

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

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 17 (1963)

**Heft:** 5: Frankreich baut = France construit = France builds

**Artikel:** Die Vorfertigung aus Schwerbeton im französischen Wohnungsbau

**Autor:** Michael, Richard

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-331612>

#### **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:** 15.01.2026

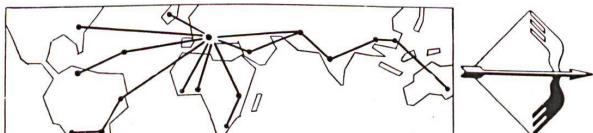
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## keine Schablone

Gäste, die an Bord einer ALITALIA-Maschine fliegen, sind bestimmt Individualisten. Sie lassen sich gerne verwöhnen, lieben das Auserlesene, ziehen das Exclusive vor. Unser Personal weiß das und handelt entsprechend. Nach welchem der fünf Kontinente Sie auch fliegen, wie immer Ihr Ziel heißen mag – ALITALIA steht zu Ihrer Verfügung.

Nord-, Zentral- und Südamerika – Afrika – Asien – Australien – Europa Ihr IATA-Reisebüro wird Sie gerne beraten; wird Ihnen ALITALIA empfehlen.



# ALITALIA

Talstraße 62, Zürich

4, Tour de l'Île, Genève

Stadt mit der Errichtung von «Paris Spatial» auf etwa 850 Einwohner/ha steigen, da die Raumstadt eine Wohndichte von 800 Menschen/ha ermöglicht  $(800 - 0,66 + 326 = 850)$ . Die leeren Räume zwischen den einzelnen «Ausfüllungen» des Raumgitterwerks sollen so liegen, daß Licht und Luft zu den darunter befindlichen Bodenstadtbebauungen, Straßen usw. dringen können. Das optimale Verhältnis der ausgebauten und leeren Raumgitterzellen soll 50 bis 60 Prozent erreichen.

Mit Hilfe dieser Überbauung würde die Stadt Paris eine Wohnkapazität erreichen, die auch noch den innerhalb der nächsten 15 bis 20 Jahre zu erwartenden Zuwachs um 150 Prozent «verkraften» kann. Die Dichte des Straßennetzes würde statt um 1 Prozent um jährlich 10 Prozent zunehmen. Und auf diesen Straßen wird es «ewig Sommer» sein. Friedman plädiert für eine heute bereits technisch mögliche und im übrigen rationelle «Vollklimatisierung» der Raumstadt, durch Umhüllung mit lichtdurchlässigen plastischen Häuten oder Wänden. Dank der Verringerung der wärmeabgebenden Außenflächen auf etwa ein Viertel der jetzt bei individueller Heizung vorhandenen wird unter erheblicher Einsparung ein ganzjähriges «Leben auf der Straße» möglich – dort, wo sich der Mensch noch begegnen kann, nachdem selbst die letzten Foren der Gemeinschaft – die Fußballplätze und Stadien – dank den Direktübertragungen des Fernsehens mehr und mehr vereinsamen. «Panem et circenses» braucht auch die moderne Industriegesellschaft, die sich mehr und mehr langweilt.

Wird die in südlichen Ländern als Platz der Begegnung und der Aussprache, des «Gesellschaftsspiels» im weitesten Sinne, frequentierte Straße auch in unseren Breiten wieder attraktiv werden, wenn sie nicht mehr ausschließlich drangvoll-fürchterlich enge Autobewegungsbahn ist? Wo nicht, ist die völlige «Atomisierung» der schon jetzt in Verfall befindlichen, auf die Vereinzelung und Vereinsamung des Menschen zustrebenden Stadtgesellschaft vorzusehen. Eine Befragung in den «strahlenden Städten» Le Corbusiers hat ergeben, daß kaum einer noch seinen Nachbarn kennt. Wird und soll die Menschheit aus Milliarden von Einzelwesen bestehen? – Die lebendige Gesellschaft allein kann die Einzelexistenz in der Riesenmasse und die Aufgabe des Individuums im Organismus der Menschheit sinnvoll erscheinen lassen und erhält dem Menschen die vitale Empfindung, ein soziales Wesen zu sein. Dies ist das Ziel des Architekten Yona Friedman.

Ailes Phantasterei? Nein – die Studiengruppe «Paris Spatial» legte im November im Auftrag einen bis ins letzte Detail ausgearbeiteten Teilplan vor – und in diesem Mai soll eine Versuchskonstruktion zur Erprobung der Bauweise, der Dimensionen, der Biege- und Scherbeanspruchungen usw. erbaut werden. Das Projekt wird von dem für die Pariser Stadtplanung verantwortlichen Architekten Herbé unterstützt und wahrscheinlich mit seinem eigenen (Punkt 4, Herbé-Preveral) assoziiert werden.

Zwei Studien sind bereits unter Verwendung des Raumstadtsystems ausgeführt worden, eine für die Stadt Tunis (Friedman-Aujame) und

eines für die Stadt Abidjan (Friedman-Aujame) im jungen afrikanischen Staat Elfenbeinküste. «Paris Spatial» wird aber nicht nur die auffallendste und größte, sondern zugleich die aktuellste und notwendigste Verwirklichung dieser Idee werden, die beispielhaft für die Welt von morgen werden kann. (Nach Ausführungen und Unterlagen von Yona Friedman interpretiert von Joachim Kannegießer.)

## Die Vorfertigung aus Schwerbeton im französischen Wohnungsbau

Besondere Voraussetzungen in Frankreich

Triebfedern und Voraussetzungen Die Triebfedern zu einer rationellen Organisation der Wohnraumproduktion sind in Frankreich die gleichen wie in anderen hochentwickelten Industrieländern: Einem großen Bedarf an relativ gleichartigen Wohnungen stehen hohe Baukosten, besonders durch die stark angestiegenen Löhne für Baufacharbeiter, gegenüber. Im Gegensatz zum Nachkriegsdeutschland herrschte 1945 zudem ein ausgesprochener Facharbeitermangel.

Voraussetzung einer erfolgreichen Einführung und Entwicklung der neuen Baumethode war die starke Konzentration des Bauvolumens an wenigen Punkten des Landes – in Paris allein 25% –, die Zusammenfassung bedeutender Aufträge in einer Hand sowie eine gewisse staatliche Förderung, zum Beispiel durch Kredite und Abnahmegarantien.

Tradition und Mentalität

Die jahrzehntelange Erfahrung im Bauen mit vorgefertizierten Elementen, insbesondere aber auch die lange Tradition im Stahlbetonbau haben die jüngsten französischen Entwicklungen begünstigt. Fassaden werden im Paris des 19. Jahrhunderts häufig serienmäßig vorgefertigt. Die Rue de Rivoli zeigt über 1,6 km Länge einheitliche Fassadenelemente.

1903 erstellt Auguste Perret das erste Wohnhaus aus Stahlbeton. Schon 1931 entstehen in der Pariser Banlieue fünfzehngeschossige Wohntürme in weitgehend vorgefertizierter Bauweise.

1953 eröffnet Camus seine erste «Wohnungsfabrik». Weitere Firmen folgen; nach französischen Lizizenzen wird heute in allen Teilen der Welt, neuerdings auch in Deutschland, gebaut.

Nicht zuletzt haben die Mentalität der Franzosen und die anders als in Deutschland gelagerte Vorstellung vom Wohnen das Experiment der Vorfertigung im großen Maßstab nicht behindert. Der französische Geschmack sieht im fabrikmäßigen Detail – schon seit den gußeisernen Gittern der Barockzeit – nicht von vornherein eine Gefahr. Reiche plastische Durchbildung rangiert vor möglicherweise sublimer Handwerksarbeit.

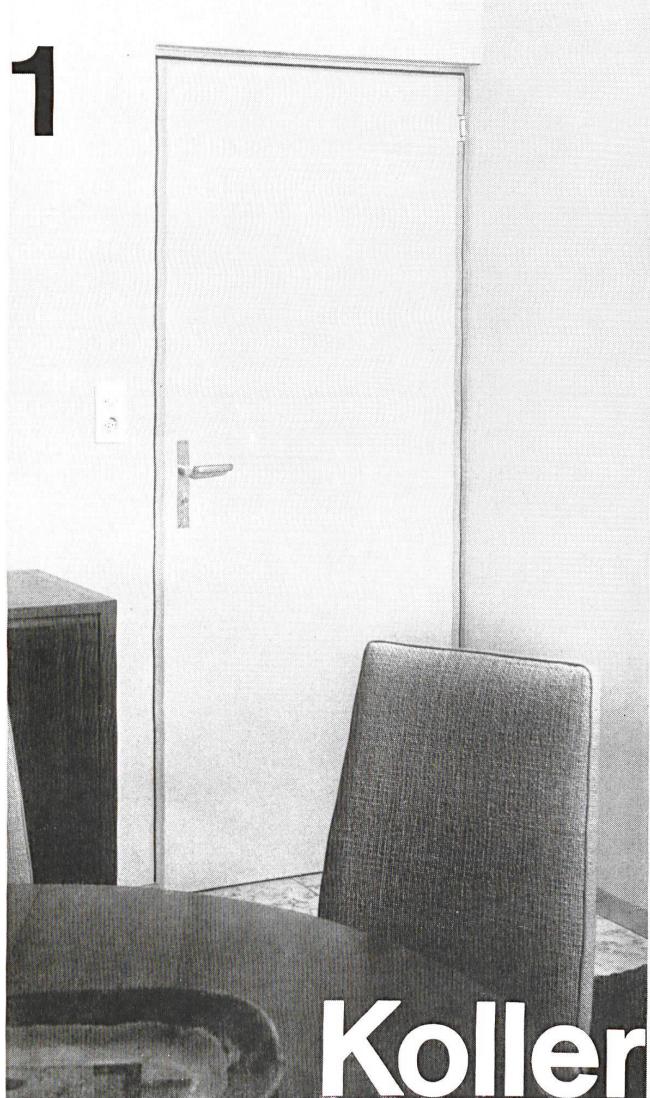
Die «grands ensembles»

Der Zwang, eine große Zahl von Wohnungen auf engem Raum zu-

# Eine Koller-Neuheit

Völlig geräuschlos anschlagende Türe mit neuer Universalzarge. Die Türe kann ohne Abänderung links oder rechts aufgehend umgebaut werden. Füllung in verschiedenen Werkstoffen

Metallbau Koller AG  
Bahnhof Muttenz Tel. 061 53 25 53



sammenzuballen, aber auch die größere Bereitschaft der Franzosen, auf diese Weise zu wohnen, haben nach dem Krieg die Großsiedlung, den «grand ensemble», zur beherrschenden Wohnform werden lassen. Die meisten der 400 000 Wohnungen, die seit 1950 in Paris gebaut wurden, entfallen auf diese Kollektivsiedlungen. Die typischen Bauformen sind der «bâtiment en bande», das bandförmige Reihenhaus, und das Punkthaus, «bâtimenTour». Die übliche Bauhöhe der fünfziger Jahre, 4 beziehungsweise 9 oder 10 Geschosse, verschiebt sich in den letzten Jahren mehr in den Bereich zwischen 12 und 27 Geschossen.

Die großen Baumassen der neuen Wohnstädte, ihre Errichtung auf freiem Gelände und innerhalb eines bestimmten Zeitabschnittes geben Gelegenheit, die Systeme der Vorfertigung rationell anzuwenden und zu erproben.

#### Procédés und Systeme

An der Entwicklung der Fertigbauweise sind die großen Baufirmen und Betonelfabriken maßgeblich beteiligt. Viele dieser Firmen, aber auch eine Reihe von Architekten- und Ingenieurbüros, haben ein eigenes Bauverfahren, einen sogenannten «procédé», entwickelt. Die «procédés» werden von einem Bauforschungsinstitut, dem «Centre scientifique et technique du Bâtiment», geprüft und zur Ausführung genehmigt. Besonders charakteristische Einzelheiten sind im In- und Ausland patentiert. Häufig beschränkt sich der «procédé» auf die besonderen Konstruktionsdetails, während der ausführende Betrieb – sei es der eigene oder ein lizenziert – wiederum sein spezielles System der Fertigung verfolgt.

#### Der Montage-Massivbau

Die Produktionssysteme unterscheiden sich hinsichtlich der Organisation und der Anwendung rationeller Fabrikationsmethoden sehr stark voneinander. Ein verbindliches Kennzeichen fast aller in Frankreich bekannten «procédés» ist aber die typische Struktur, die man als Montage-Massivbau bezeichnen kann: Vorgefertigte, meist zimmerwandgroße Tafeln aus Stahlbeton werden zu schachtelartigen Gefügen zusammengesetzt, die zunächst alle Merkmale des Montagebaues aufweisen, nach Verguß beziehungsweise Ausfüllen der Fugen aber zu homogenen oder geschichteten Stahlbeton-Massivbauten werden.

#### Fabrikation

**Totale und teilweise Vorfertigung**  
Alle in Frankreich bekannten Systeme gleichen sich darin, daß sie die Bauelemente möglichst weitgehend und unter günstigeren Bedingungen als denen, die am Bau selbst herrschen, vorfertigen, um damit den Zusammenbau zu vereinfachen. Der Grad der Vorfertigung ist indessen unterschiedlich. Die totale Vorfertigung des Rohbaues (Camus-Cognet) muß nicht in allen Fällen wirtschaftlich sein. Manche Unternehmen beschränken sich auf die Vorfabrikation der lohnintensiven vertikalen Bauelementen, häufig sogar auf die der Fassadenplatten, bei denen die größten Arbeitszeitersparnisse erzielt werden (Fällen der Gerüste und der sonst üblichen Verkleidungsarbeiten). Die vorfabrizier-

ten Deckenplatten sind im allgemeinen die schwersten und größten Bauteile und stellen besonders hohe Anforderungen an die Transportmittel. Die deshalb oft bevorzugten Ortstondänen können als durchlaufende Platten allgemein dünner ausgebildet werden, sie gleichen Höhendifferenzen in den vertikalen Platten leichter aus und sichern einen guten Verband des Baugefüges.

#### Vorfabrikation und industrialisiertes Bauen

Die beiden Begriffe werden fälschlicherweise oft gleichgesetzt und haben zu einer Sprachverwirrung geführt. Die modernsten Werke arbeiten mit den letzten Errungenschaften der industriellen Technik, sind weitgehend mechanisiert und zum Teil sogar automatisiert. Vorfertigung kann aber ebensogut mit einfachen handwerklichen Mitteln erfolgen. Auch das am Boden in einer primitiven Holzschalung in Handarbeit erstellte Betonteil ist vorgefertigt. Die Bauten nach dem Verfahren des Architekten Bossard in Creteil zeigen, daß die exakte Glätte der maschinellen Fertigung kein Kriterium für Vorfabrikation sein muß.

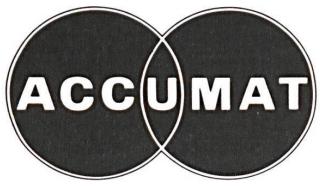
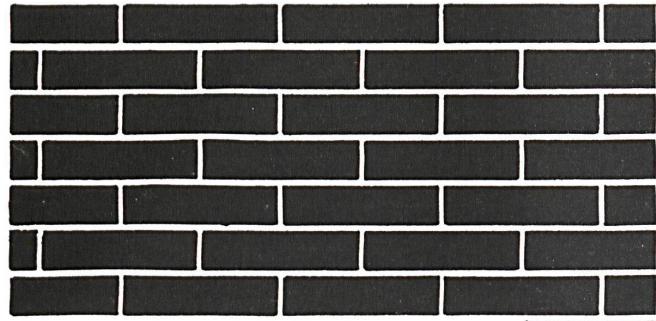
#### Typisierung und Variabilität

Ein typisches Merkmal anderer auf den Massenbedarf eingestellter Industriezweige (und auch die Wohnung ist zumindest in den Ballungsgebieten ein Massenbedarfsartikel) fehlt selbst den industriell eingerichteten Werken: Die Herstellung großer Serien gleicher Typen, gegebenenfalls für unbekannte Abnehmer und auf Vorrat wie in der Automobilindustrie, stößt auch in Frankreich auf Schwierigkeiten. Der Wunsch nach Abwechslung ist besonders bei den Fassaden sehr stark. Die Wohnungsaufwendungen werden meist dazu missbraucht, mit ihren verschiedenartigen Mustern die Monotonie sinn- und spannungsloser Massenpläne zu über tönen.

Die Einstellung auf einen Wohnungstyp, wie er von einigen Werken durchgeführt wird, vereinfacht die Produktion erheblich. Die Großserie macht die differenzierte Weiterentwicklung einzelner Teile (zum Beispiel komplizierter Installationsblocks) und ihre seriennäßige Herstellung möglich. Im allgemeinen aber sind die Firmen darauf eingestellt, ihr Verfahren möglichst in elastischer Weise bei allen vorkommenden Bauteypen anzuwenden. Für jede Großbaustelle wird eine Reihe von einmaligen Serien «auf Band» gelegt. Richtungweisend ist der Plan des leitenden Architekten. Die von ihm entworfenen Gehäuse werden so in einzelne Platten zerschnitten, daß eine Vorfertigung im Rahmen des Systems möglich wird.

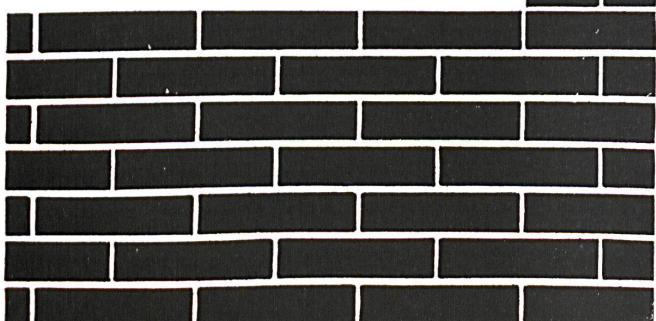
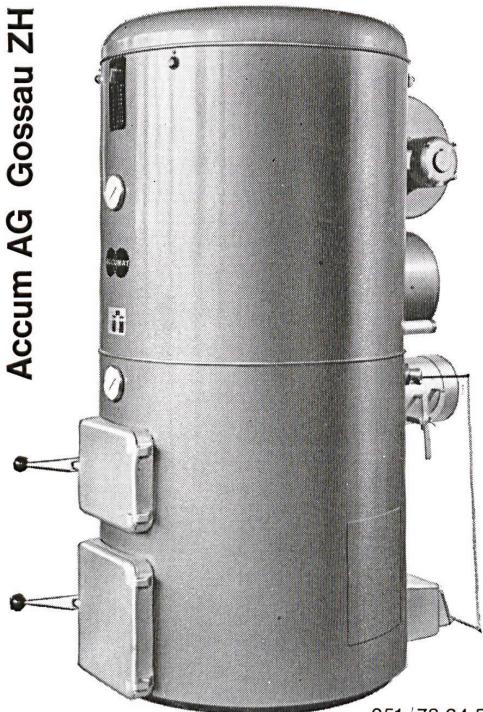
Diese einseitig von den Formvorstellungen des Architekten ausgehende Arbeitsweise scheint ebenso unvernünftig wie das andere Extrem, bei dem der Architekt einem von der Firma angebotenen starren Grundtyp durch Farb- und Materialkostmetrik eine persönliche Note zu geben versucht.

Die variable Typisierung, die der Bauindustrie eine sinnvolle Großserie erlaubt, dem Architekten aber einen genügend großen Gestaltungsspielraum beläßt, gehört zu den großen, auch in Frankreich noch ungelösten Aufgaben.



Bei jedem Bauprojekt oder Umbau werden Sie über die Heizung und Warmwasserbereitung Ihre Ueberlegungen hinsichtlich Anlage- und Betriebskosten anstellen. Der ACCUMAT, ein Zentralheizungskessel mit aufgebautem Boiler, bietet maximale Wirtschaftlichkeit. Er verfeuert, dank dem neuartigen Vertikal-Brenner, ohne Umstellung Heizöl, feste Brennstoffe und Abfälle, und zwar immer mit voller Nennleistung. Zuverlässiger, automatischer Betrieb, bester Heizkomfort im Winter, jederzeit genügend billiges Warmwasser. Verlangen Sie Dokumentation und Referenzen.

Accum AG Gossau ZH



#### Orte der Vorfertigung

Auch der Fertigungsplatz besagt an sich noch nichts über den Grad der Rationalisierung. Vorfertigung in einem «fabrikartigen» Gebäude kann durchaus handwerklich erfolgen. Andererseits arbeiten einige Baufirmen, deren Methoden in Frankreich mit «traditionnel évolué» (traditionell weiterentwickelt) bezeichnet werden, bei Bauten aus Ortbeton so weitgehend unter Einsatz technischer Hilfsmittel, daß man fast von industrialisierten Baustellen sprechen kann. (Fahrbare Schutzbächer, geheizte, leicht transportable Patentschalungen.) Je nach Produktionsort unterscheidet man drei Betriebsformen:

#### Das «stationäre Werk»

Diese Betriebsform entspricht wohl am ehesten der Vorstellung des Laien von einer «richtigen Wohnungsfabrik». Die meist bedeutende technische Ausrüstung erfordert hohe Investitionen, die nur bei entsprechend großen Aufträgen wirtschaftlich abgeschrieben werden können. Wichtig ist darum die Lage des Werkes zu den zu erwartenden Großbaustellen, aber auch zu den Rohstoffquellen sowie zu günstigen Verkehrswegen. Für die Einrichtung eines stationären Werkes üblicher Größe wird eine Jahresproduktion von 500 bis 1000 Wohnungen über 5 Jahre als Voraussetzung angesehen. Die Kosten einer solchen Fabrik variieren hier nach technischer Ausstattung zwischen 5 und 10 Millionen DM. Die weitgehend maschinell arbeitenden Fabriken benötigen ein Minimum an Facharbeitern (30%). Im Zeitalter der Vollbeschäftigung ist es außerdem von Bedeutung, daß die Fabriken mit ihren besseren sozialen Einrichtungen eine stärkere Anziehungskraft auf Arbeitskräfte ausüben als die Freiluftbaustellen.

#### Das «halbstationäre Werk»

Es wandert von einer Großbaustelle zur anderen und wird deshalb auch «fliegende Fabrik» genannt. Technische Einrichtungen, wie Energiezentrale, Mischwerk und Formen, müssen transportabel sein. Je nach Ausstattungsstand werden 600 bis 2000 Wohnungen pro Baustelle vorausgesetzt. Auf- und Abbau sowie der Transport des Werkes sind kostspielig. Günstig dagegen sind die geringen Transportwege für die fertigen Elemente. Sind die horizontalen Transportwege – zum Beispiel bei eng aneinanderstehenden Hochhäusern – kurz, kann auf den Einsatz von Fahrzeugen ganz verzichtet werden.

#### Die Vorfertigung am Bauplatz

Die Produktion unmittelbar am Fuß des Gebäudes erfordert den geringsten Aufwand für den Transport der Fertigteile. Der Montagekran kann gleichzeitig bei der Vorfabrikation verwendet werden und übernimmt die Teile direkt von der Lagerfläche. Die besonders bei niedrigen Bauten geringe Produktion pro Baustelle erlaubt im allgemeinen nicht die Installation von Heizanlagen, maschinellen Hilfsmitteln und Schutzbächen. Die Vorfertigung am Bauplatz wird besonders für die einfachen, aber wegen ihrer Größe oft schwer transportablen Deckenplatten angewandt.

#### Stationen der Produktion

Bei den meisten Produktionsanlagen lassen sich drei Bereiche deutlich ablesen:

a. Rohmateriallagerung und Vorbereitung der Einzel- oder Bestandteile der Elemente: Hierzu gehören die Betonmischchanlage und die Werkstätten für inkorporierte Installations und Bewehrungen. Eingegossene Fenster und Türen werden meist fertig angeliefert.

b. Der unmittelbare Fertigungsprozeß: Der «Zusammenbau» der Elemente besteht bei einfachen Teilen im Ausgießen der Formen oder Matrizen. Bei komplizierteren Teilen ist eine lohntensive Montagearbeit beim Ausrüsten der Formen mit eingeschlossen. Eine Montagehalle wird nötig.

Der Produktionsablauf umfaßt:

1. Säubern und Vorbereiten der Formen;
2. Ausrüsten, Einbringen der «Inkorporationen»;
3. Gießen und Verdichten des Betons;
4. Beschleunigung des Abbindeprozesses;
5. Ausschalen der Fertigteile.

c. Lagerung der fertigen Elemente: Die Lagerflächen nehmen bedeutende Flächen in Anspruch und sind nicht überdeckt. Die Elemente werden hier auch geprüft und kontrolliert, gegebenenfalls ausgebessert. Je nach Größe und Ausstattungsgrad der Produktionsanlage gehören zu diesen drei Bereichen außerdem: eine Kraftzentrale, die Heißwasser und Druckluft erzeugt, Werkstätten zum Unterhalt der maschinellen Einrichtungen, ferner Büro- und Sozialräume.

#### Betriebsschemen

Für die stationären und halbstationären Werke haben sich im Laufe der Zeit einige gebräuchliche Betriebsschemen herausgebildet:

Verhältnismäßig selten und nur fragmentartig wird das aus den hochmechanisierten Industriezweigen bekannte Fließbandsystem angewandt: Das Werkstück selbst ist bewegt. Jeder Punkt der Fertigungsstrecke hat eine spezielle Funktion. In einem nordafrikanischen Werk der Firma Camus zum Beispiel rollen die Formstücke nach dem Ausgießen in einen Heizofen und von dort auf das Freigelände zum Ausschalen. Im allgemeinen aber ist der Produktionsprozeß jeweils an eine stationäre Form gebunden. Maschinelle Einrichtungen zur Vereinfachung oder Beschleunigung der Produktion, zum Beispiel Heizung, Vibratoren, Elevatoren, sind in jeder Form eingebaut oder werden von den Arbeitsgruppen, die von einer Form zur anderen ziehen, mitgeführt. Der flüssige Beton kann mit Hilfe von Druckleitungen oder in fahrbaren Behältern an jede Form herangeführt werden.

In den Montagehallen befindet sich jeweils zwischen zwei Reihen von Formen ein Mittelgang, der dem Abtransport der Materialien und als Arbeitsraum dient.

Der Transport der fertigen Elemente zum Lagerplatz erfolgt in der Regel mit Portal- oder Brückenkränen, die auch zum Verladen eingesetzt werden. Je nach Lage des Lagerplatzes verlaufen die Kranwagen parallel oder quer zum Mittelgang. Bei der Coproba-Fabrik in Villeneuve-le-Roi



**GRATIS:**  
Gegen Einsendung  
dieses Inserates  
erhalten Sie  
interessantes  
Prospektmaterial  
mit Bezugs-  
quellen nachweis.

XPELAIR sorgt für zugluftfreie Entlüftung. Zugluftfrei und kaum hörbar entzieht XPELAIR bei geschlossenen Fenstern jedem Raum die verbrauchte, ungesunde Luft! Bei stehendem Ventilator schliesst der berühmte Irisverschluss nach aussen hermetisch ab. Daher kein Wärmeverlust, kein Eindringen von Lärm und Staub... XPELAIR gehört zum besten, was die Technik hervorbringt!

Für jedes Haus, für jeden Raum den passenden XPELAIR. 5 formschöne Modelle von 300-1700m<sup>3</sup> Stundenleistung.



## NEU! Xpelair V 350 mit 300 m<sup>3</sup>/h Luftleistung und Stecker für einfachste Reinigung, nur Fr. 125.-

**AWAG**

Unsere Ventilatoren-Spezialisten beraten Sie gerne über die zweckmässigste Lösung Ihres Lüftungs-Problems.  
A. Widmer AG, Sihlfeldstr. 10, Zürich 3/36  
Tel. (051) 33 99 32/34

hat man die Anschaffung von Kranbrücken umgangen. Die Dächer der beiden Werkhallen sind verschiebbar angeordnet, so daß zwei außen neben den Hallen laufende Turmdrehkräne die Elemente übernehmen können.

### Die Gußformen

Die Skala der Möglichkeiten reicht von der handwerklich gezimmerten Holzschalung bis zur weitgehend mechanisierten und automatisierten «Formmaschine». Je nach Stellung des Elementes beim Gußvorgang unterscheidet man zwei Gruppen von Formen oder Matrizen: Die liegenden Formen bestehen aus dem Formtisch und den Seitenwangen. Der Formtisch ist bei geringem Aufwand oft aus geschliffenem und geöltem Beton. Eine reliefartige Ausbildung der Matrize ist möglich. Auch die Seitenwangen werden manchmal aus entsprechend geformten Betonteilen gebildet. Das große Gewicht macht besondere Verschlüsse überflüssig. Hölzerne Seitenwangen sind maßgenau. Die einfachen Keil- und Drahtverschlüsse können von jedem Zimmermann hergestellt werden. In den meisten Fällen sind die Seitenwangen aus Stahlprofilen gefertigt. Bewegliche Verschlußmechanismen erlauben variable Dimensionen. In besonders gut ausgerüsteten Fabriken ist auch der Formtisch aus Stahl. Klappbare angeordnete Wangen schließen Maßfehler aus.

Stehende Formen sind kostenaufwendiger und schwieriger zu handhaben als liegende. Sie werden vorwiegend in den stationären Werken angewendet. Die Formen sind oft batteriweise nebeneinander angeordnet und können in einem Arbeitsgang gefüllt werden. Um Blasen- und Luftlöcher zu vermeiden, führt man den Beton von unten mit Hilfe von Preßluft ein. Vertikale Matrizen sind gewöhnlich aus Stahlblech gefertigt. Als Trennwände bei batteriäriger Anordnung dienen dünne Stahlplatten. Die großen Seitenwangen sind klappbar oder aber, wenn Platten verschiedener Stärke herzustellen sind, seitlich verschiebbar ausgebildet.

Vertikale Formen haben den Vorteil, daß die beiden großen Außenflächen der Elemente von formgebenden Teilen umschlossen werden und damit automatisch eine glatte Oberfläche erhalten. Die nur an einer Schmalseite geöffnete Form dagegen erschwert die Ausrüstung der Form, besonders den mehrschichtigen Aufbau der Elemente. Es werden vorwiegend einfache Zwischenwände sowie Deckenplatten auf diese Weise hergestellt.

Die Formen können eine Reihe von mechanischen Zusatzausrüstungen erhalten, die den Produktionsprozeß beschleunigen und vereinfachen: Zur besseren Verdichtung und Verteilung des Betons dienen eingebaute Vibratoren hoher Schwingungszahl. Sie ersetzen die gewöhnlich eingesetzten Tauch- und Nadelrüttler, die bei nicht sachgemäßer Anwendung Materialfehler hervorrufen. Die Tagesproduktion der Formen ist in erster Linie von den Abbindezeiten der Elemente abhängig. Vorwärmung des Betons und Beheizung der Formen sorgen in fast allen stationären und halbstationären Fabriken für die Beschleunigung des Abbindeprozesses. Heißwasser von 90 bis 100°

kann über flexible Schläuche in sämtliche formgebenden Teile geleitet werden. Die große freiliegende Oberfläche horizontaler Formen wird mit klappbaren Heizplatten, Wärmeästen oder -matten abgedeckt. Bei der Firma Costa Magna dient die Strahlungsheizung des niederen, rollbaren Fabrikdaches zur Erwärmung der Oberflächen.

Je nach Stärke der Elemente und je nach Intensität der Beheizung haben die Elemente nach 1 bis 3½ Stunden die zum Ausschalen erforderliche Festigkeit erreicht.

Auch der Ausschalvorgang kann weitgehend mechanisiert werden und erfordert dann nur noch wenige Handgriffe.

Schwer bewegliche Formteile, wie zum Beispiel die Seitenwangen der Treppenformen oder die großflächigen Seitenteile vertikaler Matrizen, lassen sich meist hydraulisch öffnen. Die Flächenhaftung des Betons an der Form behindert oft den Ausschalvorgang. Einführung von Preßluft oder hydraulisch betriebene Druckbolzen lösen das Fertigteile von der Form.

Horizontale Formtische werden fast immer kippbar ausgebildet, um das fertige Element in die zum Abtransport erforderliche Lage zu bringen. Beim Aufheben einer nur von Normalkräften beanspruchten Wandplatte zum Beispiel würde das Element auf Biegung beansprucht und müßte für diesen Fall zusätzlich armiert werden. Treppenläufe werden wegen des Belages mit den Stufen nach unten gegossen. Um zusätzliche Transportbewehrungen zu vermeiden, werden sie um 90° zur Seite beziehungsweise um 180° in der Achse gewendet. Das Kippen beziehungsweise Wenden der Formen erfolgt in den Fabriken zumeist hydraulisch, bei der Baustellenvor- fertigung mit Hilfe der vorhandenen Kräne.

### «Inkorporationen»

Den Möglichkeiten des Werkes und der Größe der Serie entsprechend, werden die Wohnungen möglichst weitgehend vorgefertigt. Die Elemente bilden in ihrer Addition häufig nicht nur den Rohbau mit seinen Öffnungen, Dichtungen und Dämmaterialien, sondern schließen auch Installationen und Beläge sowie Teile der Inneneinrichtung ein. Fassadenbeläge aus Mosaik, Deckenheizung und Elektroinstallationen gehören zur normalen Ausstattung. Bei weit entwickelten Serien sind auch die Parkettbeläge, die verglasten Fenster und die Türrahmen «inkorporiert». Die Installationsblocks enthalten nicht nur die Hohlräume für Rauch, Abluft, Müllabwurf und freiliegende Leitungen, sondern auch einen Teil der Frisch- und Abwasserleitungen, WC, Waschbecken oder zumindest deren Befestigungsgewinde. Die Innenausbaurbeiten beschränken sich dann auf das Ausspritzen der Innenwände mit einer Plastikfarbe und auf das Anschrauben der fehlenden Installationsgeräte.

### Transport

#### Transportbeschränkungen

Die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Transportgeräte hat bei der Vorfertigung entscheidenden Einfluß auf die Produktion. Das Laderprofil der Straßenfahrzeuge sowie

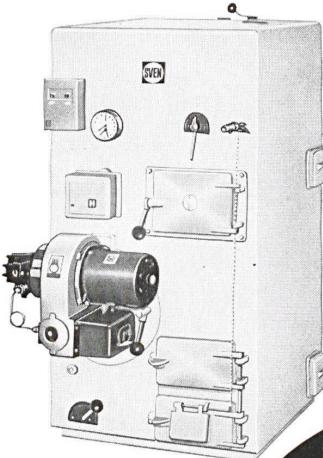
# Sie ist Schwedin

... und ihre Heizung auch. Was sie bewundert, imponiert dem Fachmann: einfache Bedienung — form-schönes Schwedenstahlgehäuse — alle Regelungen von der Stirnseite — von Anfang an für Oelfeuerung konstruiert — hoher Wirkungsgrad für Heiz- und Warmwasserleistung — spart im Keller Platz —

5 Jahre Garantie

Verständlich, denn SVEN hat Schwedenerfahrung, erprobt in harten Wintern.

SVEN verbrennt Oel Kohle  
Holz Abfälle



Heizkessel und Oelbrenner

Generalvertretung und Service

Paul Kolb AG, Bern  
vormals Kolb und Grimm

Tel. 031 211 12

SVEN

5 Typen passen sich ihren Bedürfnissen an

5 echte Schweden

die Tragkraft der Hebefahrzeuge an der Baustelle begrenzen Größe und Gewicht der Elemente. Um die im Vergleich zum traditionellen Bauen teureren Transportgeräte wirtschaftlich ausnutzen zu können, hat man genaue Einsatzpläne ausgearbeitet. Die Elemente werden möglichst einmal, entweder am Fertigungsort oder an der Baustelle, zwischengelagert. Die in den stationären Werken gefertigten Elemente werden meist unmittelbar vom Transportfahrzeug versetzt beziehungsweise montiert. Das Gesamtvolumen der Transportleistungen kann durch die günstige Lage des Vorfertigungsplatzes zu den Rohstoffquellen (Kies, Sand, Zement) sowie zu vorteilhaften Verkehrswegen erheblich vermindert werden.

## Straßentransport

Für den Ferntransport kommt in den meisten Fällen nur der Straßenweg in Frage. Transporte bis zu 50 km Entfernung werden noch als wirtschaftlich angesehen. Der Einsatz von Sattelschleppern ermöglicht eine gute Ausnutzung der teuren Zugmaschinen. Zu jedem Schlepper gehören drei Tiefladeanhänger, von denen je zwei be- oder entladen werden, während der dritte unterwegs ist. Die Anhänger haben 25 bis 30 t Tragkraft und können somit vier bis sechs normalgroße Elemente befördern. Für eine übliche Reihenhauswohnung, die aus zwanzig bis dreißig Teilen besteht, werden etwa sechs Transporte benötigt. Das im Straßenverkehr übliche Ladeprofil begrenzt die Dimensionen der Elemente. Maße von 3,50 m Höhe und 7,50 m Länge werden bei Platten selten überschritten.

## Transport auf dem Baugelände

Wenn die Vorfertigung auf dem Baugelände selbst stattfindet und keine öffentlichen Wege benutzt werden müssen, fallen diese Beschränkungen zum Teil fort. Bei günstiger Lage der Fabrik kann man auf den Zwischentransport mit Wagen verzichten. Die Elemente werden dann von der Kranbahn der Gießhalle in die Reichweite der Montagekräne gebracht.

## Baustellenausrüstung

Für die Horizontal- und Vertikalförderung auf der Baustelle selbst werden meist die üblichen fahrbaren Turmdrehkräne mit Kranhakenlasten bis 8 t eingesetzt. Die Tragfähigkeit variiert je nach Gebäudeform und Elementgewicht zwischen 30 und 100 mt. Die für die schwersten Lasten (Deckenplatten wiegen bis 7,5 t) maximale Auslegerlänge macht bei tiefen, vom linearen Grundriss abweichenden Gebäuden oft eine zweiseitige Andienung erforderlich. Um die doppelseitige Andienung und die ebenso kostspielige wiederholte Aufrichtung der schweren Kräne zu vermeiden, werden möglichst schmale, der Kranbahn bandartig folgende und möglichst lange Gebäude bevorzugt. Die sehr beliebten «bâtiments en bandes» erlauben bei entsprechender Höhe und Länge auch eine gewisse Fließbandarbeit, die bei Punkthäusern nicht möglich ist.

Wenn die Elemente am Fuß des Gebäudes gelagert werden, werden den besonders hohen Turmdrehkränen oft kleine Portalkräne beigelegt, die den Horizontaltransport in der Lagerzone übernehmen. Grö-

ßere Kranportale, die das ganze Gebäude überspannen und mit Tragarmen die Lagerplätze beziehungsweise die Transportwagen erreichen, werden nur selten verwendet.

## Luft- und Wasserweg

Die strengen, im Bereich wirtschaftlicher Überlegungen liegenden Forderungen, die der bodengebundene Transport an das Baugelände, an Anordnung und Form der Gebäude und schließlich an die Dimensionen der Bauten stellen kann, lassen an die weiteren Möglichkeiten des Lufttransports denken. In der Sowjetunion wird der Transport großer räumlicher Elemente mit Hubschraubern erwogen. Auch der selten vorhandene billige Wasserweg bietet die Möglichkeit zum (selbstschwimmenden) Transport großformatiger räumlicher Elemente.

## Struktur

### Die Massivbaustruktur

Grundprinzip der «préfabrication lourde» ist es, die Vorteile der Massivbaustruktur mit denen des Montagebauverfahrens zu verbinden. Die schweren und damit schall- und wärmetechnisch vorteilhaften Gefüge weisen nur wenige, dichte Mörtelfugen auf. Die wandbildenden Elemente haben gleichzeitig tragende Funktionen.

Der Zusammenbau dagegen ist im Vergleich zu traditionellen Massivbauverfahren wesentlich schneller und erfordert nur einen geringen Aufwand an Arbeitszeit.

### Die «feuchte Montage»

Die massivbauartige Struktur entsteht durch die hydraulische Bindung der Elemente untereinander: Die Mörtelfuge und – an den meisten Stellen – eine Art Verkettungsfuge aus Stahlbeton dienen der Kraftübertragung. Die zunächst plastische und somit nicht sofort kraftschlüssige Eigenschaft der hydraulischen Bindungen erfordert aber vorübergehend eine zusätzliche Stabilisierung des baulichen Gefüges durch Verstrebungen, Abspannungen und andere Hilfsmittel. Die «Vormontage» ebenso wie das im Vergleich zu anderen reinrassigen Montagebauweisen lohn- und zeitraubende Einbringen der «feuchten Bindungen» erscheinen auf den ersten Blick unpraktisch. Das Verfahren hat indessen eine Reihe von Vorteilen: Maßdifferenzen können mit dem plastischen Bindemittel leicht ausgeglichen werden, die feuchte Bindung hat gleichzeitig statische und dichtende Funktion (Mörtel ist immer noch das billigste Dichtungsmaterial), die stark beanspruchten Stahl-einlagen sind korrosionsfest ummantelt.

### Vertikale Bindungsfugen

Die vertikalen Fugen liegen meist verdeckt in den Raumecken und am Zusammenstoß mehrerer Wand-scheiben. Der dadurch und durch die rinnenförmige seitliche Ausbildung der Tafeln erreichte Hohlräum kann verhältnismäßig leicht von oben mit Beton gefüllt werden. Die in den Hohlräum hineinragenden Armierungseisen werden durch den Betonkern so verbunden, daß im Horizontalabschnitt eine zugfeste Verkettung der Wandelemente untereinander entsteht. Auch die Einbindung aufgelegter Deckenplatten durch Bewehren und

# Für Behaglichkeit Für Ruhe wählen Sie



Die Wahl einer Matratze oder einer Stuhlpolsterung ist für Ihre Kunden, wie z.B. Hotels, Restaurants, u.s.w., von Bedeutung.



Dunlopillo - Latexschaum - ist weich, angenehm bequem, verliert nie seine Form.



Dunlopillo ist von Natur aus aseptisch, weder Staub noch Motten können eindringen.



Dunlopillo ist bemerkenswert leicht und widerstandsfähig.



Dunlopillo: angenehm warm im Winter und kühl im Sommer.



## Dunlopillo

Ausbetonieren der offenen, horizontalen Fugen zwischen Wand- und Deckenplatten stellt keine Probleme. So entstehen schachtelartige, annähernd homogene Gefüge aus Stahlbeton, die im statischen Sinne als räumliche Faltwerke gelten können.

### Horizontale Bindungsfugen zwischen den Geschossen

In den meisten Fällen werden die Wandtafeln des folgenden Geschosses unter Zwischenschaltung einer nichtarmierten Zementmörtelschicht aufgesetzt. Die Gesamtstruktur des Bauwerkes ähnelt dann einer Säule aufeinandergesetzter, an der Unterseite offener Schachtelgefüge. Zwischen den einzelnen Geschossen besteht keine zugfeste Verkettung. Die armierte horizontale «Setzfuge» ist komplizierter in der Ausbildung und nur bei wenigen Systemen zu finden (Tracoba, Estiot). Die Verbindung stellt über alle Geschosse ein homogenes Gefüge aus Stahlbeton her (soweit man von der nicht vollständigen Bindung zwischen Ort- und Fertigbeton absieht). Der geräumige Zwischenstreifen lässt sich gut mit Beton füllen. Die Druckkräfte werden besser übertragen als bei der nicht bewehrten, meist nur seitlich mit Mörtel ausgestopften Setzfuge.

### Homogene und geschichtete Tragwerke

Je nach Anwendung der beiden obengenannten horizontalen Bindungsfugen kann man von homogenen oder geschichteten Gefügen aus Stahlbeton sprechen. Die geschichteten Strukturen bedürfen zu ihrer Steifigkeit häufig geschlossener, ringförmig verketterter Außenwände. Bei hohen Bauwerken müssen alle Wandtafeln tragend ausgebildet werden, um die zulässige Mörtelpressung nicht zu überschreiten. Bei den homogenen Stahlbetonstrukturen dominiert der Querwandtyp. Tragend sind meist nur die durchlaufenden Quer- und Giebelwände. Zur Versteifung dienen die Längswände der Verkehrsvertikalen. Auf die Aussteifung durch Fassadenplatten und Trennwände kann zum Teil verzichtet werden, so dass freiere Grundrißanordnungen und geöffnete Fassaden möglich sind. Der Querwandtyp, ganz oder teilweise vorgefertigt, ist das in Frankreich am häufigsten ausgeführte Tragwerk.

### Montage

#### Bauvorgang in zwei Stufen

Entsprechend dem Charakter des Montage-Massivbaus zerfällt der Bauvorgang in zwei Abschnitte: die Vormontage und das Einbringen der Mörtel- beziehungsweise Betonverbindungen. Der zweistufige Bauvorgang ist, verglichen mit den theoretischen Möglichkeiten, die sich bei der Einführung trockener, sofort räumlicher, bereits im Montagezustand stabiler Elemente ergeben würden, relativ zeit- und lohnaufwendig.

#### Die Vormontage

Sie umfasst das Versetzen und Einrichten der Elemente. Das «kartenhausartige Gefüge» muss außerdem durch Verstrebungen stabilisiert werden.

Deckenplatten liegen gewöhnlich mit zwei Kanten auf den darunterstehenden Wandscheiben auf. Bei homogenen Stahlbetontragwerken

dienen vier nasenförmige Vorsprünge der Platten als Auflage. Der so nur an wenigen Stellen unterbrochene, später eingebrachte horizontale Betonstreifen sichert die Kontinuität der tragenden Wände und bindet die Deckenplatten mit ihren «Warteisen» in das statische System ein. Die Deckenplatten müssen je nach Präzision der Elemente nivelliert werden. Die meist unvermeidlichen Abweichungen von der Waage werden aber nicht direkt, sondern durch Unterlagen unter die folgende Wand erst in der nächsten Decke ausgeglichen.

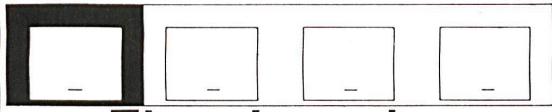
Die zunächst labilen vertikalen Wandscheiben werden durch teleskopartige Metallspreiben oder Drahtverspannungen, die in vorgeführte Montagelöcher eingreifen und auch zur Loteinrichtung dienen, verstebt. Zur besseren Höhenregulierung werden die Tafeln auf zwei Punkten, Holz- oder Metallkeilen beziehungsweise Unterlagen aus Balsaholz, abgesetzt. Bei dem «procédé» der Firma Coignet, der eine hohe Maßgenauigkeit voraussetzt (maximal  $\pm 1,5$  mm), ruht die obere Wandscheibe ohne Zwischenschaltung höhenregulierender Unterlagen unmittelbar auf zwei höckerförmigen Erhebungen der unteren Scheibe. Die Höcker sind so dimensioniert, dass nach Auflast weiterer Geschosse der noch frische Beton etwas nachgibt und – der gleiche Effekt tritt auch bei der Unterlage von Balsaholzscheiben ein – die Wand dann satt auf der eingebrachten Zwischenschicht aus Betonmörtel aufsitzt. Die Zweipunkt-Montageauflagerung wird dann durch das streifenförmige Auflager des entstandenen Massivbaugefüges abgelöst.

Das Fehlen exakter, sofort kraftschlüssiger Bindungen, aber auch die Schwierigkeit, beim Schichten großformatiger Betonteile eine über viele Geschosse ausreichende Maßgenauigkeit zu erreichen, ist die Ursache der umfangreichen Meß- und Kontrollarbeiten während der Vormontage. Lot und Waage müssen eingerichtet, Decken beziehungsweise tragende Wandplatten einnivelliert werden. Die Standpunkte der Wandelemente auf der Decke werden vom Polier angerissen. Da ohne Außengerüst gearbeitet wird, beansprucht besonders das Einrichten der Außenwandtafeln viel Arbeitszeit und blockiert die teuren Hebegeräte.

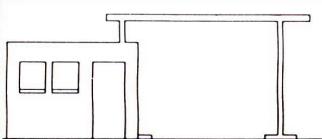
#### Vormontage an einem verlorenen Stahlgerüst

Der «procédé» der Firma Estiot umgeht die Schwierigkeiten einer kraftschlüssigen Montagebindung zwischen Betonelementen durch Zwischenschaltung eines Montagerüstes aus Stahlprofilen. Das Gerüst, das später in den Fugen zwischen den Tafeln verschwindet, besitzt in bestimmten Abständen angeschweißte Konsole, an denen die ebenfalls mit maßgenauen Winkelisen armierten Betonteile eingeschlagen, verkeilt und dann verschweißt werden. Unmittelbare Kraftschlüssigkeit sowie zwangsläufige Maßgenauigkeit ohne besondere Kontrollen sind die Vorteile dieser an den Stahlbau erinnernden Bauweise. Das Gerüst kann die Konstruktionslasten von zwei bis drei Geschossen tragen und übernimmt nach dem Ausfüllen der Fugen teilweise die Funktion einer Armierung.

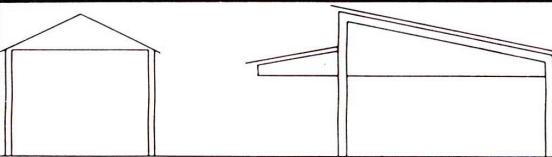
# KAWE Element



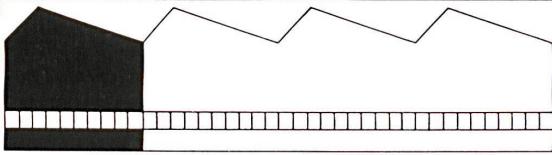
## Einzel- und Reihengaragen



## Tankstellen



## Lagerhallen



## Fabrikhallen

Bauherren, Architekten! Mit vorfabrizierten KAWE-Elementen bauen Sie kostensparender, schneller und unbeeinflusst vom Wetter. Auch nach Ihren Plänen. Ihre Probleme lösen wir gern. Telefonieren Sie uns!

KAWE Aktiengesellschaft, Zürich 6  
Stampfenbachstrasse 57, Tel. 051/28 00 90

Herstellen der «hydraulischen Bindungen»

Erst das Einbringen der «feuchten Bindungen» macht aus den nur provisorisch stabilisierten oder nur beschränkt tragfähigen Gebilden der Vormontage stabile Massivbaugefüge. Die Fugen sind so ausgebildet, daß beim Ausfüllen keine zusätzlichen Schalungen nötig werden. Sie müssen so groß sein, daß sie bequem armiert werden können und daß eine Verdichtung des Fugenbetons mit der Rüttelflasche möglich ist. Vor dem Schließen der waagrechten Bindungsstreifen werden die dort zusammenlaufenden Installationen der Decke, die Heizschlangen und Elektroleitungen zusammengeschlossen.

### Außenfugen und -dichtungen

Da in den meisten Fällen ohne Außengerüst gearbeitet wird, ist die wichtige Außenfuge nicht mehr zu erreichen. Dauerelastische Dichtungsbänder, die vor der Montage an die Elemente angeklebt werden, schließen die in der Fassade sichtbaren, meist vertieften Fugen und gleichen geringe Maßdifferenzen zwischen den Platten aus. Das durch Haarspalten eindringende Wasser gelangt hinter der Außenfuge in einen Hohlräum, der es seiner Sogkraft beraubt und ableitet.

### Montagezeiten

Die Montagezeiten variieren stark und sind vom Grad der Vorfertigung, von der Größe und damit der Anzahl der Elemente sowie von der Form des Gebäudes abhängig. Bei voll vorgefertigten bandartigen Gebäuden sind 20 bis 24 Elemente pro Wohnung zu versetzen. Eine Arbeitsgruppe, die aus einem Polier und fünf Arbeitern besteht, kann pro Tag zwei Wohnungen montieren. Bei einem Projekt mit Wohnungen von 82 m<sup>2</sup> Größe und Decken aus Ortbeton wurde folgende Aufschlüsselung der Arbeitsstunden pro Wohnung ermittelt:

350 Stunden Fabrikarbeit,  
30 Stunden Fundamentierungen,  
275 Stunden Montage und Ortbetondecke,  
140 Stunden weitere Ausrüstung und Endarbeiten.

Die Montagearbeiten sind bei totaler Vorfertigung noch kürzer. Die volle Ausnützung der Montagegeschwindigkeit ist aber wegen der erforderlichen Abbindezeiten der Bindungen meist nicht möglich.

Bauten mit viel Außenwänden, zum Beispiel Türme, vermindern die Montageleistung erheblich. Bei hohen Bauten verzögert sich die Arbeit außerdem durch die geringe Fahrgeschwindigkeit der Hebezeuge.

### Funktion und Bild

Architektur oder Produktionskosmetik?

Das Bauen mit vorfabrizierten Teilen bringt Beschränkungen mit sich, die im Zwang zur größeren Serie, in den besonderen Bedingungen, die Fabrikation und Transport stellen, liegen können. Die nicht mehr an bescheidene handwerkliche Mittel gebundene industrielle Produktion dagegen bietet wesentlich weitere und neue Gestaltungsmöglichkeiten.

Die Qualität der in Frankreich ausgeführten Bauten ist ebenso unterschiedlich wie diejenige der mit traditionellen Mitteln errichteten. In den negativen Fällen diktieren rein ökonomische Erwägungen Lageplan

und Form der Gebäude. Die Arbeit des Architekten beschränkt sich darauf, die trockenen Produkte eines mercantilen Denkens «architektonisch» aufzufrisieren.

Die härteren Gesetze der neuen Bautechnik brauchen aber nicht zu einer Einengung künstlerischer Gestaltung zu führen. Der schöpferisch arbeitende Architekt, der die Grundlagen der Vorfabrikation beherrscht und deren Gesetze bei der Planung berücksichtigt, entgeht von vornherein den übermächtigen Argumenten der Produktionsleiter und findet trotz einiger Beschränkungen noch ein weites Feld von Möglichkeiten.

### Innenräume

Die Innenräume der präfabrizierten Häuser unterscheiden sich kaum von dem gewohnten Bild.

Das Raumklima in den allseitig von Betonplatten umschlossenen Räumen scheint allerdings ungünstiger als in Ziegelbauten zu sein. Gute Wärmedämmung durch inkorporierte Styroporplatten, Boden- und Deckenheizung sowie gute Durchlüftungsmöglichkeiten können den Mangel ausgleichen.

Die akustischen Eigenschaften sind wegen des hohen Gewichtes der Wände und Decken (bei 20 cm Stärke 480 kg/m<sup>2</sup>) zumindest in bezug auf den Luftschall günstig. Die Übertragung von Trittschall wird durch PVC-Böden mit Filzunterlagen gedämpft. Schwimmende Estriche werden nicht eingebracht.

Die Grundrisse können bei großem Querwandabstand und Einbau leichter Trennwände in gewissem Rahmen variieren. Eine echte Variabilität durch mobile Trennwände – ein seit Jahrzehnten gefordertes Gestaltungsmittel modernen Wohnens, das bei industrieller Massenherstellung sicher leicht zu verwirklichen wäre – existiert nicht.

Die Übernahme von Möbelfunktionen in die Elemente ist selten. Vereinzelt bilden räumliche Elemente Schränke und Regale. Bei den Bauten des Architekten Bossard erscheint der in der Decke laufende Warmluftröhre der unteren Wohnung als Fenstersitzbank im nächsten Geschoß.

### Fassaden

Das äußere Bild der Bauten ist entsprechend der Eigenart des Architekten und der statischen Funktion der Fassade sehr unterschiedlich.

Bei den tragenden Fassaden dominiert das traditionelle Lochfenster in der oberen Hälfte der Platte. Eine freiere Anordnung der Öffnungen entsprechend ihren Funktionen ist bei der Gußtechnik leicht möglich. Die tragende, mehrfach perforierte Platte wird besonders bei Treppenhäusern und Wirtschaftsbalkonen angewandt.

Bei den lediglich versteifenden Fassaden findet man das Brüstungsband in gerader und ausgeschnittener Form. Die Fenster können dann nicht inkorporiert werden und werden nachträglich eingesetzt.

Bei Fassaden ohne tragende und aussteifende Funktion können auch Fassadenelemente aus Leichtbaumaterialien verwendet werden. Diese Mischbauweise, die den sonst vollständig von Beton umschlossenen Räumen einen angenehmen Ausgleich geben kann, wird von den am Betonbau interessierten Firmen nicht gern angewandt.



Für die

## genussvolle Körperpflege

verlangen Sie bei Ihrem Installateur immer wieder die formschönen, robusten und bewährten

## NUSSBAUM- Armaturen

Bade- und Toilettenbatterien — Brausegarnituren usw.



### R. Nussbaum & Co. AG Olten

Metallgießerei und Armaturenfabrik, Tel. (062) 5 28 61

Verkaufsdepots mit Reparaturwerkstätten in:

**Zürich 3/45** Eichstraße 23 Telefon (051) 35 33 93  
**Zürich 8** Othmarstraße 8 Telefon (051) 32 88 80  
**Basel** Clarastraße 17 Telefon (061) 32 96 06

Das äußere Bild präfabrizierter Bauwerke ist in besonderem Maße und oft mit Recht der öffentlichen Kritik ausgesetzt. Die vorgebrachten Beanstandungen sind häufig nicht frei von Vorurteilen, treffen aber eher die Planer als die Bautechnik selbst.

#### Handwerkliches und industrielles Bauen

Die Verfechter der handwerklichen Traditionen sprechen von seelenloser Maschinenarchitektur, vergessen aber dabei, daß vergleichbare handwerklich ausgeführte Großbauten zumeist nicht beseelter sind und ihre persönliche Note oft nur durch eine applizierte Kunstschniedearbeit erhalten. Vorfertigung schließt lebendige handwerkliche Strukturen, soweit sie dem Produktionsprozeß entsprechen, nicht aus. Die Oberflächen der Elemente können zum Beispiel die rauhe Struktur, die sich beim Abziehen mit einer Latte ergibt, beibehalten. Beim manuellen Einlegen der Oberflächenbeläge muß nicht — und gerade das Handwerk hat oft diesen falschen Ehrgeiz — die Glätte und Exaktheit der Maschinenarbeit imitiert werden. Dem Verlust an handwerklichen Texturen stehen im übrigen die um so reicheren Formmöglichkeiten des Betons entgegen. Die unbegrenzte Formenwelt dieses plastischen Materials ist bisher kaum entdeckt. Die besonders an den sichtbaren Stellen meist scharfkantigen Elemente entsprechen weder der Gußtechnik noch den Eigenschaften des Betons.

#### Materialien

Zusammen mit dem Schlagwort «seelenlos» fallen die Worte «kalt» und «abstoßend». Die Mehrzahl der französischen Projekte verwendet tatsächlich als Fassadenbelag Keramikfliesen oder Glasmosaik, häufig auch in sehr kühlen, betont künstlichen Farben. Mitunter sollen einbetonierte Blech-, Aluminium- oder Kunststoffplatten den futuristischen Eindruck der Bauten verstärken. Naturfarbige und freundlicher wirkende Materialien, wie Naturstein, Kies oder Ziegel, lassen sich in den verschiedensten Formen ebenso in die Betonelemente eingleißen. Die in den Innenräumen aufgespritzten Plastikbeläge sind sicher praktisch, wirken aber für das mittel-europäische Empfinden nicht sehr anheimelnd. Die betonumschlossenen Räume verlangen eine besonders warme Materialkomponente, wie Holz, Textilien oder porösen Stein.

Organische Struktur und Baukasten-gefüge

Das Übereinanderschichten gleicher, aber unterschiedlichen statischen Beanspruchungen ausgesetzter Elemente hat zu dem oft kritisierten Baukastengefüge geführt. Das im modernen Möbelbau und in vielen architektonischen Gebilden angewandte Prinzip des Elementebaus steht heute gleichberechtigt neben einer mehr organischen Gestaltung. Die Anwendung wird problematisch, wenn zum Beispiel nebeneinanderstehend ein vier- und ein zwanziggeschossiges Haus aus den gleichen tragenden Elementen aufgebaut sind. Bei den gegenwärtigen Massivbaustrukturen ist eine Differenzierung der Tafelstärken entsprechend der Bauhöhe schwierig. Das Herauslösen der je nach Bauhöhe verschiedenen statischen Funktionen aus dem Produkt Wohn-

raum und seine Übertragung auf isolierte Traggerüste ist vielleicht eine zukünftige Entwicklung.

Die Neuordnung der Kollektivwohnstätten

«Unpersönlich» und «leblos» sind weitere Vokabeln, die oft mit Recht im Zusammenhang mit den präfabrizierten französischen Kollektivsiedlungen fallen. Weder der unpersönliche Auftraggeber, der für eine anonyme Masse baut, noch das Bauprogramm, das im allgemeinen reine Schlafstädte — und damit leblose Ansammlungen von Wohnraum um einige «soziale Einrichtungen» — vorsieht, stehen im Zusammenhang mit der angewandten Bautechnik.

Die Gestaltung der Kollektivwohnstätten, die im engbesiedelten Europa sicher einen großen Teil der wachsenden Bevölkerung aufnehmen müssen, ist eine der bedeutendsten Aufgaben der zeitgenössischen Architektur. In dem neuen Gestaltbild entscheidet weniger das einzelne, besonders geartete Haus als die bewältigte Anordnung einer großen Anzahl typisierter variabler Wohnungen in einer lebendigen städtebaulichen Struktur. Die sinnvolle Anwendung der industriellen Herstellungsmethoden für das Grundelement Wohnung kann dem Architekten zeitraubende Planungsarbeit abnehmen und ihm die Hände freimachen für die Gestaltung der weiter werdenden Siedlungsräume.

Richard Michael



### Mitteilungen aus der Industrie

#### Neukonstruktion «Hamelner Scheibe»

Nach nunmehr vorliegenden Erfahrungen hat sich die Neukonstruktion der mehrteiligen, aufklappbaren «Hamelner Scheibe» als ein voller Erfolg erwiesen. Neben den bisherigen typischen Merkmalen der soliden, wetterunempfindlichen und unbegrenzt haltbaren einteiligen Konstruktion haben die neuen Kaminabdeckungen den Vorzug, daß sie sich besonders für die Anbringung auf Großbauten — Bürohäuser, Verwaltungsbauten, Schulen, Krankenhäuser, Industriebauten usw. — eignen. Sie sind wegen der bekannten sachlichen Vorteile — Überwindung von Zugschwierigkeiten, Brennstoffersparnis, Schutz vor Versotten des Schornsteines — zur Pflege des Kamins deshalb sehr zu empfehlen, weil sie mehrteilig angebracht und für den Kaminfeuer leicht zu öffnen sind. Dadurch kann der