

Abundhalle für grosse Holzkonstruktionen

Autor(en): **Merz, Konrad**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **113 (1995)**

Heft 23

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78729>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Konrad Merz, Lutzenberg

Abbundhalle für grosse Holzkonstruktionen

An einen Hallenbau für Industrie und Gewerbe werden verschiedenste Anforderungen gestellt. Das jeweilige Bauvorhaben bringt klare Voraussetzungen mit. Der Unternehmer braucht Platz für Mitarbeiter, Maschinen, Fahrzeuge, kurz – Raum, um produzieren zu können. Das gestalterische Ziel muss deshalb heissen: wirtschaftliche Realisierung anspruchsvoller Architektur.

Aufgabenstellung

Die Halle ist für den Abbund von grossen Holzkonstruktionen bestimmt und sollte bei einer Grundrissfläche von 30×60 m stützenfrei sein (Bild 1). Ausserdem mussten in die Dachkonstruktion Büroräume mit einer Geschossfläche von 180 m^2 integriert werden. Die für die Bemessung zu berücksichtigende Schneelast beträgt 380 kg/m^2 . Als

lichte Höhe waren $7,0 \text{ m}$ gefordert, und die Halle sollte mit 2 Kranen (Nutzlast je $6,3 \text{ t}$) bewirtschaftet werden können.

Auf einer Breitseite war ein Rolltor mit den Abmessungen $6 \times 7 \text{ m}$, auf der anderen Seite zwei Tore mit den gleichen Abmessungen vorzusehen. Auf eine Ausleuchtung mit natürlichem Licht wurde grosser Wert gelegt (Bild 2). Im Dachbereich war ein Wärmedurchgangskoeffizient von $0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$, im Wandbereich von $0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ nachzuweisen.

Wieso ein Fachwerkträger?

Die grosse Belastung, gepaart mit der Spannweite von 30 m , hätte, trotz dem kleinen Binderabstand von im Mittel 5 m , einen rund $2,60 \text{ m}$ hohen BSH-Vollwandbinder erfordert. Die Herstellung von Bindern dieser Grössenordnung ist mit den beim Bauherrn zur Verfügung stehenden Anlagen nur mit einem nachträglichen Aufeinanderleimen von zwei Teilquerschnitten mög-

lich. Ausserdem entspricht es der Firmenphilosophie, grosse BSH-Querschnitte, wenn möglich, zu vermeiden. Die Gründe dafür sind einerseits Probleme, die durch ein nachträgliches Schwinden der eingebauten Querschnitte entstehen können und andererseits die mangelnde Kenntnis über Spannungsverlauf und Volumeneffekt bei Querschnitten dieser Grösse. Bei der für dieses Gebäude gewählten Dachform hätte ein Vollwandträger zudem die Möglichkeit der natürlichen Belichtung stark eingeschränkt.

Anordnung des Haupttragsystems

Das Haupttragsystem besteht aus parallelgurtigen, einfeldrigen Fachwerken. Die Binder sind im Abstand von vier respektive sechs Metern angeordnet. Zwei Binder sind jeweils zu einem horizontal ausgesteiften Tragwerkskasten zusammengefasst und über der eigentlichen Dachebene angeordnet. Die dem Wetter abgewandte Seite der Tragwerkskasten oder Sheds ist verglast und erlaubt damit eine optimale Ausleuchtung der Halle.

In einem dieser Sheds, der auf sechs Meter verbreitert ist, wurde auf Untergurtebene eine Balkenlage verlegt und das Kon-

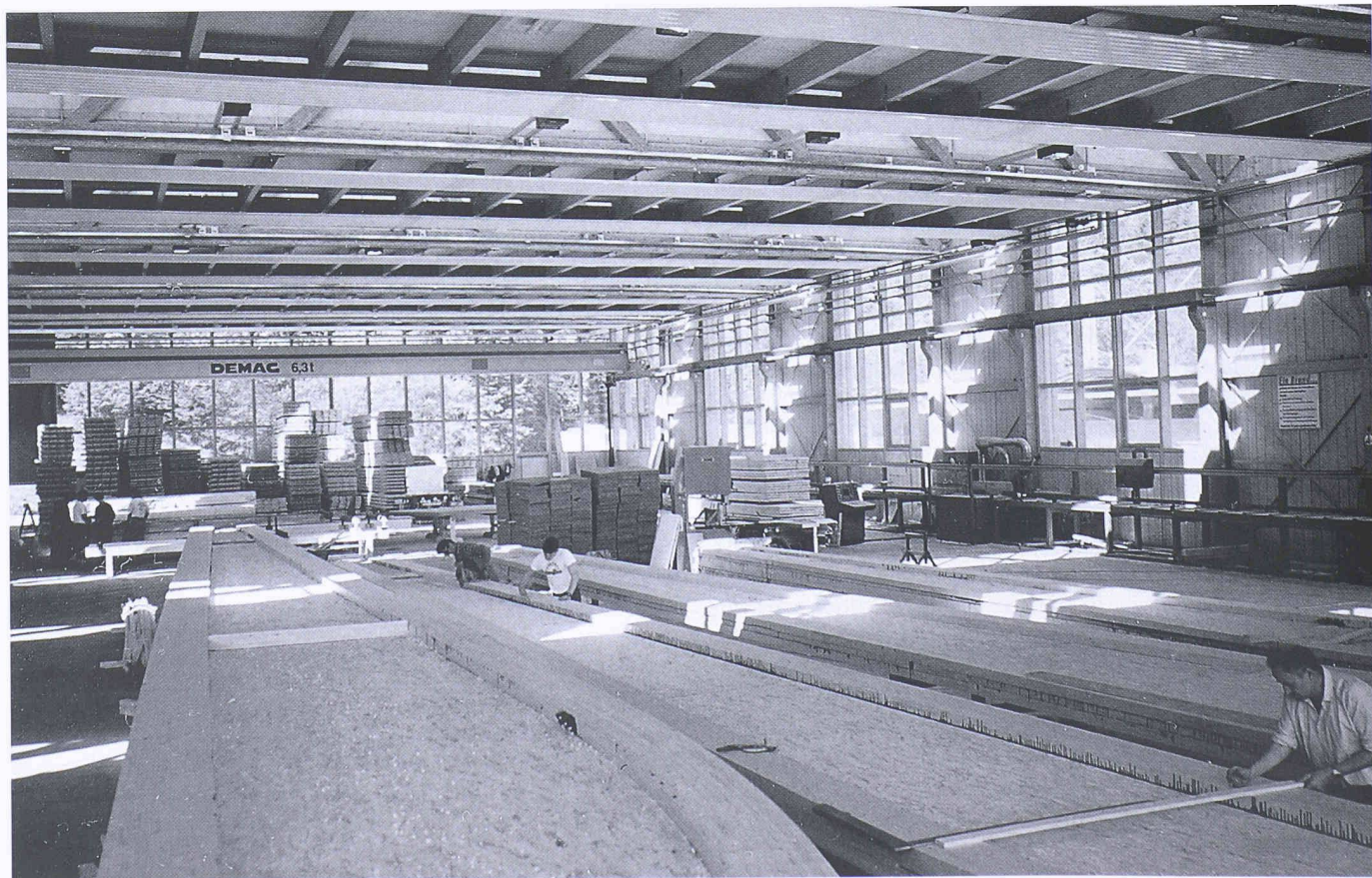


Bild 1.

Gute Ausleuchtung mit natürlichem Licht schafft ideale Arbeitsbedingungen (alle Fotos: Felder)

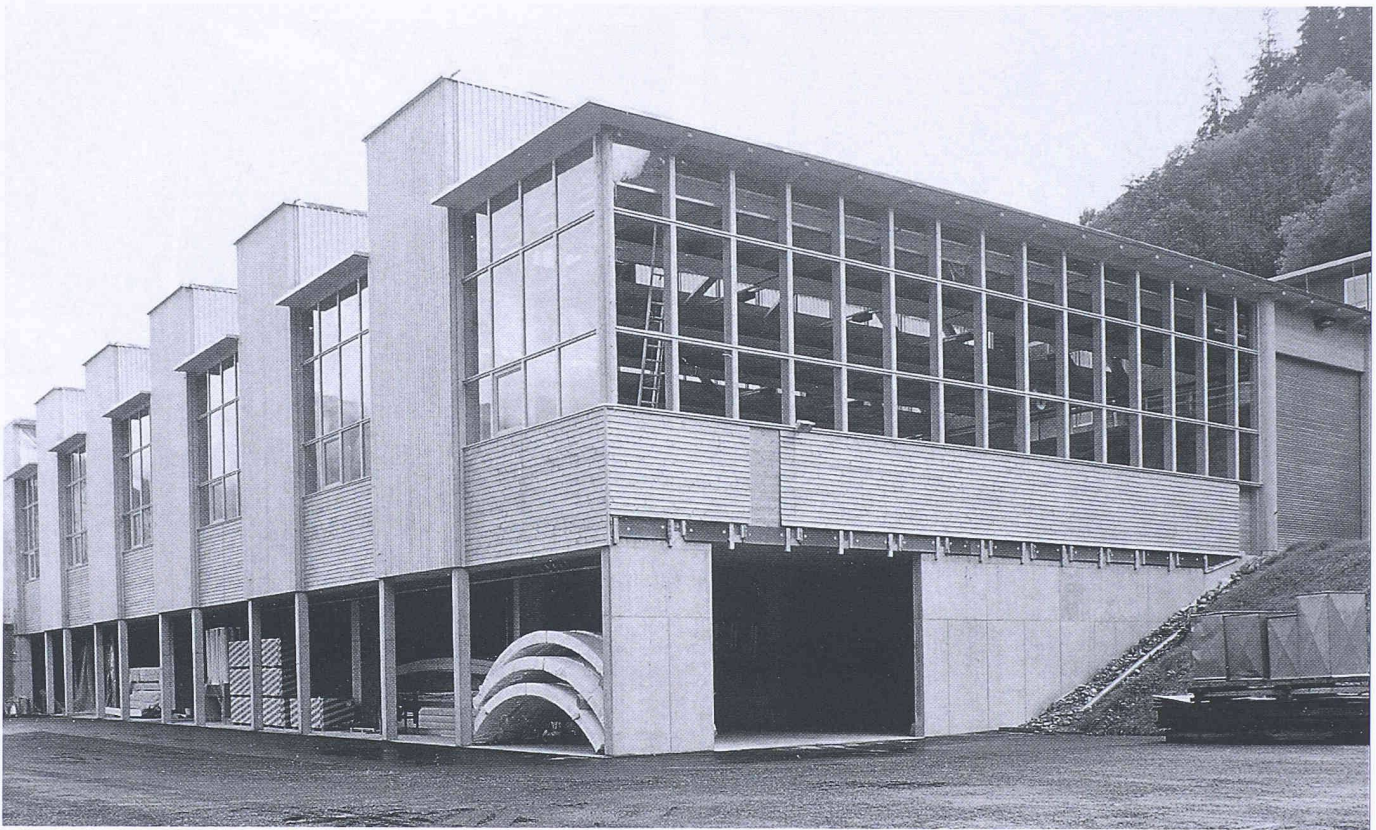


Bild 2.
Das attraktive Äussere der Halle

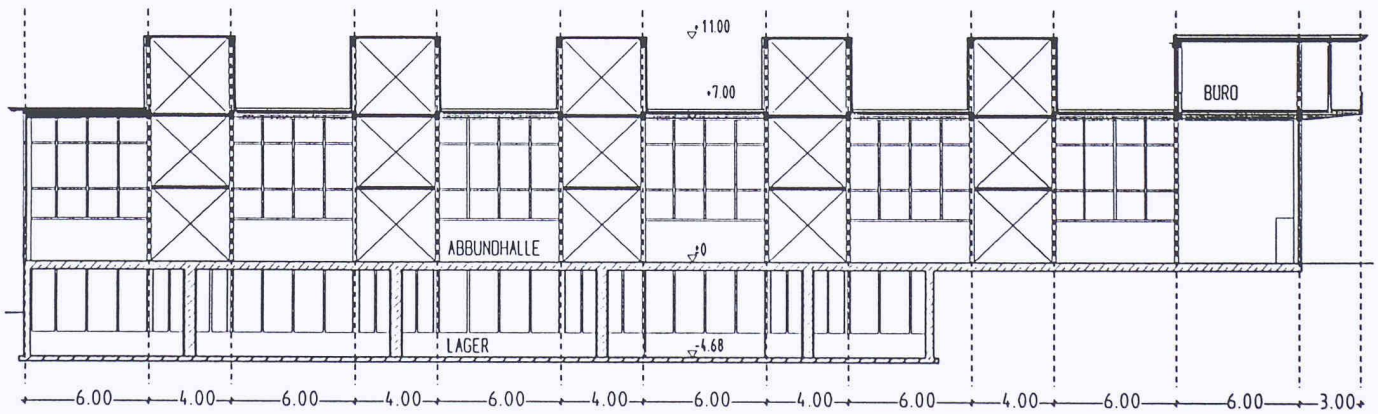


Bild 3.
Der Längsschnitt durch die Halle zeigt die
Anordnung des Tragsystems

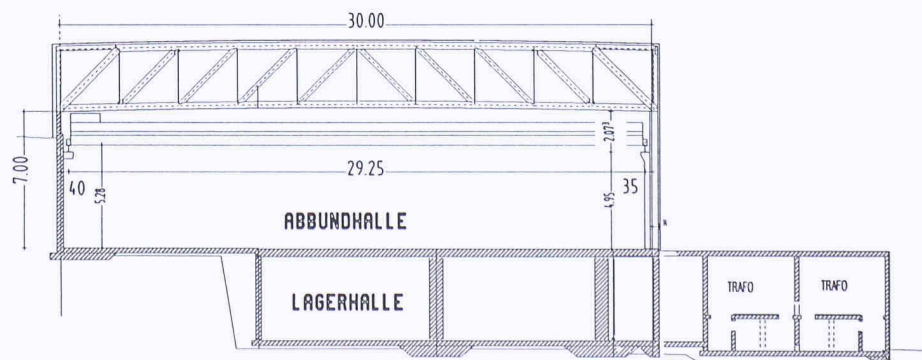


Bild 5.
Querschnitt durch die Halle

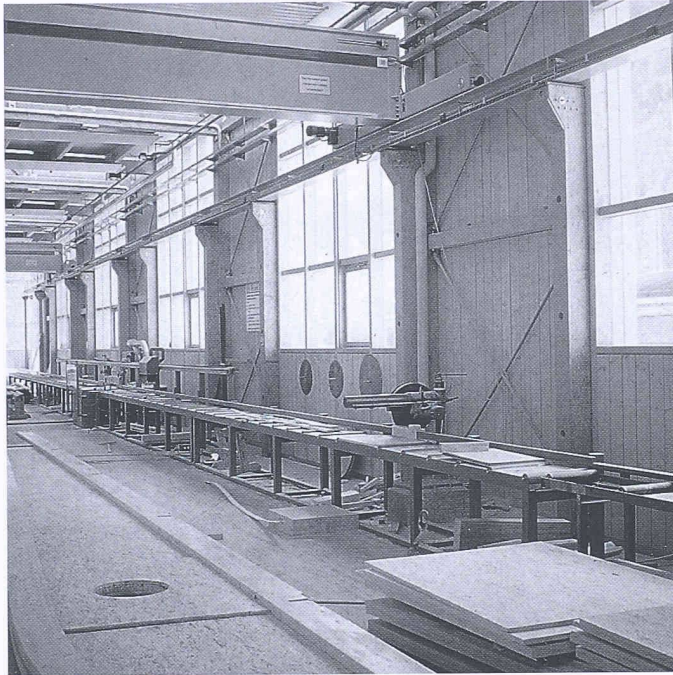


Bild 4.
Dachkonstruktion und Kragbahn sind auf Parallam-Stützen abgestützt

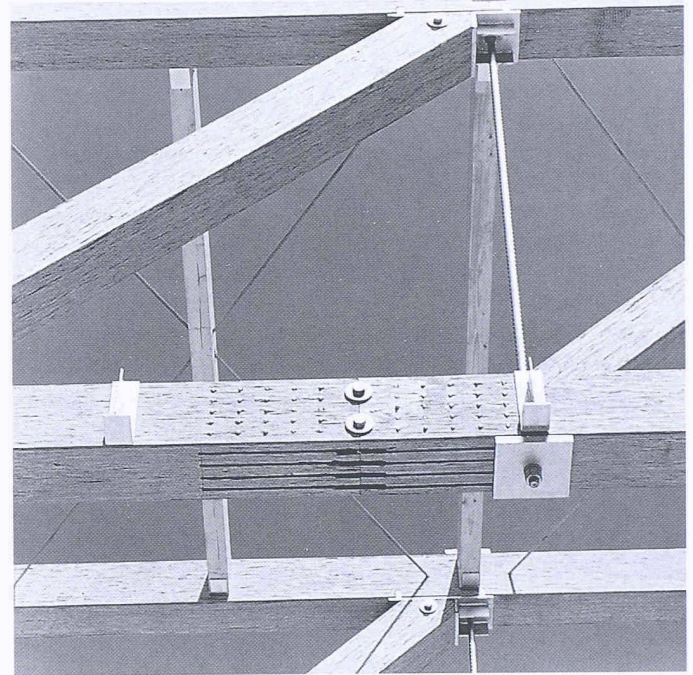


Bild 6.
Untergurtstoss und Anschluss der Zugstangen

struktionsbüro untergebracht (Bild 3). Die Auflagerkräfte aus dem Dach werden hangseitig auf eine Betonwand übertragen. Auf der anderen Seite besteht das Auflager aus Parallamstützen. Diese Pendelstützen übertragen sowohl die Dachlast als auch die Kranlast auf den Betonunterbau. Der zusammengesetzte Stützenquerschnitt hat Abmessungen von 280×400 plus 280×280 mm (Bild 4).

Geometrie des Fachwerkes und Knotenausbildung

Die statische Höhe der Fachwerke beträgt 3,0 m – d.h. ein Zehntel der Spannweite von 30 m. Die Lasteintragung erfolgt sowohl im Obergurt als auch im Untergurt. Das Fachwerk besteht aus 45° geneigten Druckstreben und vertikalen Zugstangen. Die maximalen Kräfte in den Gurten betragen 1050 kN, in den Streben 650 kN.

Die daraus resultierenden Querschnitte sind 280×356 mm für die Gurte und 280×356 mm für die maximal beanspruchte Strebe.

Alle Holzteile der Fachwerke bestehen aus dem Holzwerkstoff Parallam, die vertikalen Zugstangen aus schraubbarem Spannstahl. Die Binder sind stark überhöht, um die Dachentwässerung zu gewährleisten (Bild 5).

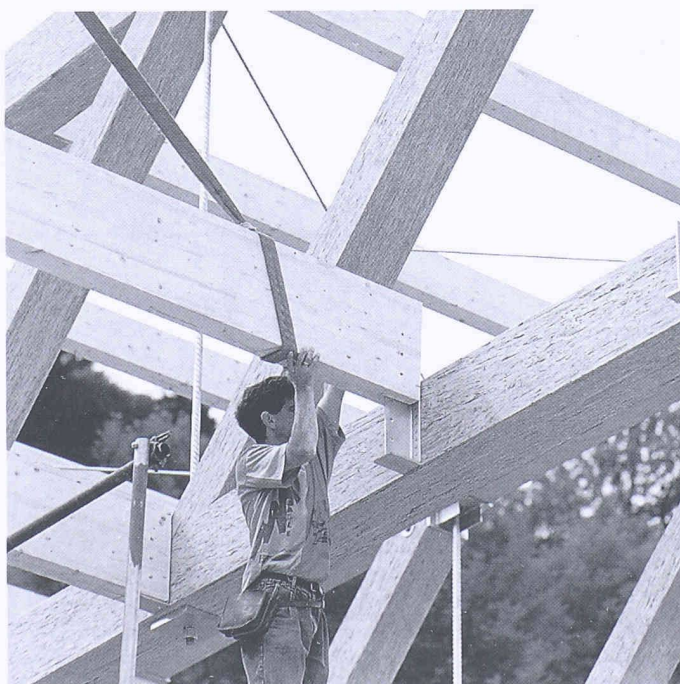


Bild 7.
Anschluss einer Brettschichtholzpfette am Untergurt

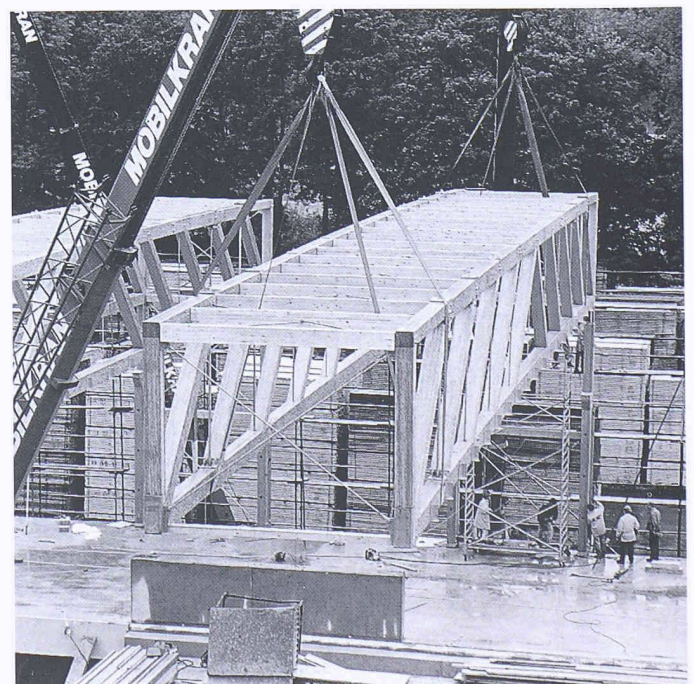


Bild 8.
Die Fachwerke wurden paarweise zusammengesetzt, ausgesteift und dann versetzt

Der Obergurt ist beim ersten Knotenpunkt gestossen, so dass die Kraftübertragung von der ersten Strebe auf den Obergurt direkt über einen Kontaktstoss erfolgen kann. Weil Parallam nur bis zu einer Länge von 20 m erhältlich ist, mussten in den Gurten weitere Stösse angeordnet werden. Diese Verbindungen sind mit eingeschlitzten Stahlblechen und Stahldübeln ausgeführt (Bild 6).

Die anderen Anschlüsse wurden mit Versätzen oder, wo dies wegen der zu grossen Einschnitttiefe nicht möglich war, mit Versatzschuhen konzipiert. Die Zugstangen sind durch die Gurte hindurch geführt und an der Ober- und Unterkante des Binders mit Unterlagsplatten und Muttern angeschlossen.

Diese einfache Art der Knotenausbildung ist bei der Verwendung von Parallam besonders vorteilhaft, weil die Einschnitttiefen der Versätze und die Grösse der notwendigen Stahlteile wegen der hohen zulässigen Schub- und Druckspannungen dieses Holzwerkstoffes verhältnismässig klein werden.

Nebentragsystem und Aussteifung

Das Nebentragsystem besteht aus Pfetten, die in den vier Metern breiten Binderfeldern auf dem Niveau der Fachwerkobergurte und in den sechs Metern breiten Binderfeldern auf dem Niveau der Untergurte angeordnet sind. Sie wirken als Einfeldträger und sind bei einem Abstand von 2,0 m in BSH mit den Querschnitten 120/400 mm respektive 120/270 mm ausgeführt (Bild 7).

Die Obergurte der Fachwerke sind mit einem liegenden Fachwerkverband versteift. Die Elemente des Verbandes beste-

hen aus den Pfetten und gekreuzten Rundstahlstangen. Auf der Ebene der Untergurte besteht die Aussteifung aus den Pfetten und der Dachschalung, die als Scheibe ausgebildet ist. Die Auflagerkräfte aus den Windverbänden werden über Andreaskreuze zwischen den Stützen in den vier Metern breiten Binderfeldern oder über die Betonmauer in die Fundamente abgetragen.

Montage

Die Stützenpaare mit den eingebauten Andreaskreuzen und je zwei Hauptbinder mit eingebauten Pfetten und Verbänden wurden am Boden vorgefertigt. Nachdem man den Tragwerkskasten mit Hilfe von zwei Kranen auf den Stützen und der Betonmauer befestigt hatte, war die Konstruktion ohne zusätzliche Abspannungen standfest (Bild 8). Das Einbauen der unterliegenden Pfetten erfolgte vor Ort.

Dach- und Wandaufbau

Auf die Pfettenlage verlegt sind grossformatige, dreischichtig verleimte Massivholzplatten vom Typ K1 multiplan mit einer Stärke von 35 mm und einem Format von 2×6 m. Die Wärmedämmung besteht aus 120 mm dicken Styroporplatten. Darüber bildet eine Sarnafil-Membrane die eigentliche Dachhaut. Eine 5-cm-Feinkiesauflage beschwert die Kunststoff-Folie und bildet den oberen Abschluss.

Die Wandelemente haben von aussen nach innen folgenden Aufbau: Stülpschalung oder Fugenschalung 24 mm (teilweise auf Naturholzplatten befestigt), Hinterlüftung 80 mm, Windpapier, Wärmedämmung 80 mm, Wärmedämmung 40 mm, Dampfbremse, Akustikschalung 30 mm. Für die Fenster wurde Isolierglas verwendet.

Die Konstruktion in Zahlen

Überdachte Fläche: 1900 m²
 Max. Spannweite: 30 m
 Belastung: Schnee: 380 kg/m²
 Eigengewicht: 200 kg/m²
 Kran: 2×15,5 t

Am Bau Beteiligte:

Bauherr und Ausführung:
 Kaufmann Holzbauwerk, A-6870 Reuthe

Architekt:

Dipl. Ing. Hermann Kaufmann, A-6858 Schwarzach

Ingenieure:

Dipl. Ing. Ingo Gehrer, A-6973 Höchst, und
 Merz+Kaufmann Ingenieure AG, CH-9426 Lutzenberg

Adresse des Verfassers:

Konrad Merz, Ing. HTL, Fuchsackerstrasse 679,
 9426 Lutzenberg.