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

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 23 (1969)

Heft: 5: Vorfabrikation = Préfabrication = Prefabrication

Artikel: Bauen mit Komponenten = La construction au moyen de composantes = Building with components

Autor: Bernhard, Arthur D.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-333606

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Arthur D. Bernhard, Los Angeles

Bauen mit Komponenten

La construction au moyen de composantes
Building with components

Die allgemeine Industrialisierung erfaßt in immer schnellerem Fortschreiten immer breitere Bereiche, die Industrialisierung des Bauens stellt sich damit als unaufhaltsamer zwangsläufig-logischer Prozeß dar. Es wäre ein Mißverständnis, industrielles Bauen als besonderes technisches Problem zu sehen. Schließlich geht es nur um die Anwendung längst hochentwickelter industrieller Fertigungs- und Organisationsprinzipien. Mit dem Begreifen der Eigengesetzlichkeit des Produktionsprozesses als bestimmende Einflußgröße bei der Entwicklung eines Produkts ist im Prinzip schon der Schlüssel für den wesensgerechten Einsatz des universellen Werkzeugs »Maschine« gegeben. Aber Industrialisierung ist ein komplexer Prozeß. Die relativ einfache Anwendbarkeit der Methode darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß die eigentliche Problematik darin liegt, das ganze komplexe System direkter und rückwirkender Beeinflussungen übersehen und kontrollieren zu lernen.

Schätzungen der Vereinten Nationen rechnen für das Jahr 2050 mit einer Weltbevölkerung von 15 Milliarden. Der Umfang des zu erwartenden Bauvolumens zwingt, das mit dem Begriff der Industrialisierung untrennbar verbundene Prinzip der Massenproduktion zu akzeptieren. Automatische Serienfertigung ist zwiegesichtig, Chancen und Dilemma liegen hier nahe beieinander. Die automative Präzisionstechnik der Maschine ermöglicht einen in der Geschichte der Architektur niemals zuvor erreichten technischen Standard, technologisch hochwertige Produkte lassen sich in beliebigen Auflagen wirtschaftlich fertigen. Nur: Das immer gleiche Endprodukt kann – kurzsichtig konzipiert – die öde Monotonie einer durch Addition Tausender gleicher Einheiten geprägten Umwelt zum Preis werden lassen.

Das Phänomen der Massenproduzierbarkeit muß geistig und organisatorisch bewältigt werden – hier liegt vielleicht das Hauptproblem des industriellen Bauens!

Es wäre ein Denkfehler, etwa komplette Bauwerke als Objekte der Serienfertigung konzipieren zu wollen. Allein die Forderung nach einer Differenzierung der Umweltreize müßte davor zurückschrecken lassen. Die universelle Vielseitigkeit des schon seit jeher massengefertigten Ziegels legt nahe, vielmehr die kleinsten gemeinsamen Nenner der verschiedenen Bauaufgaben zu suchen, die Bausteine unserer Zeit: eine kleine Reihe untereinander universell austauschbarer Elementarkomponenten, die auf der Basis einer umfassenden modularen Koordination durch Kombination und Addition eine unbegrenzte Vielfalt von Kombinationsformen ergeben.

Diese Komponenten würden ähnlich dem Ziegel auf dem freien Markt angeboten werden. Der Entwerfer hat keinen Einfluß auf die Art und Weise, wie die Komponenten vom »Konsumenten« verwendet und kombiniert werden – das Endresultat, der fertige Bau, entzieht sich seiner Kontrolle. Entsprechend wird sich die Entwurfsmethode ändern müssen. Im traditionellen Entwurfsprozeß wird jede Einzelentscheidung auf die jeweils im Detail bekannten Erfordernisse bezogen, im Planungsstadium auf das im Prinzip schon konzipierte Endresultat. Der Entwurf von Komponenten mit maximalem Kombinationspotential kann sich nicht mehr an der nun unbestimmbaren endgültigen Kombinationsform oder den nicht voraussagbaren jeweiligen Bedürfnissen orientieren.

Der Entwurfsprozeß wird komplexer, der Einfluß des Entwerfers umfassender. Jede Entwurfsentscheidung wirkt sich in städtebaulichen Dimensionen aus – hunderttausend massenproduzierte Elemente werden in hunderttausendfacher Wiederholung Teile der gebauten Umwelt sein. Subjektive Entscheidungen werden fragwürdig. Der Entwerfer muß mit anonymen abstrakten Kriterien arbeiten lernen.

Auf der Ebene städtebaulicher Erwägungen definierte Kriterien für den Entwurf von Komponenten sind nicht verfügbar, unser Jahrhundert hat noch keine verbindlichen Städtebaukonzeptionen zu formulieren vermocht. Diese Unsicherheit fordert, das Bauen mit Komponenten ganz grundsätzlich als reversiblen Prozeß aufzufassen.

Ein wichtiges Kriterium läßt sich aus einer fast lapidar anmutenden Erkenntnis ableiten. Medizin, Psychologie und Soziologie deuten eine Vielfältigkeit der Umweltreize als entscheidenden lebensstimulierenden Faktor. Die sich erst durch Kombination oder Addition ausdrucksneutraler Komponenten herauskristallisierende Ausdrucksform bietet bei der fast unbegrenzten Zahl der Kombinationsmöglichkeiten jene Chance der Vielfalt und Differenzierung; ein durch ausdrucksstarke Komponenten selbst bestimmter Umweltscharakter könnte bei der relativ kleinen Zahl der Komponenten nur sterile Monotonie erwarten lassen. In diesem Sinne werden sich die Kriterien für »gut« oder »schlecht« als »ausdrucksneutral« oder als »ausdrucksformbestimmend« definieren müssen.

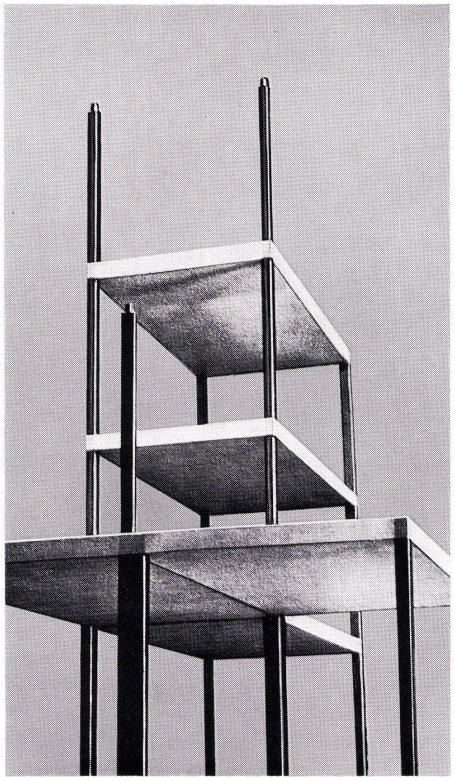
Die Entwicklung architektonisch neutraler Elementarkomponenten kann die entscheidende architektonische Leistung von morgen sein.

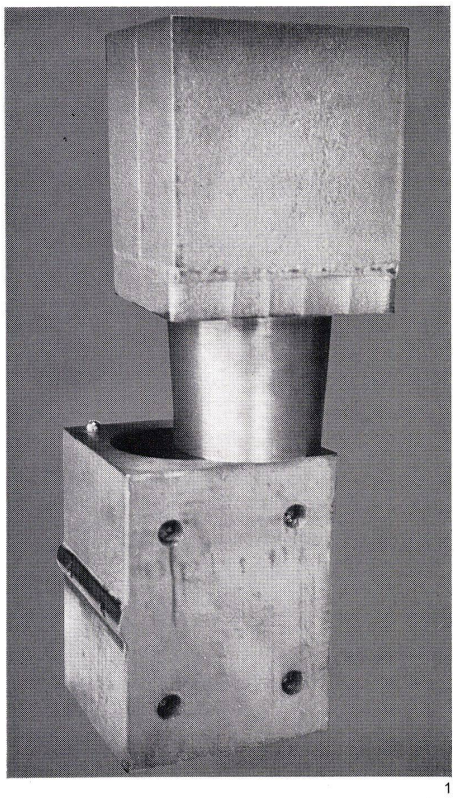
Diese abstrakten Überlegungen erhalten etwas mehr Farbe durch einen konkreten Vorschlag aus England, der einem ähnlich gerichteten Denken entspringt. Der Londoner Architekt Oscar Singer hat zusammen mit dem Ingenieurbüro Jan Bobrowski & Partners zwei massenproduzierbare Strukturkomponenten entworfen, mit denen sich die meisten typischen Bauaufgaben lösen lassen.

Singer gibt mit seinem System zugleich ein Beispiel für seine allgemeine Forderung nach einer den Prinzipien der Industrialisierung entsprechenden organischen Maßordnung – er betrachtet die Struktur als Rückgrat eines Bauwerks, eine von wenigen primären Strukturkomponenten organisch abgeleitete modulare Ordnung soll die Entwicklung einer vielfältigen Reihe sekundärer Ausbaukomponenten bestimmen. Das ist durchaus als Vorschlag für eine nationale Maßordnung gemeint. Massenproduktion universeller neutraler Strukturkomponenten ist identisch mit der Vorstellung, einen spürbaren Anteil eines nationalen Bauvolumens von solchen Komponenten beeinflußt zu sehen. Die Selbstverständlichkeit, mit der Singer von dieser Vorstellung ausgeht, fordert dazu heraus, sich mit den Konsequenzen der eingangs skizzierten Denkweise auseinanderzusetzen.

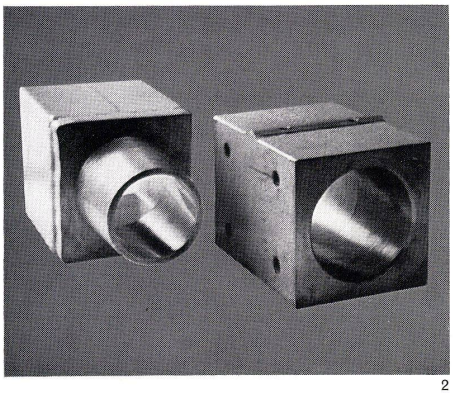
Die »Universal Precision Structures«

– so nennt Singer sein Konzept – baut sich aus zwei Komponenten auf, die durch einen sofort kraftschlüssigen Steckknoten lose miteinander verbunden sind: Einer geschoßhohen quadratischen Stahlhohlstütze 15 × 15 cm und einer Betonplatte 600 × 300 × 20 cm. Der Knoten besteht aus zwei präzisionsbearbeiteten Stahlteilen: die Stütze weist an beiden Enden einen aufgeschweißten kegelstumpfförmigen Zapfen auf. Die Betonplatte





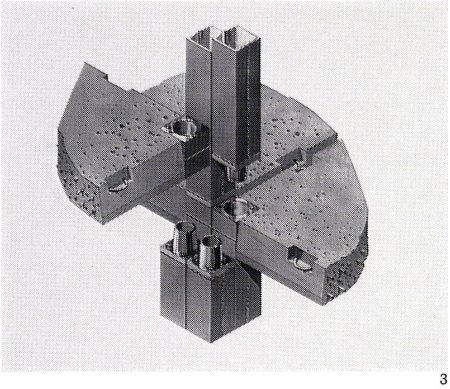
1



2

1, 2
Detailpunkt Steckknoten, Doppelmuffe und Zapfen.
Point de détail nœud à fiche, double manchon et pivot.
Detail hinges, double casing and pins.

3
Isometrie des Steckknotens, Betonplatte mit Doppelmuffe, quadratische Geschoßstütze mit Zapfen.
Isométrie du nœud à fiche, plaque de béton avec double manchon, étai carré d'étage avec pivot.
Isometry of hinge, concrete slab with double casing, square floor support with pin.



3

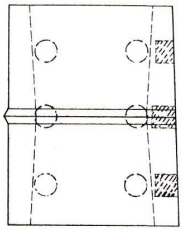
zeigt an den vier Ecken eingegossene stählerne Doppel-Muffen, deren Hohlprofil genau der Negativ-Form der konischen Zapfen entspricht.
Die Montage des Bauwerks wird damit zum bloßen Zusammenstecken der Stützen und Platten: Eine erste Platte wird auf dem Boden ausgelegt, vier Stützen werden von oben in die Muffen eingesteckt, die zweite Platte wird auf die vier Stützen aufgesteckt, die nächsten vier Stützen werden wiederum von oben in die Muffen der zweiten Platte eingesteckt – der Vorgang wiederholt sich mechanisch in immer gleicher Abfolge. Je nach Position der Stützen innerhalb des Grundrisses treten neben der Einzelstütze aus zwei, drei oder vier Normal-Stützen zusammengesetzte Stützenquerschnitte auf. Die beiden Teile des Knotens greifen mit hoher Präzision ineinander, durch ihr Gewicht richtet sich die in eine Muffe eingesteckte Stütze selbsttätig sofort genau aus, ebenso die auf die Stützen aufgesteckten Platten. Der zusammengesteckte Präzisionsknoten »wächst« unter dem Einfluß des Eigengewichtes der Komponenten zu einer biegesteifen Verbindung zusammen. Die Konstruktion wird lose zusammengesteckt belassen.
Singers Konzept ist bestechend. Bauten fast jeden Typs und fast jeder Höhe – Sonnenhügel oder Hochhäuser – lassen sich einfach zusammenstecken. Die Montage ist wetterunabhängig, die Struktur sogleich selbsttragend. Nur auf der Erdgeschoßebene sind noch Vermessungen und Maßkontrollen nötig, handwerkliche Operationen und nasse Prozesse lassen sich eliminieren. Minimal wenige ungelernte Arbeitskräfte können mit bisher nicht erreichbarer Schnelligkeit Bauwerke von hohem technischem Standard montieren.
Durch Einführung einer kleinen Reihe längengestufter Standardstützen und vielleicht einiger Dimensionsvarianten der Platten lassen sich differenzierte funktionelle Belange befriedigen. Wie von selbst löst sich das Problem des Feuerschutzes: Jeweils vor dem Aufsetzen der Platten auf die Stützen werden von oben geschoßhohe vorgefertigte Feuerschutzhüllen (z. B. Asbestzement) über die Stützen geschoben.
Den Ausbau übernehmen Monteure. Kein Verputzen, Maßnehmen, Zuschneiden: Feuerschutzhüllen und Betonplatten können endgültig oberflächenbearbeitet eingesetzt werden, durch alle Geschosse konstante äußere Stützendimensionen erlauben im Rahmen einer von den beiden Strukturkomponenten organisch abgeleiteten modularen Ordnung die ausschließliche Verwendung massenproduzierter Ausbauelemente. Die spürbare Reduzierung der Routinearbeiten im Planungsstadium und die um mindestens 60–70 % verkürzte Bauzeit sind weitere kostensenkende Faktoren.
Auch dem kleinen Bauunternehmer bietet sich die Chance, rationellere industrielle Baumethoden anzuwenden. Trotz zentraler Massenfertigung könnten die beiden Komponenten wie Ziegel auf Abruf an die Baustelle geliefert werden. Die architektonische Neutralität der Struktur und die relativ große Planungsfreiheit lassen der Arbeit des projektierenden Architekten weiten Spielraum.
Die mit dem Montageprinzip gegebene Möglichkeit leichten nachträglichen An- oder Umbauens respektiert den Menschen als triebbedingt umweltschaffendes Wesen. Das weitverbreitete Bauen ohne Architekt kann zur städtebaulichen Chance werden: Die auf dem freien Markt erhältlichen Struktur- und Ausbaukomponenten lassen sich nur mit Mühe scheußlich kombinieren – aber das Ungeplante in der großen Ordnung könnte den Spaziergänger wieder auf die Straße locken. Die faszinierend einfache Demontierbarkeit der Struktur – alle Teile können wieder verwendet werden – kommt der Tendenz probabilistischer Städtebau-Theorien entgegen, das Bauen als reversiblen Prozeß zu begreifen.

Produktion

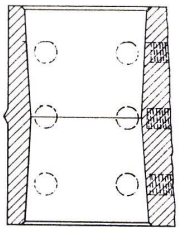
Doppelmuffe und Zapfen – die Elemente des Präzisionsknotens – verlangen nach automatischer Massenproduktion. Die beiden Stahlteile werden der statischen Anforderungen wegen auf eine Gesamttoleranz von 0,05 mm bearbeitet.
Die Stützen lassen sich ebenfalls serienfertigen. Nahtlos gezogene quadratische Stahlhohlrohre erscheinen als naheliegende Lösung. Automatisches Verschweißen der beiden Stahlzapfen mit dem Hohlprofil gewährleistet für die fertige Stütze die Einhaltung der konzeptbedingten minimalen Gesamtlängen-Toleranz. Für die Fertigung des Stützenprofils selbst bieten sich Alternativlösungen an. Ein Werk hat aus zwei U-Profilen geschweißte Querschnitte als am wirtschaftlichsten herstellbar angeboten.
Die Betonplatten werden bei konstant gehaltener Temperatur in präzisionsgefertigten Stahlformen gegossen, die von Singer und Bobrowski entwickelt wurden. Da diese Formen – wahrscheinlich durch ein Gußverfahren in einem Stück hergestellt, danach spannungsfrei gemacht und anschließend in der Diagonalen auf eine Toleranz von 0,25 mm bearbeitet – selbstvibrierend sind, wird eine magere einkörnige Mischung mit sehr niedrigem Wasser-/Zement-Verhältnis verwendet. Der gesamte Schrumpfungswert beträgt auf der 6-m-Seite 1,5 mm, auf der 3-m-Seite 0,75 mm. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, werden die Formen um diese Werte überdimensioniert. Bei dem hier möglichen Standard der Qualitätskontrolle wird erfahrungsgemäß eine Abweichung des Kriechens um nicht mehr als 10 % erwartet. Die aus der veränderlichen Schrumpfung und aus Fehlern bei der Herstellung der Formen resultierende Gesamttoleranz wird als im Rahmen von 0,3 mm auf der 6-m-Seite und 0,2 mm auf der 3-m-Seite bleibend angenommen.
Die Platten werden mit der Unterseite nach oben gegossen. Die Form ist drehbar konstruiert, die Verbindungsgerade durch die beiden Drehlager läuft durch den Schwerpunkt der gefüllten Form. Das Drehen erfordert damit nur eine geringe Kraft, die Form befindet sich in jeder Lage in einem indifferenten Gleichgewicht. Die relativ hohen Fertigungskosten der präzisionsbearbeiteten Stahlformen (ca. 110 000 DM/Form), verlangen ein Aushärten unter Hitze, um täglich mindestens drei Platten pro Form herstellen zu können. Der obere Heizdeckel wird deshalb stabil genug ausgeführt, um die Platte bei umgedrehter Form tragen zu können: Er wird mit an den vier Ecken angebrachten Rädern auf Schienen aufgesetzt, die Form selbst hydraulisch abgehoben und die frischgegossene Platte auf dem Heizdeckel zum abschließenden Härten weggerollt. Für Gießen und Härten wird ein Zyklus von höchstens vier Stunden benötigt.

Montage

Es entspricht dem Prinzip der Industrialisierung, daß sich bei der »Universal Precision Structure« die notwendigerweise handwerk-



4

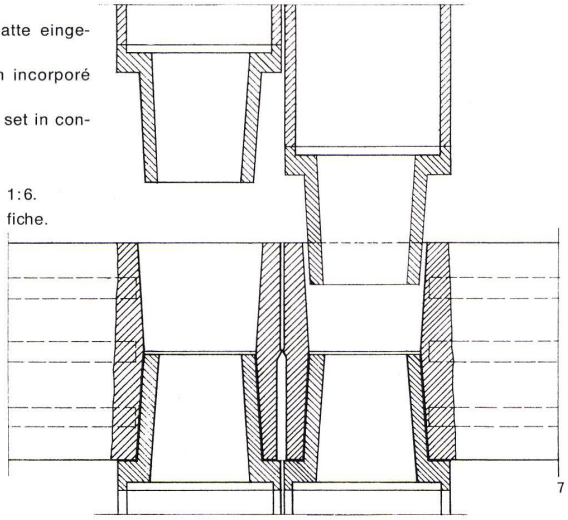


5

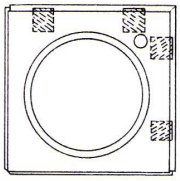
4, 5, 6
Konstruktionszeichnung der in die Betonplatte eingesetzten Doppelmuffen 1:6.
Dessin de construction du double manchon incorporé dans la plaque de béton.
Construction design sheet of double casing set in concrete slab.

7
Konstruktionsschnitt durch den Steckknoten 1:6.
Coupe de construction à travers le nœud à fiche.
Section of hinge.

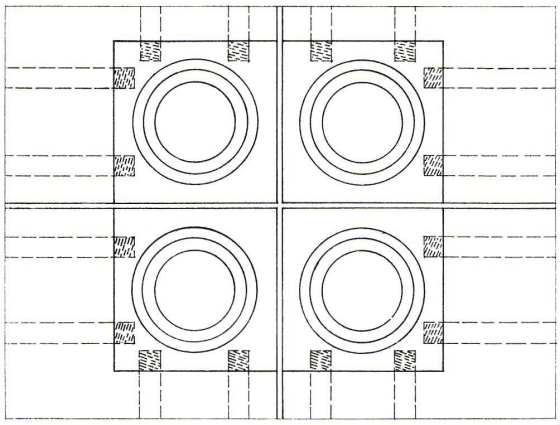
8
Aufsicht 1:6.
Vue plongeante.
Top view.



7



6



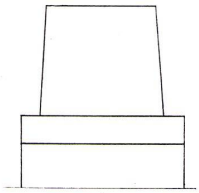
8

9
Geschoßhohe Stahlstütze mit Zapfen für die Steckverbindung 1:6.
Etai d'acier haut d'un étage avec pivot pour le raccord de fiche.
Floor-high steel support with pin for union.

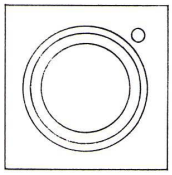
10, 11
Ansicht und Aufsicht Steckzapfen 1:6.
Vue et vue plongeante du pivot des fiches.
Elevation and top views of pins.

12
Schnitt Stütze 1:6.
Coupe étai.
Section of support.

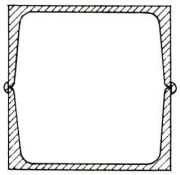
9



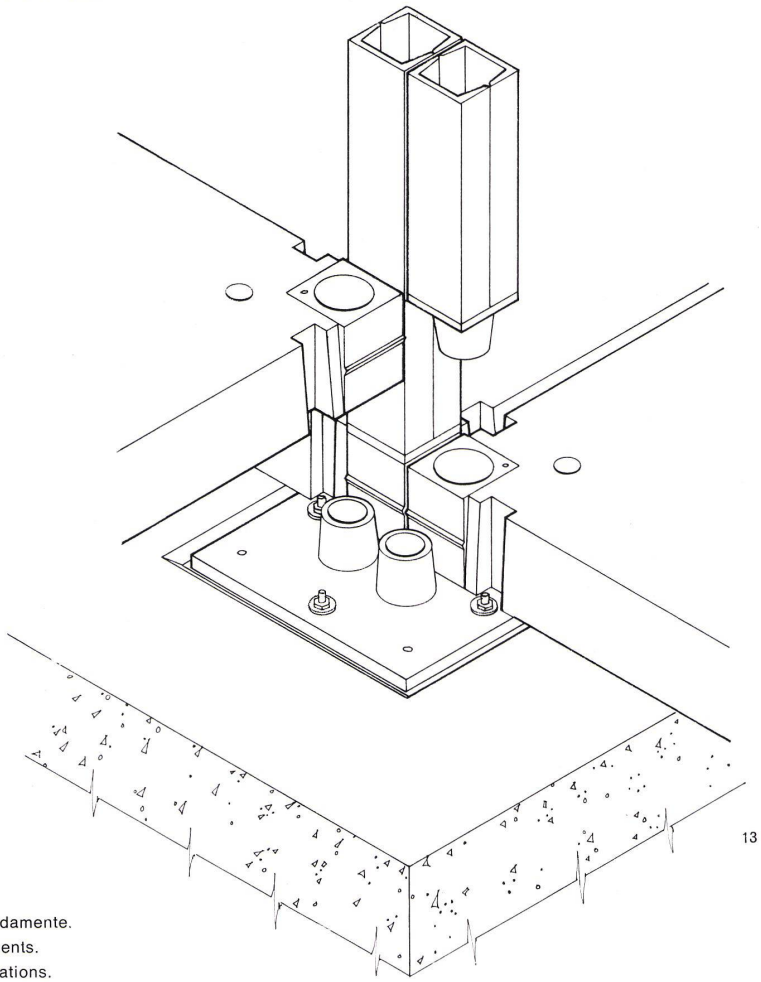
10



11



12



13

13
Anschluß an die Fundamente.
Raccord aux fondements.
Connection at foundations.

liche Verrichtung erfordernden Erd- und Fundamentierungsarbeiten auf ein Minimum reduzieren lassen. Auf einem 6-m-×3-m-Raster sind Punktfundamente erforderlich, die als Rammpfahlgründungen oder versetzte vorgefertigte Betonfundamente vorstellbar sind. Auf diese Punktfundamente können horizontal und vertikal justierbare präzisionsgefertigte Fußplatten montiert werden: Stahlplatten, auf die in genauer Lokalisierung vier, drei, zwei oder einer der Normalstahlzapfen nach oben gerichtet aufgeschweißt sind. Die Standardplatten werden als Schablonen auf die Zapfen der Fußplatten aufgesteckt. Die endgültige Ausrichtung erfolgt durch besondere Richtschrauben, die anschließend vergossen werden. Die weitere Montage wird dann ohne die Notwendigkeit irgendwelcher weiteren Maßkontrollen zu einem vollautomatischen Zusammensetzen von bisher noch nicht erreichbarer Schnelligkeit.
Im gegenwärtigen Entwicklungsstadium müssen noch die bei jeder Platte an zwölf Stellen herausstehenden Rundeisenbügel mit den entsprechenden Bügeln der Nachbarplatten verschweißt und eine zwischen den Platten liegende Fuge ausgegossen werden. Diese Arbeiten können nach der Einrichtung der Struktur ausgeführt werden.
Eine kurze Plastikstütze von etwa 10 cm Höhe mit zwei Plastikzapfen ist beim Stapeln der Platten und während ihres Transportes als Abstandhalter vorgesehen, womit auch die empfindlichen Innenflächen der Muffen geschützt sind. Dies erfordert den Transport der Platten in horizontaler Lage. Bearbeitete Plattenoberflächen werden auf diese Weise sicher und wirksam voneinander getrennt und mögliche Schäden verhindert. Die etwa 6 t schweren Platten können je nach den Umständen von Turmkränen, Elektrokrankarren o. a. versetzt werden.
Die Zapfen der Stahlpfeiler dagegen werden durch Schutzkappen aus Plastik abgedeckt. Das Stapeln und Transportieren erfolgt auf Spezialgestellen, die auf Anhänger montiert werden können.

Statik

Variierende Wandstärken der Hohlstützen entsprechen bei konstant bleibendem Außenquerschnitt verschiedenen Belastungen. Bei niedrigen Strukturen bis zu acht Stockwerken können die Betonplatten von zwei Stützen getragen werden. Die zwei Muffen könnten in der Mitte der beiden kürzeren Plattenseiten oder in zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken lokalisiert sein. Mehr als acht Stockwerke erfordern vier Stützen pro Platte.
Die Verbindung der Muffen mit der Betonplatte erfolgt durch in die Muffen eingeschraubte Bewehrungsspleißstangen. Bei vier Stäben von 19,1 mm Durchmesser mit garantierter Streckgrenze von 4200 kg/cm^2 wird unter Berücksichtigung angemessen rauher Muffenstahlflächen eine absolute Scherfestigkeit von 47 500 kg erwartet, was einen Sicherheitsfaktor von mehr als zehn gegenüber der Entwurfsscherkraft von ca. 3600 kg bedeutet. Diese Dimensionierung soll die Wind- und Erdbebenfestigkeit der Struktur erhöhen und restliche Biegebeanspruchungen auffangen.
Der Knoten erlaubt die Ableitung der vertikalen Kräfte, der horizontalen Schubkräfte und der Momente. Die Struktur kann bei nicht zu großer Höhe ohne irgendwelche Verstrebungen Wind- und Erdbebenkräften widerstehen.
Bei Gebäuden von beträchtlicher Höhe oder bei zu erwartenden hohen seismischen Kräften läßt sich die Struktur durch diagonale Verspannungen weiter aussteifen (diagonale Stahlzugstangen, ausfachende Betonpanels usw.). Bei auftretenden vertikalen Spannungen können Stahlzugstangen in die geschoßweise übereinandersitzenden Hohlstützen eingeführt und zwischen Fundament und Gebäudescheitel vorgespannt werden.
Ohne Änderungen bei der Standardproduktion der Stützen und Platten lassen sich damit in die Fundamente eingespannte freitragende vertikale Versteifungsflächen vorsehen. Die durch ausgegossene Stoßfugen und Schweißung verbundenen Platten wirken als horizontale Tiefträger, welche die vertikalen Versteifungsflächen miteinander verspannen. Durch die schlanken Stützen und das Fehlen tiefer Balken kann unterschiedliches Setzen ohne die Entwicklung kritischer Spannungen aufgefangen werden.

Wirtschaftlichkeit

Singer und Bobrowski gelangen in einer Kostenanalyse zu dem Ergebnis, daß die »Universal Precision Structures« – bezogen auf die Gesamtkosten pro Nutzflächeneinheit – mit traditionellen Konstruktionen konkurrieren kann. Eine paradox anmutende Feststellung – schließlich suggeriert der Begriff »Massenproduktion« die Hoffnung auf eine beachtliche Reduzierung der Kosten. Aber das vielzitierte Argument, daß ein handwerklich gefertigtes Automobil allenfalls für Millionäre erschwinglich wäre, darf nicht vergessen lassen, daß selbst erfahrene Firmen heute noch hilflos auf die Frage nach den Fertigungskosten etwa eines Wandpanels bei einer Jahresproduktion von beispielsweise 200 000 Stück reagieren. Trotz hochentwickelter Methoden der exakten Kostenschätzung steht die Industrie der Vorstellung massenproduzierter Bauelemente noch unvorbereitet gegenüber. Da somit keine verläßlichen Informationen über die Kostenbildung unter Bedingungen der Massenproduktion zu erhalten waren, gingen Singer und Bobrowski in ihrer Kostenanalyse von Daten aus, die sich auf kleinere Produktionszahlen bezogen. Damit mußten sie aber zu einer Unterschätzung der wirtschaftlichen Möglichkeiten ihres Struktursystems gelangen:
Sie geben an, daß eine kontinuierliche Mindestproduktion von 20 000 Knoten im Jahr eine wirtschaftliche Fertigung ermögliche. Der Knoten ist ein bemerkenswertes Resultat einer Denkweise, die im bewußten Vergessen traditioneller Lösungen die automatische Serienfertigung als Werkzeug voraussetzt. 20 000 Knoten pro Jahr sind mit etwa 100 Knoten pro Tag aber offensichtlich kein Objekt für eine Massenproduktion. Die auf dieser Basis ermittelten Gesamtkosten weisen allein ca. 40% für die Herstellung der Knoten und Stützen aus. Eine Kostenberechnung unter Zugrundelegung massenfertigungsgerechter Produktionszahlen würde wahrscheinlich eine wesentliche Kostenreduzierung zeigen.
Singer geht bei der Materialauswahl von dem Prinzip aus, für die speziellen Funktionen eines Bauelements das Material mit den dafür bestgeeigneten Eigenschaften einzusetzen. Er wählt also wegen der guten akustischen und feuerschutztechnischen Eigenschaften Beton für die Platten. Dieses Prinzip ist aber nicht zwingend identisch mit dem Prinzip der Industrialisierung. Beton ist für industrielle Fertigungsmethoden denkbar ungeeignet, sein hohes Gewicht widerspricht der Forderung nach leichter Montage und wirtschaftlichem Transport. Vielleicht wäre es glücklicher, die Platten aus Stahl zu konstruieren. Ein englischer Stahlkonzern hat für ein geschlossenes Bausystem ein Deckenelement vorwiegend aus Stahlblech entwickelt, das den akustischen und feuerpolizeilichen Anforderungen genügt. Singer selbst glaubt nicht, daß sich ein stählernes Deckenelement wirtschaftlicher fertigen ließe; er hält es jedoch für möglich, daß später Leichtbeton, glasfaserverstärktes Polyester oder ähnliche Kunststoffe den Beton ersetzen werden. Solche Lösungen würden die Integration der Installation erleichtern und die im Augenblick noch in Kauf genommenen handwerklichen Tätigkeiten des Verschweißens und Fugenausgießens bei den Plattenstößen überflüssig machen – Operationen, die zwar nicht kritisch sind, die aber die potentielle Chance der werkseitigen endgültigen Oberflächenbearbeitung der Platten illusorisch machen. In der Kostenanalyse schlagen die Herstellungskosten der Betonplatten ohne Fertigungskosten der Muffen mit fast 50% der Gesamtkosten der Struktur zu Buch. Eine Stahl- oder Kunststoffplatte würde sich in automatischer Massenfertigung und damit wirtschaftlicher herstellen lassen, während die vorgeschlagene Produktion der Betonplatten kaum wesentlich rationalisiert werden kann.
Überlegungen ähnlicher Art müßten auch klären, ob es sich als wirtschaftlich erweisen würde, etwa zwei Varianten der Standardplatte zu produzieren, um die statische Möglichkeit auszunützen, bei geringer Gebäudehöhe die Stützen pro Platte auf zwei zu reduzieren.
Allgemein werden sich wesentliche Einsparungen bei den Planungskosten zeigen. Die Möglichkeit ausschließlicher Verwendung massenproduzierbarer Ausbaukomponenten und die Verkürzung der Bauzeit um mindestens 60–70% bedeuten beachtliche indirekte Ersparnisse.
Das von Singer und Bobrowski entwickelte Strukturprinzip stellt eine Chance dar, die im Vergleich mit industriell gefertigten Produkten heute absurd hohen Baukosten spürbar zu senken. Der breite Anwendungsbereich der Komponenten deutet auf ein Marktpotential hin, das die für eine Massenproduktion erforderliche Auftragskontinuität gewährleisten könnte.

14
Bodenplatte 6,00 × 3,00 m, auf den 4 Eckmuffen aufgelagert 1:70.

Plaque de plancher 6,00 × 3,00, repose sur les 4 manchons d'angle.

Floor slab 6.00 × 3,00 m, resting on the 4 corner casings.

15, 16
Schnitte durch die Bodenplatte 1:70.

Coupes à travers la plaque de plancher.

Sections of the floor slab.

17
Fundamentierung der Bodenplatte (Punktfundamente) 1:70.

Fondation de la plaque de plancher (fondements de point).

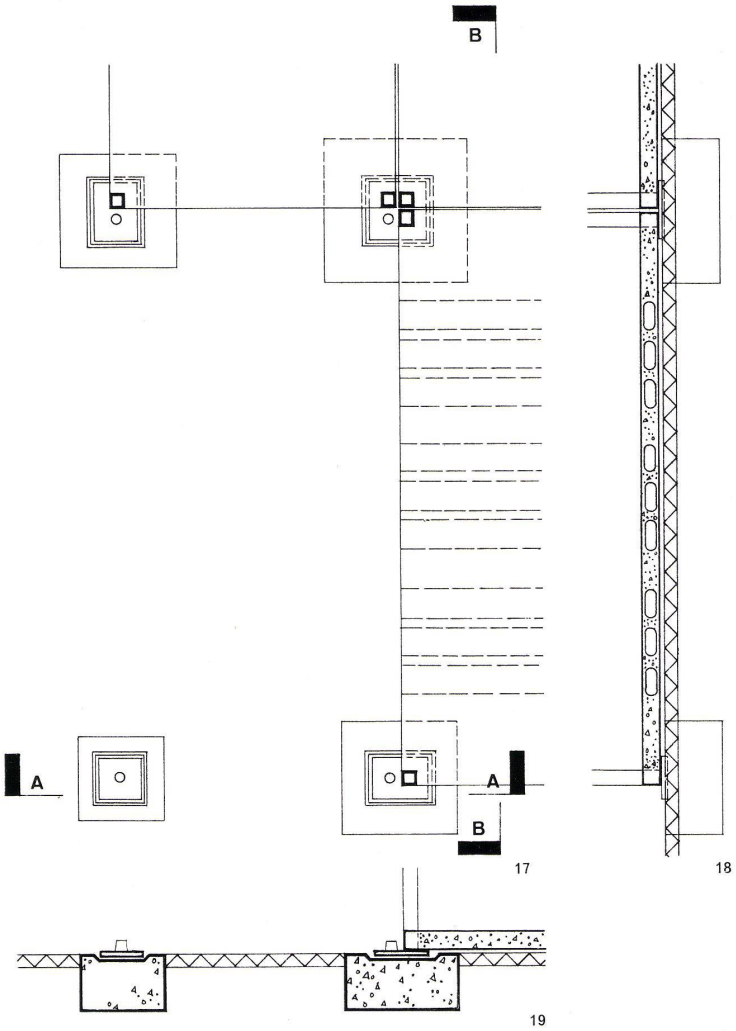
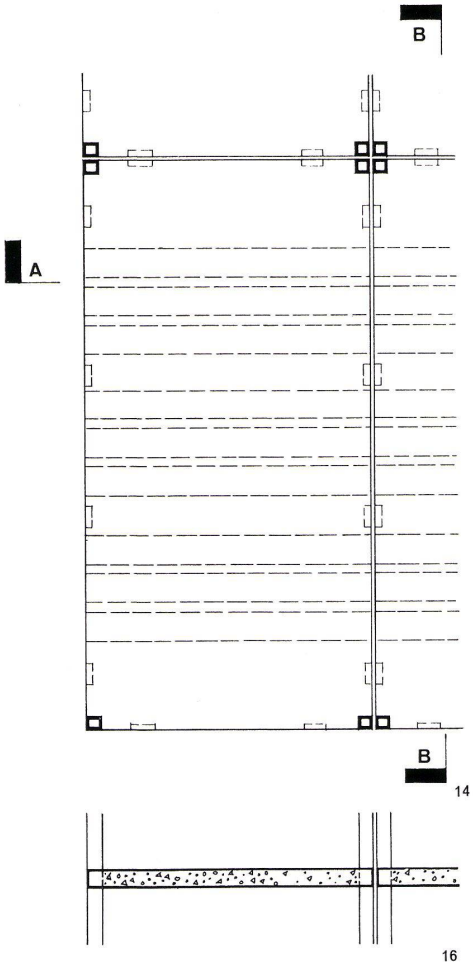
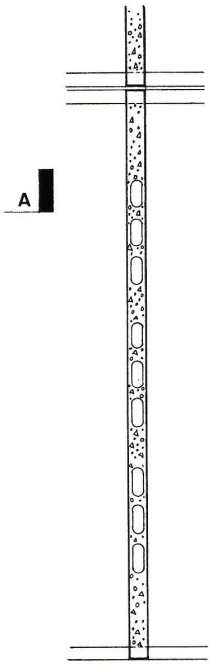
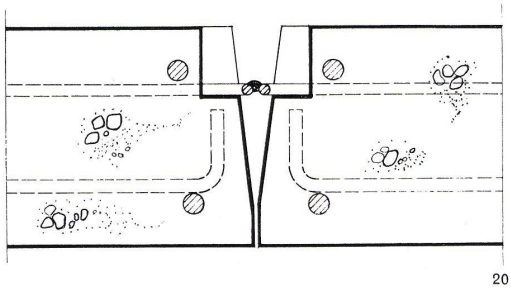
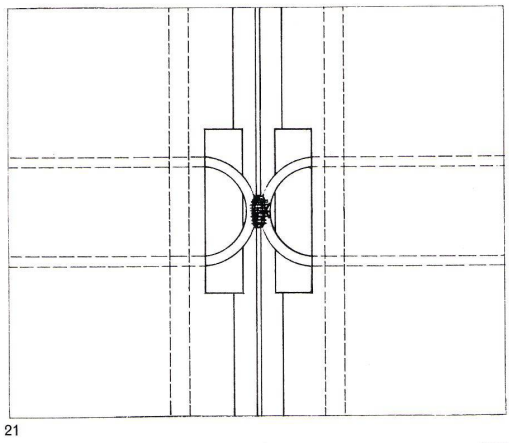
Anchoring of the floor slab (concentrated foundations).

18, 19
Schnitte durch justierbare Bodenplatte 1:70.

Coupes à travers la plaque de plancher ajustable.

Sections of adjustable floor slab.

20, 21
Fugenausbildung der Platten 1:6.

Formation des jointures des plaques.

Jointing of slabs.