

Das Rohbausystem der Geisteswissenschaftlichen Institute der Freien Universität Berlin = Instituts pour la littérature et la philosophie de l'Université libre de Berlin = Institutes of Arts of the Free University of Berlin

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **24 (1970)**

Heft 11: **Bausysteme und Vorfabrikation = Systèmes de construction et
préfabrication = Building systems and prefabrication**

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-347889>

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.

Hansjürgen Sontag

Das Rohbausystem der Geisteswissenschaftlichen Institute der Freien Universität Berlin

Instituts pour la littérature et la philosophie de l'Université libre de Berlin
Institutes of Arts of the Free University of Berlin

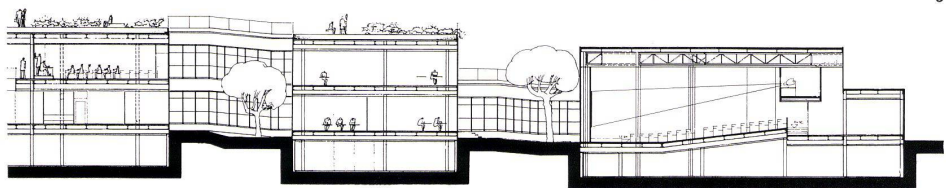
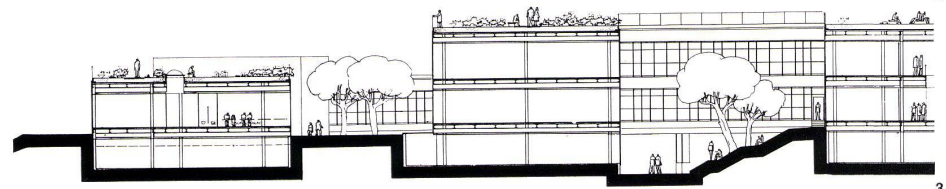
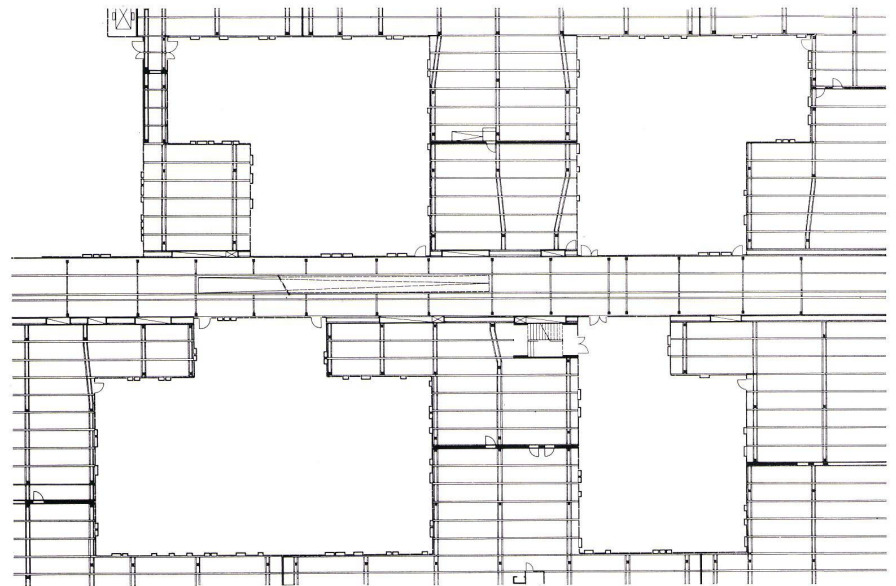
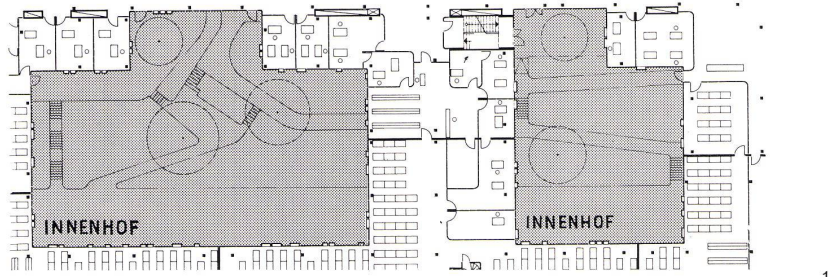
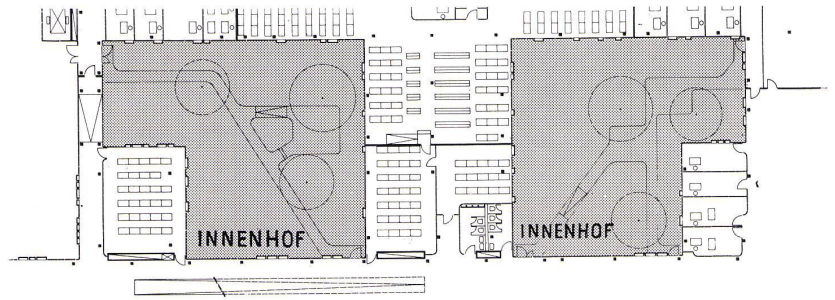
Vorbemerkungen:

Für die Bebauung des 13,6 ha großen Obstbaugeländes in Berlin-Dahlem mit Neubauten für geisteswissenschaftliche Institute der Freien Universität Berlin wurde der Wettbewerbsentwurf des Architektenteams Candilis-Josic-Woods bestimmt. Es ist eine das Gelände völlig überspannende Flachbebauung von 1 bis 3 Geschossen, aufgegliedert durch parallel im Abstand von 66,0 m laufende breite Fußgängerstraßen und entsprechend kleinere Querverbindungen.

Das Konzept des Architekten stellt an das Rohbausystem vielfältige Ansprüche:

Der Wunsch nach einer Freizügigkeit der Planung erfordert geschichtete Ebenen, die der äußeren Form der Gebäude und ihrer inneren Aufteilung möglichst wenig Zwang auferlegen. Dies bedeutet, daß das Gebäude keine Festpunkte zur Abführung der Horizontalkräfte haben darf, sondern daß alle Elemente des Gebäudes für sich standfest sind. Es bedeutet eine Skelettstruktur, deren Stützen keinen Zusammenhang mit Außen- oder Innenwänden haben. Es bedeutet die Freiheit vom Raster, die Freiheit also, die Stützen an beliebiger Stelle – selbstverständlich in den Grenzen der technisch realisierbaren Stützweiten – anordnen zu können, wobei allerdings die Einschränkung zu beachten ist, daß die Stützen der Geschosse übereinander stehen.

Soll das Bauwerk dem Wachsen und sich Ändern seiner Nutzung folgen, so ist es nötig, die Rohbaustruktur durch Anbauen oder Aufstocken zu erweitern, Teile auch zu demonstrieren und wiederaufzubauen. Hierbei schließt die Forderung nach Variierbarkeit der Konstruktion die Notwendigkeit ein, die ausgebauten Teile auch in anderer Form, z. B. mit anderen Stützweiten, wiederzuverwenden. Die Größe der gestellten Aufgabe ist nur durch ein industrialisiertes Bausystem zu lösen, mit



SCHNITT A - A

1-4

Das Rohbausystem gestattet eine sehr differenzierte Grundrißgestaltung.

Le système constructif autorise une composition très différenciée des plans.

The construction system permits a highly differentiated composition of plans.

1 Mögliche Raunteilung eines Ausschnittes zweier Institute beiderseits einer Fußgängerstraße.

Répartition possible d'une partie de deux instituts de part et d'autre d'une voie pour piétons.

Possible distribution of a part of two institutes and a pedestrian route.

2 Zugehöriger Grundriß der tragenden Stahlkonstruktion.

Plan correspondant à la structure d'acier.

Plan corresponding to the steel structure.

3 Querschnitt.

Coupe transversale.

Cross section.

4 Längsschnitt durch einen größeren Bauabschnitt.

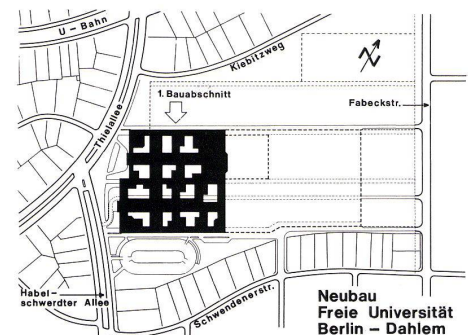
Coupe longitudinale sur une étape importante.

Longitudinal section of an important building phase.

5 Lageplan des ganzen Bauvorhabens mit durchlaufenden Erschließungsstraßen. Der 1. Bauabschnitt ist im Rohbau beendet.

Plan de situation de l'ensemble terminé montrant la voie de distribution qui le traverse. Le gros œuvre de la 1ère étape est achevé.

Site plan of the completed complex showing the distribution route crossing it. The rough construction of the 1st phase is finished.



engen Toleranzen gefertigt, um beliebiges Zusammenfügen der Einzelteile und ihre Austauschbarkeit zu gewährleisten. Es sollte folgende technische Bedingungen erfüllen:

1. Die Zahl der typisierten Einzelteile soll gering sein.
2. Die Tragwerksteile sollen unabhängig von der Stützweite gleiche Querschnitte haben.
3. Es muß möglich sein, die Länge der Teile durch Verlängern oder Kürzen zu ändern oder sie aus Einzelteilen abgestufter Länge zusammensetzen.
4. Die Verbindungen aller Teile müssen lösbar sein.
5. Größe und Gewicht der Teile ist so zu beschränken, daß ihr Transport bei späterem Ausbau auch durch benutzte Gebäudeteile möglich ist.

In einem konstruktiven Wettbewerb wurde das hier vorgestellte Bausystem als geeignetste und wirtschaftlichste Lösung ausgewählt.

Die Konstruktion

Die tragende Konstruktion ist ein Stahlverbundsystem. Hierbei sind die Decken vorgefertigte Betonplatten. Sie werden von einem Stahlskelett getragen. Dieses besteht aus den vier Hauptelementen: Stützen, Unterzügen, Deckenträgern und Windriegeln. Grundsätzlich überschneiden sich diese Elemente an den Kreuzungsstellen nicht, sondern liegen übereinander oder laufen aneinander vorbei. Dadurch wird erreicht, daß die Kreuzungsstellen beliebig angeordnet werden können und die Länge der Teile unabhängig von der Stützenstellung ist, so daß alle Teile an anderer Stelle, in anderer Anordnung, verwendbar sind.

Die Konstruktion wird ergänzt durch Stahlsonderteile für sehr große oder kleine Stützweiten und durch Betonelemente für Treppehäuser und feuerbeständige Wände.

Die Maße

Bei einer Nutzlast von 750 kg/m² betragen die

größten Stützweiten in beiden Richtungen 7,20 m, die größte Auskragung 2,70 m. Die Stockwerkshöhe der Konstruktion ist 4,80 m, die lichte Höhe 3,0 m. Die Deckenhöhe von 1,0 m bietet Raum für das Führen umfangreicher Installationsleitungen.

Das System baut auf der internationalen Modularordnung auf. Der Modul beträgt für den Aufriß 10 cm, für den Grundriß 60 cm.

Stabilisierung des Bauwerks

Die Teile des Skeletts sind zu biegesteifen Rahmen verbunden, so daß sie ohne Anlehnung an andere feste Konstruktionen für sich standfest sind.

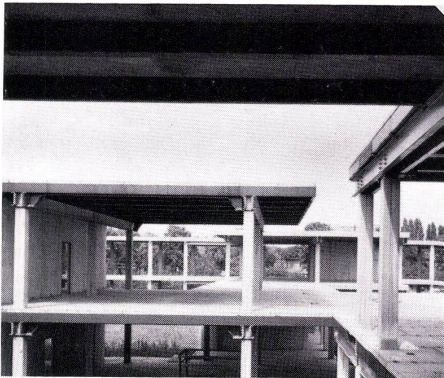
Serienteile

Das System enthält zwei verschiedene Typen von Einzelteilen:

1. Voll genormte Serieenteile, also Teile, die sich in ihrer Art und in ihren Abmessungen wiederholen. Sie können auf Lager gefertigt werden.
2. Modular abgestufte Serieenteile, d.h. Serieenteile mit gleichen Querschnitten, Verbindungen und anderen Charakteristika, die aber offene Längenmaße haben und daher für den jeweiligen Zweck hergestellt werden.

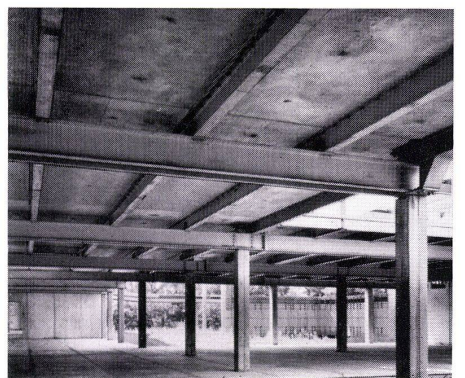
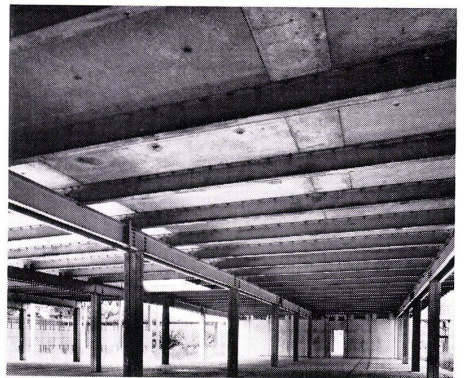
Zur ersten Gruppe gehören die Stützelemente und alle Betonteile, zur zweiten Gruppe die Stahlträger. Diese haben in bestimmten festen Abständen Bohrungen, ihre Länge und weitere Kennzeichen ändern sich jedoch mit den Stützweiten.

Die Deckenträger laufen im Abstand von 1,80 m, d.h. in jeder 3. Modulachse, parallel zueinander von Außenwand zu Außenwand der Gebäude durch. Sie tragen die Betonfertigteildeckenplatten. Die Deckenträger liegen auf den Unterzügen, die an beliebiger Stelle angeordnet werden können. Im Regelfall liegen sie in der Mitte zwischen zwei Modulachsen. Sie bestehen aus zwei I-Stählen beiderseits der Stützen; sie verlaufen senkrecht oder schräg zu den Deckenträgern.



Les éléments de planchers étant posés au-dessus des poutres porteuses, il en résulte un vide de 1 mètre dans lequel il est aisé de placer de nombreuses conduites d'équipement. Celles-ci sont réparties en deux couches le long des poutres métalliques. Les poteaux sont protégés du feu par une enveloppe de béton. Le plafond est obturé par un matelas de fibre minérale résistant à l'incendie. Les poutres d'acier sont libres de toute protection.

After the floor elements are positioned above the supporting beams, there results a gap of 1 meter in which it is easy to locate numerous power lines. These are distributed in two layers along the metal beams. The supports are protected from fire by a concrete envelope. The ceiling is sealed off by fire-resistant rockwool matting. The steel beams are unprotected.



6

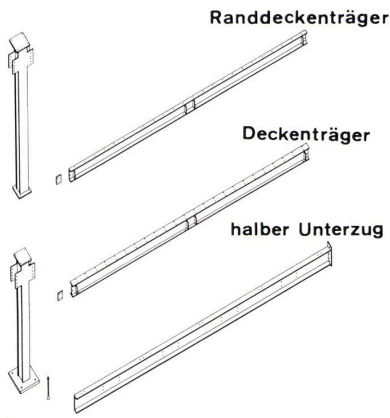
Das Rohbausystem gestattet individuell geformte Baukörper mit differenzierten Grundrissen.

Le système constructif autorise des volumes bâtis de forme et de plans différenciés.

The construction system permits differentiated building designs and plans.

7, 8

Durch das Übereinanderlegen der Deckenträger und Unterzüge entsteht ein 1,0 m hoher Deckenraum, der zum Führen umfangreicher Installationsleitungen geeignet ist. Hierbei werden die Leitungen in zwei Ebenen parallel zu den Stahlträgern geführt. Die Stützen sind zum Feuerschutz mit einem Betonmantel umkleidet. Der Deckenraum wird durch Mineralfaserdecken feuerbeständig abgeschlossen. Die Stahlträger erhalten keine Feuerschutzverkleidung.



9

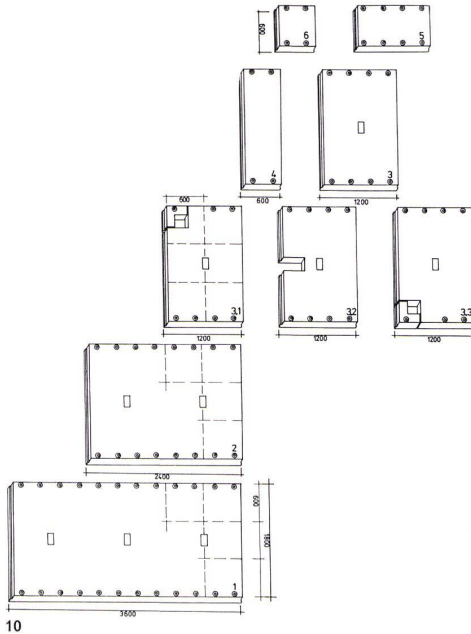
Die Stützen bestehen aus geschoßhohen Einzelteilen und sind grundsätzlich gleich. Die unterste Stütze hat eine größere Fußplatte. Die Stützen bilden mit den Unterzugpaaren biegesteife Rahmen zur Aufnahme der Horizontalkräfte in Unterzugrichtung. Zur Aussteifung in der anderen Richtung werden die Stützen an den notwendigen Stellen durch besondere Windriegel miteinander verbunden. Die Konstruktion kann in dieser Form 4geschossig ausgeführt werden. Bei Aufsetzen eines fünften Geschosses sind zusätzliche Windaussteifungen im untersten Geschoss erforderlich. Die Stützen stehen im Regelfall in der Mitte

des Modulfeldes von 60 cm, frei von den Außen- und Innenwänden. Die Deckenplatten sind 1,80 m breit und haben die Längen 0,60, 1,20, 2,40 und 3,60 m. Es lassen sich daraus alle durch 60 cm teilbaren Längen bilden. Zur Breitenabstufung gibt es Paßplatten von 60 cm Breite. Die 1,20 m langen Normplatten werden auch mit Stützendurchbrüchen gefertigt. Mit ihrer Anordnung an den drei möglichen Stellen sind alle vorkommenden Regel-Stützenstellungen erfaßt.

In jede Platte sind Unterflursteckdosen aus Kunststoff eingelassen, so daß es im Abstand von 1,20 x 1,80 m die Möglichkeit zur Elektroinstallation (Stark- oder Schwachstrom) gibt. Die Betonplatte und der Stahlträger bilden zusammen einen Verbundquerschnitt, d. h. die Betonplatte wirkt beim Abtragen der Balkenbiegung als Druckgurt mit, während der Untergurt des Trägers den Zuggurt bildet. Die für den Verbund notwendige Schubsicherung erfolgt durch Reibung zwischen Beton und Stahl. Die Reibung wird durch HV-Schrauben erzeugt, die mit einem Anpreßdruck von je 10 t angezogen sind. Um diesen Druck auf eine genügend große Fläche zu verteilen, wird in die Betonplatte ein besonderes Schmiedestück einbetoniert. Durch Verringerung der Toleranzen war es möglich, auf ein ausgleichendes Mörtelbett zu verzichten und die Platten trocken aufzuschrauben. Dafür mußten sehr genaue Stahlformen gebaut werden, die auf 2,0 m Länge eine Abweichung von nicht mehr als ± 1,0 mm zulassen. Hierdurch werden Platten mit so ebener Oberfläche und gleichbleibender Dicke erzeugt, daß es möglich ist, den Bodenbelag ohne Estrich oder andere ausgleichende Schichten direkt auf die Rohdecke aufzubringen.

Die senkrecht zum Stahlträger laufende Fuge zwischen zwei Platten hat statische Bedeutung, da der Druck des Verbundquerschnitts hindurchgeht. Sie wird daher mit Mörtel sorgfältig ausgefüllt; zuvor werden die Plattenränder mit Haftverhinderer bestrichen. Die Fuge kann so den Druck übertragen und ist trotzdem demontierbar. Die Fuge über dem Stahlträger ist statisch nicht tragend und wird mit magerem Beton gefüllt.

Die Betonteile der Treppenhäuser und selbständigen Wände haben einbetonierte Stahlteile, die gestatten, diese Betonelemente wie Stahlkonstruktionen trocken zu montieren und zu verbinden. Die für diese Montageart erforderliche hohe Präzision wird durch genauegearbeitete Betonformen erreicht. Vor dem Betonieren werden die einzubetonierenden Stahlteile an den Formen unverschieblich verschraubt. Durch diese Maßnahme ist es z. B. möglich, auch die begehbaren Teile der Treppenhäuser – wie Podeste und Läufe – unmittelbar mit dem Gehbelag zu belegen. Die Wandflächen können als Sichtbeton bleiben oder erhalten Anstriche.



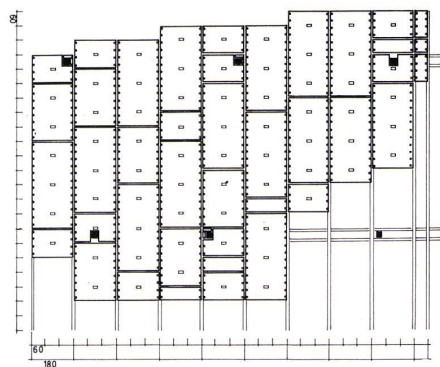
10

Die tragende Stahlkonstruktion besteht aus den drei Hauptelementen: Stütze, Deckenträger und Unterzug. Die Stütze im untersten Geschoss erhält eine vergrößerte Fußplatte. Die Deckenträger am Rand der Konstruktion werden als halbe Profile (U-Stähle) ausgebildet. La structure portante en acier se compose de trois éléments de base: poteau, plancher et poutre. Les poteaux des étages inférieurs sont équipés d'une plaque d'appui plus grande. Les poutres de rives portant le plancher sont constituées de demi-profilés (profilés U). The carrying structure of steel is composed of three basic elements: support, floor and beam. The supports of the lower floors are equipped with a larger supporting slab. The peripheral girders carrying the floor are made up of semi-sections (U sections).

Die Decke besteht aus vorgefertigten Betonplatten sehr enger Toleranzen, die mit HV-Schrauben trocken auf die Stahlträger aufgeschraubt werden. Ihre Oberfläche ist eben für unmittelbare Auflage des Belages. Die Platten sind 1,80 m breit. Es gibt vier Plattengrößen. Typ 3 wird mit einem Durchbruch für Stützen an drei verschiedenen Stellen ausgeführt. Die Stütze steht in der Mitte des Modulfeldes. Für Ausgleichfelder gibt es auch 60 cm breite Platten.

Le plancher se compose de plaques de béton préfabriquées sous de très faibles tolérances qui sont boulonnées à sec sur le poutres d'acier au moyen de vis HV. Leur surface est lissée pour la pose directe du revêtement de sol. Les plaques ont une largeur de 1,80 m. Il existe 4 grandeurs de plaques. Le type 3 comporte 3 réserves destinées au passage de poteaux. Le poteau se situe dans l'axe du module. Il existe aussi un sous-module rempli par des plaques de 60 cm.

The floor is made up of prefab concrete slabs with very limited tolerances, which are bolted dry on to the steel girders by means of HV bolts. Their top surface is level for immediate reception of flooring material. The slabs have a width of 1,80 m. They come in 4 sizes. Type 3 comprises 3 gaps intended for the supports. The support is situated on the module axis. There is likewise a sub-module filled with 60 cm panels.

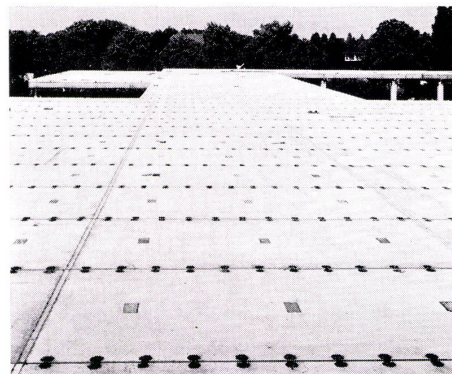


11

Die Stützen stehen in der Mitte des 60 cm Modulfeldes. Die Anordnung der Deckenplatten gestattet beliebige Grundrißformen, deren Länge und Breite ein Vielfaches von 60 cm ist.

Les poteaux se situent dans l'axe du module de 60 cm. Il est possible de disposer les éléments de plancher librement pour obtenir des formes de plan dont longueur et largeur sont un multiple de 60 cm.

The supports are situated in the middle of the 60 cm module field. It is possible to locate the floor elements flexibly to obtain plans whose length and width are multiples of 60 cm.



12

Die Aufsicht auf die Dachfläche des 2. OG zeigt die Ebenheit der Decke. Bei einer Aufstockung wird sie Fußboden des 3. OG, daher sind bereits die Unterflurdosen eingebaut.

Vue de la toiture au 2ème niveau, montrant le plan parfait du plancher. Dans le cas d'une surélévation celui-ci deviendra le sol du 3ème étage. Les prises de courant incorporées sont déjà prévues.

View of the roof structure at 2nd level showing the perfect evenness of the floor. In the case of elevation, it will become the floor of the 3rd storey. The electric outlets are already built in.

Installationszone

Von dem 1,0 m hohen Deckenraum werden nur 10 cm für die Deckenplatte, wenige Millimeter für den Fußbodenbelag und einige Zentimeter für die Unterdecke beansprucht. Der übrige Raum steht für Versorgungsleitungen zur Verfügung. Zweckmäßigerweise werden die Leitungen parallel zu den Stahlträgern in zwei Ebenen geführt. Da die Stahlträger sich kreuzend übereinander liegen,

sind die Querschnitte für die Leitungen in beiden Richtungen sehr groß: In der oberen Ebene parallel zu den Deckenträgern 30 cm hoch, in der unteren Ebene parallel zu den Unterzügen 40 cm hoch. Kabelpritschen oder Rohrgehänge lassen sich bequem an den Deckenträgern befestigen.

Vorbeugender Brandschutz

Muß die tragende Konstruktion feuerbeständig ausgebildet werden, so ist eine abgehängte Decke aus Mineralfaser oder ähnlichen Stoffen vorgesehen, die zusammen mit der Stahlträgerdecke eine feuerbeständige Konstruktion bildet. Die Stahlstützen können mit asbest- oder vermiculitehaltigen Stoffen verkleidet werden. Bei der FU Berlin wurde eine Betonumkleidung von 40 mm Dicke gewählt, die in der Stahlbauwerkstatt am Ende der Transferstraße, auf der die Stahlstützen serienmäßig gefertigt werden, in stehenden Stahlformen eingebracht wird.

Die Montage

Die Normteile der Konstruktion gelangen in Paletten oder Verschlägen zum Versand, die in der Regel auf ein Gewicht von 10 t ausgelegt sind. Das Abladen vom Fahrzeug erfordert daher wenig Zeit.

Die Montage setzt eine genaue Vermessung voraus, da bei den engen Toleranzen der Konstruktion (die Löcher im Stahlträger sind mit 0,1 mm toleriert; das Spiel der Bolzen im Loch beträgt 1 mm) eine Maßabweichung schon von 2 mm ein ordnungsgemäßes Verschrauben der Deckenplatten unmöglich macht. Die Erfahrung bei den bisher montierten ca. 35 000 m² Deckenplatten hat jedoch gezeigt, daß diese Genauigkeit mit geringem Aufwand erreichbar ist und sich dann durch eine sehr schnelle Montage bezahlt macht.

Als Besonderheit sei noch erwähnt, daß die Deckenplatten in ihren Paletten, die jeweils etwa 40 m² Deckenflächen enthalten, auf das zu verlegende Geschoß gehoben werden. Die große Ebenheit der Deckenplatten gestattet, sie mit Saughebern auszulegen. Hierbei werden die Löcher in den Betonplatten mit den Bohrungen der Träger mit Zieldornen zur Deckung gebracht.

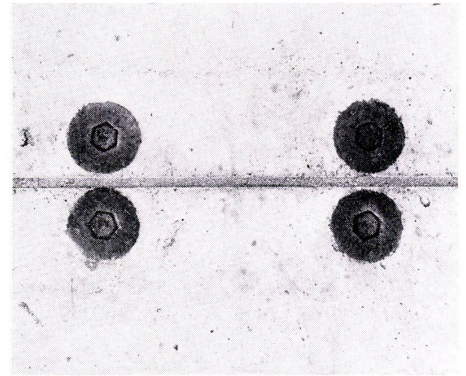
Die Montage der Stahl- und Betonteile erfolgt mit dem gleichen Montagegerät gemeinsam. Nach dem Auslegen einer Trägerlage werden die entsprechenden Deckenplatten verlegt, so daß jede montierte Ebene sofort begehbar ist. Diese Methode gestattet auch, sehr frühzeitig mit dem Ausbau zu beginnen. In unteren Geschossen ausgeführte Arbeiten sind durch Betondecken gegen herabfallende Gegenstände geschützt. Aufwendige Rüstungen werden für diese Montage nicht benötigt.

Planung mit dem Bausystem

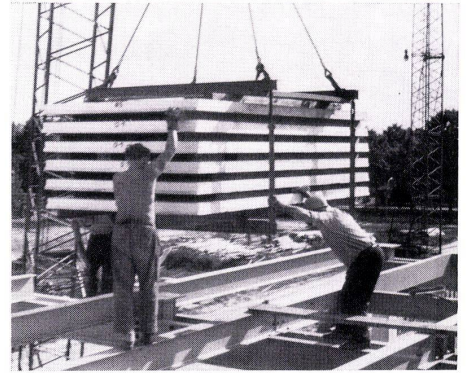
Das Bausystem eignet sich wegen seiner guten Anpaßbarkeit für vielfältige Bauaufgaben, besonders für Bauten mit umfangreichen Installationen. Das System ist typengeprüft, so daß die statische Berechnung nicht für jeden Bau neu aufgestellt werden muß. Hiermit hat der Architekt die Möglichkeit, ohne Ingenieur, nach folgenden einfachen Regeln zu entwerfen:

1. Deckennutzlast 750 kg/m²,
2. größter Stützenabstand in beiden Richtungen 7,20 m,
3. längster Kragarm des Unterzuges über Stützenachse 2,70 m,
4. längster Kragarm der Deckenträger über Unterzugachse 2,10 m,

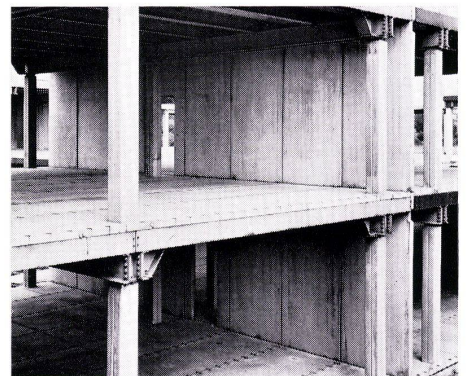
5. Gebäudebreite ein Vielfaches von 1,80 m, plus Außenwandstärken,
6. Gebäudelänge ein Vielfaches von 0,60 m, plus Außenwandstärken,
7. Geschoßhöhe 4,0 m,
8. lichte Raumhöhe 3,0 m,
9. lichte Maße der Treppe 7,20 m lang, 3,60 m breit.



13



14



15

13
Verschraubung und Fuge der Betonfertigteildeckenplatten.

Boulonnage et joint des éléments de plancher préfabriqués.

Bolting and jointing of the prefab floor elements.

14
Aufsetzen einer Palette mit sechs Platten auf die Stahlkonstruktion.

Dépot d'une palette de 6 plaques sur la structure métallique.

Placing of a hoist loaded with 6 slabs on the steel structure.

15
Im System gefertigte Brandwand aus elementierten Betonfertigteildeckenplatten.

Un mur anti-incendie composé de plaques de béton élémentaires.

A fire wall made up of elementary concrete slabs.

16
Die Betonplatten sind zur Erzielung eines Reibungsverbandes trocken auf die Stahlträger aufgeschraubt.

Par boulonnage à sec des plaques de béton sur les poutres métalliques, on obtient un serrage par frottement.

The concrete slabs are bolted dry on to the steel girders to achieve traction contact.

HV Schraube M 16

Verankerungsplatte

Stahlbeton
Fertigteildecke
10 cm dick

Deckenträger
IPE 300

