



## **DAUERHAFTIGKEIT UND FOLGEKOSTEN KOSTENGÜNSTIG ERRICHTETER MEHRFAMILIENHÄUSER**

Forschungsarbeit Z 6 – 10.07.03-07.05

Gefördert vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn  
Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren

Bearbeitet durch: AIBAU – Aachener Institut für Bauschadensforschung  
und angewandte Bauphysik, gGmbH, Aachen

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rainer Oswald  
Dipl.-Ing. Matthias Zöller

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Géraldine Liebert  
Dipl.-Ing. Silke Sous

### **1. Ziele**

Die Bestrebungen zur Minimierung der Baukosten im Geschosswohnungsbau bergen die Gefahr, dass auf Konstruktionen zurückgegriffen wird, deren langfristige Gebrauchstauglichkeit fraglich ist. Durch die Besichtigung und Untersuchung ausgeführter Objekte wurde im vorliegenden Bericht daher die Praxisbewährung kostengünstig errichteter Mehrfamilienhäuser ermittelt, um Empfehlungen über langfristig gebrauchstaugliche Konstruktionen an Planende und Ausführende weitergeben zu können.

### **2. Datenermittlung / Durchführung der Forschungsaufgabe**

Nach einer Literaturrecherche und Umfragen unter Architekten, Bauträgern und Sachverständigen wurden 33 Mehrfamilienwohngebäude mit deutschlandweit verteilten Standorten ermittelt, die im Wesentlichen zwischen 1994 und 1996 errichtet wurden. Die reinen Baukosten (Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276) der benannten Häuser wurden mit 1.020 €/m<sup>2</sup> bis 2.380 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche (Bezugsjahr 2007, Umrechnung mithilfe von Preisindizes) beziffert. Diese Gebäude waren als Massiv- (26 Nennungen) bzw. Holzbauten (sieben Nennungen) konstruiert worden. Elf der Häuser waren bereits in den ersten 5 – 15 Jahren der Gebäudestandzeit „modernisiert“ worden. Aufgrund dieses relativ hohen Anteils (33 %) war zu untersuchen, ob hieraus ein Zusammenhang zwischen einer kostengünstigen Bauweise und einer verringerten Dauerhaftigkeit abgeleitet werden kann. Im Rahmen der Forschungsarbeit wurden 14 Mehrfamilienhäuser besichtigt und detailliert untersucht.

### 3. Ergebnisse

Die Auswertung der Angaben der Umfrageteilnehmer ergab, dass kostengünstig errichtete Mehrfamilienwohngebäude nicht in großem Maße schadensanfälliger als konventionell errichtete Geschosswohnungsbauten sind. Der auffällig hohe Anteil modernisierter Gebäude kann aufgrund der geringen Stichprobe an benannten und besichtigten Gebäuden nicht als statistisch fundiert bewertet werden, zumal sich an der Umfrage neben Architekten und Bauträgern auch zu einem großen Teil Bausachverständige beteiligt haben, die sich berufsbedingt häufig mit schadhafte Gebäude beschäftigen.

#### 3.1 Haupteinsparpotenziale

Die Möglichkeiten der Kostenbeeinflussung im Bauwesen sind vielfältig. Es ist allgemein bekannt, dass die Möglichkeiten der Kostensenkungen zu Beginn des Planungs- und Ausführungsprozesses am größten sind und dass diese mit fortschreitender Projektrealisierung deutlich abnehmen. Nach groben Abschätzungen liegt am Ende der Planungsphase das verbleibende Einsparpotenzial häufig unter 50 %.

Die von den Umfrageteilnehmern benannten Möglichkeiten der Kostenbeeinflussung wurden nach Einsparpotenzialen baulicher und nicht baulicher Art unterschieden.

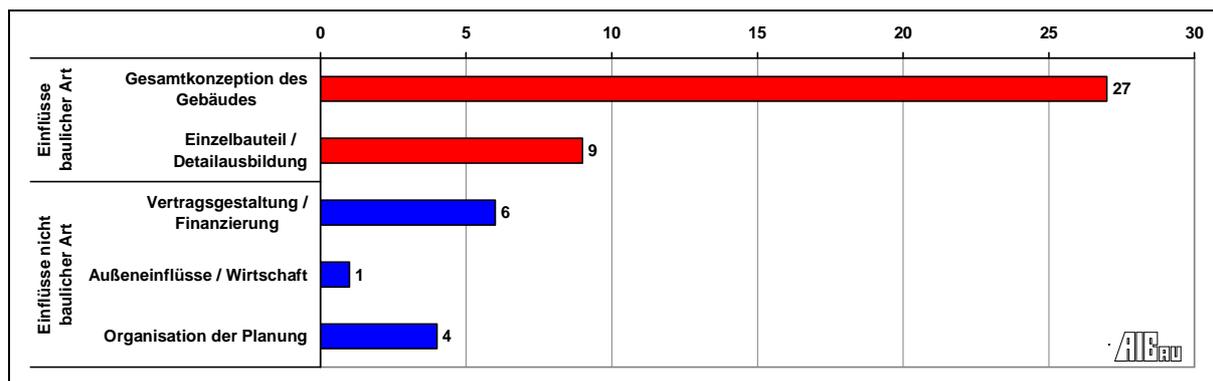


Abb. 1: Von Umfrageteilnehmern benannte Haupteinsparpotenziale gruppiert nach Art des Einflusses (Anzahl der Nennungen, Mehrfachnennungen möglich)

Die Haupteinsparpotenziale nicht baulicher Art umfassen die Grundstückskosten, die größtmögliche Ausschöpfung öffentlicher Fördermittel, spezielle vertragliche Vereinbarungen zur Honorierung des höheren Planungsaufwandes bei Kosteneinsparungen sowie eine verstärkte, frühzeitige Zusammenarbeit der am Bau Beteiligten. Diese Faktoren beeinflussen die Baukosten bereits zu Projektbeginn und bieten daher, wie beschrieben, deutlich höhere Möglichkeiten zur

Kostenreduzierung. Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit eines Gebäudes sind nach Meinung der befragten Architekten, Bausachverständigen und Bauträger die nicht baulichen Einflüsse von eher untergeordneter Bedeutung, obwohl – wie bereits beschrieben – zu Beginn eines Projektes erhebliche Einsparpotenziale ausschöpfbar sind.

Die Umfrageteilnehmer sehen den Schwerpunkt der Kostenbeeinflussung in der Gesamtkonzeption der Gebäude bzw. der Detailausbildung der Einzelbauteile. Aus diesem Grund befasst sich die Forschungsarbeit mit diesen baulichen Einflussfaktoren. Eine große Rolle spielen hierbei u.a. die Aspekte der Baurationalisierung und Elementierung / Vorfertigung einzelner Bauteile sowie die Detailausbildungen.

Die Wartbarkeit von Bauteilen und lange Instandhaltungsintervalle sind wesentliche Merkmale zur nachhaltigen Kosteneinsparung. Die Kenntnis der Lebenszyklen einzelner zur Auswahl stehender Bauarten und -stoffe ist eine Grundvoraussetzung des kostengünstigen Bauens, da hierbei nicht nur die Erstellungskosten, sondern auch die laufenden Kosten während der Nutzung eine wichtige Rolle spielen.

### **3.2 Bewertung der Kosteneinsparmöglichkeiten**

Eine detaillierte Betrachtung der ausgeführten Konstruktionen mit besonderem Blick auf die Detailgestaltung und die Schadensanfälligkeit der Konstruktionen war daher erforderlich. Diese erfolgt im Forschungsbericht anhand von etwa 60 Detailbereichen, die bei den 14 untersuchten Mehrfamilienhäuser ausgeführt worden waren.

Die meisten baukonstruktiven Maßnahmen zur Kosteneinsparung wurden sowohl im Massiv- als auch im Holzbau ausgeführt. Die bei den besichtigten Häusern realisierten Konstruktionen wurden einer der drei folgenden Gruppen zugeordnet:

- empfehlenswerte Maßnahmen
- bedingt empfehlenswerte Maßnahmen
- nicht empfehlenswerte Maßnahmen.

Im Folgenden werden beispielhaft zur Veranschaulichung einige der Einsparmöglichkeiten beschrieben.

## Kurzbericht

## 3.2.1 Empfehlenswerte Maßnahmen zur Kosteneinsparung

Detailausbildungen und Maßnahmen, die dieser Gruppe zugeordnet sind, verringern die Dauerhaftigkeit nicht und führen auch nicht zu hohen Folgekosten. Besonders anschaulich kann dies am Beispiel großformatiger Elemente erläutert werden. Diese sind – unabhängig von der Art der Baumaterialien – aufgrund der Zeitersparnis beim Einbau als kostengünstiger einzustufen als die Verwendung kleinerer Formate. Wird bereits bei der Planung darauf geachtet, dass beispielsweise Stahlbetonelemente mit gleichen Abmessungen in hoher Stückzahl verwendet werden können, senkt dies die Kosten zusätzlich, weil die Produktionskosten im Werk wesentlich geringer sind und dieser Preisvorteil an den Besteller weitergegeben werden kann.

Intelligente Lösungen, die spezielle Eigenschaften von Baustoffen und -produkten berücksichtigen, können helfen, zusätzliche Schichten einzusparen.

Als Beispiel ist hier u.a. die Verwendung von wasserundurchlässigen Stahlbetonbauteilen als Balkonplatten zu nennen, die bei fachgerechter Ausbildung ohne zusätzliche Abdichtungs- und Belagschichten realisiert werden können. Der Verzicht auf bahnenförmige Abdichtungen mit zusätzlichen Bodenbelägen bei WU-Stahlbetonfertigteilen als Balkonplatten ist nicht mit Nutzungseinbußen oder einer verminderten Lebensdauer der Balkone verbunden. Entwässerung, Gefällegebung und Rutsicherheit der Fertigteilkonstruktionen sind allerdings sorgfältig zu planen. Optisch sind solche Flächen gegenüber Fliesenbelägen allerdings nicht als gleichwertig anzusehen.



Abb. 2: Stahlbetonfertigteile ohne zusätzliche Abdichtung als Balkonbodenplatte



Abb. 3: Rutsicherheit durch in das Fertigteil integrierte Oberflächengestaltung

Durch die Reduzierung der gefliesten Wandflächen in Wohnbädern auf die notwendigen, durch Spritzwasser belasteten Bereiche können in Mehrfamilienhäusern Kosten deutlich gesenkt werden. Im Duschbereich von Wannen sollte der geflieste Bereich aber so hoch sein, dass der Übergang zwischen gefliester und verputzter Fläche nicht in die Spritzwasserzone gerät. Dann wird der obere Fliesenrand sehr stark wasserbeansprucht und die geflieste Wandfläche hinterfeuchtet.



Abb. 4: Hohe Wasserbeanspruchung des oberen Randes der gefliesten Wandfläche

Der Bericht beinhaltet viele weitere positive Beispiele zur Kostenreduzierung.

### 3.2.2 Bedingt empfehlenswerte Maßnahmen zur Kosteneinsparung

Bei den in dieser Gruppe zusammengefassten Konstruktionen handelt es sich um Maßnahmen zur Kostenreduzierung, die einer erhöhten Sorgfalt bei Planung und Ausführung bedürfen, dann jedoch keine verringerte Dauerhaftigkeit erwarten lassen.

Im Bereich von Hauseingängen und Fassadenflächen im Erdgeschoss, an denen öffentliche Fußwege vorbeiführen, besteht bei auf die Außenwandflächen aufgetragenen Wärmedämmverbundsystemen ein erhöhtes Beschädigungs-/Vandalismusrisiko (s. Abb. 5). Dieses lässt sich jedoch beispielsweise durch besonders stoßfeste Wärmedämmverbundsysteme oder durch den Einbau von stoßfesten Bekleidungen oder Vorsatzschalen im Erdgeschoss deutlich minimieren (s. Abb. 6). Bei einigen der besichtigten Mehrfamilienhäusern waren diese Bekleidungen des Erdgeschosses als Gestaltungselemente eingesetzt worden.

## Kurzbericht



Abb. 5: Im Eingangsbereich durch Vandalismus beschädigtes Wärmedämmverbundsystem



Abb. 6: Bekleidung des Wärmedämmverbundsystems im Eingangsbereich

Werden Innentüren mit raumhohen Türzargen ausgeführt, können die Kosten im Einzelfall verringert werden. Positiv ist, dass innenliegende Flure durch oberhalb der Türblätter angeordnete Oberlichter mit Tageslicht versorgt werden können, jedoch sind andererseits die angrenzenden Räume nicht vollständig verdunkelbar. Bei einer Ausführung mit Einfachverglasung wird ggf. der Schallschutz verringert. Zu beachten ist bei dieser Konstruktion, dass die auf der Rohdecke aufsitzenden Türzargen nicht zu einer Körperschallübertragung zwischen übereinander liegenden, fremden Nutzungseinheiten führen.

### 3.2.3 Nicht empfehlenswerte Maßnahmen zur Kosteneinsparung

Im Forschungsbericht werden in dieser Gruppe Maßnahmen zur Kosteneinsparung zusammengefasst, die eine deutlich reduzierte Dauerhaftigkeit bzw. eine hohe Schadensanfälligkeit zur Folge haben bzw. haben können. Dies ist sehr anschaulich am Beispiel der Nassraumabdichtung darstellbar. Wohnungsabäder ohne Bodenablauf sind derzeit nach DIN 18195 – außer im Spritzwasser beanspruchten Bereich – nicht zusätzlich abzudichten, sofern keine feuchtigkeitsempfindlichen Untergründe (hierzu zählt beispielsweise Gipsputz) vorhanden sind. Bei vielen der besichtigten Mehrfamilienhäuser war jedoch auch bei feuchtigkeitsempfindlichen Untergründen auf einen Feuchteschutz vollständig verzichtet worden. Diese Maßnahme zur Kosteneinsparung ist als risikoreich zu bewerten. Grundsätzlich sollten im Spritzwasser belasteten Bereich Verbundabdichtungen eingebaut werden. Diese sind sehr kostengünstig beim Neubau

aufzubringen und verringern das Risiko eines Feuchteschadens, der sehr hohe Instandsetzungskosten zur Folge haben kann, erheblich.

Die Verwendung von standardisierten Bauteilen (bei Einbauteilen, wie Fenstern, Türen etc.) bedeutet Kostenvorteile, da handwerkliche Sonderlösungen tendenziell höhere Kosten zur Folge haben. Standardisierte Bauteile sollten nachlieferbar und wartbar sein. Bei ausländischen oder gar „außerkontinentalen“ Produkten kann zwar eine Erstlieferung kostengünstig sein, die Folgekosten können aber erheblich höher liegen als bei Produkten, bei denen die Ersatzteillieferung möglich ist. Werden dennoch ausländische Fensterkonstruktionen eingebaut, müssen diese die in Deutschland üblichen Anforderungen an die Luftdichtheit der Gebäudehülle, den Wärme-, Schall-, Brandschutz (Rauchschutz), etc. erfüllen.

### **3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse**

Der Forschungsbereich befasst sich im Wesentlichen mit Kosteneinsparungen, die die Detailgestaltung von Mehrfamilienwohngebäuden betreffen. Er führt zahlreiche positive Beispiele, aber auch schadenträchtige Lösungen auf, die in empfehlenswerte, bedingt empfehlenswerte und nicht empfehlenswerte Maßnahmen zur Kostensenkung eingruppiert werden.

Im Rahmen der Forschungsarbeit konnte ein direkter Zusammenhang zwischen der Höhe der Bauwerkskosten und der Schadensanfälligkeit des Gebäudes bzw. einer frühzeitig notwendigen Modernisierung nicht festgestellt werden. Es konnten auch keine zuverlässigen Rückschlüsse auf eine besonders hohe Schadensanfälligkeit einer bestimmten Bauweise (Massiv- oder Holzbau) gezogen werden.

Bei guter Planung und sachgerechter Ausführung ist mangelfreies Bauen mit zu erwartender hoher Nutzungsdauer auch kostengünstig möglich.