

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	84 (1966)
Heft:	35
Artikel:	Die Hochhäuser der Überbauung Worblaufen aus tragenden Backstein-Mauertafeln
Autor:	Szerdahelyi, D.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-68971

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 20.01.2026

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

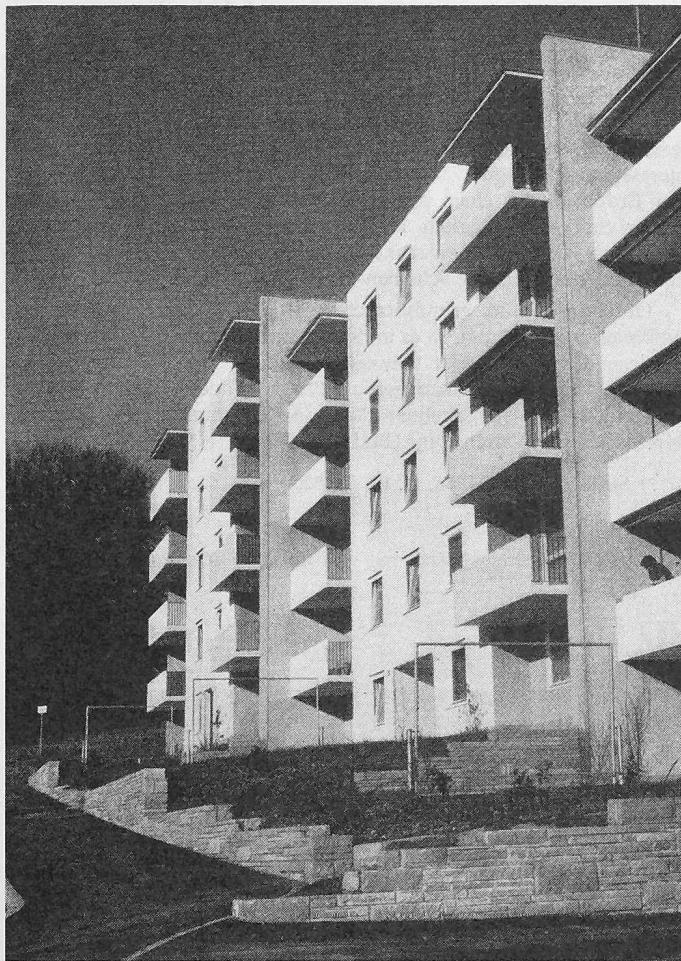


Bild 10. Mehrfamilienhaus in Neuhausen am Rheinfall
(Architekt: E. Schällibaum, Neuhausen)

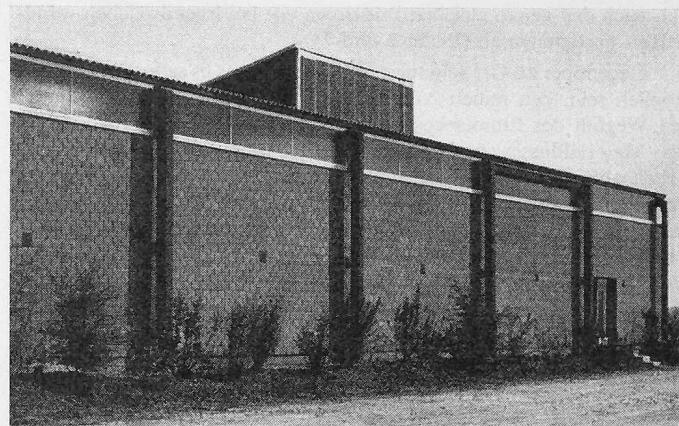


Bild 11. Lagerhalle Firma K. Maeder, Elgg (Architekt: S. Schuppisser, Elgg)

Anwendung des Verfahrens Preton in der Schweiz und im Ausland

Seit der Entstehung des Verfahrens Preton im Jahre 1961 und dessen Übernahme für die Schweiz durch die Ziegeleigruppe Keller & Cie. AG vor rund drei Jahren sind damit schon weit über tausend Wohnungen, Einfamilienhäuser, landwirtschaftliche Siedlungen und Industriebauten erstellt worden (Bilder 10 und 11). Über einen besonders interessanten Hochhausbau wird in den beiden folgenden Beiträgen berichtet.

Gegenwärtig sind Bestrebungen im Gange, das Preton-Verfahren durch Dezentralisierung der Fabrikationsstellen weiteren Teilen unseres Landes zugänglich zu machen. Eine leistungsfähige stationäre Werkanlage hat in Pfungen soeben ihren Betrieb aufgenommen, und weitere Anlagen sind geplant. Parallel dazu wird die Baustellenvariante des Preton-Verfahrens vermehrtem Mass dem Unternehmer als Rationalisierungsmaßnahme zur Verfügung stehen. Vom Bureau BBR aus werden gleichzeitig Lizzenzen im Ausland vergeben, so dass die Weiterentwicklung dieses Verfahrens der Ziegelbauweise auf einer breiten Grundlage erfolgen wird.

Adresse des Verfassers: *G. Zenobi, dipl. Ing. ETH, Stahlton AG Bureau BBR, Riesbachstr. 57, 8034 Zürich.*

Die Hochhäuser der Überbauung Worblaufen aus tragenden Backstein-Mauertafeln

Von **D. Szerdahelyi**, dipl. Bauing. ETH, Ingenieurbüro Emch + Berger, Bern

DK 693.2.022.22:72.012.322

1. Einleitung

Hochhäuser mit tragenden Backsteinwänden sind in der Schweiz heute keine Seltenheit. Dank den Anstrengungen der schweizerischen Ziegelindustrie, welche in der Lage ist, die erforderlichen hochwertigen Steine herzustellen, wie den experimentellen und theoretischen Erkenntnissen der EMPA [1] wird heute der Backstein als hochbeanspruchtes Tragelement eingesetzt.

Durch das Bedürfnis industrialisierten Bauens gewann die Gross-tafelbauweise in den letzten Jahren im Wohnungsbau stark an Bedeutung. Die meisten dieser Verfahren verwenden den Beton (mit oder ohne Leichtaggregaten) als Grundstoff.

Das Preton-Verfahren benutzt (im Gegensatz zu anderen Ziegelmontage-Verfahren, welche die Backsteine als in die Betonstruktur eingefügte Hohlkörper oder als Schalungssteine für den Füllbeton verwenden) die Backsteine als vorwiegend tragende Elemente. Preton-Wandelemente wurden bis vor kurzem nur bei Bauten mit wenigen Stockwerken eingesetzt. Für höhere Gebäude wurden tragende Backstein-Mauertafeln zum erstenmal bei den 14stöckigen Wohnhochhäusern in Worblaufen angewendet.

2. Beschreibung des Bauprojektes

In Worblaufen entsteht eine Überbauung (Bild 1) von rund 300 Wohnungen, von welchen mehr als die Hälfte auf die beiden 14stöckigen Hochhäuser entfällt. Die übrigen Wohnblöcke sind drei- und sechsstöckig. Die Überbauung Worblaufen ist dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche Gebäude auf dem gleichen Grundriss aufgebaut sind. Den Grundtyp bildet eine Zweispänner-Einheit mit je einer 3½- und 4½-Zimmerwohnung, mit Ausnahme des Kopftypes in den Hochhäusern. Diese Grundrissgestaltung bezweckt, durch Schaffung

grösserer Serien eine möglichst rationelle Bauweise zu erzielen. Nach eingehenden Preisvergleichen kam man zur Lösung, die niedrigeren Blöcke in konventioneller Bauweise, die Hochhäuser mit vorgefertigten Preton-Wandtafeln zu erstellen, während die Decken an Ort betoniert wurden.

Die rund 50 m langen Hochhäuser sind jeweils durch zwei Dilatationsfugen in drei Gebäudeeinheiten geteilt (Bild 2). Sämtliche Balkonbrüstungen und -pfeiler bestehen aus Betonfertigteilen. Auf den Balkonseiten bilden Leichtwände und Isolierverglasung den Raumabschluss. Tragende Fassadenteile erhielten eine äussere Styropor-Isolierung und wurden mit Betonplatten nachträglich verkleidet.

Es stellten sich im wesentlichen die folgenden Ingenieurprobleme:

- Probleme des Hochhausbauens,
- speziellen Probleme der Backsteinbauweise,
- speziellen Probleme der Gross-tafelbauweise,
- Bauausführung.

3. Ingenieuraufgaben beim Bau von Hochhäusern

Die wichtigsten, beim Entwurf von Hochhäusern zu lösenden Probleme sind:

- Ableitung der Lasten in die Fundamente und in den Baugrund,
- Aufnahme der Horizontalkräfte aus Wind-, eventuell aus Erdbebenbelastung,
- durch Temperatur verursachten Beanspruchungen und Bewegungen.

Während die Beanspruchungen infolge Eigengewicht und Nutzlasten mit der Stockwerkzahl annähernd linear ansteigen (die Hochhäuser von Worblaufen wurden mit konstanten Wandstärken ausgeführt), nehmen jene infolge Windbelastung mit steigender Gebäudehöhe parabolisch

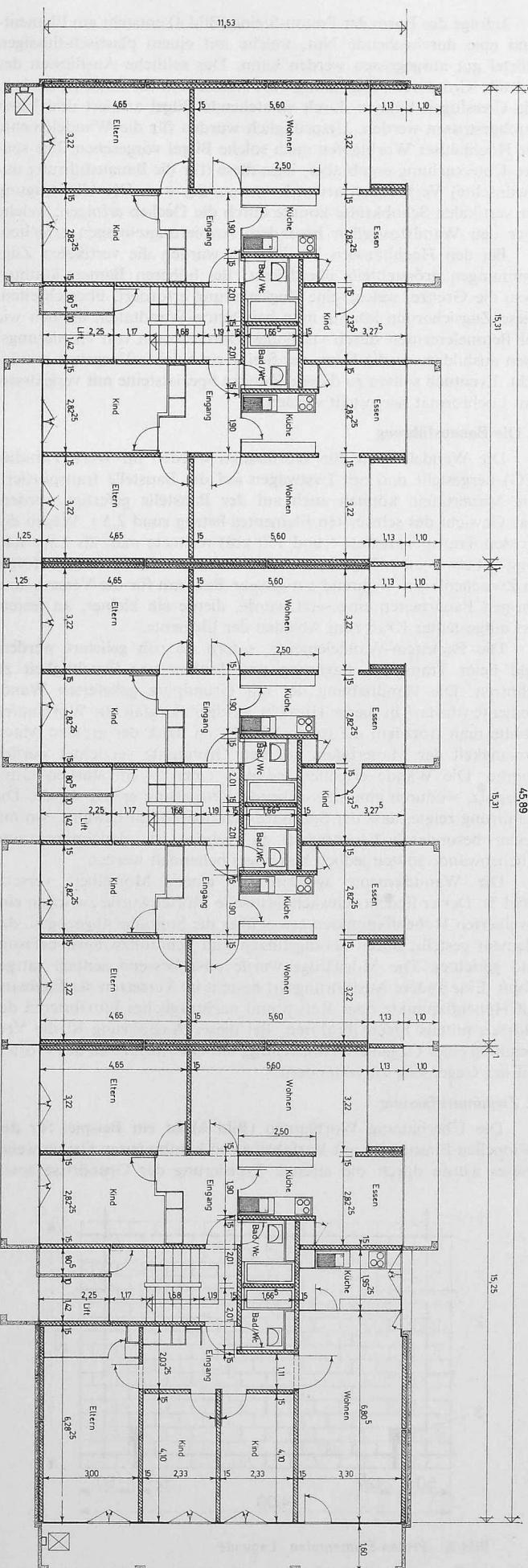


Bild 2. Grundriss eines Hochhauses 1:200

zu. Demzufolge kommt der Windaussteifung bei Hochhäusern eine zentrale Bedeutung zu. Bei der heute üblichen Schottenbauweise (wie sie auch in Worblaufen zur Anwendung kam) stehen in der Regel genügend aussteifende Wandscheiben in der Querrichtung zur Aufnahme der Windkräfte zur Verfügung. Der Ingenieur kann dabei die Zusammenwirkung der durch Öffnungsreihen durchbrochenen Scheiben ausnutzen, um wirtschaftlich zu konstruieren. Leistungsfähige Berechnungsmethoden wurden durch Rosman [5] und Albiger-Goulet [6] publiziert. Bei der erwähnten Bauweise sind die erforderlichen Widerstandsmomente im allgemeinen in der Längsrichtung schwieriger zu finden. Oft können aber in dieser Beanspruchungsrichtung abgewickelte und geschlossene Querschnitte (Treppenhäuser, sanitäre Räume, usw.) einbezogen werden unter der Voraussetzung, dass eine schubfeste Verbindung der einzelnen Querschnittsteile gewährleistet wird.

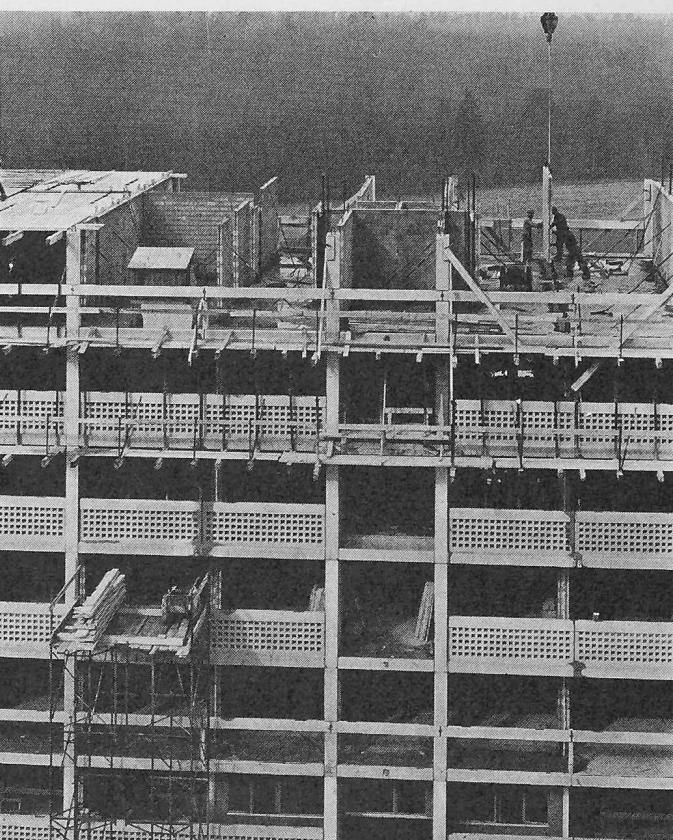
Den Temperaturbewegungen ist beim Projektieren von Hochhäusern besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist anzustreben, dass sich sämtliche Tragpfiler im Innenklima befinden, um unterschiedliche Temperaturbewegungen in der Vertikalen auszuschliessen. Dies verlangt die äussere Isolierung der Wände, was überdies wärmetechnisch die bessere Lösung ist. Kann diese Bedingung nicht (wie es gelegentlich bei Balkonpartien, aussenliegenden Treppenhäusern usw. vorkommt) ganz erfüllt werden, so ist die Trennung der verschiedenen Temperaturbewegungen unterworfenen Bauteile sorgfältig durchzukonstruieren.

Bei der Projektierung der Hochhäuser Worblaufen wurden diesen Gesichtspunkten Rechnung getragen. Sämtliche tragende Außenwände wurden aussen isoliert und nachträglich mit Betonplatten verkleidet. Die im Außenklima liegenden, tragenden Balkontrennwände sowie die Balkonplatten sind von den Innenwänden durchgehend abgetrennt.

4. Bemessung der tragenden Backsteinwände

Da zur Zeit der Projektierung der neue S.I.A.-Normenentwurf Nr. 113 noch nicht vorlag, erfolgte die Bemessung der Wände anhand der Richtlinien des Verbandes der Schweizerischen Ziegelfabrikanten, welche schon weitgehend der erwähnten Norm entsprachen. Diese Norm, welche bei hohen zulässigen Spannungen hohe Material- und Ausführungsqualität verlangt, schafft für vorgefertigte Mauertafeln günstige Voraussetzungen. Die fabrikmäßig hergestellten Backsteinmauertafeln weisen die geforderte hohe Massgenauigkeit auf. Die Stein- und Mauerfestigkeit kann regelmässig kontrolliert werden, wodurch ge-

Bild 1. Ein Hochhaus der Ueberbauung Worblaufen im Bau



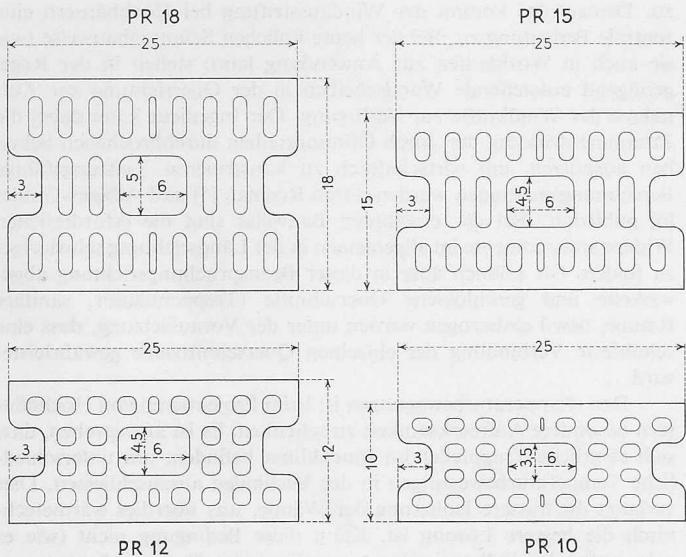


Bild 4 Preton-Mauersteine 1:7

gegebenenfalls die zulässigen Spannungen um 25% erhöht werden können (Herabsetzung des Sicherheitsfaktors von 5 auf 4). Die Preton-Mauertafeln werden, wie die Norm bei der höchsten Mauerqualität verlangt (BMSC), genau nach Schichtenplänen ausgeführt (Bild 3).

Die Druckfestigkeit der Preton-Steine beträgt rund 500 kg/cm². Obwohl diese hochwertigen Steine die Normanforderungen bezüglich Saugfähigkeit nicht erfüllen (die Preton-Steine sind stark saugend), erreicht die Druckfestigkeit des Mauerwerkes durchaus die geforderten Werte.

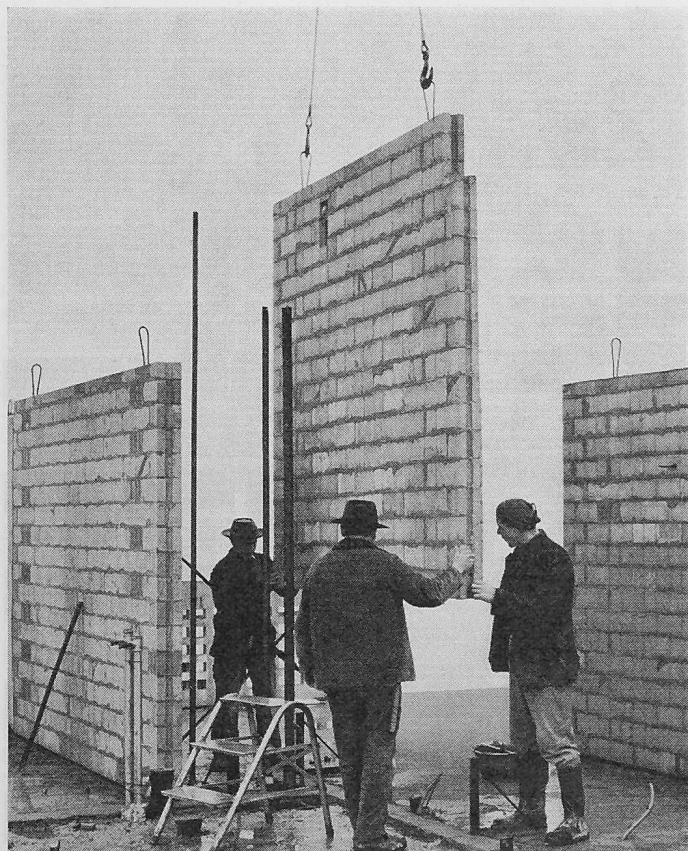
5. Grosstafelbauweise mit Backstein-Wandelementen

Beim Bau mit Backstein-Grosstafeln liegt das Hauptproblem gleich wie bei Betonfertigteilen in der Verbindung der Elemente. Die Verbindung der Wandelemente soll bezwecken:

- a) den luft- und schalldichten Abschluss der Räume,
- b) die Übertragung von Schubkräften.

Die Verbindung von Außenwandtafeln muss gegebenenfalls die Funktion der Wasserdichtung erfüllen.

Bild 5. Versetzen eines Wandelements auf Mörtelbett



Infolge der Form der Preton-Steine (Bild 4) entsteht am Elementrand eine durchgehende Nut, welche mit einem plastisch-flüssigen Mörtel gut ausgegossen werden kann. Das seitliche Ausfließen des Mörtels wird durch Abschalung oder Ausstopfen der Fuge verhindert. Die Giessfugen können durch vorstehende Bügel armiert und Eisen durchgestossen werden. Ursprünglich wurden für die Wandelemente der Hochhäuser Worblaufen auch solche Bügel vorgesehen. Die spätere Untersuchung ergab aber, dass diese (für die Bauausführung unerwünschte) Verbindungsart nicht notwendig war. Die Übertragung der vertikalen Schubkräfte konnte durch die Decken erfolgen, welche über den Wandstosstellen besondere Armierungseinlagen erhielten.

Bei den Hochhäusern Worblaufen wurden die vertikalen Zugspannungen grösstenteils überdrückt. Bei höheren Bauten könnten diese die Grenze, welche eine Zugsicherung erfordert, überschreiten. Diese Zugsicherung könnte man bei Preton-Wandtafeln ähnlich wie bei Betonelementen durch vertikales Durchstossen von Armierungseisen ausbilden, da die Form der Steine ein solches Vorgehen ermöglicht. Eventuell sollten zu diesem Zwecke Spezialsteine mit vergrössertem Lochformat hergestellt werden.

6. Die Bauausführung

Die Wandelemente für Worblaufen wurden im Werk Paradies (TG) hergestellt und mit Lastwagen auf die Baustelle transportiert. Die Mauertafeln können auch auf der Baustelle gefertigt werden. Das Gewicht des schwersten Elementes betrug rund 2,5 t. Wegen der grossen Transportdistanz (rund 150 km) rechnete man als Lagerhaltung mit etwa einem Tagesbedarf. Das Versetzen der Elemente erfolgte ab Zwischenlager. Während ein grosser Baukran für die Versetz- und übrigen Bauarbeiten eingesetzt wurde, diente ein kleiner, an festem Ort aufgestellter Kran zum Abladen der Elemente.

Die Backstein-Wandelemente, sofern sie roh geliefert werden, sind beim Transport, Lagerung und Einbau vor Feuchtigkeit zu schützen. Die Handhabung der mit Grundputz gelieferten Wandelementen bedarf in dieser Hinsicht weniger Sorgfalt. In Worblaufen wählte man trotzdem die rohen Wände, da dank der grossen Massengenauigkeit der Mauertafeln auf den Grundputz verzichtet werden konnte. Die Wände erhielten lediglich einen 1/2 cm starken Gips-Sparputz, wodurch eine massgebende Einsparung erzielt wurde. Die Erfahrung zeigte, dass der Sparputz sich überall gut bewährt, wo mit keiner besonderen Feuchtigkeit zu rechnen ist. Badzimmer- und Küchenwände sollten jedoch besonders behandelt werden.

Die Wandelemente wurden auf einem Mörtelbett versetzt (Bild 5). Der erdfeucht-schwachplastische Mörtel wurde zwischen ein-nivellierte Höhenfixpunkten etwas über die Sollhöhe abgezogen, das Element gestellt, durch Schrägstützen und Schraubzwingen befestigt und gerichtet. Die Mörtelfuge wurde anschliessend seitlich sattgestopft. Eine andere Ausführungsart besteht im Versetzen der Elemente auf Höhenfixpunkte oder Keilen und nachträgliches Einvibrieren des Mörtels mittels Flachvibratoren. Bei dieser Ausführung ist die Verwendung einer Gegenleiste notwendig, um das Ausfließen des Mörtels auf der Gegenseite zu verhindern.

7. Zusammenfassung

Die Überbauung Worblaufen (Bild 6) ist ein Beispiel für den rationalen Einsatz der mit Vorfabrication kombinierten Ortbauweise. Dieses wurde durch die strenge Typisierung der Grundrisse sowie

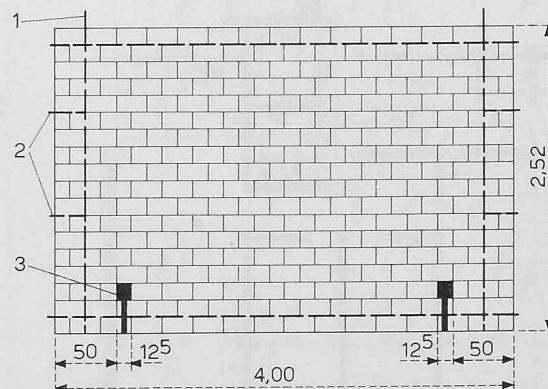


Bild 3. Preton-Elementplan, Legende:

- 1 Tragarmierung aus Rundseisen $\varnothing 12$
- 2 Verbindungsbügel
- 3 Aussparung für elektrische Installationen, halber Stein tief

Bild 6. Blick auf die Hochhäuser. Im Vordergrund Kindergarten, Freizeitwerkstätte, Autoeinstellhalle und Hallenschwimmbad



durch enge Zusammenarbeit zwischen Architekt, Ingenieur und Unternehmer möglich. In Worblaufen kamen zum erstenmal vorgefertigte Backstein-Mauertafeln als tragende Wände von Hochhäusern zur Anwendung.

Literatur

- [1] P. Haller: Mauerwerk im Ingenieurbau. SBZ 1965, H. 7, S. 103.
- [2] Hochhausbau in Backstein. Verband Schweiz. Ziegel- und Steinfabrikanten, 1959.
- [3] S.I.A.-Norm Nr. 113 (provisorisch).

- [4] Studiengemeinschaft für Fertigbau, Darmstadt: Diskussion Richtlinien für Grosstafelbauten, 1965.
- [5] Rošman: Beitrag zur statischen Berechnung waagrecht belasteter Querwände bei Hochbauten (I, II, III). «Der Bauingenieur» 1960 S. 133, 1962 S. 24, 1962 S. 303.
- [6] Albigès-Goulet: Contrevtement des bâtiments. «Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics», Mai 1960.

Adresse des Verfassers: D. Szerdahelyi, dipl. Bau-Ing. ETH, Weidweg 9 3075 Rüfenach BE.

Die Überbauung Worblaufen

Von Eduard Helfer, Architekt S. I. A., Bern

DK 728.222

Das Bauvorhaben

Die Überbauung Worblaufen wird im Süden durch Worblaufenstrasse und Fischrainweg und im Norden durch die geplante VBW-Verbindungsstrasse nach Worb begrenzt. Sie liegt in nächster Nähe der SZB-Station Worblaufen. Ihr Umfang ist aus der Zusammenstellung am Schlusse dieses Aufsatzes ersichtlich.

Die Siedlung wurde im Baurecht erstellt. 1962 ist die Planung begonnen worden. Die Grundlagen bildeten vorerst die Bauordnung der Viertelgemeinde Ittigen und der generelle Verkehrsplan von Worblaufen. Auf einem beträchtlichen Teil der Parzelle wurde früher Kies ausgebeutet. Die dadurch entstandenen Terraindifferenzen, Abgrabungen und Aufschüttungen haben schliesslich die Lage der Bauten nicht unwesentlich beeinflusst.

Nach den bestehenden Zonenvorschriften hätte nur zwei- bis dreigeschossig gebaut werden dürfen. Doch zeigte sich, dass bei den gegebenen Verhältnissen nach der geltenden Bauordnung weder städtebaulich noch architektonisch eine befriedigende Lösung hätte erzielt werden können. Die zuständigen Gemeindebehörden haben den Architekten im Suchen und bei der Verwirklichung der heutigen Lösung tatkräftig unterstützt. Modellstudien und Untersuchungen des Schattenwurfes dienten zur Festlegung von Standort, Stellung und Höhe der beiden Hochhäuser. Auch eine mögliche spätere Erneuerung der bestehenden dreigeschossigen Überbauung entlang der Worblaufenstrasse wurde berücksichtigt.

Das Bauinspektorat beantragte auf Grund des vom Architekten ausgearbeiteten Projektes Sonderbauvorschriften, welche die Gemeindeversammlung im Dezember 1962 genehmigte. Mit den Behörden wurde eine stufenweise Verwirklichung der ganzen Überbauung festgelegt und im September 1963 zuerst mit der Autoeinstellhalle und Heizzentrale begonnen. Es folgten die Blöcke B und D, dann das

Freizeitzentrum, die Blöcke C und E und schliesslich das Hallenbad und Block A. Im August 1966 wird das Bauvorhaben abgeschlossen (ausgenommen Post und Feuerwehrmagazin).

Als Grundriss wurde für die ganze Überbauung ein Zweispänner gewählt, der eine $3\frac{1}{2}$ - und eine $4\frac{1}{2}$ -Zimmerwohnung enthält, wobei Wohnraum, Essplatz und Küche auf die eine, Schlafräume und Treppenhaus auf die andere Seite hin orientiert sind. Für die Südwohnung der Hochhäuser wurde der bevorzugten Lage wegen ein spezieller Kopftyp entwickelt. Die Konzentration auf wenige Blöcke brachte viel Freifläche und eine günstige Erschliessung (Strasse, Wasser, Kanalisation, Elektrisch, Gas). Diese günstigen Voraussetzungen und das an sich verhältnismässig grosse Bauvorhaben, gestatteten die Errichtung der verschiedenen gemeinnützigen Anlagen. Der Kindergarten ist der Gemeinde geschenkweise abgetreten worden. Freizeitwerkstatt, Versammlungsraum und Hallenbad sollen ausschliesslich den Bewohnern der Siedlung dienen.

Die Konstruktion

Sämtliche Fassaden der 5 Wohnblöcke sind in vorfabrizierten Betonelementen ausgeführt. Während die tragenden Zwischenwände der 3-, 4- und 6geschossigen Blöcke in konventioneller Weise aufgemauert wurden, verwendete man für diejenigen der Hochhäuser Pretonwände. Die Decken mit eingelegter Deckenheizung sind in Ort-Beton ausgeführt.

Die Pretonwände

Ein Preisvergleich ergab trotz den hohen Versetzkosten von 9 bis 10 Fr. pro m^2 für die beiden 14geschossigen Häuser die günstigsten Resultate für Preton (Sparputz berücksichtigt). Die erwarteten Vorteile trafen zu. Lediglich die Mischung vorfabrizierter Wände, Ort-Betondecken und vorfabrizierter Außenhaut ergab oft Schwierigkeiten in der Takteinteilung.