

Kastenbau oder Baukasten? Gesetzmässigkeiten des Systembaues am Beispiel des Brockhouse-Systems

Guenther Moewes, Architekt HbK,
Dortmund

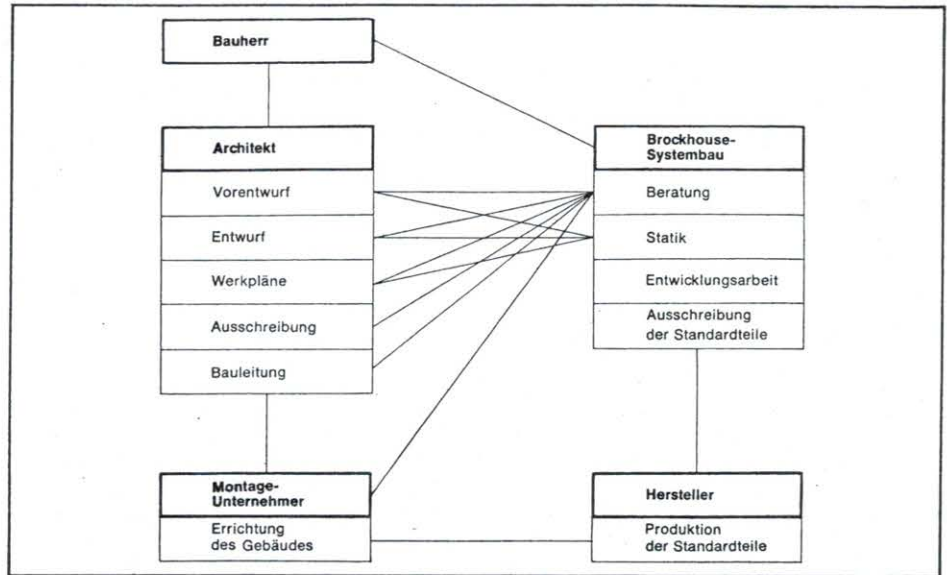


Abb. 1

Kastenbau oder Baukasten?

„Kastenbau oder Baukasten?“ — die Frage ist rein theoretisch und würde inzwischen sicherlich überall spontan zugunsten des Baukastens beantwortet werden. Jürgen Pehnt, von dem die Formulierung stammt, fordert in seiner Einleitung zu dem Band „Neue deutsche Architektur 3“, „daß der Baukasten den Kastenbau ersetzt.“

Der Kastenbau beherrschte die Nachkriegsphase der Präfabrikation, vor allem die 50er Jahre. Er prägte ein Bild vom Industriellen Bauen, das beim Laien noch heute in erster Linie Monotonie assoziiert. Wie sehr diese Phase von der Vorstellung „Fertigbau = Reihung von Einzelkästen“ beherrscht war, wird an einem extremen Beispiel deutlich: der gesamte Großtafelbau des Ostblocks und auch zahlreiche Wohnsiedlungen im Westen kannten keine Innenecken.

Ziel der Architektur der 60er Jahre war es denn auch in erster Linie diese Vorstellung vom „Kastenbau“ zu erschüttern und abzubauen. Das geschah auf zwei Wegen:

1. Die avantgardistischen Architekten versuchten, die formale Vorstellung vom „Kastenbau“ optisch zu erschüttern und durch eine formale Anti-Kasten-Vorstellung zu ersetzen. Man begann Skyline und Außenhaut plastisch aufzulösen. Wohnsiedlungen bekamen geradezu abenteuerliche Silhouetten, wie z. B. im Märkischen Viertel. An die Stelle des Kastenbaus trat der „Kästchenbau“. Einzelne Bauten nahmen den Charakter von Leitgedanken, von Manifesten an, wie z. B. „Habitat“ in Montreal.

2. Die zweite Tendenz war weniger äußerlich. Sie zielte auf eine Veränderung des Bauvorgangs ab. Während man in der Pionierphase der Präfabrikation das Heil größtenteils in der Typisierung suchte, d. h. in einer Wiederholung der Entwürfe und Grundrisse, ging man jetzt daran, die Elemente zu wiederholen und zu typisieren. Es entstanden die Baukastensysteme.

Baukastensysteme sind also nicht nur identisch mit reiner Vorfabrikation. Es gibt vielmehr zwei prinzipiell verschiedene Wege:

1. **Typisierung:** ein bestimmtes Programm (z. B. zehn 12geschossige Häuser, fünfzig Kreuzschulen usw.) ist bekannt. Nachdem der Entwurf vorliegt, wird vorgefertigt. Bei der Herstellung ist bekannt, wo und an welcher Stelle das Teil eingesetzt werden wird.

2. **Baukastensystem:** es wird vorgefertigt, bevor der Entwurf, das Programm vorliegt, also sozusagen auf Verdacht. Bei der Produktion des Elements ist nicht bekannt, an welcher Stelle an welchem Bau von welchem Architekten es eines Tages eingesetzt wird.

Alle heutigen Systeme sind Mischformen dieser zwei Prinzipien.

Baukastensystem heißt also: ein durchdachtes Angebot von Standardteilen, die so nach Größen und Spannweiten gestaffelt sind, daß damit jeder denkbare Entwurf und jede denkbare Kombination von Baukörpern realisiert werden kann.

Baukastensystem — das heißt: mit einer möglichst geringen Zahl verschiedener Elemente eine möglichst große Zahl von Kombinationsmöglichkeiten erzielen.

Alle Baukonstruktion, die nach dem Prinzip verfährt: soviel körperliche Arbeit wie möglich abzuschaffen oder durch geistige Planung und Maschinenarbeit zu ersetzen, muß zwangsläufig Systembau sein. Das, was als konventionelles Bauen bezeichnet wird, ist demgegenüber eine Art improvisierte Selbsthilfe unter Einschaltung von Architekten. Tatsächlich läßt sich das gesamte Bauen im stapelbaren Geschoßbereich systematisieren. Es gibt nur wenige Bereiche, wie Individualbauten, Kulturbauten, vor allem aber repräsentative Hallen- und Dachkonstruktionen, bei denen auch in Zukunft noch konventionell, einmalig, projektbezogen konstruiert werden muß.

Beispiel eines Baukastensystems

Ein Beispiel für ein solches Baukastensystem, eines der ältesten auf dem Markt, ist das

Brockhouse-System. Es ist ein Baukastensystem für alle rechtwinkligen Bauten bis zu 4 Geschossen und bis zu einer Deckenlast von 500 kp/m². Daraus resultiert ein charakteristischer Anwendungsbereich: Schulen, Heime, Krankenhaus, Instituts- und Verwaltungsbauten.

Raster

Grundrißraster

Dem Brockhouse-System liegt im Grundriß ein wandbildendes Achsenraster von 0,60 x 0,60 m zugrunde. Die auslaufende Serie III arbeitet mit einem Raster von 1,00 x 1,00 m. Innenwände stehen mittig, Außenwände ausmittig auf den Rasterlinien, Stützen in den Rasterschnittpunkten.

Höhenraster

Die Bauordnungen und Richtlinien der einzelnen Länder erlauben noch nicht ein einheitliches Höhenraster von 0,60 m, wie es die Empfehlungen der internationalen Arbeitsgruppe für Modulordnung vorsehen. Es werden Höhen vorgeschrieben, die in 60er Raster nicht unterzubringen sind: z. B. lichte Höhe von 2,50 m oder Sturzhöhe von 3,10 m (Schulbaurichtlinien in NRW).

Das Höhenraster bei Brockhouse beträgt deshalb grundsätzlich 0,15 m. Innerhalb dieses Höhenrasters ergeben sich jedoch Vorzugsmaße für die einzelnen Bauteile, z. B. für Fassadenplatten 0,45, 0,60, 0,75 m, für Stützen 3,00, 3,60 m, für Innenwandelemente 2,55, 3,00 m usw. Das Fassadenraster ist vom Konstruktions- und Ausbauraster weitgehend unabhängig.

Kleinteiligkeit

Die Wahl dieser Rastergrößen und die lineare Auflösung der Deckenkonstruktion in Unterzüge und Träger führten zu der für das Brockhouse-System typischen Kleinteiligkeit. Eine solche Kleinteiligkeit hat zahlreiche Vorteile, u. a.:

- extreme Flexibilität (Anpassung an Entwurf)
- einfache Montage (ohne aufwendige Bau-

stelleneinrichtung, Gerüste, Transportmittel)

— weniger Toleranzprobleme

Gründung

Brockhouse-Bauten werden im Normalfall auf einer örtlich hergestellten, schlaff bewehrten Stahlbetonplatte gegründet. Die Platte liegt frei beweglich auf einem Kiesbett, das durch einen umlaufenden Drainagegraben gegen Frosteinflüsse geschützt ist.

Stahlkonstruktion

Die Rohbaukonstruktion besteht aus einem feuerverzinkten Stahlskelett mit Fachwerkunterzügen und Fachwerkträgern. Decken- und Dachscheiben werden zur horizontalen Aussteifung herangezogen. Die Deckenkonstruktion ist gerichtet, kann jedoch grundsätzlich in jeweils beiden Richtungen verlegt werden. Auf die verschiedenen Konstruktionsraster werde ich später eingehen.

Decken, Dach

Decken- und Dachkonstruktion bestehen aus Fachwerkunterzügen, auf die einheitliche Fachwerkträger mit einer Gesamtdeckenhöhe von 60 cm aufgelegt werden. Der Trägerabstand der Decken und Dachträger variiert je nach Belastung zwischen 1,20 bei einer Deckenlast von 500 kp/m² und 3,60 m bei einfacher Schneelast von 75 kp/m².

Außenwand

Geschlossene Außenwandflächen sind dreischalig hinterlüftet. Toleranzen werden durch die Fugen aufgenommen, die vertikal durch Edelstahlbleche und horizontal durch Fugendichtungsbänder gedichtet werden. Die Außenhaut wird durch Waschbetonplatten gebildet, die von Stütze zu Stütze spannen und an den Halterungen justiert werden. Die Mittelschale besteht aus Mineralfasermatten, die je nach Wärmedämmgebiet dimensioniert sind. Die Innenschale besteht, ebenso wie die Innenwände aus raumhohen Gipskartonelementen. Die Außenwand liegt exzentrisch auf dem Achsenraster. Die Dicke der Innenschale bis zur Rasterlinie entspricht der halben Innenwandstärke.

Offene Fassadenflächen sind Rahmenelemente aus Holz oder Stahl, die ebenfalls von Stütze zu Stütze spannen und die verschiedensten Füllelemente aufnehmen können: Festverglasung, Klapp-, Schwing-, Dreh-, Drehkipp- oder Kippflügel in Holz oder Stahl, Schiebefenster in Aluminium sowie Paneele aus emaillierten Stahlblech- oder Asbestzementtafeln.

Innenwände

Innenwände sind 24 cm dick und nichttragend und mit doppeltem Ständerwerk. Sie sind bedingt versetzbar. Zwei geschoßhohe Schalen aus je zwei Gipskartonplatten werden beidseitig auf je ein Ständerwerk aus feuerverzinkten U-Profilen aus Stahlblech montiert. Der Luftraum zwischen den Schalen wird mit Mineralfasermatten gedämmt, so daß ein Luftschallschutzmaß von +3 dB erreicht wird. Stützen- und Vertikalverbände im Kleinraster liegen in jedem Fall unsichtbar zwischen den Schalen. Für untergeordnete Räume ohne be-

sondere Anforderungen an Schallschutz wird eine 12-cm-Wand bereitgehalten.

Installation

Das System ist aufgrund seiner Fachwerkkonstruktion sehr installationsfreudig. Horizontale Leitungen werden in Deckenhohlräumen verlegt, vertikale im Luftraum der Zwischenwände.

Entwicklungsziele

Für die nächste Zukunft hat Brockhouse sich folgende Entwicklungsziele in nachstehender Reihenfolge vorgenommen:

- Alternativen zur Außenwand
- frei versetzbare Innenwandelemente
- weitere Reduzierung der Elementfälle
- weitere Reduzierung des Anteils bauseitiger Montagearbeiten
- weitere Ausweitung des System-Anteils
- Konstruktionen über vier Geschosse.

Planen und arbeiten mit Systemen

Bausystem bedeutet nicht nur Konstruktions-system. Bausystem bedeutet bei Brockhouse auch ein besonderes System der Zusammenarbeit zwischen Bauherrn, Architekten und Bauwirtschaft. Das Ziel dieses Systems der Zusammenarbeit ist das gleiche wie beim Konstruktions-system: anstelle einer starren Firmenarchitektur größtmögliche Flexibilität gegenüber den Wünschen des Bauherrn und des Architekten und gegenüber künftigen Entwicklungen.

Brockhouse entwirft deshalb nicht selbst und stellt auch nicht selbst her. Brockhouse erbringt lediglich Ingenieur- und Organisationsleistungen (Abb. 1).

Entwurf

Entwurf und Planung werden wie beim „konventionellen“ Bauen von freischaffenden Architekten oder Bauämtern übernommen. Der Architekt erstellt Vorentwurf, Entwurf, Werkplanung, Massenermittlung und Ausschreibung und übernimmt die Bauleitung. Er wird dabei kostenlos beraten.

Meist wird der Systemgeber mit Entwürfen konfrontiert, die ohne Gedanken an das System entstanden sind. Ein solcher Entwurf muß zuerst in das dreidimensionale Raster umgeplant werden. Ist der Entwurf nicht im 60er Raster, sondern völlig willkürlich geplant, beträgt die notwendige Verschiebung der Wand- und Stützenstellungen im Grundriß maximal 30 cm, im Mittel 15 cm, die maximale Abweichung im Höhenraster 7,5 cm.

Das System ist also praktisch unbegrenzt anpassungsfähig. Allerdings gibt es im Rahmen dieser uneingeschränkten Möglichkeiten Lösungen, die wirtschaftlich sind und solche, die weniger wirtschaftlich sind. Die wirtschaftlichste Stützenstellung im Kleinraster ist z. B. 3,60 x 8,40 m.

Werkplanung

Auch Werkplanung und Ausschreibung liegen in den Händen des Architekten, können jedoch auf besonderen Wunsch von Brockhouse oder einem Generalunternehmer übernommen werden. Sie werden durch eine spezielle, von Brockhouse entwickelte Werkplantechnik mit Hilfe von vorgedruckten Listen und

Planungshilfen stark vereinfacht und rationalisiert. Der Architekt wird so von mechanischer Detailarbeit entlastet und kann sich stärker dem Entwurf zuwenden.

Für den systemgebundenen Bereich entfallen folgende Arbeiten: Konstruktion und Detailplanung, Zeichnen von Werkplänen 1:50 1:20, 1:10, Formulieren von Ausschreibungstexten, Ermittlung von Massen in cbm und qm. Stattdessen müssen lediglich Kodierungspläne gezeichnet werden, und zwar sämtliche Geschoßgrundrisse und Außenwandabwicklungen 1:100. Hier werden die Code-Nummern aller systemgebundenen Teile eingetragen. Ein Außenwandelement mit den Abmessungen 3,60 mal 0,60 m würde z. B. die Code 60/36 R führen, wobei R für eine Verkürzung des Elements auf der rechten Seite weger einer Innenecke steht. In einem Buch hält Brockhouse für jedes Element verschiedene Beschreibungsblätter zur Verfügung. Diese Blätter sind für Architekten, Hersteller und Montageunternehmer unterschiedlich und enthalten die jeweils erforderlichen Angaben in Form von Listen, Beschreibungen und Detailzeichnungen.

Aus den Kodierungsplänen werden die Stückzahlen herausgezogen und in die vorgedruckten Massenermittlungslisten eingetragen. In diesen Listen sind alle vorkommenden Standardteile erfaßt, und zwar jeweils einschließlich des gesamten Zubehörs, wie Halterungen, Schrauben, Leisten usw. Die Multiplikationsergebnisse der Massenermittlung werden in die dafür vorgesehenen Spalten der Brockhouse-Preislisten eingetragen. Dort sind die Herstellerpreise der Standardteile bereits aufgeführt. Je eine Preisliste mit Herstellerpreisen und Stückzahlen wird den anbietenden Unternehmen zugestellt. Diese tragen dort mit Hilfe der Montageleistungsbeschreibung ihre Montagepreise in die vorgesehenen Spalten ein und addieren sie zum Gesamt-Angebotspreis.

Herstellung, Vergabe

Ebenso wie Brockhouse nicht selbst entwirft, stellt Brockhouse auch nicht selbst her. Die Herstellung der Standardteile wird vielmehr von einem Ring von Herstellerfirmen übernommen, die Brockhouse durch jährliche Ausschreibung in der gesamten Bundesrepublik ermittelt. Diese Firmen produzieren die Standardelemente serienmäßig und auf Vorrat. Sie sind vertraglich verpflichtet, die benötigten Teile innerhalb von 6 Wochen nach Abwurf an jede Baustelle in der gesamten Bundesrepublik einschl. West-Berlin zum gleichen Listenpreis und zu gleichbleibender, von Brockhouse vorgeschriebener Qualität zu liefern.

Durch dieses System der Herstellung sichert sich Brockhouse grundsätzliche Unabhängigkeit in der Materialwahl sowie die Möglichkeit, jederzeit Preisvorteile auszunutzen, die durch Veränderungen der Rohstoffpreise oder regionale Besonderheiten, z. B. auf dem Arbeitsmarkt, entstehen.

Auch im Hinblick auf die zu erwartende Entwicklung zu offenen Systemen, d. h. zur wahlweisen Zusammenstellung verschiedenster,

auf dem Markt erhältlicher Subsysteme, glaubt Brockhouse mit seiner besonderen Firmenverfassung den richtigen, weil unabhängigen, Weg gegangen zu sein.

Bei der Montage und den nicht systemgebundenen Arbeiten sind, wie beim konventionellen Bauen, alle Vergabearten möglich:

1. Vergabe an Einzelgewerke, was besonders in kleineren Orten zugunsten der einheimischen Wirtschaft vorgezogen wird.

2. Schlüsselfertige Erstellung durch einen Generalunternehmer.

3. Mischung aus 1 und 2.

Baudurchführung

Die Bauleitung bei Brockhouse-Bauten hat der Architekt bzw. der Generalunternehmer. Er übernimmt die Terminplanung, bestellt die Standardteile und überwacht deren Montage. Folgende Arbeiten werden konventionell ausgeschrieben und ausgeführt: Erdarbeiten, evtl. Unterkellerung, Estricharbeiten, Dachdeckung, Heizungs-, Lüftungs-, Sanitär-, Elektro- und Blitzschutzanlagen, Bodenbeläge, Anstriche, Fliesen- u. Glaserarbeiten, Außenanlagen.

Die Bauzeit beträgt normalerweise 9 Monate. Da das gesamte Gebäude in Trockenmontage errichtet wird, ist Winterbau uneingeschränkt möglich. Alle Teile können ohne Gerüst von innen her montiert werden. Da zusammen mit der Stahlkonstruktion sofort das Dach montiert werden kann, ist kurze Zeit nach Baubeginn praktisch eine Art Montagehalle vorhanden, in der sich alle weiteren Arbeiten trocken abspielen können.

Technische Entwicklung im Systembau

Ich habe eingangs ausgeführt, daß aus sehr naheliegenden Gründen heute eigentlich alle Baukonstruktionen Systembau sein müßten. Dennoch vollzieht sich die Ausbreitung des Systembaus nur sehr langsam. Vieles, was sich als System bezeichnet, ist bei näherem Hinsehen gar kein System, sondern vielmehr konventioneller Stahlbau oder Typenfabrikation. Aber auch bei den wirklichen Baukasten-Systemen gibt es Anteile zwischen 30 und 60 %, die konventionell erstellt werden. Der verbleibende Systemanteil schließlich läßt sich selten so organisieren, daß er die möglichen Vorteile des Systembaus, also z. B. eine wirkliche Serienfabrikation, ausnutzen kann. Das hat eine Reihe von Gründen:

1. Industrie und Handwerk sind, soweit sie mit dem konventionellen Bauen befaßt sind, nicht bereit, sich umzustellen und liefern heiße Rückzugsgefechte.

2. Die Herstellungsvorteile einer Serie gehen zu wenig in die Kalkulation ein. Es wird nicht richtig kalkuliert. Nicht der Arbeits- oder Materialaufwand ist teuer, sondern das Ungeübte. Im Stahlbau wird noch immer vorwiegend nach Gewichten gerechnet, obwohl der Lohnanteil tatsächlich bei weitem stärker in die Kosten eingeht als der Materialanteil. Die Gesamtzahl verschiedener Typen und Formate, z. B. bei der Fensterherstellung, geht kaum in den Preis ein: wenn ich das ganze System mit zwei verschiedenen Fensterformaten bestreite, bekomme ich den gleichen Preis für den lfd. m Blendrahmen, wie wenn ich mit 70 verschiedenen Formaten arbeite.

3. Die große Zahl verschiedener Elemente erlaubt noch nicht in allen Bereichen Lagerhaltung und damit eine kontinuierliche Produktion, d. h. Produktion auf Vorrat, d. h. bei Baukastensystemen Serienproduktion. Der Grund: die erforderliche Stückzahl ist auch nicht entfernt voraussehbar. Alle Systeme müssen deshalb einen großen Teil ihrer Standardteile heute noch projektgebunden auf Abruf produzieren. Wenn ein System z. B. 78 verschiedene Fensterformate auf seiner Elementliste anbietet, so ist damit zwar die Entwurfsfreiheit des Architekten empfindlich eingeschränkt, eine Serienfertigung jedoch noch lange nicht möglich. Es wird sich kein Fabrikant finden, der das Risiko eingehen wird, 78 Typen auf Vorrat zu produzieren und anschließend von einem Typ 60 Stück zu wenig zu haben und von anderen Typen 300 zuviel (bei einem Stückpreis von z. B. 800,— DM).

Vorratshaltung und damit Serienfabrikation sind nur möglich, wenn die Anzahl der verschiedenen Typen und Formate zwei oder drei nicht übersteigt. Das würde nicht nur vom Architekten als Einschränkung seiner Entwurfsfreiheit empfunden, sondern würde auch eine völlig neue Konzeption von Fenstern erfordern: anstelle des umständlichen Programms von Kipp-, Klapp-, Dreh-, Drehkipp-, Schwing-, Wende- und Schiebeflügeln etwa: getrennte Belichtungs- und Belüftungselemente, die je nach Raumgröße bausteinartig addiert werden.

Dieser Weg ist z. Z. noch nicht begehbar. Brockhouse hat deshalb ganz darauf verzichtet, das Fensterprogramm zu beschränken, bietet alle in den Rastersprünge möglichen Formate an und stellt sie projektgebunden her. (s. hierzu auch Vortrag v. Herrn Dipl. Ing. Reinig.)

Systeme, die den Weg der Reduzierung der Elementzahl konsequent gegangen sind, wie z. B. das Marburger System, konnten sich auf dem Markt nicht durchsetzen. Andere Systeme verzichten ganz auf solche Bemühungen und suchen ihr Heil in der Rationalisierung und Verbesserung der Einzelfertigung.

4. Im kommunalen Bauwesen werden die Bauherren, d. h. der Stadtrat von der einheimischen Wirtschaft unter Druck gesetzt, keine Aufträge an Firmen von außerhalb zu vergeben. Die Systeme müssen regelrecht mit dem Hinweis auf ihren konventionellen Anteil werben.

5. Staat und Kommunen verhalten sich falsch. Anstatt die Entwicklung guter Technologien und die Tendenz zu offenen, austauschbaren Systemen zu fördern, verfaßten sie einseitige Richtlinien und beginnen, selber zu entwickeln. So entwickelt jede Kommune möglichst ihr eigenes geschlossenes System. Dieses Verfahren wirkt der Tendenz zum offenen System entgegen. Solche Systeme werden nicht nur bei der Auftragsvergabe bevorzugt, sondern verfälschen schon den Wettbewerb dadurch, daß ihre Entwicklungskosten nicht in den Preis eingehen und dem Steuerzahler direkt in Form von Beamtengehältern angelastet werden.

6. Der Architekt verhält sich falsch. Die Aus-

bildung der Architekten ist falsch. Der heutige Stand an TH's und Ingenieurschulen ist ungefähr so: Baukonstruktion ist eine Art Hauptfach. Dort lernt man z. B., daß auf die dritte Mauerwerksschicht eine Papplage kommt, wie man einen Kamin konstruiert und wie ein Keller-Lichtschacht gegründet wird. Daneben ist Systembau eine Art Sonderdisziplin wie Gartenbau oder landwirtschaftliches Bauen. Wir haben jedoch bereits ausgeführt, daß und warum heute alle Baukonstruktion nur noch Systembau sein kann.

Der Architekt ist verunsichert, weil etwas Neues auf ihn zukommt, mit dem er sich noch nicht auseinandergesetzt hat. Er hat überdies den unbestimmten Verdacht, daß ihm durch Systembau Arbeit weggenommen wird oder Honorar gekürzt werden kann. Tatsächlich wird die Werkplanungsarbeit beim Bauen mit dem Brockhouse-System u. a. durch die zur Verfügung gestellten Listen und Planungshilfen auf 30 % reduziert. Die Systeme scheuen sich jedoch, diese Tatsache zu publizieren, weil sie vom Bauherrn sofort benutzt würde, um den Architekten Honorar zu kürzen. Bei allen Vorträgen vor BDA und VFA werden wir immer wieder mit dem Argument konfrontiert, wir nähmen dem Architekten Arbeit weg.

Der Architekt beherrscht noch nicht die Sprache des Systembaus. Die Systeme müssen große Anstrengungen unternehmen, um den Architekten mit dem System konventionelles Gestalten zu erlauben.

Beispiel: Individuelle Fassadenmusik der Fenstersprossen. Der konservative Architekt möchte oft nicht die formale Charakteristik des Systems verwirklicht sehen, sondern seine persönliche Handschrift. Für den Bauherrn kommt beides aufs gleiche heraus. Für das System ist es außerordentlich erschwerend.

Systembau wird immer noch gleichgesetzt mit Eintönigkeit und Sterilität. Dafür werden zwei Ursachen verantwortlich gemacht: die Eintönigkeit des Materials und die Eintönigkeit der Bauform.

Daß Systembau, zumal Baukastensystem nicht Eintönigkeit der Form zu sein braucht, habe ich gezeigt. Noch ein Wort deshalb zum Material: Der Architekt argumentiert, der Systembau führe zu einer städtebaulichen Eintönigkeit, weil jedes System nur ein Fassadenmaterial anbiete. Dazu ist zweierlei zu sagen:

1. Kaum je stehen zwei Gebäude im gleichen System nebeneinander.

2. Das Problem des Städtebaus ist eher genau das umgekehrte: wie kann ich mit Hilfe des Materials an die Stelle der alles überziehenden Chaotik wieder Bereiche von charakteristischer Atmosphäre ausbilden wie z. B. die alten holländischen Klinkerviertel, die Natursteinwelt der italienischen Bergdörfer oder die Schieferstädte der Eifel?

Äußere und Innere Variabilität

Kehren wir zurück zu unserer anfänglichen Überlegung: Kastenbau oder Baukasten? Baukastensystem heißt:

— größtmögliche Zahl von Kombinationsmöglichkeiten mit der kleinstmöglichen Zahl ver-

Abb. 2 (oben):
Universität aus dem Baukasten
Universität York, Großbritannien, Architek-
ten Johnson & Marshall
CLASP-System

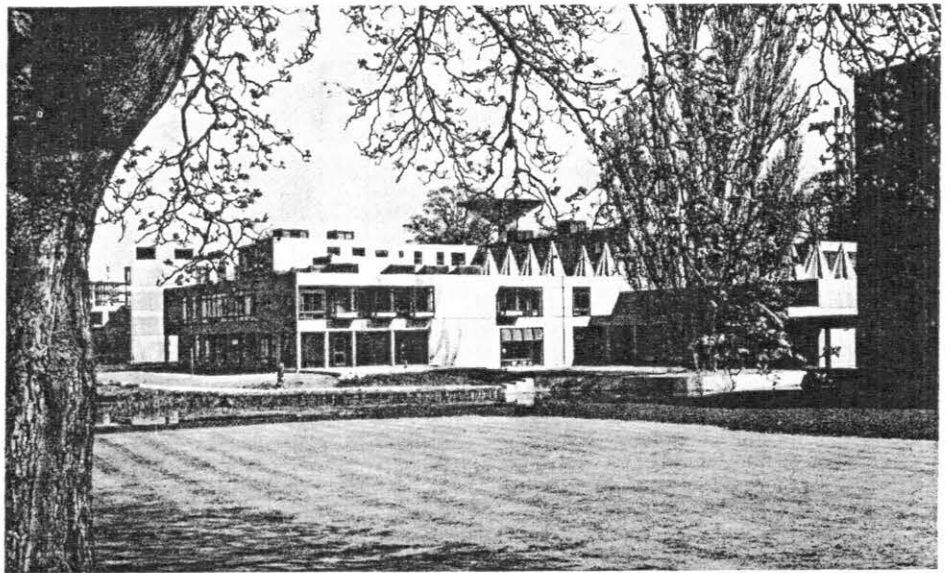


Abb. 3 (Mitte):
Innere Variabilität: Großraum Tagesheim-
gymnasium Osterburken (Rohbauzustand)

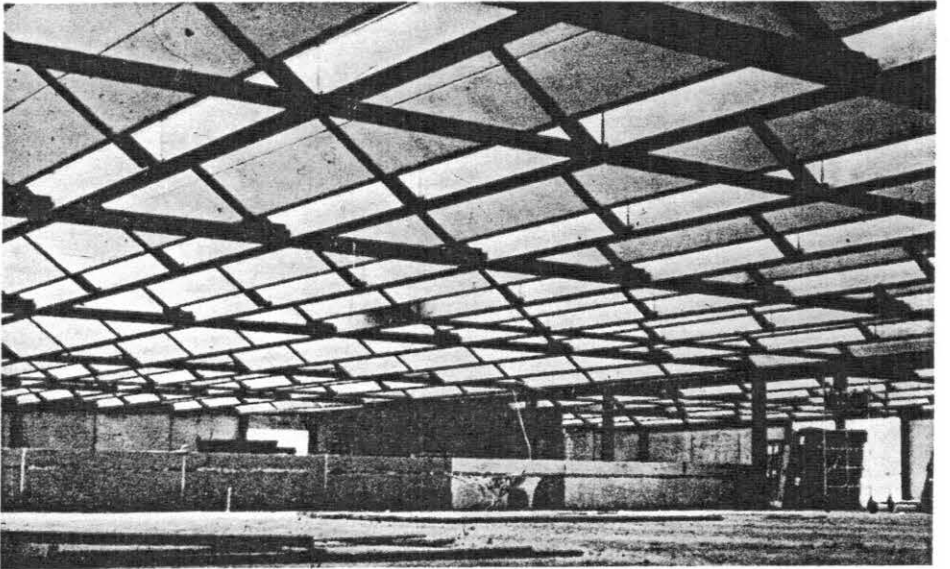


Abb. 4 (unten):
open-plan-scheels in Großbritannien.
Kein Großraum, aber Raumfolgen von unter-
schiedlicher Größe und Nutzungsmöglich-
keit.
CLASP-System



schiedener Elemente. Baukastensystem heißt
Flexibilität. Flexibilität heißt Anpassungs-
möglichkeit an jeden beliebigen Entwurf.
Bausystem heißt aber auch:

— Trockenmontage, nachträgliche Veränder-
barkeit, kurzum: Variabilität.

Variabilität und Flexibilität spielen in den
Überlegungen der jüngsten Architektur eine
außerordentliche Rolle. Zuerst hatte man da-
bei eine mehr äußerliche Variabilität und
Flexibilität im Auge: etwa bei Habitat. Varia-
bilität bedeutet hier: Teile hinzufügen und
wegnehmen können, ohne daß der ästhetische
Gesamtwert des Gebäudes beeinträchtigt wird
— ein Bestreben, das den gesamten Bestrebun-
gen bisheriger Baugeschichte zuwiderläuft.

Sehr bald merkte man aber, daß wirkliche
Variabilität eine Nutzungsveränderbarkeit ist, und
damit eher eine innere Variabilität — ja, daß
die innere Variabilität durch die äußere Varia-
bilität geradezu beeinträchtigt wird. Je stärker
sich Einzelräume in der Außenhaut plastisch
abbilden (z. B. versetzte Klassenräume), desto
geringer ist ihre räumliche Veränderungs-
möglichkeit. Auch das ist ein Aspekt der Frage:
Kastenbau oder Baukasten?

Die Auseinandersetzung: innere Variabilität
— äußere Variabilität läßt sich im Augenblick
im internationalen Schulbau ablesen. Aus den
USA kommt die Tendenz zu Großraumschul-
en, in Deutschland vorwiegend propagiert
durch das Schulbauinstitut der TH Stuttgart.
Diese Tendenz findet ihren Niederschlag in
Bauten wie Osterburken und Weinheim. Beide
Bauten haben allerdings eine konventionelle
Stahlbaukonstruktion.

Daneben gibt es eine andere Tendenz in Groß-
britannien mit seinen open-plan-schools: Fol-
gen von unterschiedlichen Raumgruppen, die
nicht in ihrer Form variabel sind, wohl aber in
ihrer Nutzung. Kein Großraum, kein Perfek-
tionismus, kein Kunstlich wie in den USA,
kurzum, eine andere Konzeption und Atmo-
sphäre.

Brockhouse hat sich grundsätzlich auf beide
Entwicklungen eingestellt. Es kann ohnehin
nicht Aufgabe eines Systems sein, Architek-

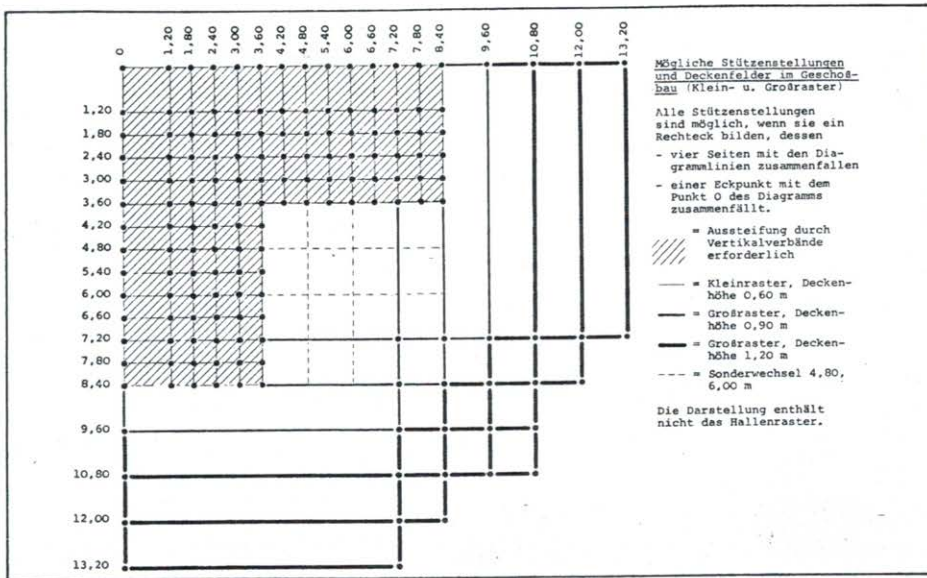


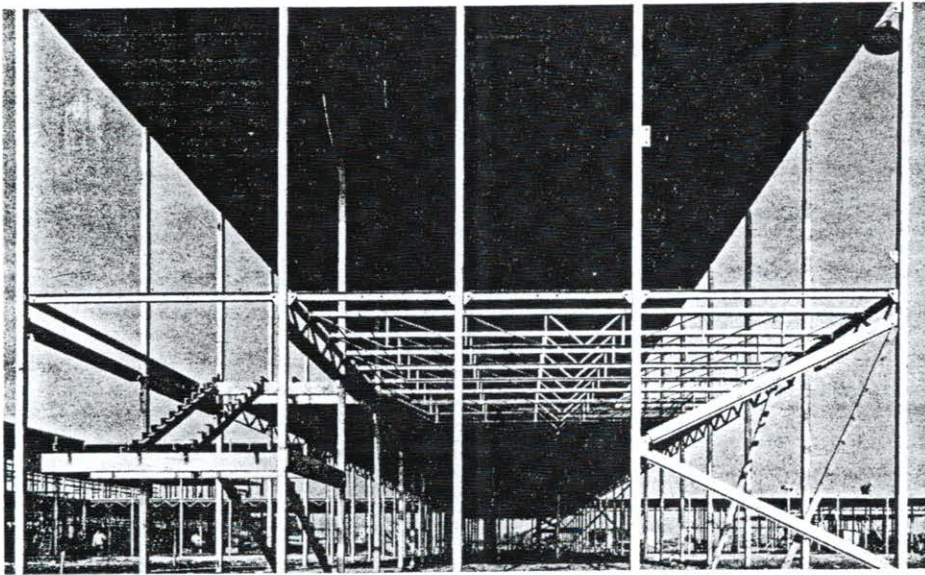
Abb. 5 (links oben): Kleinraster-Großraster mögliche Stützenstellungen im Brockhouse-System

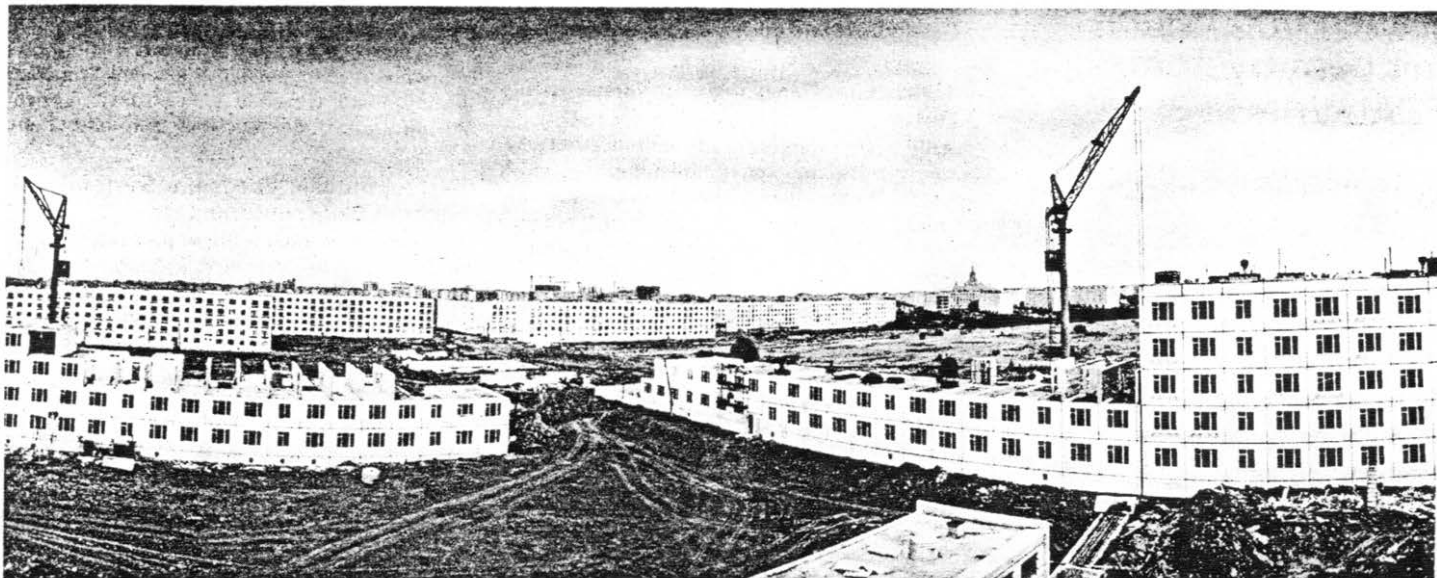
Abb. 6 (links mitte): Stahlkonstruktion Brockhouse-System

Abb. 7 (unten): Schule aus dem Baukasten. Deutsche Schule in Brüssel. Arch.: Prof. Karl Otto, Berlin System: Brockhouse

Abb. 8 (rechts oben): Kastenbau. Die Vorfertigung im Ostblock konnte lange Zeit keine Innenecken.

Abb. 9 (rechts unten): Kästchen-Bau — äußere Variabilität





turentwicklungen zu beeinflussen. Seine Aufgabe muß es vielmehr sein, für alle Entwicklungen offen zu sein und allen zu erwartenden Anforderungen gerecht zu werden.

Brockhouse bietet deshalb in seiner neuen Serie 70, mit der seit Anfang 1970 gebaut wird, drei verschiedene Konstruktionsraster an, die sich hinsichtlich ihrer Nutzungsmöglichkeit und hinsichtlich ihres statischen Aufbaus grundlegend voneinander unterscheiden, die aber dennoch alle Bestandteile des gleichen Systems sind, d. h. mit den gleichen Standard-Elementen arbeiten:

- Kleinraster
- Großraster
- Hallenraster

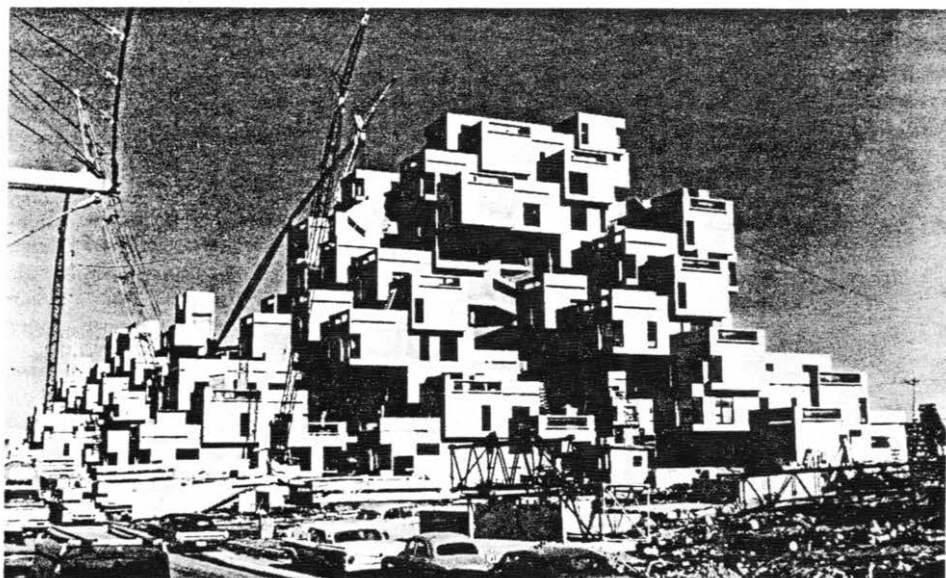
Kleinraster

Alle Stützenstellungen sind möglich, die ein Deckenfeld bilden, dessen Außenabmessungen ein Rechteck von maximal 3,60 x 8,40 m nicht übersteigen. Stützen von 12/12 cm und Deckenträger (Gesamtdeckenhöhe 60 cm) werden zu einem allseits gelenkigen System verbunden und durch vertikale Verbände ausgesteift. Der Abstand der Außenstützen muß mindestens 1,20 und höchstens 3,60 m betragen.

Großraster

Stützenfelder sind größer als 3,60 x 8,40 m. Beim sog. Großraster sind Vorzugsspannweiten von 7,20, 8,40, 9,60 und 10,80 m in beiden Spannrichtungen realisierbar. In diesem Fall werden Innenstützen von 40/40 mit Fachwerkunterzügen bei einer Gesamtdeckenhöhe von 0,90 m biegesteif zu Rahmen verbunden. Dabei sind keine Vertikalaussteifungen erforderlich, so daß Großräume von unbegrenzter Ausdehnung verbandsfrei überspannt werden können.

Diese Außenstützen bleiben dabei im gleichen Abstand wie beim Kleinraster, so daß hinsichtlich Kleinteiligkeit und Flexibilität kein Unterschied besteht.



Hallenraster

Für eingeschossige Hallen sind Spannweiten bis 32,40 m möglich, bei einem Stützenabstand bis max. 3,60 m. Aussteifung wie beim Kleinraster. Binderhöhe je nach Spannweite bis zu 2,40 m.

Ausblick

Eine Systembaufirma kann nicht Entwicklung im luftleeren Raum betreiben. Entfernt sie sich vom Markt, eilt sie dem allgemeinen Bewußtsein zu weit voraus, wird sie über kurz oder lang ihre Entwicklung ganz einstellen müssen.

Keins der Systeme auf dem Markt repräsentiert den Stand des geistig und technisch Möglichen. Alle repräsentieren den Stand eines allgemeinen Bewußtseins vom technisch Möglichen. Wer den Systembau weiterbringen will, muß versuchen, dieses Bewußtsein zu verändern. Zu diesem zu verändernden Bewußtsein gehört die bestehende Vorstellung von Architektur überhaupt, die Vorstellung

von einer fortwährenden Addition von Einzelgebäuden auf grünem Pflagerasen, von Parzellen und Einzeleigentum mit Bauwuch, kurzum, die Vorstellung vom „Kastenbau“.

Erste Entwicklungen deuten die Zukunft an: Cumbernauld. Stadt als Gebäude. Stadt als Baukasten. Hollein hat sie leitgedankenartig visualisiert mit seiner Collage „Flugzeugträgerstadt“. Ich habe sie vor drei Jahren zu visualisieren versucht mit der Titel-Collage für Brockhouse. Erst wenn die alte Vorstellung von Einzelgebäuden der Vorstellung von „Stadt als Gebäude“ Platz gemacht haben wird, wird alle Architektur zwangsläufig Systembau sein. Dann wird die Frage „Kastenbau oder Baukasten?“ per se hinfällig sein — denn sie ist weniger eine Frage der Vorfertigungstechnik sondern letzten Endes auch eine Frage der Eigentumsauffassung: Erst wenn die alten Architektur- und Grundstücksvorstellungen beseitigt sind, wird die eigentliche Zeit der offenen Baukastensysteme anbrechen.