

Trägerroste

Autor(en): **Natterer, Julius**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift**

Band (Jahr): **28 (1974)**

Heft 6: **Holzbau/Holzkonstruktionen = Bâtiment en bois/structures en bois = Building in wood/wood constructions**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-348041>

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

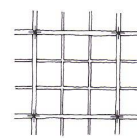
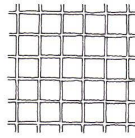
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Trägerroste

Julius Natterer, München

Die hier ausgewählten Trägerrost-Konstruktionen sollen einen kurzen Überblick über Möglichkeiten eines Gebiets des Ingenieurholzbaues geben, die meist statisch hochgradig unbestimmte Systeme mit Lastabtragung in mehreren Richtungen darstellen. Dabei wird eingeteilt in Systeme mit biegebeanspruchten Einzelbauteilen, dann Systeme mit

Längs- und Biegebeanspruchung sowie Stabsysteme mit Längskraftbeanspruchung. Anhand der einzelnen Beispiele werden Kriterien für die Wahl des Tragsystems für ein Bauwerk und die bei der Konstruktion solcher Tragwerke auftretenden Probleme erläutert.



Trägerrost aus übereinandergestapelten Brettschichtträgern

Bauleitungsgebäude in Garching
Entwurf: Geiger, München
Ingenieure: J. Natterer und Gauler, München

Trägerrost in Brettstapelbauweise

Wohnhaus in Straubing
Entwurf: Schmidhuber und Zürn, München
Ingenieure: J. Natterer, Glos, Maier und Weigle, München

Trägerrost aus Brettstichträgern mit biegesteifen Stahlknotenpunkten

Kirche in Gartenberg
Entwurf: Groethuysen und Schneider
Ingenieure: J. Natterer, März und Bruckner

Als Grundriß war ein quadratischer Raster für ein Bürogebäude mit beliebig angeordneten, aneinanderliegenden und erweiterbaren $7,20\text{ m} \times 7,20\text{ m}$ -Felder gegeben. Nur an den Ecken der Quadrate sollten Pendelstützen aus Stahl mit Kreuzprofilform stehen. Zudem war, um die Räume optisch nicht zu stark einzuteilen, eine nicht gerichtete Struktur der tragenden Holzkonstruktion gewünscht.

Für die oben angeführten Bedingungen, Felder mit $7,20\text{ m} \times 7,20\text{ m}$ zu überdachen, erwies sich ein Trägerrost aus übereinandergelegten Brettstichträgern als wirtschaftliche Lösung. Die Lastabtragung erfolgt in zwei zueinander senkrecht stehenden Richtungen zu den gleich hohen Randträgern. Die Feldträger sind mit verzinkten Balkenschuhen befestigt. Die Abtragung der Windlasten des gesamten Daches erfolgt über drei Betonscheiben im Treppenhaus. Die Kräfte werden durch gekreuzte Rundstahlverbände, welche diagonal über die quadratischen Felder angeordnet sind, in die Betonscheiben eingeleitet.

Wird für ein Bauwerk ein Dach mit Auskragung und Punktstützung verlangt, und wird ein Tragsystem mit Randträger oder Träger unterschiedlicher Konstruktionshöhe abgelehnt – wird also eine ebene Untersicht verlangt – wobei die gleichmaschige über alle Räume hinweglaufende punktgestützte Holzkonstruktion eine Einteilungsmöglichkeit des gesamten Hauses in flexible Wohnbereiche ermöglicht, dann sind Flächentragwerke in Brettstapelbauweise empfehlenswert.

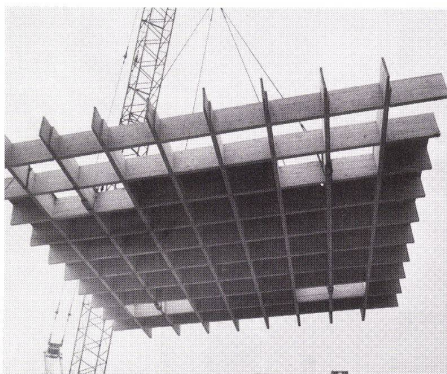
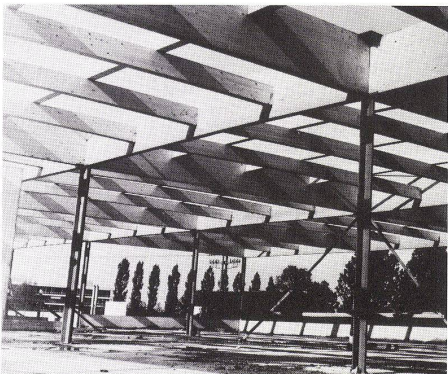
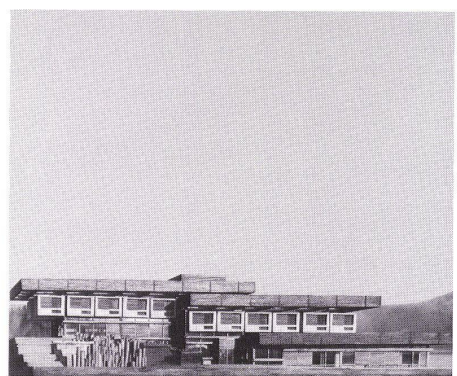
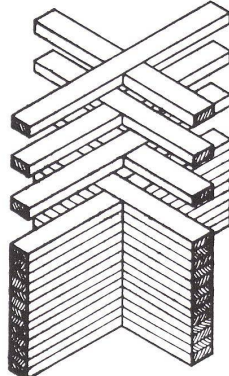
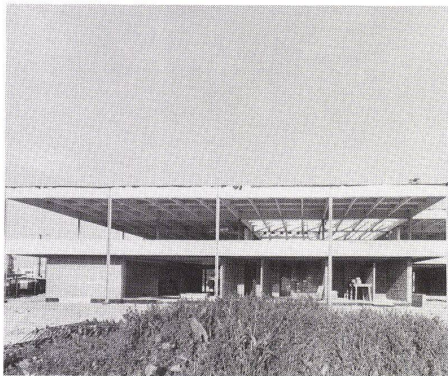
Die einfachste Form eines aus gekreuzten und gestapelten Brettern hergestellten Flächentragwerks ist dabei der quadratische, rein auf Biegung beanspruchte, hochgradig statisch unbestimmte Trägerrost.

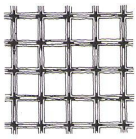
Das Detailproblem liegt in der Durchdringung zweier in einem Winkel zueinanderstehenden Rippen mit gleicher Biegesteifigkeit. Es kann durch sich wechselseitig gegenseitig durchdringende Brettlagen, welche dann auf der Baustelle mit Nagelpreßleimung schubsteif verbunden werden, gelöst werden. Die dabei entstehende Querschnittschwächung hat keinen bemerkenswerten Einfluß auf die Steifigkeit eines verleimten Trägerrostes. Zur Ermittlung der Schnittgrößen können die Steifigkeitswerte der Vollquerschnitte herangezogen werden. Der Durchbiegungsnachweis, im Holzbau sonst häufig ausschlaggebender Nachweis, ist dabei in der Regel nicht maßgebend.

Wird für einen quadratischen Grundriß mit einer Spannweite von $15\text{--}30\text{ m}$ eine gleichmaschige, in zwei Richtungen lastabtragende Konstruktion mit ebener Untersicht gewünscht, dann empfiehlt sich, insbesondere wenn die Konstruktionshöhe des Tragsystems möglichst niedrig sein soll, ein Trägerrost in Brettstapelbauweise.

Das Problem des in zwei Richtungen biegesteifen Knotenpunktes wurde hier durch ein Stahlkreuz gelöst, das zwischen einem zweiteiligen Brettstichträger liegt. Die sehr hohen Normalkräfte aus dem Biegemoment von 109 Mpm des 25 m weit gespannten Trägerrostes werden über Gelenkbolzen auf Bleche und von da über Nägel in das Holz übertragen.

Ein statisches Problem ist die Ermittlung der Mitwirkung der auf den Rippen des Trägerrostes und den wechselweise verlegten Pfetten aufgenagelten Brettlagen; denn die Brettlagen werden bei Schneelast an der Aufnahme der Biegemomente beteiligt, d. h., die Brettlagen bekommen analog einer Rippenplatte Normalkräfte. Diese Normalkräfte dürfen jedoch nicht zum Ausknicken der schlanken Einzelbretter führen. Auf eine entsprechend dichte Verlegung der Pfetten und eine starke Vernagelung der Brettlagen ist dabei zu achten. Zudem sind die Normalspannungen in den Brettlagen aus den Windkräften auf die Fassaden zu berücksichtigen.





Fachwerkrost aus Kantholz als räumliches Stabwerk

Lehrsaal in Weihenstephan

Entwurf: Geierstangen und Kurz, Weihenstephan
Ingenieure: J. Natterer und März, München

Mit dem dreiläufigen Trägerrost werden hier bei 48–66 cm Konstruktionshöhe der Brettschichtträger bis zu 20 m frei überspannt. Auskragungen in 3 Richtungen waren bis zu 5 m wirtschaftlich vertretbar. Der Knotenpunktabstand des Trägerrostes ist 5,0 m. Die brettschichtverleimten Träger sind zweiteilig und haben alle die gleiche Breite von 6 cm und die gleiche Längenabmessung von ca. 5,0 m. Die Sekundärträger für die Schalung oder dreieckigen Lichtkuppeln bestehen aus Bohlen und sind dem größeren Dreieck einbeschrieben.

Ein Problem war der Knotenpunkt mit in 6 Richtungen gleicher Steifigkeit, weil sehr hohe Kräfte auf der geringen Konstruktionshöhe von 48–66 cm anzuschließen waren. Gelöst wurde der Anschluß durch einen Stahlstern, der zwischen den zweiteiligen Brettschichtträger liegt und mit Schrauben angeschlossen wurde.



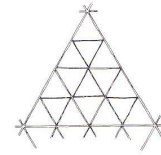
**Trägerrost aus Brettschichtträgern über dreieckigem Grundriß
Dreiecksrost mit Randgliedern**

Tierhäuser in Münster

Entwurf: Kösters, Bahlke und Ostendorf, Münster
Ingenieure: J. Natterer und März, München

Die Überlegungen für Trägerroste über quadratischem Grundriß sind auf Trägerroste über Dreiecksgrundrisse anwendbar. Ist ein Grundriß aus gleichseitigen Dreiecken größerer Stützweite gegeben, so sind Sekundär- oder Feldträger, welche an Randträger höherer Steifigkeit befestigt sind, in gestapelter Bauweise, Brettstapelbauweise oder auch in der Bauweise mit Stahlknotenpunkten ausführbar. Alle drei Fälle ergeben hochgradig statisch unbestimmte Systeme.

Ein Vorteil der engmaschigen Trägerrostlösung ist die gleichmäßigere Lastverteilung durch die Feldträger auf die Randträger. Durch die gleiche Konstruktionshöhe der Feldträger ist ein Auflegen der Installationseinrichtungen möglich. Aus statischen sowie auch fertigungs- und montagetechnischen Gründen ist bei größeren Spannweiten dem Trägerrostsystem mit Stahldetails der Vorzug gegenüber dem Brettstapelrost zu geben. Das aufgelöste Hauptnebentragsystem, ein möglicher Sonderfall bei gleichseitigen Dreiecken, bringt je nach Detailausbildung einen geringeren Aufwand für die Anschlüsse mit sich. Die Vorteile und die Wertigkeit der einzelnen Kriterien für die Art der Holzkonstruktion sind vom jeweiligen Bauwerk abhängig.



Balkenrost auf Dreieckraster in Brettschichtbauweise

Ausstellungshallen in Nürnberg

Entwurf: Dents, Groethuysen und Wirsing, München
Ingenieure: J. Natterer und März, München

Die Hallendächer sind aus Trägerrost-Dachelementen in Brettschichtbauweise zusammengesetzt, deren Randträger 18/190 cm auf drei Stützen gelagert und über ein gleichseitiges Dreieck von 28,4 m Seitenlänge gespannt sind: Drei Mittelträger 12/114 cm teilen das Hauptdreieck in vier kleinere Dreiecke, aus denen zwölf Zwischenträger 12/40 cm 16 gleichseitige Dreiecke mit etwa 7 m Seitenlänge bilden. Die Pfetten 14/25 cm sind auf den Mittel- und Zwischenträgern aufgeständert und ergeben ein Netz im Raster von ca. 3,5 m; sie tragen die Trapezblecheindeckung und bewirken die Aussteifung der Randträger. In der Ebene zwischen Mittel- und Zwischenträger werden Installationsrohre verlegt, welche die Randträger in Auflagernähe durchdringen. Hierfür sind im oberen Bereich der Randträger Schlitze vorgesehen. Für die Anschlüsse der Träger werden Dübel, Nägel, Knaggen und Stahlblech-Schuhe verwendet. Im Halleninnern müssen sechs benachbarte Dachelemente auf einer Stütze aufgelagert werden.

