

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 82 (1964)  
**Heft:** 33

**Artikel:** Wohnhochhäuser in Biel aus HO-Backsteinmauerwerk  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-67555>

#### Nutzungsbedingungen

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

#### Conditions d'utilisation

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

#### Terms of use

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

**Download PDF:** 20.02.2026

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

## 8. Statisches und dynamisches Denken

Wir Schweizer haben eine Vorliebe für den Rückblick, für die geschichtliche Betrachtung. Im kulturpolitischen Bereich mag das gut sein. In der Wirtschaft und im Verkehr hat aber das statische Denken keinen Platz; denn hier müssen wir unsere Entschlüsse auf Grund der Gegenwart für die Zukunft fassen und nicht auf Grund der Vergangenheit für die Gegenwart. Die Bremswirkung unseres demokratisch-föderalistischen Staatswesens ist schon stark genug. Ein klassisches Beispiel zum Beweis dieser These ist der Nationalstrassenbau, der ursprünglich auf 4,6 Milliarden Fr. budgetiert war und nun auf 12,5 Milliarden Fr. zu stehen kommt. Hätten wir die dringende Notwendigkeit des grosszügigen Ausbaus unseres Strassennetzes früher erkannt und entsprechend dieser Einsicht schon vor Jahren Planung und Landserwerb durchgeführt und mit dem Bau begonnen, so wären Milliardenbeträge eingespart worden.

Der Bundesrat legte seinem Bericht vom 2. März 1956 über die Frage der Schiffsbarmachung des Hochrheins die Importzahlen des Jahres 1950 zugrunde und rechnete für die Zukunft mit einer kaum nennenswerten Zunahme. Dass diese Zahlen um mehr als 100% übertroffen wurden, zeigt die nachstehende Tabelle:

	1950	BRB	1960	1962	1963	1970
Gesamtimporte Mio. t	8,6	8,9	15,4	19,3	21,3	?
Rheinverkehr Mio. t	3,5	3,7	6,9	7,1	8,3	?

Dr. M. Osterhaus hat am 13. Juni 1960 in seinem Vortrag vor der Aargauer Handelskammer über den Stand der Frage der Hochrheinschiffahrt die Gesamtimporte 1970 auf 16 Mio. t geschätzt. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass auch diese Schätzung schon nach zwei Jahren um einen Fünftel, nach drei Jahren um einen Drittel überholt wurde, und noch sind es sieben Jahre bis 1970!

Gegenüber Voraussagen, die der dynamischen Entwicklung der Wirtschaft vermehrte, aber auch nicht ausreichend Rechnung trugen, wurde jeweils auf das zu erwartende Abflauen der momentanen Konjunktur hingewiesen. An der Zentenarfeier der Schweizerischen Gesellschaft für Statistik und Volkswirtschaft konnte man die richtige Antwort vernehmen: «... sie sprechen von Konjunktur und meinen Wachstum.» Was Wachstum ist, davon geben – um irgend ein Beispiel zu nehmen – 75 Jahre «Alusuisse» eine Vorstellung: Vom ersten Geschäftsjahr an, in dem Alusuisse ganze 3,6 t Rohaluminium er-

zeugte, hat es 67 Jahre gedauert, bis 1956 die Hüttenmetallproduktion im Konzern die 100 000 t-Grenze überschritten hat. Nur 8 Jahre werden vergangen sein, wenn Ende dieses Jahres die zweiten 100 000 t erreicht sind, und lediglich zwei weitere Jahre trennen uns vom Stichjahr 1966, in dem die Rohaluminiumkapazität der Alusuisse-Gruppe 300 000 t betragen wird.

Wer sich bewusst ist, wie sehr die Anforderungen an den Verkehr als Folge der dynamischen Wirtschaftsentwicklung, der Bevölkerungsvermehrung und der fortschreitenden Integration Europas ansteigen, hat wenig Verständnis für die mühsame Arbeit von Gremien, die wie die Kommission Rittmann jahrelang mit peinlicher Genauigkeit die mutmasslichen Frachtersparnisse der Schiffahrt ausrechnen, um diese dann den behaupteten Frachtausfällen der Eisenbahnen gegenüberzustellen. Der Güterverkehr der SBB hat sich von 2296,7 Mio. tkm im Jahre 1952 auf 4588,2 Mio. tkm im Jahre 1962 erhöht oder in den letzten zehn Jahren verdoppelt. Man weiss auch, dass mit der Verkehrs zunahme in den letzten zwei Jahren die Einnahmen gestiegen sind, die Ausgaben aber noch mehr, so dass ein kleinerer Betriebsertrag resultierte. Die SBB sind bei ihrem heutigen Ausbau an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Auch hier braucht es Milliarden für den Ausbau in den nächsten Jahren.

Um den weiter wachsenden Verkehrsbedürfnissen gewachsen zu sein, benötigt die Schweiz alle Verkehrsträger mit Einschluss der Schiffahrt. Der Ausbau muss nach einer Konzeption erfolgen, die garantiert, dass mit relativ geringstem Aufwand das grösste Ergebnis erreicht wird. Diese Verkehrskonzeption beruht in groben Zügen auf folgenden Erkenntnissen:

1. Das Schwergewicht des Ausbaus unserer Eisenbahnen soll auf den stetig zunehmenden Personenverkehr und auf die Bewältigung des stark wachsenden Güter-Transitverkehrs Nord-Süd gerichtet sein.

2. Das Nationalstrassennetz soll in erster Linie dem in- und ausländischen Personenzugverkehr, dem Güternahverkehr und dem Güterfernverkehr für hochwertige und rasch verderbliche Waren dienen.

3. Zur Vermeidung einer Überlastung von Schiene und Strasse im Import-, Export- und binnenschweizerischen Güterverkehr soll die Schiffsbarmachung des Hochrheins und der Aare-Juraseen-Wasserstrasse unverzüglich verwirklicht werden.

4. Zur Versorgung allfälliger weiterer Raffinerien mit Rohöl ist die Pipeline prädestiniert.

Adresse des Verfassers: Dr. H. Wanner, Direktor der BRAG, Postfach, Basel 19.

## Wohnhochhäuser in Biel aus HO-Backsteinmauerwerk

DK 72.012.322:693.2

Im Laufe der Jahre 1958 bis 1964 sind in Biel 9 Wohnhochhäuser mit 9 bis 16 Stockwerken unter Verwendung von Backsteinmauerwerk in Sonderqualität erstellt worden. Die dabei gemachten Erfahrungen wurden am Beispiel von drei 13geschossigen Hochhäusern im Bieler Stadtquartier Madretsch (Aegertenstrasse/Erlacherweg) einem interessierten Kreis bekannt gegeben. Aus den Referaten des Architekten, des Ingenieurs und von Vertretern der Bauunternehmer und der Ziegelindustrie sowie den Ausführungen von P. Haller, dipl. Ing., EMPA, Dübendorf, kann gefolgert werden, dass das HO-Backsteinmauerwerk sich für den Bau der Hochhäuser in Biel statisch, isolationstechnisch und bauwirtschaftlich als ausgesprochen günstig erwiesen hat. Eine wohl einzige dastehende Spitzenleistung besteht darin, dass alle tragenden Wände eine Mauerstärke von nur 15 cm aufweisen. Bemerkenswert ist ferner, dass die für Hochhäuser dieses Ausmasses sich zwangsläufig einstellenden Anfangsschwierigkeiten in der Ausführung überwunden werden konnten.

### Die Überbauung UEBA in Biel-Madretsch

Im früheren Madretschmoos, dem letzten grösseren Baugebiet der Stadt Biel, hatte Architekt Theo Mäder, Biel, im Auftrage von drei Baugenossenschaften (Rosengarten, EBA, Modern) drei dreizehn-geschossige Hochhäuser, ein dreistöckiges Wohnhaus und einen zweigeschossigen Trakt zu errichten, in dem auch Läden enthalten sind. Insgesamt waren 150 Wohnungen in einfacher Ausführung zu erstellen. Dem Bericht des Architekten ist zu entnehmen:

Im September 1962 konnte mit den Bauarbeiten begonnen werden, nachdem Baurechtsverträge abgeschlossen und die Baubewilligungen auf Grund eines kurz zuvor genehmigten Alignementsplanes erteilt worden waren. Die Arbeiten mussten jedoch bereits im November wegen des früh einsetzenden Winters bis Ende März 1963

unterbrochen werden. Durch die Unternehmerfirma Gestach & Co. ist ein 5-Tage-Taktprogramm pro Stockwerk eingehalten worden, das es ermöglichte, den Rohbau des ersten Hauses auf Ende Oktober 1963 fertigzustellen. Die übrigen Hochhäuser wurden im April 1963 begonnen und unter Einhaltung der gleichen Baufristen durch die Unternehmungen Hoch- & Tiefbau AG und M. H. Bezzola AG errichtet. Im März 1964 konnten im ersten Hochhaus die Mieter der unteren Etagen einziehen. Somit betrug die Bauzeit bis zum Bezug der ersten 16 Wohnungen ziemlich genau 12 Monate (einschliesslich der Wintermonate). Diese verhältnismässig kurze Bauzeit wurde vor allem durch eine zuverlässige und detaillierte Planung vor Baubeginn ermöglicht. Schon im Mai 1960 begann die Zusammenarbeit des Architekten mit den wichtigsten am Bau beteiligten Fachleuten (Bauingenieur, Baumeister, Elektro-, Sanitär- und Heizungsingenieure). Im gesamten entsprachen einer zweijährigen Bauzeit drei Jahre Vorarbeit.

Ursprünglich war vorgesehen, die wichtigsten Bauteile (Fassaden, Betondecken, Treppen usw.) in Vorfabrikation herzustellen und am Ort zu montieren. Jedoch ergab die bis ins Detail kalkulierte Rechnung zu hohe Kosten. Die Gegenüberstellung der Baukosten mit einem Backsteinbau mit HO-Mauerwerk und an Ort und Stelle betonierte Decken fiel eindeutig zu Gunsten dieser Lösung aus, worauf die ganze Hochhausplanung auf HO-Mauerwerk umgestellt wurde. Die Preisdifferenz betrug nach Aussage des Architekten rund 15 % gegenüber Unternehmerpreisen und unter Berücksichtigung aller weiterer Positionen wie Heizung, Maler- und Zuputzarbeiten, ferner Ingenieur- und Architektenhonorare. Allerdings ist hierzu einschränkend zu bemerken, dass die Wirtschaftlichkeit der Konstruktion bei jedem Bauobjekt verschieden sein kann. Massgeblich sind die von Ort zu Ort wechselnden Fachverbandspreise, die Distanzen zu den wichtigsten Rohstoffquellen sowie die Fabrikations- und Versetzungskosten.

kosten der Elemente usw. Es wäre deshalb verfehlt, vom einen Fall in Analogie auf den andern zu schliessen. Dieser Umstand erleichtert den Verzicht auf eine effektive Vergleichskalkulation (wie sie aus Zeitmangel nicht beigebracht werden konnte) unter Angabe des gewählten Systems der vorfabrizierten Elemente.

Für die Ausführung galt es, alle bisherigen Erfahrungen der Backsteinindustrie zunutzen zu ziehen und verschiedene Konstruktions- und Arbeitsweisen weiter zu entwickeln. Zahlreiche Details der Isolationen, Lüftungsanlagen, Installationen der sanitären und elektrischen Ausrüstung wurden in monatelanger Kleinarbeit zweckentsprechend umgearbeitet. Zudem vermochten die im Bauen noch vielfach gebräuchlichen empirischen Formeln den hohen neuen Anforderungen nicht mehr zu genügen. Wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse, die den herkömmlichen Ansichten diametral entgegenstehen, geben dem Architekten in seiner Entwurfsarbeit viel zu schaffen. Oft auch stellt der Mangel an geschulten Facharbeitern auf der Baustelle die theoretisch richtige Ausführung in Frage. Die drei Hochhäuser sind als Gemeinschaftswerk aller Beteiligten entstanden. Das Resultat ist – soweit heute überblickbar – auch in wirtschaftlicher Hinsicht günstig. Vereinzelte Kostenüberschreitungen sind auf die Teuerung zurückzuführen. Die Mietzinse liegen an der untersten Grenze der heute offerierten Neubauwohnungen (effektive Baukostenteuerung in den letzten zwei Jahren rund 25 %): Dreizimmerwohnung mit gut ausgestatteter Küche, Réduit, Keller usw. 210 bis 225 Franken pro Monat.

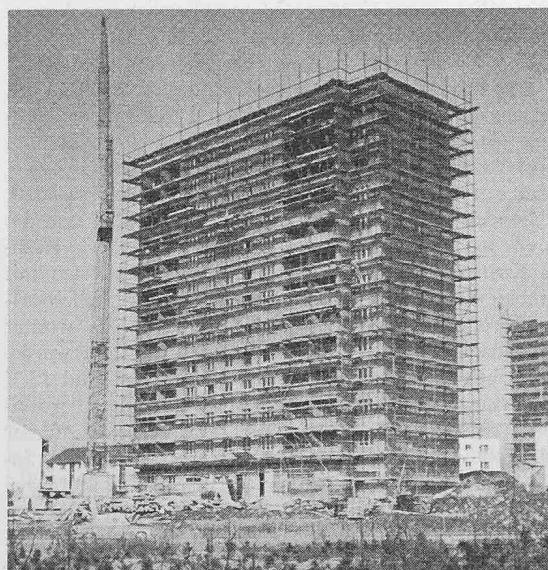
#### Eine Betrachtung des Ingenieurs

Dipl. Bauing. *E. Brunficker*, Ingenieurbüro Schori, Weber und Brunficker, Biel, konnte sich für seine Berechnungen auf die vorhandenen HO-Mauerwerksuntersuchungen durch die EMPA (Dipl. Ing. P. Haller) stützen. Auch boten bereits ausgeführte Hochbauten in Basel und Zürich-Schwamendingen brauchbare Anhaltspunkte.

Die Baugrundvoruntersuchungen ergaben, dass erst in 15 bis 24 m Tiefe tragfähige Schichten vorhanden sind. Dies führte zwangsläufig zu einer Pfahlfundation. Gewählt wurden Ortsbetonpfähle, System Zeissl, die eine Last von 80 t, teils auf die Moräne, bei Längen über 20 m durch Reibung, in den Untergrund zu übertragen haben. Von vornherein musste man gleiche Setzungen anstreben, das heißt, das Gebäude so steif gestalten, dass es gleiche Setzungen erzwingt. Die Grundrisse wurden so gestaltet, dass nach allen Seiten eine gute Aussteifung durch das HO-Mauerwerk gewährleistet ist. Wie die Setzungsmessungen der Überbauung zeigen, wurde eine Steifigkeit des Bauwerkes erzielt, die ausreicht, um praktisch eine gleichmässige Setzung des Bauwerkes sicherzustellen.

Von Vorteil erwies es sich, dass die Maurergruppe vor Beginn der Arbeiten ein Versuchsmauerwerk erstellte, welches einer Eignungsprüfung unterzogen wurde. Die maximalen Beanspruchungen ergaben in einer 15-cm-Wand 28 kg/cm<sup>2</sup>. Bei einem Schlankheitsverhältnis von 16,6 und  $m = 0,33$  ist  $\sigma$  zulässig  $\cong 33$  kg/cm<sup>2</sup>. Aus dem Versuchsmauerwerk ergab sich eine Bruchlast von 190 kg/cm<sup>2</sup> bei einem

Wohnhäuser UEBEA an der Aegerenstrasse / Erlacherweg in Biel-Madretsch. Ausführung mit tragendem HO-Backsteinmauerwerk (13 Geschosse)



Überbauung JURINTRA AG in Biel-Mett. Drei Hochhäuser zu 16 Stockwerken, drei Scheibenhäuser neungeschossig. Zweischalenmauerwerk 30 cm mit tragender Schalung 15 cm MS innen, 3 cm Mineralwellplattenisolierung und äusserer Schale 12 cm MS (Mauerwerk-Sonderqualität)



Schlankheitsverhältnis  $h/d = 9,0$ . Das entspricht nach Tafel I der Arbeitsunterlagen für HO-Mauerwerk einer  $190 : 45 = 4,22$  fachen Sicherheit. Backsteinprüfungen und Mörtelprismen-Untersuchungen wurden laufend vorgenommen. Pro Stockwerk wurden mindestens 6 Mörtelprismen durch die EMPA auf Biegezug- und Druckfestigkeit untersucht. Nach 7 Tagen erreichten die durchschnittlichen Mörteldruckfestigkeiten 154 kg/cm<sup>2</sup>. Die Zunahme der Festigkeiten bis zum 28. Tage und weiter verlief normal. Eine ständige, strenge Kontrolle der einzelnen Stoffkomponenten war unerlässlich, um unliebsame Begleiterscheinungen von vornherein auszuschalten.

#### Gesichtspunkte des Bauunternehmers zum HO-Backsteinmauerwerk im Hochhausbau

Für die Bieler Bauunternehmungen *Paul Gestach & Co., Hoch- & Tiefbau AG* und *M. Bezzola AG* stellte die Ausführung der 13 Stockwerke hohen Wohnbauten verschiedene neuartige Probleme. Wenn auch deren Lösung teils von Fall zu Fall besonders getroffen werden muss, vermögen die Erfahrungen und die daraus gezogenen Folgerungen der Unternehmer praktische Hinweise für ähnliche Bauarbeiten zu ergeben.

Eine Rationalisierung ist im Baugewerbe erschwert, weil die «Produktionsstätte» des Unternehmers immer wieder neu eingerichtet und organisiert werden muss. Auch ist infolge des unregelmässigen Einganges der Aufträge eine Organisation der Produktion auf lange Sicht nicht leicht möglich. Steigerungen der Produktivität können im Bauwesen vor allem erreicht werden durch Baumethoden, die dem ingeniermässigen Bauen entsprechen und vielfach eine Abkehr vom lohnintensiven, handwerklichen Arbeiten bedeuten; durch eine gute Arbeitsvorbereitung zur Zeitersparnis und Kostensenkung; durch Verbesserung der Arbeitsmethoden und den Einsatz leistungsfähiger Maschinen und Geräte. Gegenüber diesen Erfordernissen tritt die «Industrialisierung» des Bauens durch den Montagebau mit vorfabrizierten Elementen eher zurück, da die Praxis dabei mit kostenerhöhenden Faktoren zu rechnen hat, welche die theoretisch ermittelten Vorteile dieser Bauweise mitunter aufheben können. Auch fehlen bei uns vielfach die Voraussetzungen des grossen, gleichartigen und sich wiederholenden Bauvolumens für den wirklich kostensenkenden Montagebau.

Beim Bauen mit Backsteinen ergeben sich bau- und betriebswirtschaftliche Vorteile einerseits durch die Qualität des Materials, anderseits durch die rationell gestaltete Verarbeitung. Darin sind die technischen Eigenschaften des Backsteins eingeschlossen. Allerdings stellt die *Ausführung des neuen, stark belasteten Mauerwerks mit HO-Steinen* grössere Anforderungen als gewöhnliches Backstein- oder anderes Formsteinmauerwerk. Die Steine sind mass- und winkelgenau, ebenflächig, von sehr hoher Druckfestigkeit und von bestimmtem Saugvermögen. Der Mörtel ist druckfest und gut zu verarbeiten. Daraus ergibt sich ein einwandfreier Verband: die Lager- und Stoßfugen entsprechen den vorgeschriebenen Stärken und sind sehr regelmässig. Die Mauer ist genau im Lot und Blei.

Die minimale Mörteldruckfestigkeit muss nach 7 Tagen 140 kg/cm<sup>2</sup>, beziehungsweise nach 28 Tagen 200 kg/cm<sup>2</sup> aufweisen. Um auf diese Druckfestigkeiten zu gelangen, darf dem Mörtel nur ein Minimum an Wasser zugesetzt werden. Da sich ein so trockener Mörtel nicht oder nur sehr schlecht vermauern liesse, müssen geeignete Zusatzmittel beigegeben werden, um die erforderliche Plastizität zu erreichen. Noch vor Beginn der Maurerarbeiten hat der Unternehmer in Verbindung mit dem bauleitenden Ingenieur gewissenhafte Versuche mit Sand verschiedener Körnungen und unterschiedlicher Herkunft, sowie verschiedener Zusatzmittel vorzunehmen, um die wirklich ideale Mörtelmischung herauszufinden, d.h. einen Mörtel, der sich sowohl gut verarbeiten lässt als auch die geforderten statischen Voraussetzungen erfüllt.

Dabei ist zu beachten, dass das Maximalkorn des Sandes 6 mm und der Zementgehalt mindestens 350 kg/m<sup>3</sup> betragen muss. Die Mörtelproben der Vorversuche werden in Prismen von 4/4/16 cm an die EMPA zur Untersuchung eingereicht. Bei der Ausführung des Bauwerkes ist eine periodische Kontrolle der Mörtelqualität im Interesse aller Beteiligten von grosser Wichtigkeit. Von Anfang an muss der Polier mit Argus-Augen darüber wachen, dass die beim Mauern üblichen Maurerhämmer verschwinden, dass dem Mörtel nicht zusätzlich Wasser beigemengt wird, dass kein Mörtel vom Boden zusammengeputzt und wiederverwendet wird und dass die Stoss- und Lagerfugen vollständig ausgefüllt werden. Mit all diesen Schwierigkeiten hat jeder Polier im Anfang zu kämpfen. Je konsequenter er aber vom ersten Tag an ist, um so leichter hat er es dann später, wenn die Leute die für sie neue Arbeitsmethode einmal erfasst haben. Da jede Stockwerkshöhe U.K. Decke des Obergeschosses genau aufgehen muss, ist ein Einhalten der Fugendicke gemäss den Schichtenplänen erforderlich. Dies erleichtert eine Latte mit der genauen Fugenteilung, nach welcher gemauert wird. Für den Polier besteht eine zusätzliche Aufgabe darin, streng darauf zu achten, dass die vorgeschriebenen Aussparungen und Leitungsschlüsse ausgeführt werden, da im HOMauerwerk nicht gespitzt werden darf.

Der Zeitaufwand für die Vorbereitungs- und Einrichtungsarbeiten lässt sich im Hochhausbau mit Backsteinen wesentlich reduzieren durch die Einführung der «Taktarbeit» und eine andere Organisation der Maurerarbeit, als sie auf gewöhnlichen Baustellen angewendet wird. *Die Vorteile der Taktarbeit* liegen darin, dass man den Aufwand für die Angewöhnung des Arbeiters an eine neue Arbeit spart, indem er aufeinanderfolgend immer wieder den gleichen, sich von Stockwerk zu Stockwerk wiederholenden Arbeitsabschnitt ausführt. Auf diese Art fällt viel Leerlauf weg und wird eine grosse Leistungssteigerung erreicht. Taktarbeit bedingt, dass gleiche oder gleichartige Arbeitsabschnitte in genügender Anzahl vorhanden sind, das Bauvorhaben muss also eine bestimmte Grösse aufweisen. Dies ist aber meistens dort auch der Fall, wo die Ausführung von Hochhausstein-Mauerwerk in Frage kommt.

Beim Backsteinhochhausbau ist die Arbeitsfolge senkrecht. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Arbeitsaufwand sich bei jedem Einsatz merklich verringert. Bei der 5. und 6. Wiederholung ist der günstigste Zeitaufwand erreicht, nachher sind die Schwankungen nur noch unbedeutend.

Beim Erstellen von normalem Ziegelmauerwerk sind gewöhnlich beschäftigt: eine Maurergruppe, die die Steine vermauert, und zweitens eine bestimmte Zahl von Hilfsarbeitern, die das Vorbereiten der Arbeitsplätze, den Stein- und Mörteltransport, das Erstellen des Gerüstes und das Reinigen der Arbeitsplätze besorgen. Beim Vermauern von Hochhaussteinen nach dem Ingenieurplan kann aber nicht mehr jeder einzelne Maurer zuständig sein für die Einhaltung der Masse und des Verbandes und für das Einbinden der andern Wände. Der Maurergruppe geht daher eine Gruppe mit einem verantwortlichen Chef voraus, die nach Plan die ersten 2 Schichten mauert, so dass die nachfolgenden Maurer, unbelastet vom Mauerwerksverband und den Massen, gemäss den angesetzten Schichten weitermauern.

Der *Einheitspreis* für hochwertiges Backsteinmauerwerk setzt sich in der Hauptsache aus den folgenden Elementen zusammen:

*Reine Maurer- und Handlangerarbeit.* Ungefähr die gleiche Arbeitszeit wie für gewöhnliches Mauerwerk (die Einarbeitung nicht berücksichtigt). Anteil Vorarbeiter oder Gruppenführer für Aufreissen, Ansetzen, Einmessen, Kontrollieren der Aussparungen und Versetzarbeiten usw. Sechs bis acht geübte Maurer und die dazugehörigen Handlanger beanspruchen einen Vorarbeiter neben dem eigentlichen Baustellenpolier.

*Materialaufwand.* Grundpreis für hochwertige Backsteine franko Verwendungsstelle. Mörtel inkl. Plastifizierungszusatz franko Verwen-

dungsstelle. Mehrpreis für Spezialsteine,  $\frac{1}{4}$ -,  $\frac{1}{2}$ - und  $\frac{3}{4}$ -Steine, Schrägsteine, Schaltersteine, Schlitzsteine usw. Da nicht geschrotet werden darf, ist der Anteil dieser Spezialsteine nicht zu vernachlässigen. Er kann nur ermittelt werden, wenn die Schichtenpläne vorliegen.

*Die Bauplatzinstallation* wird fast ausschliesslich auf die Ausführung der Rohbauarbeiten ausgerichtet. Die Anordnung und die Grösse der zu verwendenden Maschinen und Geräte richten sich nach der Grösse der Bauaufgabe, der Bauart, dem einzuhaltenden Bauprogramm und den Platzverhältnissen. Ob ein Hochhaus in Backstein, in Beton oder einem andern Baustoff gebaut wird, berührt die Bauplatzinstallation nicht wesentlich. Im Mittelpunkt der Installation steht der Aufzug. Die Wahl dieser Maschine für den Vertikaltransport ist bedeutend. Es hat sich gezeigt, dass beim Hochhaus über 8–10 Geschosse der Kletterkran am schnellsten und wirtschaftlichsten ist. Der Kran ist der Engpass der Baustelleninstallation. Die Beton- und Mörtelaufbereitungsanlagen, die Stapelplätze usw. müssen dem Aufzug zugeordnet werden.

Beim Backsteinhochhausbau steht die Maurerarbeit gegenüber der Betonarbeit im Vordergrund. Der Schaffung genügend grosser *Backsteinstapelplätze* mit guter Zufahrt (Rundfahrt) für 10–12-t-Lastenzüge ist entsprechende Aufmerksamkeit zu schenken. Die Installation und die Bauplatzorganisation sollen so sein, dass der Backstein nur einmal, nämlich bei der Verarbeitung, in die Hand genommen werden muss.

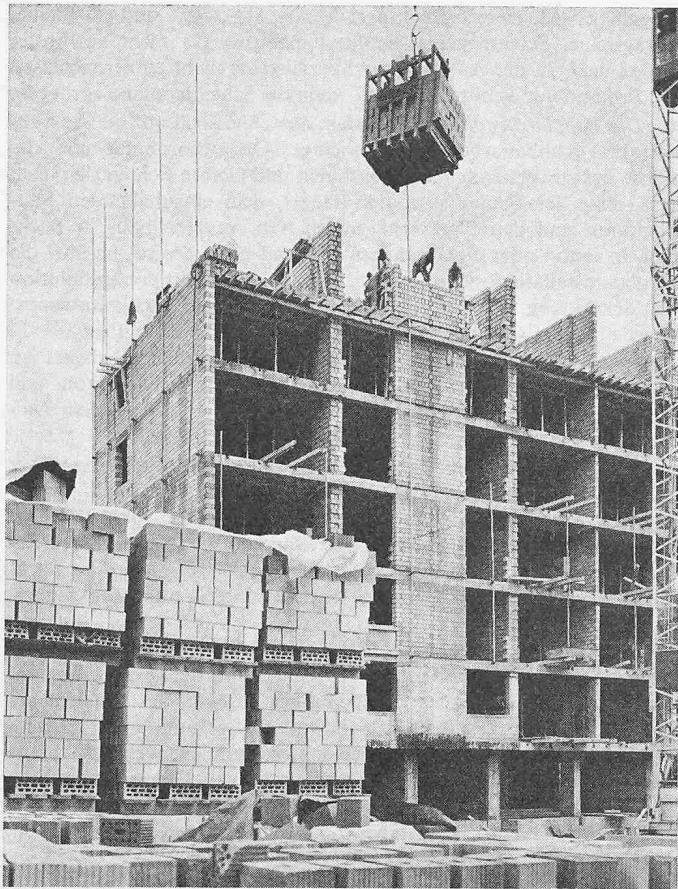
Beim Hochhausbau bringt die grössere Höhe vermehrte Schwierigkeiten auch in organisatorischer Hinsicht. Man denke z.B. nur an: die Verständigung zwischen Bodenmannschaft und der Aufsicht auf der Arbeitsstätte; die Distanz der Mannschaftsräume und Toilettenanlagen vom Arbeitsplatz; die verlorenen Stunden, wenn die Leute während der Arbeitszeit sich von den oberen Stockwerken nach unten begeben. Diese Probleme stellen sich bei allen Hochhausbauten, gleich welcher Bauart. Es ist aber möglich, sie entsprechend zu lösen.

#### Die Stimme der Ziegler

Der Hochhausüberbauung in Biel unter Verwendung von HO-Mauerwerk brachte der *Verband Schweizerischer Ziegel- und Steinfabrikanten (VSZS)* grosses Interesse entgegen. Die Ziegelindustrie ist hierfür nicht nur als Lieferant der in einem Gesamtgewicht von über 3000 Tonnen benötigten Backsteine legitimiert, sondern auch allgemein durch folgende Fakten: ständig weiter fassende Automati-

Bettenhaus Kantonsspital St. Gallen. Tragendes Backstein-Sichtmauerwerk 38 cm





Wohnhochhäuser ASIG in Rümlang. Backsteinmauerwerk 32 cm

sierung des Fabrikationsvorganges bei gleichzeitiger Steigerung der Qualitäten, Rationalisierung im Transport und in der Manipulation des schwergewichtigen Baumaterials (durch das Mittel der Palettisierung), industrielle Serienproduktion von einzelnen Bauteilen, grosses Ausmass ihrer Jahresproduktion an grobkeramischen Erzeugnissen (deren Baustoffanteil im schweizerischen Wohnungsbau 80 ÷ 90 % beträgt) und schliesslich durch die Prüf- und Forschungsstelle des VSZS in Luzern.

Unter Weglassung der anderswo nachlesbaren, auf den Backstein ausgerichteten «bauphysikalischen Gesichtspunkte bei der Wahl der Konstruktionsart» sei aus den Referaten von Dr. E. Hensel, Zentralsekretär des VSZS, Zürich (Rationalisierung in der Ziegelindustrie), Dr. E. Amrein, Leiter der Prüf- und Forschungsstelle des VSZS, Luzern (Warum Backsteinbauweise?) das Folgende festgehalten:

Die Rationalisierung in der Fabrikation soll jede Manipulation von Hand in der Serienproduktion des Backsteins ersetzen und so den Fabrikationsvorgang beschleunigen. In den modernen Ziegeleien wird heute ein Backstein in seinem Werdegang von der Tongrube bis auf die Baustelle nur noch einmal durch Menschenhand gefasst.

Diese Entwicklung wird wohl am besten durch einen Vergleich von Produktion und aufgewendeter Arbeitskraft im Verlaufe der Jahre gezeigt. Die schweizerischen Ziegeleien zählten:

1929 bei einer Produktion von 450 Mio Einheiten	6000 Beschäftigte
1937 bei einer Produktion von 280 Mio Einheiten	4500 Beschäftigte
1945 bei einer Produktion von 355 Mio Einheiten	5000 Beschäftigte
1959 bei einer Produktion von 695 Mio Einheiten	5100 Beschäftigte
1963 bei einer Produktion von 815 Mio Einheiten	5300 Beschäftigte

Eine parallel dazu laufende Entwicklung in der Verarbeitung der Ziegeleiprodukte begann damit, dass die schweizerische Ziegelindustrie als eine der ersten in Europa nach dem Ersten Weltkrieg begann, grossformatige Bausteine herzustellen. Damit erreichte sie nicht nur zeitliche Einsparungen im Bau, sondern gleichzeitig durch entsprechende Formate bessere Isolationswerte im Mauerwerk. Dies erlaubte, die bisher üblichen Mauerdicken von 38 bis 45 cm auf 25 bis 32 cm zu senken, ohne damit irgendwelche Qualitätseinbusse in Kauf nehmen zu müssen. Mit den Grossformat-Mauerblöcken wurde vor 40 Jahren auch schon ein Schritt zur Vorfertigung von Bauelementen versucht.

Zudem ist es der Schweiz, wiederum als einem der ersten Länder, gelungen, für *hochwertiges Mauerwerk* einen besonders druckfesten Backstein auf den Markt zu bringen. Diese mit Unterstützung der EMPA durchgeföhrten Arbeiten wurden begonnen, als Berechnungen zeigten, dass Wohnhochbauten mit tragendem Backsteinmauerwerk rationell und wirtschaftlich erstellt werden können. Bis heute sind über 50 Wohnhochhäuser bis zu 18 Geschossen mit tragenden Backsteinmauern gebaut worden. Besonders erfreulich ist, dass es nun gelungen ist, in Zusammenarbeit mit dem S.I.A. und der EMPA dem Bauingenieur *Normen* zur Verfügung zu stellen, aus welchen er die Anforderungen an das Mauerwerksmaterial für die von ihm errechneten Beanspruchungen herauslesen kann.

Hinsichtlich der *Vorfertigung* von Bauteilen und Baukonstruktionen wahren die schweizerischen Ziegel- und Steinfabrikanten eine gewisse Reserve, obwohl sie den Baumarkt mit vorgefertigten Teilen, wie z. B. Decken, Fenster- und Türstürzen, Rolladenkästen, Kaminen beliefern. Sie haben dafür folgende Gründe: Nicht nur konnten bis heute Verbilligungen im vorgefertigten Bau nicht erzielt werden, sondern es hat sich auch gezeigt, dass die Bauzeiten nicht oder nicht wesentlich gegenüber denjenigen mit neuzeitlichen Mauerwerkskonstruktionen unterschritten werden konnten. Dabei ist die Zeit der Herstellung der vorfabrizierten Elemente sowie der notwendigen, bis in die Einzelheiten festzulegenden Planung des Architekten und Ingenieurs noch nicht eingerechnet. Es ist deshalb nicht überraschend, dass auch im Ausland Fachleute aus der Bauwirtschaft mehr und mehr auf diese Tatsachen hinweisen und gewisse Vorschusslorbeeren, die man der Vorfabrikation in ihren Anfängen zugeschrieben hat, ins richtige Licht der praktischen Erfahrung stellen.

Wenn die Ziegelindustrie in der letzten Zeit ebenfalls dazu übergegangen ist, *vorfabrizierte Mauerteile* in Stockwerkshöhe mit ihren eigenen Materialien zu erstellen, so verleugnet sie damit die vorgenannten Erkenntnisse in keiner Weise. Sie will damit in den Fällen, in denen auch vorfabrizierte Mauerteile Vorteile zu bringen vermögen, die anerkannten Qualitätsvorteile des Backsteinmauerwerks verbinden. Doch ist sie sich wohl bewusst, dass sie damit vorderhand so wenig wie andere Systeme zu einer Verbilligung des Bauens wird beitragen können. Sie will aber durch eigene Erfahrungen einmal einen Einblick in das Gebiet des industriellen Bauens gewinnen, um dem Baumarkt mit ihren Produkten auch dort zu Diensten stehen können, wo im Einzelfall die Verwendung vorfabrizierter Mauerteile, z.B. wegen Mangels genügender Facharbeiter, erwünscht sein kann (Dr. E. Hensel).

In der Backsteinbauweise liegen aber noch Möglichkeiten, die bis heute nicht vollständig ausgeschöpft worden sind. Um die technische Entwicklung weiter zu fördern, hat sich die Schweizerische Ziegelindustrie entschlossen, eine zentrale Behandlung der Entwicklungsarbeiten vorzunehmen. Mit der Errichtung der *Prüf- und Forschungsstelle in Luzern* wurde dieses Vorhaben realisiert. Diese Stelle verfügt über Einrichtungen, die es erlauben, eine laufende Qualitätskontrolle der erzeugten Produkte vorzunehmen und alle Untersuchungen durchzuführen, die für das Hochbauwesen von Bedeutung sind. Sie steht allen Interessenten jederzeit beratend zur Verfügung.

## Die Entwicklung des Backsteinmauerwerks und die S.I.A.-Norm 113

Von Paul Haller, dipl. Ing., Abteilungsvorsteher an der EMPA, Dübendorf

DK 693.2:389.6

In den letzten 15 Jahren machte die Erforschung der Tragfähigkeit von Mauerwerk aus künstlichen Steinen gewaltige Fortschritte. Diese Erkenntnisse hat sich die Ziegeleindustrie zunutze gemacht und durch grosse Anstrengung zur Verbesserung des Backsteines wesentliches beigetragen, so dass dem Wohnungsbau neben den üblichen Backsteinen auch solche, die zu starker belastbarem Mauerwerk verarbeitet werden können, zur Verfügung gestellt werden konnten<sup>1)</sup>.

Am Anfang der Entwicklung stand das Aufstellen einer 500-t-Presse mit einer Nutzhöhe von 6 m in der EMPA im Jahre 1949. In dieser Presse können Mauerwerkskörper von mehr als Stockwerkshöhe der zentralen und exzentrischen Belastung bis zum Bruch unterworfen werden. Erst die Kenntnis der gegenseitigen Beeinflussung von

<sup>1)</sup> Siehe P. Haller: «Die technischen Eigenschaften von Backsteinmauerwerk für Hochhäuser», SBZ 1958, H. 28, S. 411 bis 419.