

Die Foundation und die Eisenbeton-Konstruktion

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

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

Heft 42

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59691>

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.

und Lebensdauer überlegen. All diese Argumente haben gegenüber den ästhetischen Bedenken den Ausschlag gegeben.

Erst während den Bauarbeiten wurde noch der Bau einer eigenen Transformatorenstation beschlossen. Diese wurde vom Baubüro gemeinsam mit der fabrikeigenen elektrischen Abteilung projektiert und mit Rücksicht auf eine spätere Verlängerung des Werkstattgebäudes beim letzten Binderfeld der Werkstatt seitlich angegliedert. Die beiden eingebauten Transformatoren mit einer Leistung von je 640 kVA werden mit 10 000 V gespeist und geben in die Versuchsanlage $3 \times 380/220$ V ab. Diese Anlage ist in drei Räume aufgeteilt: Hochspannungs-Schaltraum, Niederspannungs-Schaltraum, Zweiteiliger Raum für die beiden Transformatoren.

Beleuchtung, Lüftung und Heizung

In sämtlichen Laborräumen, in den Werkstätten und im Versuchsturm sind die Allgemeinbeleuchtungen mit Fluoreszenzröhren so angeordnet, dass die Arbeitsplätze ein angenehmes und gleichmässiges Licht erhalten. Die Lichtfarben sind weiss. In den Werkstätten sind die Beleuchtungskörper mit Reflektoren versehen, im Labor aber nicht.

Eine Zuluftanlage besteht nur im Erdgeschoss, und zwar im metallurgischen Labor, im Aetzraum und im Dunkelzimmer, bzw. dort, wo Kapellen vorhanden sind. Durch Eternitkanäle in der Decke wird die Zuluft in die Räume gepresst. Bei kalter Witterung wird die Zuluft durch die Zentralheizung, bei Uebergangszeiten durch elektrische Heizung erwärmt. Die Abluft- und Zuluftventilatoren sind im Estrich placiert. Für Arbeiten mit Perchlorsäure ist eine Spezial-Kapelle vorhanden mit Abluftkanälen aus Steinzeugrohrleitung und allen Metallteilen aus V₄A-Stahl. Bei den übrigen Kapellen sind die Abluftkanäle aus Eternit mit innerem Teerlackanstrich.

Alle Bauten sind mit einer Pumpen-Warmwasserheizung versehen, welche mit dem bestehenden Kesselhaus durch einen Fernleitungskanal verbunden ist. Im Turmkeller befindet sich der Dampfumformer mit rd. 30 m² Heizfläche. Er wird durch Thermostat gesteuert, wie auch die Lufterhitzer im Versuchsturm und in der Werkstatt. Das heisse Kondensat wird in einem Kondensatkühler, der im Gegenstrom zum Rücklauf arbeitet, auf rd. 50° abgekühlt, um vom Kondensatbehälter zum Kesselhaus zurückgepumpt zu werden. K. Hirt

Die Foundation und die Eisenbeton-Konstruktion

Von Dipl.-Ing. W. GROEBLI, Zürich

Entsprechend der vorstehend angegebenen Gliederung des ganzen Baukomplexes nach den



Bild 13. Ansicht des Turmblockes von Osten

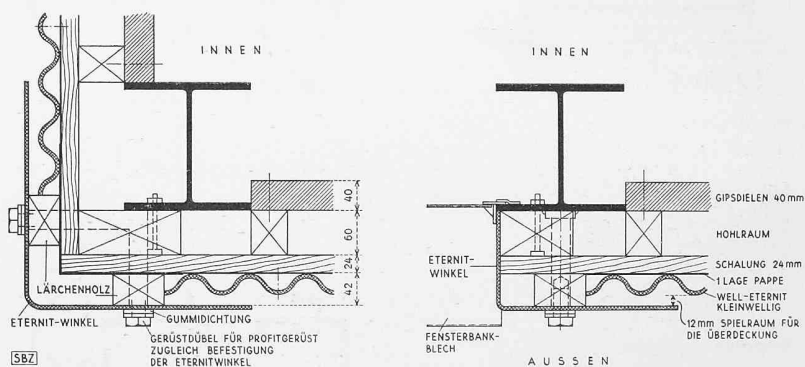


Bild 14. Fassadenausbildung des Turmes, 1:10

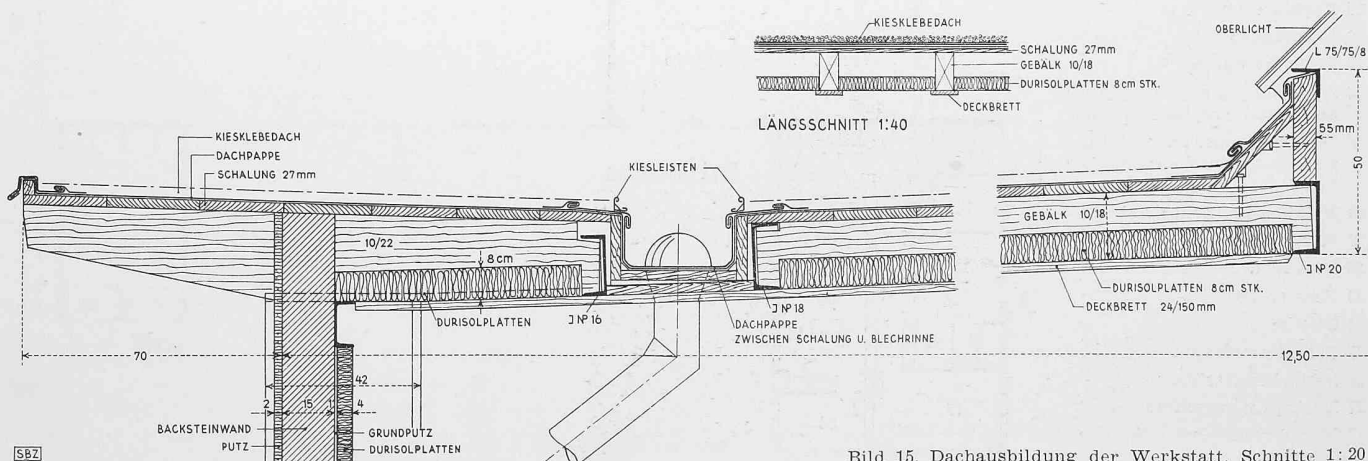


Bild 15. Dachausbildung der Werkstatt, Schnitte 1:20



Bild 16. Turm und Werkstatt aus Nordosten



Bild 17. Die Versuchswerkstatt

verschiedenen Verwendungszwecken erfolgte seitens der Bauherrschaft die Festlegung der zur Anwendung kommenden Konstruktionsmaterialien. Mit Rücksicht auf die bessere Möglichkeit späterer Umstellungen wie auch auf die ständig wechselnde Montage und Demontage von Versuchsanlagen wurden die aufgehenden Bauteile vorwiegend in Stahlkonstruktion erstellt. In Eisenbeton wurden von den aufgehenden Teilen einzig der Warenaufzugschacht und das Treppenhaus mit Personenaufzug ausgeführt.

Wie eingangs erwähnt, war der Standort des Bauwerkes durch betriebliche Dispositionen bedingt, obschon der vorgesehene Bauplatz schon zum voraus das Risiko von Fundationserschwernissen in sich barg. Das ursprüngliche Projekt sah für sämtliche Bauteile ein unterstes Stockwerk etwa 4 bzw. 5 m unter dem bestehenden Fabrikareal vor, so dass dann das darüberliegende Geschoss durch eine Brücke über die Uze à niveau mit dem Fabrikareal verbunden werden konnte, weil das Gelände östlich der Uze einige Meter tiefer liegt als westlich derselben (vgl. Bild 4). Es hätten sich daraus bei genügender Tragfähigkeit des Bodens die üblichen Streifen- und Einzelfundamente in rd. 2 m Tiefe unter dem gewachsenen Boden ergeben. Für den Turmblock zeigten schon die überschlägigen Berechnungen die Zweckmässigkeit einer Fundamentplatte zum Ausgleich der verschiedenen Belastungen und zu möglichst gleichmässiger Verteilung derselben auf den Baugrund, um ungleichmässige Setzungen auf ein Minimum zu beschränken.

Die anfänglich durch die Bauherrschaft erstellten Sondierschächte erschlossen für das vorgesehene Fundationsniveau lehmiges und lehmigkiesiges Material. Daraufhin wurde die Firma Swissboring veranlasst, Sondierbohrungen zu machen, die zum Teil bis zu einer Tiefe von 25 m ausgeführt wurden. Die erhaltenen Aufschlüsse zeigten, dass der unter der Bodenoberfläche angetroffene Lehm in grösserer Tiefe in wechselnde Schichten, gemischt mit Sand und Kies, übergeht und dass stellenweise einzelne Kiesbänke oder blockiges Material auftreten. Der gesunde, anstehende Sandstein wurde aber erst in einer Tiefe von 7 m unter der Oberfläche angetroffen. In grösserer Tiefe wurden dann wieder Mergelschichten aufgeschlossen, im Wechsel mit dem Sandstein. Es zeigte sich jedoch, dass ohne Bedenken ungefähr in einer Tiefe von 7 m, entsprechend 11,2 m unter Fabrikareal, der Turmblock fundiert werden konnte, da die dortige Sandsteinschicht genügend mächtig war, um die auftretenden Pressungen aufzunehmen und zu verteilen, und die Gefahr der Ausquetschung tiefer liegender Mergelschichten nicht zu erwarten war.

Für den Turmblock ergab sich als zweckmässigste Fundation (vergl. Bilder 4, 5 und 18) die Ausführung einer armierten Betonplatte von 70 cm Stärke. Der aufgehende Teil des Fundamentes bis zur Höhe des Hofniveaus wurde als Eisenbetonkasten erstellt, wobei im Hohlraum Versteifungsrippen eingezogen werden konnten zur Aufnahme des Erd- und Wasserdruckes von den Wänden. Der zusätzlich erhaltene Raum konnte zum Teil als Heizzentrale verwendet werden. Im übrigen ergibt sich für die Bauherrschaft die Möglichkeit, ihre vertikal aufzubauenden Versuchsanlagen bis auf die Fundamentplatte hinunter zu montieren, mit einer zusätzlichen Höhenausdehnung von 5,50 m, so dass wenigstens ein gewisser Gegenwert vorhanden ist für die erhöhten Fundationskosten.

Für die Ausführung der Fundation musste von der Bauunternehmung AG. Heinrich Hatt-Haller eine geschlossene Spundwand bis auf den anstehenden Sandstein hinunter geschlagen wer-

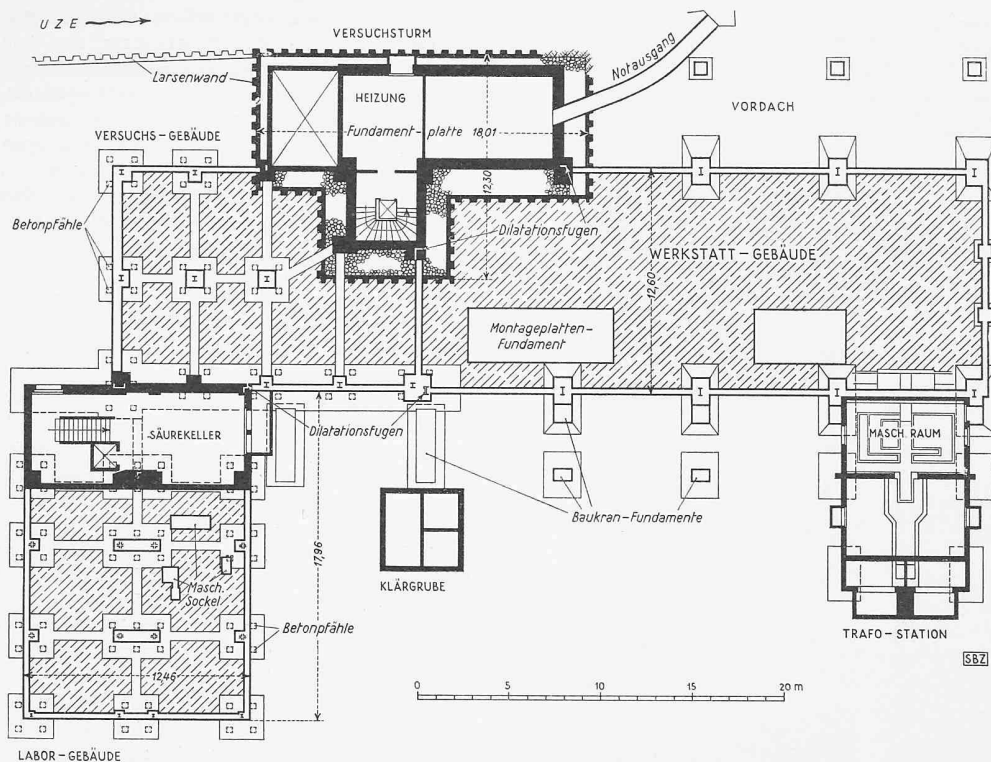


Bild 18. Fundamentplan 1:400 (Schnitt Turmfundament auf Kote — 8.00). Man vergleiche die Schnitte auf den Seiten 598 und 599

den. Die in drei Kränzen ausgeführte hölzerne Aussteifung der Baugrube wurde später entsprechend dem Fortschritt der Betonierung wieder entfernt, die eiserne Spundwand hingegen wurde im Boden belassen, um allfälligen spätern Ausschwemmungen vorzubeugen. Der Zwischenraum gegen die aufgehenden Fundamente wurde unten mit Magerbeton, oben mit Geröll aufgefüllt.

Für die Berechnung der Fundamentplatte waren die ständigen Lasten, die total rd. 2800 t ausmachen, massgebend. Bei einer Grundfläche von 174 m² ergibt sich daraus eine mittlere Bodenpressung von 1,6 kg/cm². Für die Resultierende dieser Belastungen beträgt die Exzentrizität gegenüber dem Schwerpunkt der Grundfläche 1,25 m. Diese Exzentrizität rührt zur Hauptsache davon her, dass auf der einen Seite nur die relativ leichte Stahlkonstruktion das Fundament belastet, während auf der Gegenseite Treppenhaus und Warenaufzugturm in Eisenbeton bedeutend grössere Gewichte aufweisen. Die auftretenden Windkräfte, die nach den neuen Normen berechnet wurden, ergaben eine Resultierende von 50 t in einer Höhe von 16 m über Boden, bzw. 23 m über der Fundamentsohle, was maximal eine weitere Verschiebung der Resultierenden um rd. 30 cm zur Folge haben kann. Aus dieser maximalen Exzentrizität ergeben sich dann Grenzwerte der Bodenpressung von rd. 0,7 bzw. 2,6 kg/cm².

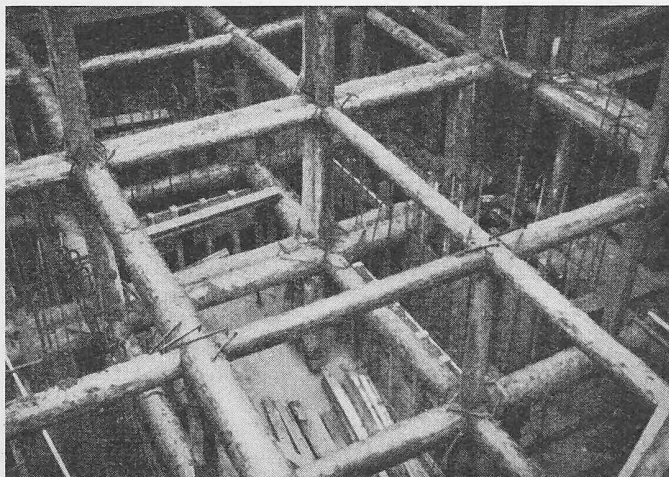
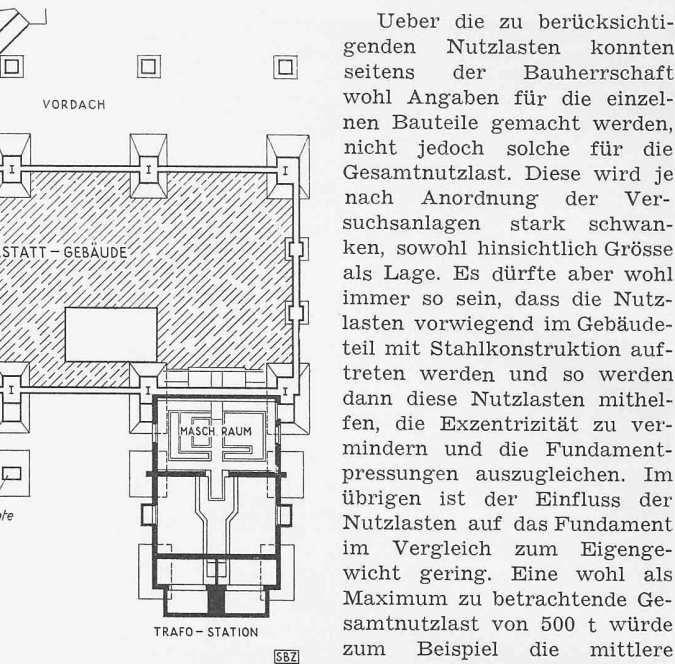


Bild 19. Baugrubenspriessung Turmfundament



aber als richtig erachtet, mit den Baugrundbeanspruchungen nicht zu hoch zu gehen.

Die Berechnung und Konstruktion des aufgehenden Teiles gibt zu keinen Bemerkungen Anlass. Neben dem als Stahlkonstruktion erstellten Versuchsturm liegen Warenaufzug und Treppenhaus zusammenhängend als zwei übereck gestellte Rechtecke; sie sind in Eisenbetonkonstruktion bis zum Dach hochgeführt.

Für das Versuchsgebäude und den Labortrakt musste infolge der Bodenverhältnisse ebenfalls eine Aenderung der Fundation gegenüber dem ursprünglichen Projekt erfolgen. Da bei diesen Bauteilen die Erstellung weiterer Kellergeschosse kein Interesse bot und zudem eine Abteufung der Baugrube umfangreiche Spundungs- und Spriessungsarbeiten erfordert hätte, entschloss man sich, diese Teile durch Pfähle auf den tragfähigen Baugrund abzustellen. Zur Verwendung kamen total 105 vorfabrizierte, armierte Betonpfähle mit einem Querschnitt von 32/32 cm, die mit 350 kg Tonerde-Schmelzzement Lafarge pro m³ fertigen Beton ausgeführt wurden. (Prismendruckfestigkeit im Alter von 28 Tagen rd. 700 kg/cm².) Normalerweise wurden vier Pfähle zu einem Fundament zusammengefasst und diese Fundamente entsprechend der Anordnung der Fassadenpfeiler und Innenstützen angeordnet. Untereinander sind sie durch



Bild 20. Pfahlfundation Laborgebäude

Ueber die zu berücksichtigenden Nutzlasten konnten seitens der Bauherrschaft wohl Angaben für die einzelnen Bauteile gemacht werden, nicht jedoch solche für die Gesamtnutzlast. Diese wird je nach Anordnung der Versuchsanlagen stark schwanken, sowohl hinsichtlich Grösse als Lage. Es dürfte aber wohl immer so sein, dass die Nutzlasten vorwiegend im Gebäudeteil mit Stahlkonstruktion auftreten werden und so werden dann diese Nutzlasten mithelfen, die Exzentrizität zu vermindern und die Fundamentpressungen auszugleichen. Im übrigen ist der Einfluss der Nutzlasten auf das Fundament im Vergleich zum Eigengewicht gering. Eine wohl als Maximum zu betrachtende Gesamtnutzlast von 500 t würde zum Beispiel die mittlere Fundamentpressung nur um 0,3 kg/cm² erhöhen. Mit Rücksicht auf die Unsicherheit hinsichtlich der Grössenordnung der in Zukunft auftretenden Kräfte, die ungünstige Bodenbeschaffenheit und die grosse Höhe des Bauwerkes wurde es

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/cm² 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 Trafoshaus 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/m² 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 beenden. 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 Betonierungsetappen 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-

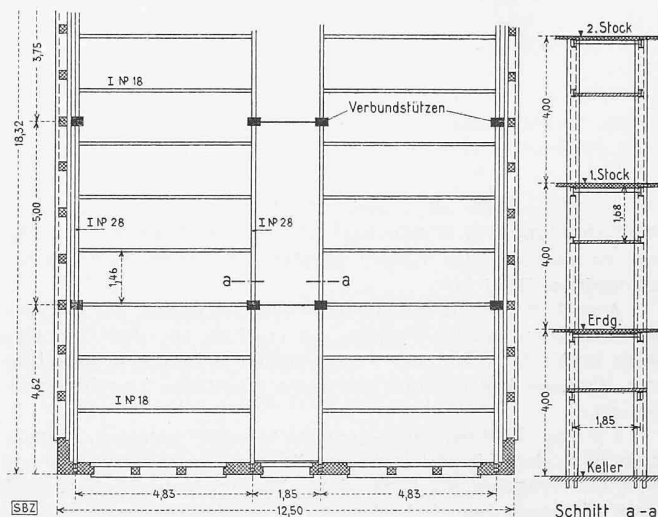


Bild 21. Laborgebäude; Tragsystem 1:200

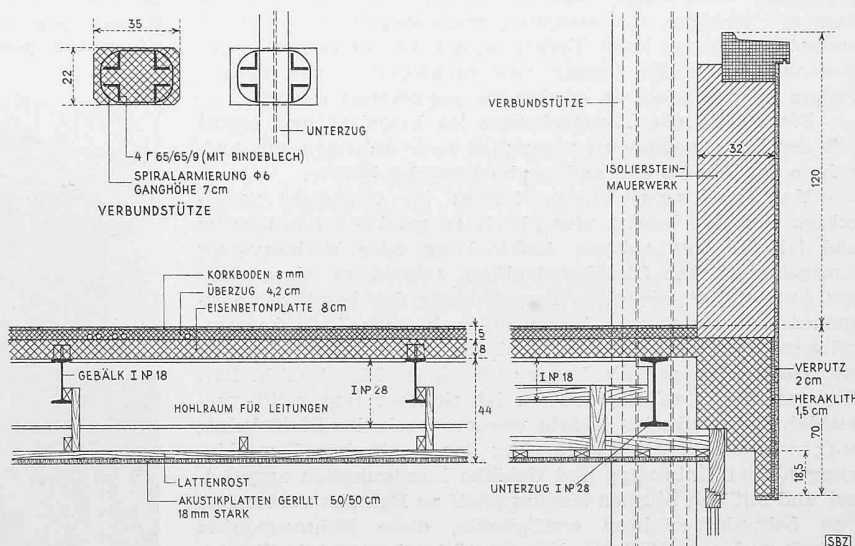


Bild 22. Laborgebäude; Ausbildung der Decken, Stützen und Fassaden, 1:30
Deckengewicht 335 kg/m²