

# Die Stahlkonstruktion

Autor(en): **Stadelmann, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **70 (1952)**

Heft 42

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59692>

## **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.

armierte Fassadengurten und Querriegel verbunden, so dass Gewähr geboten ist, dass allenfalls eintretende lokale Setzungen sich nicht auf das aufgehende Bauwerk auswirken können. Die Pfahlspitzen liegen ungefähr auf dem gleichen Niveau wie die Fundamentsohle des Turmblockes, und es ergaben sich somit Pfahllängen von etwa 4 bis 6 m und zulässige Pfahlbelastungen von rd. 60 t. Sowohl beim Versuchsgebäude als beim Labortrakt mussten die möglichen Mehrbelastungen durch Erhöhung um zwei Stockwerke bei der Fundationsberechnung berücksichtigt werden.

Bei der einstöckigen Werkstatthalle, in statisch bestimmter Stahlkonstruktion ausgeführt und ohne Unterkellerung, konnte die Fundation einfacher gestaltet werden, da hier allfällige kleine Setzungen in Kauf genommen werden durften. Entsprechend der Anordnung der Binder in einem Abstand von 7,5 m wurden Einzelfundamente ausgeführt. Immerhin musste auch hier rd. 4 m tief ausgehoben werden, bis ein kiesiger Baugrund vorgefunden wurde, der mit höchstens 2,5 kg/cm<sup>2</sup> belastet werden durfte. Auf der einen Gebäudeseite wurden diese Fundamente verbreitert, damit sie auch noch das Gleis des Baukrans aufnehmen konnten.

Schliesslich sei auch noch das Trafohaus erwähnt, das der Werkstatthalle seitlich angefügt ist und ähnlich wie diese auf Einzelfundamenten — zum Teil den ursprünglichen Kranfundamenten — auf der tragfähigen Kiesschicht ruht.

Mit Rücksicht auf die verschiedenen Fundationsarten, die unterschiedlichen Gebäudehöhen und Belastungen, wie auch zur Vermeidung der Uebertragung von Erschütterungen und Schwingungen von der eigentlichen Versuchsanlage auf den Labortrakt musste der Trennung der Gebäudeteile grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die vorstehend beschriebenen einzelnen Bauteile wurden ungefähr von Bodenhöhe des Kellergeschosses an aufwärts durch durchgehende, abgesetzte Fugen vollständig getrennt. Sämtliche Fugen wurden mit Korkzwischenlage versehen und an den Fassaden mit Paltox abgedichtet.

Im Zusammenhang mit dem Neubau war auch noch eine Verbindungsbrücke in Eisenbeton zum bisherigen Fabrikareal zu erstellen, die in zwei Oeffnungen über die Uze und eine Fabrikstrasse führt und für einen Elektrokarren von 5 t bzw. eine verteilte Belastung von 500 kg/m<sup>2</sup> vorzusehen war. Während die grössere Oeffnung über die Uze in üblicher Eisenbetonkonstruktion mit zwei Hauptträgern erstellt werden konnte, erforderte die geringe über der Strasse zur Verfügung stehende Bauhöhe eine Ausführung mit einbetonierten Profileisensträgern.

Hinsichtlich der Bauausführung sei noch folgendes erwähnt:

Die anfängliche Unsicherheit über den Baugrund und die sich daraus ergebenden Untersuchungen über die Fundationsart verzögerten im Herbst 1950 die Inangriffnahme der Bauarbeiten besonders beim Turmblock. Es wurde daher vorerst die Erstellung der relativ einfachen Werkstatthalle in Angriff genommen. Beim Turmblock nahm das Schlagen der Spundwand — wobei man stellenweise noch auf alte Bachverbauungen stiess und auf das neben der Baugrube liegende kleine Wehr der Uze Rücksicht nehmen musste — längere Zeit in Anspruch, und der Aushub wurde durch den Einbau der Spriessung stark verzögert. Immerhin war es möglich, noch vor Eintritt des Winters 1950/51 die Aushubarbeiten zu beendigen. Dank des vollständigen Abschlusses der Baugrube vermittelst Spundwand war der Wasserandrang nur unbedeutend. Während des Winters konnte dann ohne nennenswerte Schwierigkeiten in der geschützten Baugrube die Eisenbetonkonstruktion erstellt werden und vom Eintritt des Frühjahres an erfolgte die Ausführung des aufgehenden Teiles in Betonierstapfen von 1 m mit Gleitschalung in raschem Tempo.

Mit Rücksicht auf die gedrängten Platzverhältnisse auf der Baustelle — ein dort stehendes altes Wohnhaus konnte erst gegen

das Ende der Bauzeit geräumt und abgebrochen werden — mussten die Bauteile Labortrakt und Versuchsgebäude anfänglich zurückgestellt werden, jedoch konnte dann im Frühjahr 1951 dank der gewählten Pfahlfundation der Unterbau für die in diesen Teilen zur Montage kommenden Stahlkonstruktionen rasch ausgeführt werden. Durch eine gute Zusammenarbeit zwischen der Bauunternehmung und den Stahlfirmen mit zweckmässiger Koordinierung durch das Bau-bureau der Bauherrschaft war es so möglich, trotz der anfänglichen Schwierigkeiten sämtliche Bauteile bis zum Herbst 1951 im Rohbau fertigzustellen.

### Die Stahlkonstruktionen

Von Dipl. Ing. W. STADELMANN, St. Gallen

Die vier Bauwerke Laboratorium, Versuchsgebäude, Turm und Werkstatt bilden eine organische Einheit. Obwohl die verschiedenen Tragkonstruktionen unabhängig voneinander sind, war es von Vorteil, für alle den gleichen Baustoff, nämlich Stahl, zu verwenden. Entsprechend den verschiedenen Aufgaben sind jedoch System und Ausführung dieser vier Stahlskelette verschieden, so dass eine nähere Beschreibung erwünscht ist.

Laborgebäude. Das in verschiedene Arbeitsräume unterteilte Gebäude hat rechteckigen Grundriss und besitzt zwei Stockwerke sowie einen Dachboden. Bei weiterem Raumbedarf kann noch ein 3. und 4. Geschoss aufgesetzt werden, da die Stützen und die Dachkonstruktion entsprechend vorbereitet sind. Mit Rücksicht auf die vielen Durchbrüche für das umfangreiche Leitungssystem sowie auf spätere Aende-

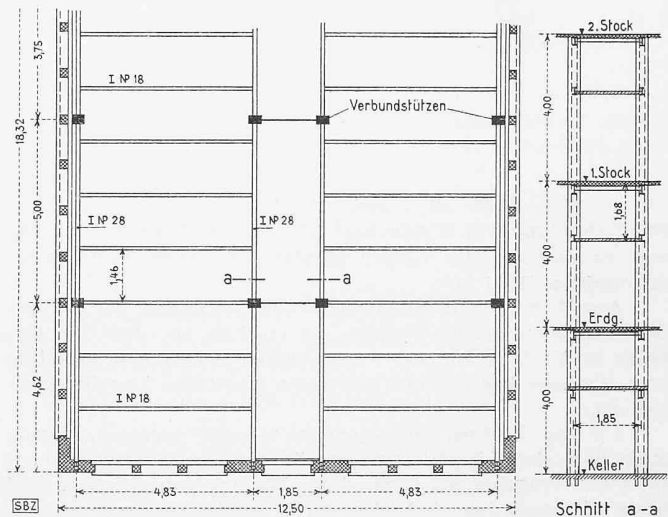


Bild 21. Laborgebäude; Tragsystem 1:200

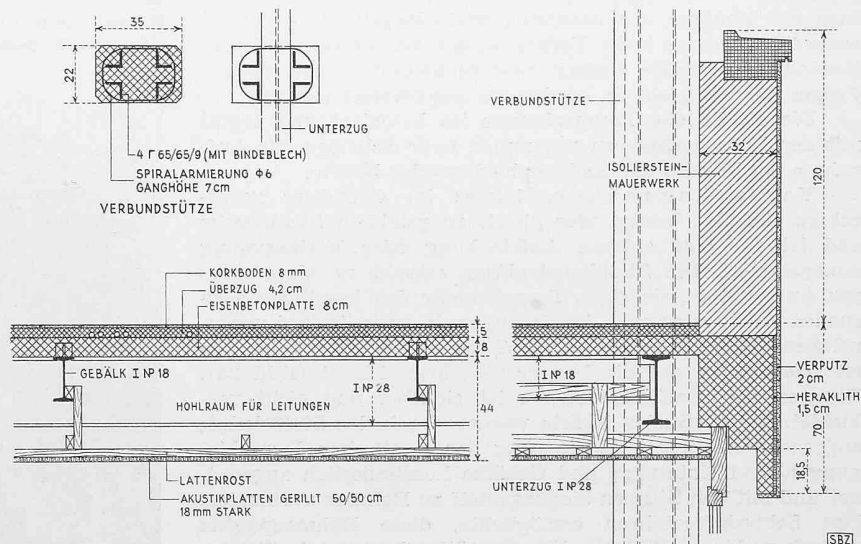


Bild 22. Laborgebäude; Ausbildung der Decken, Stützen und Fassaden, 1:30  
Deckengewicht 335 kg/m<sup>2</sup>

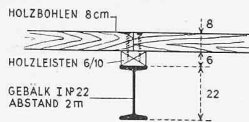


Bild 23. Bodenkonstruktion im Versuchsgebäude  
Bodengewicht inkl. Gebälk 70 kg/m<sup>2</sup>

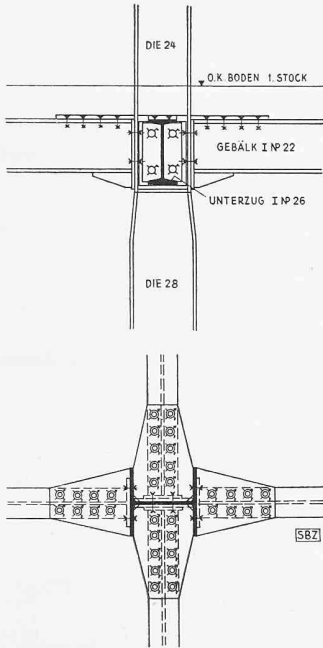


Bild 24. Versuchsgebäude, Knotenpunkt des Stahlskeletts, 1:30

und werden unter dem Korridor gesammelt, um dann in Längsrichtung den Steigschächten zugeführt zu werden. So war es gegeben, die Träger parallel zu diesem Rohrsystem anzuordnen (Bild 21).

Aus Bild 22 geht die konstruktive Gestaltung der Decken und Fassaden hervor, woraus zu ersehen ist, dass die Gebälke im Verbund mit der 8 cm starken Betonplatte arbeiten, was kleinere Profile und geringere elastische Durchbiegungen ergab.

Da die Stützen ausbetoniert werden mussten, wurde auch hier eine Lösung gesucht, die die Ummantelung ebenfalls als Tragelement heranzieht. Die wirtschaftlichste und beste Konstruktion sind vier durch Bindebleche verbundene Winkel, die mit einer Spiralarmierung umgeben sind und eine gute Verbundstütze ergeben (Bild 22). Diese Ausführung hat gegenüber einer reinen Betonsäule vor allem den Vorteil, dass die Montage des gesamten Stahlskelettes ungehindert ausgeführt werden kann. Ferner ist der Anschluss der durchlaufenden Unterzüge einfach, und nachträglich einzufügende Träger können leicht an die Profile geschweisst werden.

Die Partie des Treppenhauses ist betoniert und ergibt mit den Fassadenmauern zusammen feste Scheiben zur Aufnahme des Windes und anderer horizontaler Kräfte.

**Versuchsgebäude.** Dieses im Grundriss rechteckige Gebäude besitzt vier gleich ausgebildete Stockwerke und ist für eine spätere Aufstockung oder Verlängerung dimensioniert. Die Stahlkonstruktion erlaubt es, ohne grossen Aufwand die einzelnen Tragelemente den jeweiligen Versuchen anzupassen und Änderungen je nach Bedarf vorzunehmen. Als Bodenbelag dienen 8 cm starke Holzbohlen, die mit Holzleisten auf die Träger verschraubt sind (Bild 23). Die gesamte Stahlkonstruktion ist sichtbar und nicht verkleidet. Die vertikalen Kräfte werden durch das Stahlskelett aufgenommen. Zur Verkleinerung der elastischen Durchbiegungen sind Unterzüge und Gebälke kontinuierlich angeordnet und mit den Stützen biegungssteif zu Rahmen verbunden. Das Schweissverfahren ermöglichte, diese Rahmenpunkte einfach zu lösen (Bild 24). Um die nötige horizontale Steifigkeit zu erhalten, sind in jeder Bodenlage zwei senkrecht zu einander wirkende Fachwerkverbände eingebaut. Schlaudern,

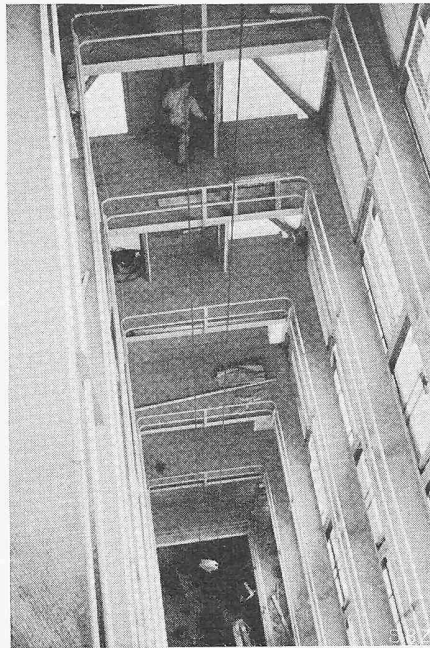


Bild 26. Blick von oben in den Turm



Bild 27. Stahlskelett des Turmes

rungen wurde als Tragwerk eine Stahlkonstruktion gewählt. Anordnung und Verteilung der Träger mussten sich dem Verlaufe der Rohre, also dem Nervensystem des Baues, anpassen. Sämtliche Leitungen verlaufen quer zum Bau von aussen nach innen

die nur Horizontalschübe aufnehmen können, verbinden die Stützen mit den Aussenmauern und übertragen die aus Versuchen auftretenden horizontalen Kräfte auf die Fassaden, die zudem noch die Windkräfte aufnehmen. Die auch bei der hier verlangten Nutzlast von 800 kg/m<sup>2</sup> mit dem Stahl erreichbaren grossen Spannweiten geben dem Bau im Innern ein geräumiges Aussehen, und die Raumverteilung ist nur durch wenige Stützen vorgezeichnet.

Der Versuchsturm hat eine Grundfläche von 5,30×11,68 m und eine Höhe von 32,55 m. Die tragende Stahlkonstruktion besteht aus einem System von Stützen aus durchlaufenden und im Fundament eingespannten DIE-Profilen, sowie aus den vertikalen Fachwerkverbänden zur Aufnahme der Windkräfte (Bild 28). Das Fachwerkssystem der vorderen Schmalseite setzt sich aus zwei einzelnen Strebenzügen zusammen, die durch horizontale Rahmenriegel in jedem Stockwerk gegenseitig verbunden sind. Es entsteht somit ein Stockwerkrahmen, dessen Tragsystem sich der architektonischen Gliederung der Fassade anpasst. Die hintere Schmalseite überträgt die horizontalen Kräfte direkt auf den angrenzenden betonierten Warenaufzug-Schacht, so dass das Fachwerk erst im oberen Teil nötig wird.

Das Dach besteht aus eisernen Gebälkträgern, Holzpfetten, einer Holzschalung mit Dachpappe und Sickerbeton. Für Versuche, die eine besondere Höhe beanspruchen, kann das Dach entfernt und gehoben werden. Unter dem Dach sind Kranbahnen für einen 10-t-Kran angebracht, der in jedem Stockwerk bedient werden kann.

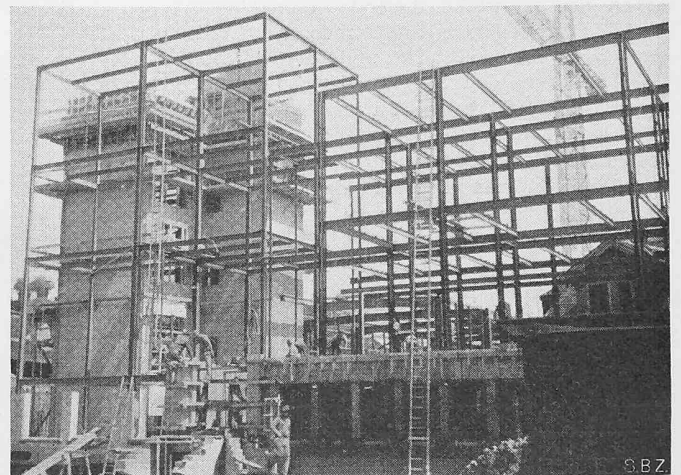


Bild 25. Versuchs- und Laborgebäude im Bau, hinten der Turm

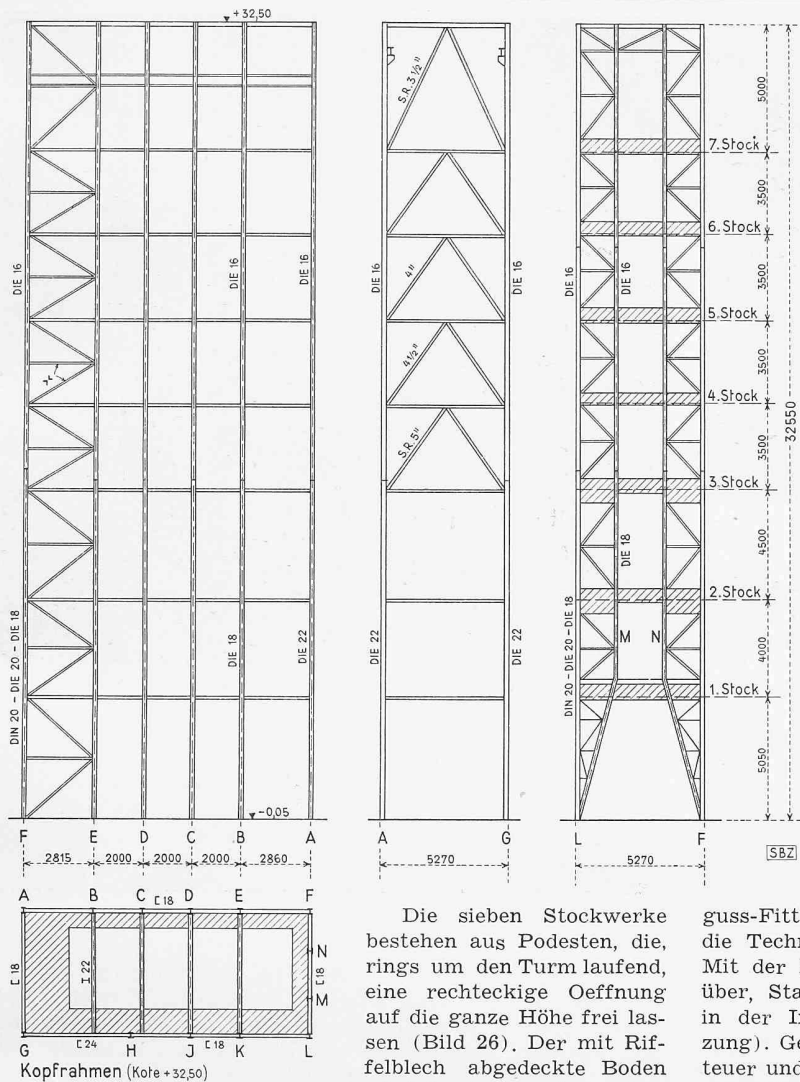


Bild 28. Tragsystem des Turmes, 1:300

Die sieben Stockwerke bestehen aus Podesten, die, rings um den Turm laufend, eine rechteckige Oeffnung auf die ganze Höhe frei lassen (Bild 26). Der mit Riffelblech abgedeckte Boden wird durch Konsolen getragen, die an die Stützen des Turmes angeschweisst sind.

Als äussere, raumabschliessende Hülle des Turmes wurde eine 24 mm starke Holzschalung und Welleternit verwendet (Bild 14, S. 600). Die Stahlkonstruktion mit den Fachwerkverbänden ist innen vollständig sichtbar und gibt dem Bauwerk eine klare Gliederung. Werkstatt. Die an den Turm und an das Versuchsgebäude angrenzende Werkstatt ist ein einschiffiger Hallenbau, unterteilt in vier Binderfelder. Fünf gleich ausgebildete Hauptbinder sind vollständig geschweisste, vollwandige Rahmen, die im Fundament eingespannt sind und an den Stützen Konsolen für die Kranbahn besitzen (Bild 11, S. 599, und Bild 17, S. 601). In der Mitte des Daches ist ein längs laufen-

des Oberlicht mit eisernen Sprossen aufgesetzt. Auf Holzschalung und Sparren ruht ein Kiesklebedach mit innerer Isolation aus Durisolplatten (Bild 15, S. 600). Die Fassade bildet eine Riegelwand mit aussen angeschlagenen eisernen Fenstern. Da die Ausmauerung nur einen halben Stein stark ist, wurde zur besseren Isolation innen eine 4-cm-Durisolplatte angebracht. Die olivgrün gestrichene Stahlkonstruktion, sowie das reichlich durch das Oberlicht und die grossen Fensterflächen hereinflutende Licht geben der Werkstatt ein freundliches Aussehen. Zur Abdeckung der Zufahrt zum Turm ist seitlich ein Vordach angebracht, das aus leichten, geschweissten Fachwerkbindern besteht und mit Welleternit abgedeckt ist.

Die Stahlkonstruktion des Labors, des Versuchsgebäudes und des Turmes sind unter der technischen Leitung des Verfassers erstellt worden. Die Projektierung und Ausführung der Werkstätte besorgte die Firma Geilinger & Co. in Winterthur.

### Die Kupferrohr-Installation

Von A. PFAU i. Fa. Oederlin & Cie., Baden

Ein grosser Teil der Rohrleitungen im Neubau der Versuchsanlagen wurde in Kupferrohr verlegt und mit Lötittings verbunden. Da diese Ausführungsart in letzter Zeit in der Schweiz grosse Verbreitung gefunden hat, sei näher auf sie eingetreten.

Bis vor kurzem wurde der überwiegende Teil aller Rohr-Installationen, besonders auf dem sanitären Gebiet, mit Eisenrohren und Temperguss-Fittings ausgeführt. Daneben ist in vielen Ländern auch die Technik der Bleirohr-Installation sehr gepflegt worden. Mit der Entwicklung des Schweissens ging man auch dazu über, Stahlrohre durch Schweissen zu verbinden, vor allem in der Industrie und bei Heizungsanlagen (Strahlungsheizung). Geschweisste eiserne Installationen sind jedoch relativ teuer und können vor allem nur durch qualifiziertes Personal ausgeführt werden.

Kupferrohr-Installationen sind schon seit der Frühzeit der Technik zu verzeichnen. Bekanntlich weist das Kupferrohr gegenüber dem Eisenrohr wesentliche Vorzüge auf: grosse Duktilität (Unempfindlichkeit gegen Vibration und Frost), gute Wärme-Leitfähigkeit (kleine Aufwärmungsverluste), es hat glatte Innenfläche, rostet und verkalkt nicht, weshalb die Leitungen kleiner dimensioniert werden können. Diesen Vorteilen stand bis heute vor allem der Nachteil des Fehlens einer praktischen, billigen Verbindungsmethode für Kupferrohre im Wege. Die bisher verwendeten Bördel- und Quetschfittings sind teuer, sie erfordern komplizierte Werkzeuge für die Montage und sind praktisch nur anwendbar bis zu Rohrdurchmessern von 28 mm (1"). Zudem bestehen immer gewisse Schwierigkeiten, absolut dichte Verbindungen



Bild 29. Montage der Werkstatt

Tabelle 1. Wichtige Daten der vier Bauteile

	Labor	Versuchsgeb.	Turm	Werkstatt
System	Ständerbau Verbund- gebälk Verbund- stützen	Rahmenbau	Fachwerk- Verbände	eingespannte Rahmen- binder
Boden- konstruktionen	Betonplatte angehängte Unterdecke	Holzbalken	Riffelblech	Holzdach
Nutzlasten	500 kg/m <sup>2</sup>	1000 kg/m <sup>2</sup> ÷ 700 kg/m <sup>2</sup>	350 kg/m <sup>2</sup>	7,5-t-Kran
Stahlgewicht	8,0 kg/m <sup>3</sup>	10,0 kg/m <sup>3</sup>	18,2 kg/m <sup>3</sup>	9,8 kg/m <sup>3</sup>
Preis der Stahl- konstruktion 1950	8.60 Fr./m <sup>3</sup>	12.— Fr./m <sup>3</sup>	29.— Fr./m <sup>3</sup>	11.80 Fr./m <sup>3</sup>