

# Vorfabrikation und industrielle Bauweisen im schweizerischen Wohnungsbau

Autor(en): **Reinhard, Paul**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wohnen**

Band (Jahr): **42 (1967)**

Heft 2

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-103717>

## **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.

## Vorfabrikation und industrielle Bauweisen im schweizerischen Wohnungsbau

Die vorliegende Arbeit soll die Leser des «Wohnens» über die Bemühungen des schweizerischen Baugewerbes in dieser Richtung orientieren. Die Schlagworte *Vorfabrikation*, *Industrielles Bauen*, *Baurationalisierung* usw. geniessen die Aufmerksamkeit einer immer breiter werdenden Öffentlichkeit. Dass das industrialisierte Bauen im Begriffe steht, aus seiner Schlagwort-Existenz herauszutreten und Realität zu werden, zeigte die Fachmesse für Vorfabrikation vom 15. bis 23. Oktober 1966 in Spreitenbach. Denkt man allerdings an den hohen Industrialisierungsgrad anderer Produktionszweige, zum Beispiel der Automobil- oder der Flugzeugindustrie mit ihren vollautomatischen Fertigungsstrassen, so besteht kein Grund zu übertriebenem Optimismus.

Was ist industrialisiertes Bauen? Das industrialisierte Bauen ist charakterisiert durch die Einführung folgender Produktionsverfahren:

Weitgehende Arbeitsvorbereitung, Arbeitsteilung und Arbeitsstetigkeit (Fließband- und Taktarbeit), Verwendung montagefähiger Einzelteile (Austauschbau), Maschineneinsatz (Mechanisierung), hohe Produktionsauflagen (Serien- und Massenfertigungen) und vereinheitlichten Bedarf (Normung und Typisierung). Die Industrialisierung im Bauwesen gestattet die Inangriffnahme von Techniken, die danach streben, die Arbeitskräfte so rationell wie möglich zu verwenden.

Die Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung (CRB), 8001 Zürich, Torgasse 4, hatte in einer thematischen Ausstellung die diversen Aspekte des industrialisierten Bauens, seine Voraussetzungen und seine heutigen Gegebenheiten herausgearbeitet. Teile der hier wiedergegebenen Ausführungen stützen sich auf das Informationsblatt Nr. 4/66 dieser Organisation.

Als wichtigste Voraussetzungen, übrigens auch für das Bauen im herkömmlichen Sinne, werden die Rationalisierung, die Normung und die Modul-Ordnung erachtet.

### Rationalisierung

Rationalisierung bedeutet: Bauwerke bei gleichbleibendem Wert mit geringerem Aufwand (Kosten, Material, Arbeit) herstellen. Nur wenn viele Tätigkeiten und Bauteile gleichzeitig wesentlich rationeller gestaltet werden, kann das ganze Bauwerk rationeller ausgeführt werden. Die vielen Massnahmen, die dazu notwendig sind, können in mehrere Gruppen gliedert werden:

– Rationelle Erschliessung der Baugebiete, die alle Forderungen für gesundes Wohnen, für Erholung, Versorgung und Verkehr mit geringerem Aufwand erfüllt.

– Ökonomische Gestaltung der Bauten, der Nachweis jener Geschosshöhe, Hausform, Bebauungsweise und andere Faktoren der Gestaltung, die den Bau gleichwertiger Wohnungen mit dem geringsten Aufwand zulassen. Betrieb und Unterhalt der Bauten muss später ebenfalls wirtschaftlich sein.

– Zweckmässige Vorbereitung der Arbeiten in planerischer, technischer und betrieblicher Hinsicht, ihre Wirkung auf den späteren Ablauf der Arbeiten, auf Bauzeit und Arbeitsaufwand. Kurze Planungszeit = langes und teures Bauen. Ausreichende, vollgenutzte Planungszeit = kurzes und wirtschaftliches Bauen.

– Zweckmässiger Bauarten und Arbeitsverfahren, verbesserte Reihenfolge der Arbeiten, Einsatz von Maschinen und Geräten, Verwendung von Fertigteilen, taktmässige Wiederholung gleicher Arbeiten und anderes.

### Normung

Die Normung, Beschränkung auf wenige Masse und Formen, auf einer über den Firmen und Branchen liegenden Ebene ist unerlässliche Voraussetzung für ein rationelles Bauen.

– Die Produktion wird billiger durch Einsatz von Spezialwerkzeugen, durch Fließbandfertigung und durch Materialeinsparung.

– Die Fertigungszeit wird kürzer durch bessere Arbeitsvorbereitung und Wegfall von Leerlauf- und Umstellzeiten für die Maschinen.

– Das Betriebskapital setzt sich schneller um, die Zeit für die Verarbeitung der Rohstoffe wird verkürzt, der Absatz der fertigen Ware wird beschleunigt.

– Die Vorausplanung wird erleichtert: Material- und Kapitalbeschaffung, Produktion und Vertrieb werden unabhängiger von Konjunktur- und Saisonschwankungen.

– Der Baukostenplan ermöglicht, die Kosten und ihre Struktur bei verschiedenen Bauten auf allgemeiner Grundlage zu vergleichen.

– Die Qualität der Ware steigt: Erleichterte Kontrollen vermindern Ausschuss, Fabrikationsfehler werden schneller erkannt, der Arbeiter arbeitet sich besser ein.

– Vertrieb und Verwaltung arbeiten rationeller, die allgemeinen Kosten sinken, die Produktivität steigt, die Werbekosten sind geringer.

### Modul-Ordnung

Die Modul-Ordnung ist nicht Angelegenheit eines einzelnen Landes. Die Bestrebungen haben internationalen Charakter. Bis heute haben rund 20 Länder die Modul-Ordnung offiziell eingeführt, darunter die Schweiz (Argentinien, Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Deutsche Demokratische Republik, Finnland, Frankreich, Grossbritannien, Japan, Jugoslawien, Kanada, Norwegen, Österreich, Polen, Schweden, Tschechoslowakei, Ungarn, UdSSR und USA). Die Modul-Ordnung schafft eine genügend grosse, aber beschränkte Reihe von Formaten. Alle Abmessungen von Bauteilen und Gebäuden sind vielfache des Moduls, der ihren gemeinsamen Nenner darstellt. Dadurch wird die Produktion vereinfacht, die Addier-, Auswechsel- und Kombinierbarkeit der Bauteile gesichert.

– Der Grundmodul ist 10 cm.

– Die Grossmoduln sind 30 respektive 60 cm.

– Der Submodul ist 2,5 cm.

### Die Wirtschaftlichkeit des industriellen Bauens

Die enorme Steigerung der Baukosten gegenüber den allgemeinen Lebens- und Lohnkosten (1965 stiegen die Lebenskosten um 3,9 Prozent, die Löhne um 5 Prozent und die Baukosten um 13 Prozent gegenüber 1964) zwingen Behörden und Privatwirtschaft zu einer wirtschaftlicheren Gestaltung der Baubranche, um schwerwiegende soziale Probleme zu vermeiden.

Der Mangel an Facharbeitern macht sich im Baugewerbe besonders stark bemerkbar. In manchen Betrieben übersteigt die Zahl der Fremd- beziehungsweise «Gast»-Arbeiter die Hälfte der Belegschaft.

Um die Wirkung von Massnahmen zur Rationalisierung der Bauproduktion beurteilen zu können, ist es notwendig, dass die preisbildenden Faktoren bekannt sind. Sinkt zum Beispiel die Qualität der Bauarbeiter (beziehungsweise deren Leistung) um 10 Prozent, so steigen die Kosten um rund 5 Prozent. Umgekehrt sinken die Kosten um 4 bis 5 Prozent, wenn sich die Qualität der Arbeiter um 10 Prozent verbessert. Noch grössere prozentuale preisliche Auswirkungen haben die Leistungen der Maschinen, beispielsweise im hochmechanisierten Erdbau.

Für eine normale Wohneinheit im Geschossbau rechnete man 1936 mit etwa 2500 Arbeitsstunden, in der Grosstafelbauweise 1956 mit etwa 1200 Arbeitsstunden. In Amerika werden vollindustrialisiert hergestellte Serienhäuser in etwa 630 Arbeitsstunden gebaut. Pro Quadratmeter Wohnfläche umgerechnet sind dies 37, 19 und 9 Arbeitsstunden!

Das industrialisierte Bauen verlangt andererseits wesentlich höhere Investitionen in den Anlagen. Ferner genügend grosse Absatzgebiete und vor allem auch, wie schon gesagt, einheitliche Bauvorschriften und Masse zur Ermöglichung einer kontinuierlichen Produktion.

Das wichtigste Ziel des industrialisierten Bauens ist die Verbesserung des Verhältnisses zwischen Aufwand und Ergebnis oder zwischen Kosten und Wert.

Die Gruppierung der Bestellungen und die Beschränkung in der Vielfalt der Produkte (Normung) ermöglichen eine sinnvolle Rationalisierung der Produktion und eine Serienfabrikation.

Die Normung ermöglicht es, zuerst zu fabrizieren und dann zu verkaufen. Lagerbestände garantieren den Planenden kürzere Lieferfristen und Einhaltung der Termine.

Die masskoordinierten Bauteile erlauben dem Planer die freie Wahl – er muss seine Planung nicht den verschiedenen Firmennormen anpassen, die Produkte sind austauschbar.

Die direkte Montage ist wirtschaftlicher, sie macht Anpassungs- und Ausbesserungsarbeiten auf der Baustelle überflüssig.

Die «trockene Montage» wird möglich. Bautrocknungszeiten werden weitgehend hinfällig, das Bauwerk ist früher bezugsbereit.

#### **Aber:**

Leider kann von diesen Verbesserungen nicht oder nur sehr wenig profitiert werden, da ein schöner Teil der oben genannten Forderungen für ein wirtschaftliches industrielles Bauen nicht erfüllt ist. Dazu kommen noch die Schwierigkeiten von der Kapitalseite. Kann es doch heute passieren, dass Finanzinstitute bei grösseren Überbauungen – wenn überhaupt – die Finanzierung von nur ganz kleinen Abschnitten, zum Beispiel 30 Wohnungseinheiten, übernehmen und für den grossen Rest absolut keine bindenden Zusicherungen geben wollen.

Die Bebauungspläne müssen eine wirtschaftliche Erschliessung und Gestaltung der Bauwerke ermöglichen. (Aufwand an Verkehrsflächen, Wasser- und Energieversorgung usw.) Bei architektonischen Wettbewerben sollen Vorschläge für rationelle Baumethoden von den Preisrichtern mehr berücksichtigt werden als nur formal gute Lösungen! Bei einem Wettbewerb für preisgünstige Angestelltenhäuser in Rümplang, veranstaltet durch die Stadt Zürich, betrug zum Beispiel die Baukosten zwischen 90 000 und 210 000 Franken (ohne Erschliessung und Land). Interessant war, dass unter den zehn wirtschaftlichsten Vorschlägen sich nur zwei vorfabri-

zierte Systeme befanden, während umgekehrt in den oberen Preiskategorien nur noch ein Vorschlag in konventioneller Bauart zu finden war.

Für Bauherrschaften (Genossenschaften) ohne Bau Erfahrung ist eventuell die Pauschalvergebung an einen seriösen Generalunternehmer ein gangbarer Weg, um zu preislich günstigen Wohnungen zu kommen.

Es ist heute so, dass, je nach Lage, Bauten mit rationellen Grundrissen in herkömmlicher Bauweise unter Umständen preisgünstiger erstellt werden können als vorfabrizierte. Die gleichen Erfahrungen machten auch deutsche Wohnbau-Gesellschaften, wie der Vorstand der Sektion Zürich anlässlich seiner Studienreise im Ruhrgebiet im Frühjahr 1966 feststellen konnte.

Vorfabrizierte Bauten müssen bis ins kleinste Detail vorausgeplant werden. Bei gleichem Aufwand, mehreren gleichartigen Objekten, einer straffen Bauleitung, erfahrenen Unternehmern und bei Anwendung von möglichst viel genormten Bauteilen können bei konventioneller Bauweise beachtliche Einsparungen erzielt werden.

#### **Die derzeitige Kapazität**

Die schweizerischen Vorfabrikationsbetriebe könnten heute jährlich über 10 000 Wohneinheiten herstellen. In Ortsbauweise sind 40 000 bis 60 000 Wohneinheiten jährlich fertiggestellt worden. Rund 20 Prozent des Bedarfes könnten also industriell produziert werden. Dieser Marktanteil wird jedoch nicht erreicht, es besteht daher bereits eine Überkapazität.

#### **Neue Tendenzen des industrialisierten Bauens**

In naher Zukunft wird noch mehr Gewicht auf eine möglichst maschinelle und automatische Herstellung von Wohneinheiten gelegt werden. Die technische Entwicklung erlaubt neue Baumethoden. Es genügt nicht, die früher auf der Baustelle verarbeiteten Materialien jetzt in einer Fabrikhalle zu verarbeiten. Die Bauforschung wird neue Stoffe und Methoden empfehlen können. Sie werden eine Produktion gestatten, die den heutigen Industrialisierungsgrad im Bauwesen noch wesentlich übertreffen wird und unter Umständen jenen des heutigen Automobilbaues erreicht.

#### **Zusammenfassung und Ausblick**

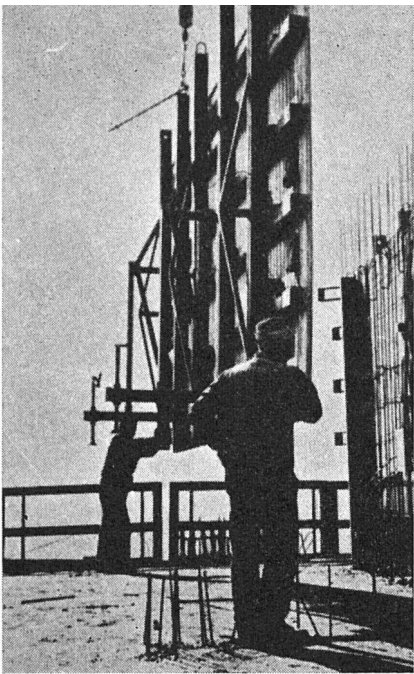
Es zeigt sich, dass bei uns dem industriellen Bauen Hindernisse aller Art im Wege stehen. Zum Beispiel die differenzierten Baugesetze und Vorschriften, die relativ kleinen Serien, Hindernisse von der finanziellen Seite usw. Sobald diese weggeräumt sind, wird sicher mit beachtlichen Fortschritten auch bezüglich Wirtschaftlichkeit gerechnet werden können.

Bei sorgfältigster Planung vor Baubeginn, bei weitgehender Verwendung von Normen (Modul usw.), bei Verzicht auf Extravaganzen in der Architektur und einem vernünftigen Innenausbau können aber auch ohne fabrikmässigen Baubetrieb preiswerte Bauten erstellt werden. Die verschärfte Konkurrenz im Bausektor hat hierzu einiges beigetragen. Vorfabrikation und industrielles Bauen dürfen zwar nicht als Allheilmittel gegen Unzulänglichkeiten im Bauwesen aufgefasst werden, verhalfen aber zu dessen Gesundung.

*Paul Reinhard, Architekt*

Mitglied der technischen Kommission SVfW

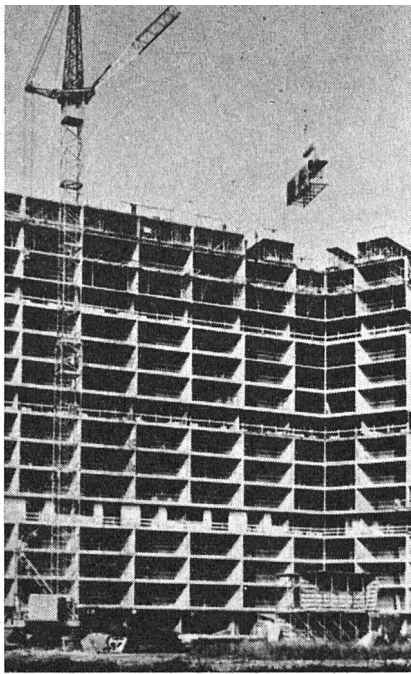




1

1. Mechanisierte Ortbauweise mit Flächenschalungen.  
Zur Anwendung gelangen meistens raumhohe Wand- und raumbreite Deckenschalungselemente. Wände und Decken werden in zwei Arbeitsgängen betoniert. Nachdem die Wände ausgeschalt sind, wird die Decke mit auf Schalenwagen (fahrbare Spriessung) montierten Deckenschalungstafeln erstellt. Diese Baumethode vereinfacht die Schalungsarbeiten und verkürzt die Arbeitsvorbereitung für das Betonieren.

2. Mechanisierte Ortbauweise mit Raumschalungen.  
Zur Anwendung gelangen sogenannte Tunnelschalungen: raumgrosse, kombinierte Wand- und Deckenschalungen. Wände und Decken können so in einem Arbeitsgang betoniert werden. Diese Bau-

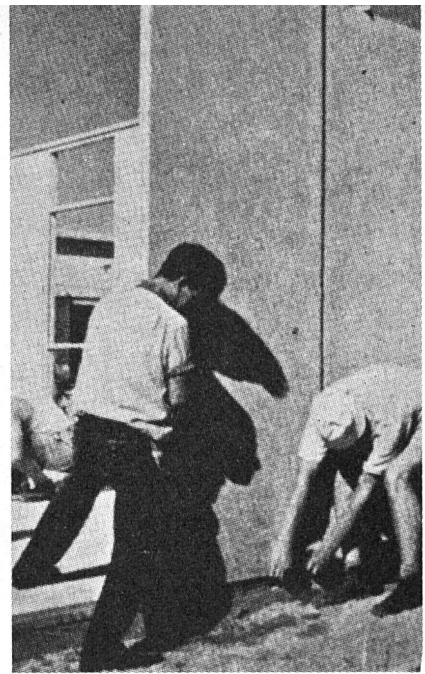


2

methode stellt die zurzeit am weitesten mechanisierte Ortbauweise dar.

3. Kleinplattenbauweise.  
Meist geschosshohe, in ihrer Breite auf kleinere Abmessungen (im Mittel etwa 1 Meter) beschränkte Platten gelangen hauptsächlich bei niederen und volumemässig kleineren Bauten zur Anwendung. Die Beschränkung der Abmessungen und Gewichte der Platten gestattet eine Montage ohne Installation von grossen Baumaschinen sowie grosse Variationsmöglichkeiten.

4. Grossplattenbauweise.  
Meist raumgrosse Wand- und Deckenelemente, die bei grösseren Serien und gleichbleibenden Grundrisstypen zur Anwendung gelangen. Bei der Verwendung von Grossplatten sind weniger Fugen

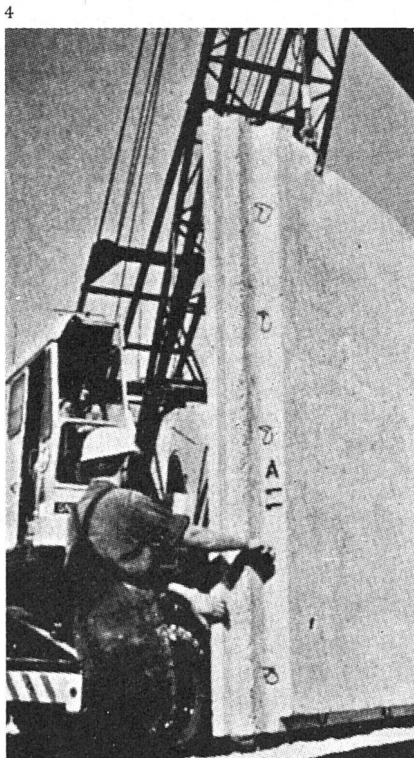


3

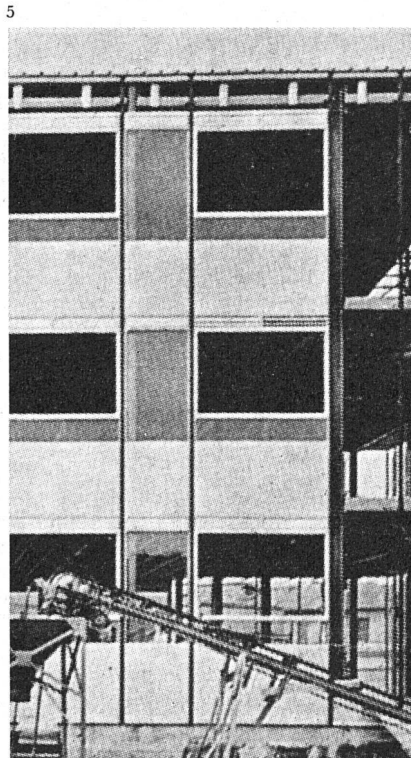
auszubilden, was die Montagearbeiten wesentlich vereinfacht.

5. Skelettbauweise.  
Die Trennung der tragenden und raumbildenden Funktionen ermöglicht eine wirtschaftliche Dimensionierung der entsprechenden Teile. Hier kann über das Baustadium hinaus eine Variabilität gewahrt werden, denn die nichttragenden Wände können jederzeit ausgewechselt werden.

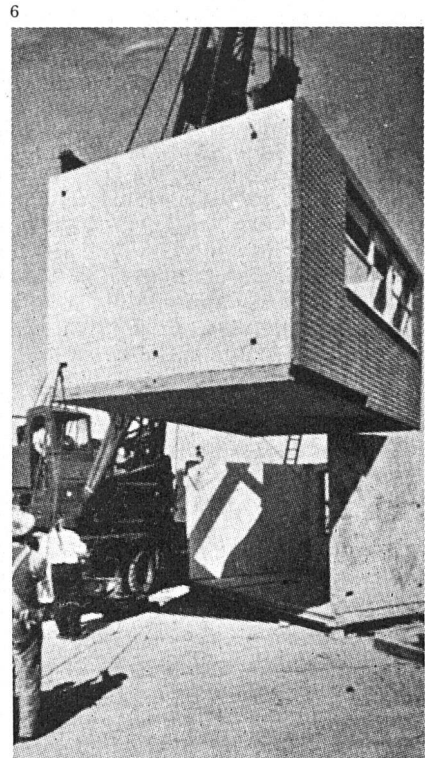
6. Raumzellenbauweise.  
Die Herstellung ganzer wohnfertiger Räume in der Fabrik gestattet es, die Industrialisierung vom Rohbau auch auf den Ausbau auszudehnen. Die Raumzellenbauweise stellt heute die am weitesten fortgeschrittene Industrialisierung des Bauwesens dar.



4



5



6