgeführt worden. In den Giebelachsen und zwei weiteren Achsen (etwa gedrittelt) sind jeweils Aussteifungskreuze mit Zugstäben (Ø 30 mm/System «Pfeifer») angebracht. Angesichts der Spannweite von knapp 14 m und der hoch angesetzten Nutzlasten mussten für die Querträger der Zwischendecke Stahlträger bis 700 mm Höhe eingezogen werden. Die 160 mm breiten Holzbalken für die Geschossdecke (Büroteil) wurden in die Stahlträger als Einfeldträger eingeschoben; sie weisen je nach Spannweite eine Höhe von 320 bzw. 480 mm auf. Zur Verwendung gelangten hierbei

Brettschichtholz-Querschnitte der Festigkeitsklasse GL24h. Unter Berücksichtigung der hohen Nutzlast von 600 kg/m<sup>2</sup> im Bereich der Mittelbühne erforderten die BSH-Balken Höhen von 400 bzw. 520 mm.

Das Dachtragwerk besteht aus zehn Brettschichtholz-Bindern (Q/S: 220/1040 mm<sup>2</sup>), welche auf die Stahlstützen montiert wurden. Dabei sind die Träger gabelgelagert und mit einseitigen Ringdübeln im Holz bündig eingelassen. Aus Montage- und Transportgründen wurden die Binder für den Vordachbereich über einen Gerberstoss verbunden. Um Querkzugspannungen im Holz, resultierend aus der Höhe der Primärträger, zu vermeiden, wurden die Gerberverbinder teilweise mit Langlöchern ausgeführt. Damit bleibt eine Übertragung von Horizontalkräften gewährleistet. Im First sind die Träger über ein geschweisstes Stahlteil



Phasen der Montage: als Einfeldträger werden die Holzbalken für die Zwischendecke in die Stahlträger eingeschoben (oben links). – Mit Zugstäben (Ø 30 mm, System Pfeifer) sind die Aussteifungskreuze ausgeführt (oben, rechts). – Das Dachtragwerk, die Geschossdecken und die nichttragenden Wandelemente wurden in Holzbauweise erstellt (links).



und BSH-Laschen mittels Bolzen angeschlossen.

Aufgrund der einfacheren Demonierbarkeit sind die vorgefertigten Holzrahmenbauwände mit zweiseitiger Beplankung von aussen als nichttragenden Elemente direkt vor die Stahlstützen gesetzt worden. Für die Giebelwände wurden Elemente mit einer Länge bis zu 13 m vorgefertigt. Im ungedämmten Bereich ist der Wandaufbau von innen mit einer sichtbaren Dreischichtplatte (27 mm) und von aussen mit einer 16-mm-Holzfaserverplatte beplankt. Bei der gedämmten Variante (im Büro- und Aufenthaltsbereich) ist der Wandaufbau mit einer Mineralfaserdämmung und einer innenliegenden Dampfbremsschicht ergänzt worden. Die Fassadenhaut besteht aus Vollkernplatten, welche hinterlüftet auf Lattung angebracht wurden.

Die über den BSH-Dachträgern angeordneten Sparrenpfetten sind als Mehrfeldträger mit Kragarm ausgeführt worden. In Absprache mit dem ausführenden Holzbauer wurden für die Gerberverbindungen konventionelle Gerberstösse mit Hakenblättern gewählt, welche auf der Abbundanlage vorgefertigt werden konnten. Diese haben zusätzlich den Vorteil, dass sie bei einem allfälligen Rückbau besser demoniert werden können. Als Dacheindeckung gelangten Faserzement-Wellplatten zur Anwendung, welche direkt auf den Sparrenpfetten verlegt wurden.

### Flexibilität und Koordination

Die Verankerung der Stahlstützen im Fundament ist mit einbetonierten Swiss-Gewi-Stangen gewährleistet. Bei der Ausführung war eine enge Zusammenarbeit von Baumeister und Zimmermann erforderlich. Die verwendeten Gewindestangen ( $\varnothing$  24 mm) wurden noch vor dem Betonieren des Einzelfundaments mittels Punktschweissen an der Armierung der Fundamente fixiert und vom Baumeister einbetoniert. Der Holzbauer hatte die genauen Positionen gemeinsam mit dem Geometer eingemessen. Sowohl die Positionen als auch die exakten Höhen waren von äusserster

Wichtigkeit, um eine reibungslose Montage der grossen Lagerhalle zu gewährleisten.

Als Herausforderung erwies sich, dass der Hallenboden ein Gefälle von 300 mm über die Gesamtlänge aufweist und somit im Inneren kein Fundamentpunkt dem anderen gleich. Bei der Montage zeigte sich jedoch, dass die Genauigkeit der Stahlstützen über die Gesamtlänge von 75 m sehr hoch war. Bestätigt hat sich damit, wie wichtig die Abstimmung der Arbeitsabläufe ist und bereits der Genauigkeit der Betonierarbeiten zu Baubeginn ein hoher Stellenwert zukommt. Es mag den einen oder anderen auf der Baustelle überrascht haben, dass die Stahlbauarbeiten von Mitarbeitern eines Holzbaubetriebes übernommen wurden. So wurden die vom Stahlbauer vorgefertigten Bauteile (in der Werkstatt geschweisst und vergütet) auf der Baustelle zusammengebaut. Bei rund 1650 Einzelteilen aus Stahl, davon 49 Stützen, rund 100 Trägern und sonstigen verschweissten Stahlteilen ist – dank guter Organisation – der Überblick nicht verloren gegangen. Bei den im System «Pfeifer» ausgeführten Aussteifungsauskreuzungen musste im untersten Feld eine spezielle Kreuzmuffe eingesetzt werden. Die Stäbe liessen sich hier nicht versetzt anordnen, weshalb sie sich in der gleichen Ebene kreuzen.

#### Lieferanten: Bauteile und Material

**Brettschichtholz-Dachträger:**  
Stuber & Cie. AG Holzbau, Schüpfen

**Verschweisste Stahlteile:**  
RGT Stahlbau AG, Kappelen  
Fritz Hartmann AG, Brügg

**Pfeifer-Zugstabsystem:**  
Jakob AG, Trubschachen

**Holzfaserverplatten (Agepan DWD)/  
Dacheindeckung: (Eternit Ondapress-  
Wellplatten)/Fassadenbekleidung  
(«Max Exterior»-Vollkernplatte)**  
HG Commerciale, Biel



### Brandschutz

An eine eingeschossige Lagerhalle werden im Normalfall keine Anforderungen an den Feuerwiderstand des Tragwerks gestellt. Da jedoch mit der Lagerung von Holzwerkstoffen eine stark erhöhte Brandlast vorliegt, hat die Brandschutzbehörde einen Vollschutz mittels einer Sprinkleranlage gefordert. Für die Tragkonstruktion im Erdgeschoss (EG) unterhalb der Verwaltung wurde ein Feuerwiderstand von R30 gefordert. Der gesamte Bürotrakt im OG stellt einen mit EI30 abzutrennenden Brandabschnitt dar. Der Raum mit der Sprinklerzentrale im EG weist einen Feuerwiderstand von 60 Minuten auf. Die Wand- und Deckenverkleidungen in den Fluchtwegen mussten mit nicht brennbaren Materialien ausgeführt werden. Zudem galt es der Forderung nachzukommen, in der gesamten Dachfläche gleichmässig verteilt Entrauchungsöffnungen einzubauen. Der Büro- und Aufenthaltsbereich sowie die Mittelbühne sind über zwei Aussentreppe – jeweils an den Giebelseiten angeordnet – erschlossen, welche gleichzeitig als Fluchttreppe dienen. Eine Innentreppe führt zusätzlich auf die Mittelbühne.

Unter den breit angelegten Vordächern der Giebelfronten (im Bild: die Ostansicht mit dem Einfahrtbereich) und der Längsfassaden bieten sich zusätzliche Lagerkapazitäten.

Report



## Am Bau Beteiligte

### Bauherrschaft:

HG Commerciale, Zürich

### Planung, Architektur, Bauleitung:

Schild Architekten AG, Köniz

### Ingenieurarbeiten/Holz- und Stahlbau, Werkpläne:

Holzling Maeder GmbH, Evilard

### Ingenieurarbeiten/Beton:

Nydegger + Finger AG, Bern

### Holzbau und Montage:

(in ARGE: «HGC Biel Holzbau»)

Feldmann & Co. AG, Lyss

Thomi AG, Walperswil

Habegger Bau AG, Biel

Roth + Fenk Holzbau AG, Meisberg

### Abbund:

Ernst Fink AG, Biezwil

### Äussere Bekleidungen:

B&L Fassadenbau AG, Biel

Sidler Holzbau AG, Pieterlen

### Fensterbau (Holz-Alu-Ausführung):

Stuber & Cie. AG Holzbau, Schüpfen

### Tore:

Moser HMB AG, Biel

### Kranarbeiten:

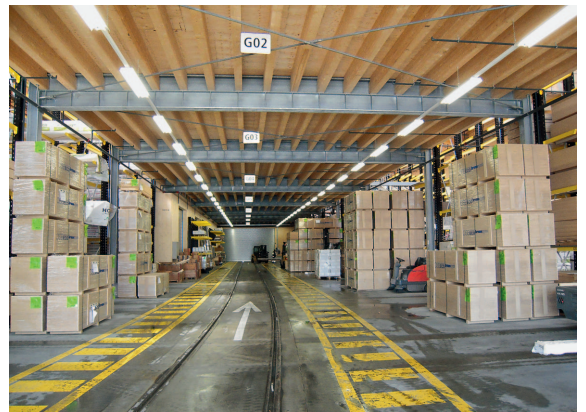
Affolter Transporte AG, Schüpfen

## Kann sich sehen lassen: CO<sub>2</sub>-Bilanz

In der Halle wurden etwa 600 m<sup>3</sup> Bauholz und etwa 200 m<sup>3</sup> Holzwerkstoffe verbaut und somit beinahe 600 Tonnen CO<sub>2</sub> dauerhaft der Atmosphäre entzogen. Das Konstruktionsholz und sämtliche Holzwerkstoffe wurden bei der CO<sub>2</sub>-Bank Schweiz der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft deklariert.

Geschaffen wurde eine geräumige Halle, welche an die Umgebung angepasst wurde und die den Bauherrenwünschen entspricht. Angesichts der grossen Zahl an Firmen und Personen, die sich an diesem Projekt beteiligten, bedurfte es von Anfang an einer sorgfältigen Planung und Abstimmung untereinander. Das koordinierte Vorgehen führte zum Ergebnis eines reibungslosen Bauablaufs und einer raschen Montage.

Last but not least: Der Arbeitssicherheit wurde während den Montagearbeiten mit zwei Mobilbaukränen höchste Beachtung geschenkt. Sämtliche Sparrenpfetten wurden von unten mithilfe von Hebebühnen eingebaut. Gearbeitet wurde mit persönlicher Ausrüstung zum Schutz gegen Absturz (PSA). Für die Dachdeckerarbeiten wurden zudem Sicherheitsnetze angebracht. Im Fassadenbereich kamen Rollgerüste und später ein Fassadengerüst zum Einsatz. Generell galt auf der Baustelle Helmtragepflicht. -bo-



Der Hallenbau ist wie gewünscht für den Gütertransport auf der Schiene nutzbar. Im Inneren der rund 78 m langen Halle (Gesamtansicht links) werden die plattenförmigen Werkstoffe in Hochregalen (2500 lm) gelagert.