

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

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 16 (1962)

**Heft:** 11: Planen und rationnelles Bauen = Planning et construction rationnelle = Planning and rational building

**Artikel:** Vorbereitung und Montage von haustechnischen Einrichtungen

**Autor:** Triebel, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-331327>

#### 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:** 16.01.2026

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

## **Bob Frommes an Udo Schmitz**

Darf ich zuerst einen Satz aus meinem inkriminierten Artikel wiederholen:

«Alle diese Fehler haften der Vorfabrikation nicht als solcher an, sondern nur deswegen, weil in der bisherigen Planung von Wohnvierteln aus vorgefertigten Häusern zuerst an die technischen Belange der Vorfabrikation gedacht und das Subjekt Mensch dabei übersehen wurde.» Ich lege Wert darauf, diesen Satz meiner Erwiderung voranzustellen, weil er in großen Zügen meine persönliche Gesamteinstellung sehr gut umreißt. Es ist im übrigen gar nicht leicht, zu den Kritiken Stellung zu nehmen, weil diese nicht in der gleichen Nummer wie der inkriminierte Artikel abgedruckt sind. Der Artikel selbst wäre auf die meisten Einwände die beste Antwort. Ich werde also den Leser nicht davor bewahren können, etliches im Artikel bereits Gesagtes zu wiederholen.

Ich habe mich bemüht, in meinen Ausführungen möglichst sachlich zu sein und jede persönliche Geschmacksauffassung zu unterdrücken. Mein Artikel sollte somit keinen Grund zu persönlichen Anrempelungen gegeben haben, auf die zu antworten ich mir übrigens auch nicht die Mühe nehmen werde. Ich will im nachstehenden lediglich versuchen, einzelne Punkte zu klären, was, wie gesagt, größtenteils nur durch Wiederholungen von bereits Gesagtem möglich ist.

### **1. Was ist industrielles Bauen?**

Die Definition ist nicht leicht und muß zwangsläufig willkürlich ausfallen. Den Bau der assyrischen Ziegelbauten darf man nicht als industrielle Bauweise bezeichnen, da hier nur primitive Einzelteile primitiv industriell gefertigt wurden, nicht aber die ganzen Bauten.

Wiewohl sich heute auch in der traditionellen Bauweise schon die Verwendung größerer industriell vorgefertigter Bauteile eingebürgert hat, spricht man selbst bei weitestgehender Standardisierung nicht vom industriellen Bauen, sondern wendet diesen Ausdruck, sozusagen nach stillschweigender Vereinbarung, für die totale Vorfertigung an. Damit wäre also der von mir diskutierte Begriff des industriellen Bauens klar gestellt, womit gleichzeitig eine Reihe von Einwänden im vornherein widerlegt ist.

### **2. Eine persönliche Stellungnahme Herr Regierungsbaumeister Schmitz scheint mich zu jenen traditionell-**

konservativ eingestellten Menschen zu zählen, denen das technische Bauen überhaupt ein Dorn im Auge ist.

Ich glaube in meinem Artikel klar zum Ausdruck gebracht zu haben, daß ich davon überzeugt bin, daß das industrielle Bauen infolge des Verschwindens qualifizierter Arbeitskräfte zur Notwendigkeit wird. Es kann uns also allen nur daran gelegen sein, daß das industrielle Bauen einen möglichst hohen Grad der Vollkommenheit erreicht. Dabei mitzuwirken, habe ich leider keine Möglichkeit, da es sich hier um eine Ingenieurarbeit handelt.

Soweit ich in meinem Berufsleben Entscheidungen über den eventuellen Einsatz der totalen Vorfertigung zu treffen habe, muß ich allerdings gestehen, daß ich diese bei ihrem jetzigen Stand und Preis aus kaufmännisch-sachlichen Überlegungen ablehnen muß. Hieraus den Schluß zu ziehen, daß ich verbohrt traditionell-konservativ-rückständig sei, scheint mir voreilig.

### **3. Wirtschaftlichkeit**

Ich habe in meinem Artikel absichtlich keine persönliche Stellung zur Wirtschaftlichkeit bezogen, einerseits weil mir auf diesem Gebiet eine größere persönliche Erfahrung fehlt und mein Urteil jederzeit angefochten werden könnte, andererseits weil meinem Wort nicht das gleiche Gewicht zukäme wie jenem von international anerkannten und objektiven Fachleuten, die ich in meinem Artikel zitierten konnte.

Selbstverständlich bringt die Herstellung von ein paar hundert Einheiten an Stelle von ein paar Einheiten prinzipiell Kostensparnis. Die Fragestellung an sich scheint mir aber falsch. Die Frage müßte vielmehr heißen: Bedeutet die Herstellung von ein paar hundert Einheiten nach industriellen Methoden eine Kostensparnis gegenüber der Herstellung der gleichen Zahl von Einheiten bei traditionellen Methoden, die gleiche Qualität voraussetzt?

### **4. Konstruktive Konzeption der Vorfertigung**

Die in meinem Artikel gezeigten Fotos erheben nicht Anspruch darauf, einen Querschnitt durch das industrielle Bauen zu geben; das war weder ihr Sinn noch ihr Zweck.

Das mir aufgegebene Thema schloß übrigens die Diskussion konstruktiver Fragen aus, und selbst wenn dies nicht der Fall gewesen wäre, hätte ich mich enthalten, an den verwendeten Konstruktionsprinzipien

Kritik zu üben. Diese sind alle aus der Privatiniziativ hervorgegangen, und die Privatiniziativ wird wohl immer selbst Meister in ihrer Entscheidungen sein müssen, da sie ja auch das Unternehmerrisiko auf sich zu nehmen hat. Ich beschränke mich darauf, festzustellen, daß recht viele der bekannten totalen Vorfertigungsverfahren den von Herrn Regierungsbaumeister Schmitz aufgestellten Grundsätzen nicht entsprechen und daß in Herstellerkreisen zum Teil völlig entgegengesetzte Anschauungen anzutreffen sind.

### **5. Bedrohung der physischen, psychischen und sozialen Gesundheit des Menschen**

Zu diesem Problem hätte Herr Regierungsbaumeister vielleicht besser geschwiegen, denn hier muß ihm die Kompetenz abgesprochen werden. Selbstverständlich wird jeder auch mir die Kompetenz ab sprechen können, und zwar mit vollem Recht. Auch habe ich persönlich ernsthafte Hemmungen, über diese Themen zu sprechen, da ich selbst weder Arzt noch Hygieniker noch Psychiater bin. Doch werde ich gerade von diesen Fachleuten immer wieder ermuntert, in meinen Bemühungen nicht nachzulassen.

Die diesbezüglichen Ausführungen meines Artikels stützen sich auf die Untersuchungen und veröffentlichten Ergebnisse von international geachteten Soziologen, Psychologen, Ärzten, Psychiatern sowie auf die gründliche langjährige Arbeit von Uno-Seminaren, von nationalen und internationalen Kolloquien, bei denen die Probleme nicht nur in impulsiv-subjektiver Art dargelegt wurden, sondern wo sich langjährige Erfahrungen und Fakten gegenüberstanden und diskutiert werden konnten. Die Frage läßt sich eben nicht, wie Herr Schmitz andeutet, aus der «schöpferischen» Gesamtschau der Aufgabenstellung beantworten, sondern die Zusammenhänge müssen weiter erforscht werden, und der schöpferische Bauherr und Erbauer muß seine Schöpfungen den nach gewissenhaftesten Erkenntnissen bestimmten Bedürfnissen des Menschen unterordnen.

Diese Erkenntnisse in Fragen des Städte- und Wohnungsbauwerks außer acht zu lassen, wäre unverantwortlicher, überheblicher Dünkel eines kurzsichtigen Nur-Fachmannes.

Die Intervention kann höchstens die Richtigkeit meiner Behauptung unter Beweis stellen: «Den Menschen lassen wir, Gott sei's geklagt, bei allen Überlegungen technischer und

wirtschaftlicher Art allzusehr außer acht.»

Die diesbezüglichen Ausführungen meines inkriminierten Artikels sind, soweit das im Rahmen einer solchen Arbeit möglich ist, deutlich genug und erübrigen einen weiteren Kommentar.

Es ist jedenfalls kein Gegenbeweis, wenn man feststellt, daß moderne, in Grünflächen aufgestellte Zeilenbauten – das heißt Siedlungen, die den gestellten Forderungen zu entsprechen scheinen – die gezeigten Gefahren nicht in sich bergen. Solche Siedlungen bilden noch immer die sehr große Ausnahme.

Ganz verschämt darf ich vielleicht aus meiner persönlichen Erfahrung heraus behaupten, daß die derzeitigen DIN-Vorschriften über Schallsilierung noch ungenügend sind und daß bei der totalen Vorfertigung in vielen Fällen noch nicht einmal diesen Minimalforderungen Rechnung getragen wird.

### **6. Schlußbemerkungen**

Ich habe nicht die mir unterschobene Absicht, mit einem gleichen Modul verschiedenen Gebäudeformen zu Leibe zu rücken. Lediglich der Vollständigkeit halber habe ich in einem Nachsatz auf einen derartigen Versuch hingewiesen.

Jedenfalls muß ich den Vorwurf energisch zurückweisen, die Aufgabe des technischen Fortschritts im Wohnungsbau im falschen Licht dargestellt zu haben. Ich kann auch nach gründlichem Durchlesen der Einwände kein Jota an meinem Artikel ändern. Es scheint mir allerdings aufzudämmern, daß der Titel «Der Mensch und die Wirtschaftlichkeit in der Industrialisierung des Bauens», eine gewisse Zweideutigkeit in sich birgt. Ich hatte das Thema keineswegs aufgefaßt als eine Gegenüberstellung des Menschen einerseits und der Wirtschaftlichkeit in der Industrialisierung des Bauens andererseits, sondern als eine getrennte Behandlung der beiden Probleme Mensch und Wirtschaftlichkeit mit Bezug auf die Industrialisierung des Bauens.

Ich bedaure aufrichtig, nicht in der Lage zu sein, den Vorschlägen des Herrn Regierungsbaumeisters Udo Schmitz zu folgen oder seine großzügigen Korrekturen an meinen Texten gutzuheißen. Für sein Wohlwollen bin ich ihm selbstverständlich sehr dankbar, wenn es auch un Dankbar scheinen mag, daß ich seinen gutgemeinten Ratschlägen nicht folgen kann.

W. Triebel

## **Vorbereitung und Montage von haustechnischen Einrichtungen**

Sanitäre und elektrische Installationen im Hansaviertel Berlins

### **Vorbemerkung**

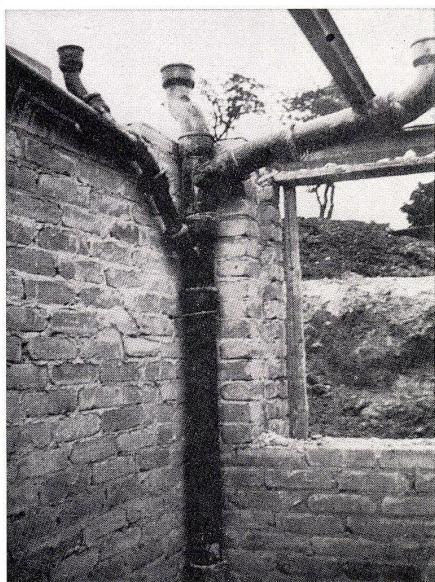
Zu einer rationalen Herstellung der sanitären Installation typischer Wohngebäude haben sich im Laufe der technischen Entwicklung in den letzten Jahren mehrere Maßnahmen als zweckmäßig herausgestellt. Das sind zum Beispiel: das Montieren der Fall- und gegebenenfalls auch der Steigeleitungen zugleich mit dem Rohbau, mindestens aber vor dem Herstellen der Decken (Bild 1), die Vorfertigung von Fallrohren in geschloßhohen Elementen, an die schon im Werk die Sammelleitungen für das Abwasser angearbeitet sind (Bild 2); das Herstellen von ganzen Rohrgruppen oder von Rohrgruppen nach einheitlichen Maßen in der

Werkstatt, die dann in einem kurzen Arbeitsgang eingebaut werden können (Bild 3); die Herstellung von größeren Teilen der Rohrleitungswand in Form von vorgefertigten Wandplatten, in die bereits serienweise die Verteilungsleitungen oder die Sammelleitungen eingebaut sind (Bild 4).

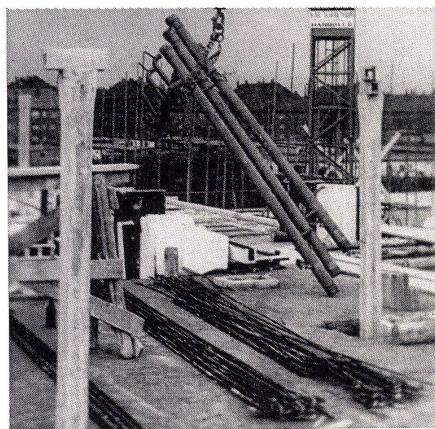
Mit derartigen Maßnahmen wird der Arbeitsaufwand wesentlich vermindert, den die bisher vorherrschende Montage der Fall- und Steigeleitungen nach dem Fertigstellen der Decken und die handwerkliche Einzelmontage der Verteilungs- und der Sammelleitungen verursachen. Die nachträgliche Montage der Fall- und Steigeleitungen erschwert nämlich

die Arbeit der Installateure, die dabei zeitweise in zwei Geschossen zugleich arbeiten müssen. Die vorherige Montage bietet dagegen leichtere Arbeitsbedingungen. Sie erfordert in der Regel einen um etwa 30% geringeren Arbeitsaufwand. Allerdings macht die Vormontage der Rohre einige Rücksichten bei dem Einschalen und Betonieren der folgenden Decke nötig. Ihre wirkungsvolle Anwendung setzt aber vor allem voraus, daß die Installateurkolonnen zügig und ohne Unterbrechung hinter den Maurerkolonnen arbeiten können.

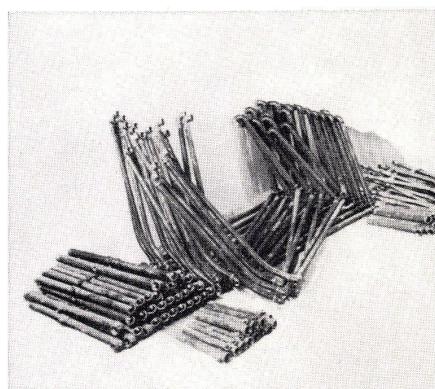
Die unterteilt Fertigung der Verteilungs- und Sammelleitungen oder ihr werkmaßiger Einbau in vorgefer-



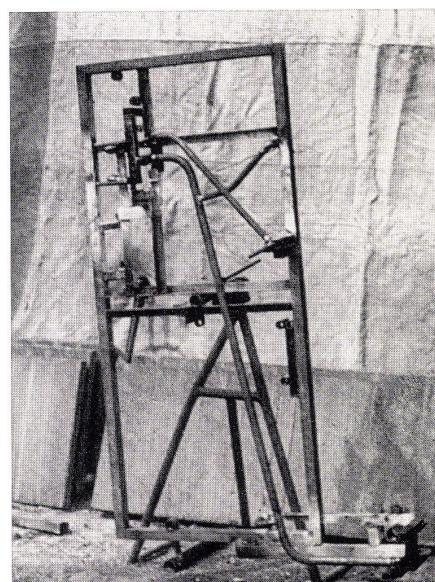
1  
Montage der Fall- und Steigrohre zugleich mit dem Rohbau (vor dem Herstellen der Decken).



2  
Vorfertigung von Fallrohren in geschoßhohen Elementen mit angearbeiteten Anschlußrohren.



3  
Rohrzüge, in der Werkstatt vorgefertigt.



4  
Herstellen von Rohrleitungs wänden in Form von vorgefertigten Wandplatten, in die bereits Verteilerleitungen und Anschlußrohre eingebaut sind.

tigte Wandplatten setzen eine Serie gleicher Installationsanlagen und eine maßhafte Ausführung des Rohbaus voraus. Dann macht sie eine kürzere Arbeitszeit am Bau und einen um etwa 30 bis 35 % geringeren Arbeitsaufwand möglich, auch wenn man die Arbeit in der Werkstatt und den Transport der vorgefertigten Elemente in Rechnung zieht.

Beim Bau des Hansaviertels in Berlin wurden einige dieser zweckmäßigen Verfahren angewendet. Sie sind hier aber in technischer Hinsicht besonders interessant und weichen von den vorher an typischen Bauten entwickelten Beispielen ab. In Verbindung mit den neuartigen Wandbauarten zweier Häuser im Hansaviertel Berlin mußten sie nämlich diesen angepaßt und auf sie abgewandelt werden.

**Sanitäre Installation des Hauses 1**  
Die Außenwände des Hauses 1 bestehen aus wandgroßen vorgefertigten Betonplatten. Sie bilden mit einer Wärmedämmsschicht auf ihrer Innenseite zugleich die Außenhaut und die Wärmedämmsschicht einer Mantelbetonwand. Nach der Montage dieser Platten wird zwischen ihnen und einer auf der Innenseite der Wand aufgestellten Schalung der tragende Betonkern der Wand geschüttet. Hier sind allerdings zwei verschiedene Verfahren – Vorfertigung und Montage für den äußeren Teil und Schalen und Schütten für den inneren Teil der Wände – miteinander verbunden. Die tragenden Innenwände, die keine Wärmedämmung benötigen, sind allein nach dem einen dieser beiden Verfahren als geschüttete Wände hergestellt. Die nichttragenden Innenwände dagegen bestehen – entsprechend dem anderen Verfahren – aus vorgefertigten wandgroßen Platten mit bereits eingebauten Türen und Installationsleitungen.

Als haustechnische Anlagen hat das Haus 1 Anschluß an die Fernheizung, Warmwasserbereitung im Keller und Anlage zur Erhöhung des Wasserdrucks für alle Wohnungen, die oberhalb des sechsten Geschosses liegen.

Alle Wohnungen erhalten außer der Heizung Frischwasser, Warmwasser in Zirkulationsleitungen und die Fallrohre für gebrauchtes Wasser. Dazu kommen die Falleitungen für die Entwässerung der Balkone und die gemeinsame Installationsanlage im Treppenhaus, wie Feuerschutz anlage, Ausgänge auf den Podesten usw. Bild 5 läßt die Anordnung der Installationsanlagen im Grundriß des Hauses 1 erkennen.

Die Steigeleitungen für Kalt- und Warmwasser, der Rücklauf der Zirkulationsleitung und die Fallrohre für gebrauchtes Wasser sind für die Mehrzahl der Wohnungen in vorgefertigten Rohrgruppen (Bauart Uhrmeister) montiert. Die Rohrleitungen wurden während des Rohbaues unmittelbar nach dem Aufmauern der Wände jeweils vor dem Herstellen der Decken montiert. Die oberen Enden der Rohre überragen dabei die Oberkante der Decke (Bild 6). Auf diese Rohrenden setzt sich nach dem Betonieren der Decke und nach dem Herstellen der Wand im nächsten Geschoß zugleich die nächste Rohrgruppe. Die maßgenau gearbeiteten Rohre wurden nach einem besonderen Verfahren, das das Patent des Unternehmens ist, miteinander verbunden (Bild 7).

Diese Rohrgruppen liegen an zehn Stellen des Hauses jeweils vor den Innenseiten der Außenwände oder vor den tragenden Innenwänden. Sie wurden später mit Platten aus Ziegelsplittbeton verkleidet (Bild 5). Nach diesem Verfahren werden 160 der vorhandenen 164 Wohnungen versorgt.

Im Keller, im Erdgeschoß und im Dachgeschoß wurden die Leitungen nicht in Form vorgefertigter Rohrgruppen, sondern einzeln montiert.

Ebenso sind die Steige- und Falleitungen für die restlichen vier Wohnungen und die Leitungen für die außerhalb der Wohnungen liegenden Installationsanlagen – Feuerschutz anlage, Ausgänge an den Treppenpodesten, Regenfallrohre einiger Balkone – einzeln montiert. Jedoch wendete man hier Fallrohre an, die in geschoßhohen Elementen vorgefertigt waren und an die bereits die Sammelleitungen werkmäßig angearbeitet waren. Falleitungen und Sammelleitungen konnten somit in einem Stück versetzt werden (Bild 8). Die einzelnen Rohrstücke wurden ebenfalls nach dem patentierten Verfahren Uhrmeister miteinander verbunden. Auch diese Leitungen wurden während des Rohbaues vor Herstellen der Decken montiert.

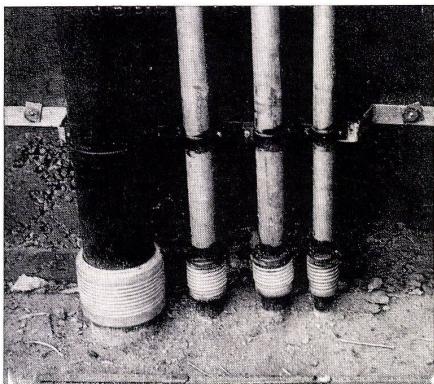
Die Verteilungsleitungen in den einzelnen Wohnungen liegen teils in den tragenden Querwänden, die aus Beton zwischen Schalungen geschüttet wurden; der andere Teil liegt in unbelasteten Innenwänden, die als wandgroße Elemente vorgefertigt wurden.

In der geschütteten Wand wurden die Verteilungsleitungen derart angebracht, daß die Installateure sie vorher zusammensetzten und sie nach dem Aufstellen der einen Schalungswand an deren Innenseite anbrachten. Dann wurden die Tafeln der zweiten Schalungswand aufgestellt und die Leitungen mit in die Wand eingeschüttet.

In die vorgefertigten Wandtafeln der unbelasteten Wände brachte man die Verteilungsleitungen in entsprechender Weise bereits während der Vorfertigung der Tafeln ein. Sie wurden dann zugleich mit den Wandplatten versetzt (Bild 9). Später stellten die Installateure die Verbindung zwischen den eingebauten Verteilungsleitungen und den vorweg montierten Steigeleitungen her.

Die Montage der Leitungen während des Bauens ging im ganzen glatt vonstatten. Trotz dem neuartigen Verfahren bei der Herstellung der Wände und trotz der verhältnismäßig geringen Fläche eines jeden Geschosses konnte eine Kolonne Installateure bei der Montage der Steige- und Verteilungsleitungen durchgehend beschäftigt werden. Ihre Arbeit hielt mit dem Aufbau der Wände so gut Schritt, daß die Dekken ohne Behinderung jeweils unmittelbar nach der Montage der Rohre eingeschalt und betoniert werden konnten.

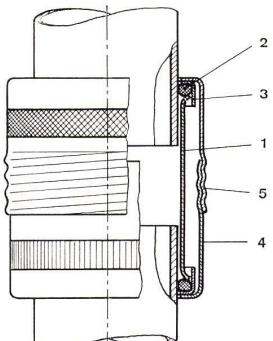
Wenn somit die Montage der Steige-, Verteilungs- und Falleitungen während des Rohbaues ohne Verzögerung des Ganzen durchgeführt werden konnte, so traten doch einige Behinderungen auf. Die Arbeit der Installateure wurde nämlich dadurch erschwert, daß sie in mehreren Fällen in einem der oberen Geschosse die Steige- und Falleitungen mon-



5 Grundriß des Hochhauses 1  
6 Die Rohrleitungen werden während des Rohbaues unmittelbar nach dem Aufmauern der Wände jeweils vor dem Herstellen der Decken montiert.

7 Die maßgenau gearbeiteten Rohre werden nach einem besonderen Verfahren miteinander verbunden.

- 1 Distanzbuchse
- 2 Runddichtung, endlos
- 3 Druckring
- 4 Gehäusemutter, innen
- 5 Gehäusemutter, außen.



8 Falleitungen und Sammelleitungen werden in einem Stück, vor dem Betonieren der Decken, versetzt.



9 Die Verteilungsleitungen werden in die vorgefertigten Wandplatten mit einbetoniert.



tieren und die Verteilungsleitungen in die Schalungen einbringen mußten, kurz darauf aber auch Verteilungsleitungen in die liegenden Schalungen der vorgefertigten Wandfläche einbringen mußten, die außerhalb des Gebäudes auf der Baustelle lagen. Ebenso wie die Arbeiten des Rohbaues dadurch belastet wurden, daß beide Verfahren – Vorfertigung und Montage einerseits und Schalen und Schüttens andererseits – an derselben Außenwand angewandt wurden, so wurde die Installationsarbeit dadurch belastet, daß die Innenwände nach beiden unterschiedlichen Verfahren auszuführen waren.

Die Installation für die Kalt- und Warmwasserleitungen und für die Fallrohre von Schmutz- und Regenwasser in dem vorher beschriebenen Umfang einschließlich des Anbringens der haustechnischen Einrichtungsgegenstände und der Lieferung aller Baustoffe machte im Haus 1 insgesamt 11,4% der Gebäudekosten aus. Dieser verhältnismäßig hohe Anteil erklärt sich aus dem geringen Umfang der einzelnen Wohnungen, die alle voll installiert waren.

Für den Einbau einer geschoßhohen Rohrgruppe wurde ein Arbeitsaufwand von 4 Stunden ermittelt. Für die Montage der Verteilungsleitungen innerhalb der Wohnungen wandte man nach der Montage der Fall- und Steigeleitungen noch durchschnittlich 17 Stunden pro Wohnung auf. Unter günstigen Bedingungen konnte die Installation für ein halbes Geschoß in einem Tag fertiggestellt werden.

Die Aufwendungen für diese Installation verteilen sich in folgender Weise auf die einzelnen Posten:

- a. Warmwasserversorgung und -bereitung (Anschluß an das Heizsystem, Boiler und untere Verteilung) 15,8%
- b. Anlage für die Druckerhöhung in den oberen Geschossen 4,6%
- c. Steigeleitungen für Frischwasser und Warmwasser und Falleitungen für Schmutz- und Regenwasser 38,8%, (davon entfallen auf die Montage der Rohrgruppen 26,2% und auf die Montage der einzelnen Falleitungen 12,6%)
- d. Verteilungsleitungen für Frischwasser, für Warmwasser und Feuerlöschanlage 13,4%
- e. haustechnische Einrichtungsgegenstände 21,0%
- f. Einbau der Einrichtungsgegenstände 6,4%.

#### Sanitäre Installation des Hauses 2

Die Wandbauart des Hauses 2 ähnelt der des oben beschriebenen Hauses 1. Eine wandgroße vorgefertigte Betonplatte bildet die Außenhaut der gesamten Wand. Die Dämmschicht wird bei diesem Bau jedoch erst nachträglich als Kunststoffschraum gegen die Innenseite der Betonplatte gespritzt. Der tragende Betonkern wird, ähnlich wie beim Haus 1, an Ort und Stelle zwischen Schalungen geschüttet.

Bei diesem Bau führte dasselbe Unternehmen die sanitäre Installation aus, das vorher als Subunternehmer entsprechende Arbeiten im Haus 1 ausgeführt hatte. Die Erfahrungen konnten beim Bau des zweiten Hauses nutzbringend angewendet werden. Das Verfahren hat sich demgemäß etwas geändert. Die Ausführung wurde vereinfacht.

Das Haus 2 wurde ebenfalls an die Fernheizung angeschlossen. Warmwasser für das ganze Haus wird im Keller bereitet. Die Anlage für die Erhöhung des Wasserdrucks wird hier aber ohne Rücksicht auf die Höhenlage der einzelnen Wohnungen für das Rohrleitungssystem im ganzen Haus angewandt.

Die Lage der einzelnen Leitungen zeigt das Bild 10. Die Falleitungen für die Entwässerung der Balkone sind auch bei diesem Bau noch innerhalb der geschütteten tragenden Wände angeordnet.

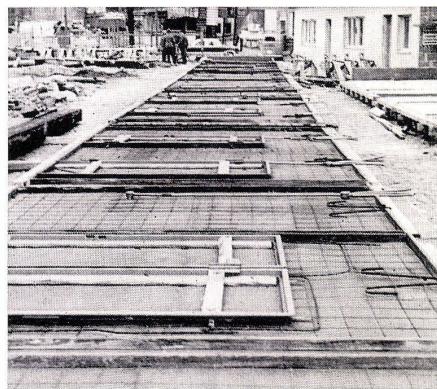
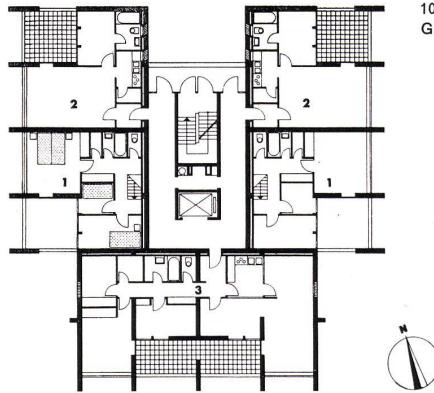
Die Steige- und Falleitungen sind – wie beim Haus 1 – als Rohrgruppen nach der Bauart Uhrmeister vor den tragenden Wänden angebracht. Sie wurden später mit Platten verkleidet. Die Verteilungsleitungen liegen aber bei diesem Haus entweder innerhalb der vorgefertigten wandgroßen Platten der nichttragenden Wände, oder sie sind vor den tragenden Innenwänden verlegt und später mit Platten verkleidet.

Die Arbeiten für den Einbau der sanitären Installation einschließlich der Fallrohre für das Regenwasser ließen sich beim Haus 2 ebenso günstig in den Baufortgang einordnen wie beim Haus 1. Wie wichtig aber das gute Zusammenarbeiten der Rohbaukolonnen und der Installateurkolonne ist, zeigte sich an einzelnen Schwierigkeiten, die bei der Montage entstanden. In einem Falle hatte die Einschalerkolonne mit ihren Arbeiten nicht auf die Installateurkolonne gewartet. Sie hatte auch die Schalungswand aufgestellt und die Bewehrung eingebracht, ehe die Installateurkolonne die Fallrohre der Balkontenwäscherung in die Schalung eingebaut hatte. Die Rohre mußten nunmehr mit größerem Arbeitsaufwand nachträglich zwischen die Schalung gebracht und von außen angeheftet werden. Der zusätzliche vermeidbare Arbeitsaufwand für diese Arbeiten hat aber keinen wesentlichen Einfluß auf den gesamten Aufwand ausgeübt. Immerhin zeigen diese Beobachtungen die Bedeutung, die eine gute Zusammenarbeit aller am Bau beteiligten Unternehmungen für einen rationalen Ablauf hat.

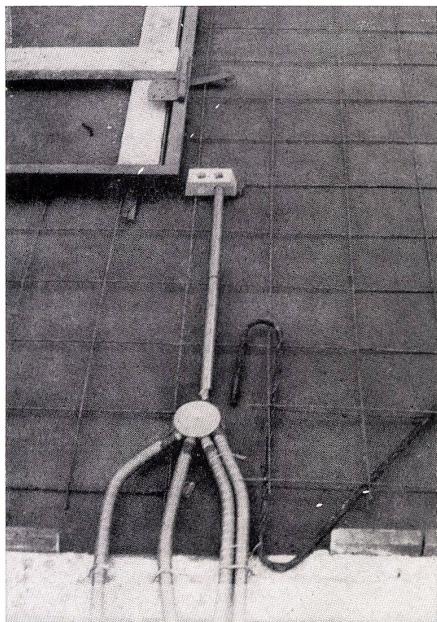
Für das Herstellen der sanitären Installation bei der Ausführung des Hauses 2 wurden folgende Aufwendungen festgestellt:

- a. für die Installation einer eingeschossigen Wohnung von  $43 \text{ m}^2$  Wohnfläche (Nordseite des Hauses) 28 Stunden,
- b. für die Installation einer eingeschossigen Wohnung von  $93 \text{ m}^2$  Wohnfläche (Südseite des Hauses) 31 Stunden,
- c. für die Installation einer zweigeschossigen Wohnung von  $84 \text{ m}^2$  Wohnfläche 38 Stunden.

Diese Angaben decken sich sinngemäß mit den Feststellungen, die an anderer Stelle gemacht worden sind. Obwohl die unter b genannte Wohnungsart etwa doppelt so groß ist wie die unter a genannte, ist der Aufwand für den Einbau der Installation nur um 10% größer. Das bestätigt, daß der Anteil der Installation in Wohnungen verschiedener Größe fast gleich bleibt, sofern dieselbe Art der Installation gewählt wurde. Der wesentlich größere Unterschied im Arbeitsaufwand zwischen der großen, eingeschossigen Wohnung unter b und der kleineren, zweigeschossigen Wohnung unter c erklärt sich aus den zusätzlichen



11  
Vorfertigung der Wandplatten, in die die elektrischen Leitungen (Isolierrohr und biegsmes Stahlrohr) einbetoniert werden.



12  
Elektrische Leitungen und Verteilerleitungen werden in der Schalung für die vorgefertigten Wandbauteile verlegt.



13  
Die elektrische Installation der örtlich betonierten Wände wird vor dem Versetzen der Schalungstafeln auf der Schalung befestigt.



14  
Aufrichten der Schalungstafeln mit den an diesen angebrachten Isolierrohren.

Aufwendungen, die die Installation im Obergeschoß mit sich bringt.

#### Die Installation der elektrischen Anlage in den Häusern 1 und 2

Die elektrische Installation stellte in beiden Häusern dasselbe Unternehmen her. Bei beiden Bauten wurden ähnliche Verfahren angewendet. Im Haus 1 wurden die Steigeleitungen in Montageschlitten verlegt. Die Verteilungsleitungen dagegen kamen entweder in die vorgefertigten wandgroßen Innenwandplatten oder in die örtlich betonierten Wohnungstrennwände. Beide Arten von Verteilungsleitungen wurden vor Herstellen der Wände an den Schalungen befestigt und einbetoniert. Das Haus 2 wurde in entsprechender Weise installiert. Jedoch wurden einige kurze Leitungsstücke hier hilfsweise auch in Stegleitungen geführt.

Bild 11 und Bild 12 zeigen, wie die Leitungen teils im Isolierrohr, teils im biegsamen Stahlrohr zusammen mit Verteilerdosen in den Schalungen der vorgefertigten wandgroßen Platten verlegt werden. Sie liegen hier zusammen mit der Bewehrung, mit den Stahlzargen der Innentüren und mit den Stahlbügeln, an denen die Platten später befördert werden.

In die örtlich geschütteten Wände wurden die Stahlrohre derart verlegt, daß man sie auf einer noch nicht aufgestellten Schalungstafel befestigte (Bild 13) und dann die Tafel mit angebrachten Isolierrohren aufrichtete (Bild 14).

Nach Einschalen und Bewehren der Decken wurden die Leitungen auf der Schalung verlegt und mit den Steige- und Verteilungsleitungen verbunden. Dann konnten die Leitungen hier, wie bei den Wänden, beim Herstellen der Decke einbetoniert werden. Die Leitungsdrähte wurden erst nachträglich in die Rohre einbezogen.

Stegleitungen wurden hauptsächlich beim Haus 2 als Verbindung zwischen den in die Montagewand einbetonierten Leitungen einerseits und den Steckdosen für Kühlgeräte, Arbeitsplatz in der Küche und Herd andererseits eingeführt. Die Stegleitungen wurden in üblicher Weise auf die Ziegelsplitt-Beton-Platten aufgeheftet, mit denen die sanitäre Installation verkleidet war. Kurze

Leitungen wurden in Stahlrohren in eingrasten Schlitten auf solchen Wandflächen verlegt.

Im ganzen ließ sich diese Art der Leitungsmontage in Verbindung mit der Herstellung der verschiedenen Arten von Wänden gut durchführen. Schwierigkeiten entstanden lediglich einige Male beim Verlegen von elektrischen Leitungen in örtlich geschüttete Wände. Die Schalungskolumnen haben nicht in jedem Falle mit ihrer Schalungsarbeit auf das Anbringen der Isolierrohre durch die Installateurkolonne gewartet. Einige Male hatten sie bereits beide Schalungswände aufgestellt, bevor die Installation eingebracht war. In diesem Falle mußte man – ähnlich wie bei den Fallrohren für die Balkontwässerung – die Stahlrohre nachträglich in die Schalung einbringen und sie von außen annageln. Das war ein Arbeitsaufwand, der durch besseres Zusammenarbeiten beider Kolonnen hätte vermieden werden können. Insgesamt machte dieser Aufwand aber nur einen geringen Teil des Gesamtaufwandes aus.

Für den Einbau der elektrischen Installation gleichzeitig mit dem Rohbau wurden folgende Arbeitsstunden aufgewendet:

für die eingeschossigen Wohnungen von  $46 \text{ m}^2$  Wohnfläche auf der Nordseite des Hauses 2 25,0 Stunden pro Wohnung;

für die eingeschossigen Wohnungen von  $93 \text{ m}^2$  Wohnfläche auf der Südseite des Hauses 2 68,0 Stunden pro Wohnung;

für die zweigeschossigen Wohnungen von  $84 \text{ m}^2$  Wohnfläche 44,5 Stunden pro Wohnung.

Dazu kommt ein Aufwand für die Montage der Steigeleitungen von 13 Stunden pro Geschloß. Das Einziehen der Leitungsdrähte und die nach dem Rohbau auszuführenden Arbeiten (zum Beispiel Einsetzen der Schalter unter anderem) sind hierin nicht enthalten. Die Arbeitsaufwendungen je Wohnung für die elektrische Montage stehen in anderem Verhältnis zueinander als für die sanitäre Installation. Das beruht auf dem grundsätzlichen Unterschied zwischen der sanitären und der elektrischen Installation. Die größere Wohnung hat auch entsprechend längere Leitungen und eine entsprechend größere Anzahl von Verteiler- und Schalter- und Steckdosen.