

# Die Wohnungswirtschaft Norddeutschland und Thüringen



## Marktstudie 2017 Serielles Bauen





# Marktstudie 2017

## Serielles Bauen

### Beauftragt durch

VNW Verband norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V. &  
vtw Verband Thüringer Wohnungs- und Immobilienwirtschaft e.V.

### Erstellt durch

ANALYSE & KONZEPTE  
Beratungsgesellschaft für Wohnen, Immobilien, Stadtentwicklung mbH

### Titelfoto

Housing Block 10. Quelle: Atelier Kempe Thill, Ulrich Schwarz

## Inhalt

<b>Management Summary</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Serielles Bauen im Überblick</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Anwendungsbereiche</b> .....	<b>12</b>
3.1 Planung & Organisation .....	12
3.2 Bauprozess und Bauwerk.....	14
<b>4 Akteure und Trends</b> .....	<b>18</b>
4.1 Wohnungswirtschaft.....	18
4.2 Forschung und Entwicklung .....	19
4.3 Architekten, Planer und Bauwirtschaft .....	21
4.4 Politik.....	23
<b>5 Fallbeispiele: Neubau</b> .....	<b>25</b>
5.1 FÜNFZEHN <sup>2</sup> /15 <sup>2</sup> .....	26
5.2 Case Study #1 .....	28
5.3 Kieler Modell.....	30
5.4 Systembau Wohnen für Alle.....	32
5.5 ungewöhnlich wohnen (Tarzan&Jane, Bremer Punkt) .....	34
5.6 Wohn- und Geschäftshaus Memmingen .....	38
5.7 Block 10 .....	41
5.8 SABOs Kombohus.....	43
<b>6 Hinweise auf weitere Projekte (Auswahl)</b> .....	<b>45</b>
<b>7 Serielles Bauen in der Bestandsentwicklung</b> .....	<b>48</b>
7.1 Bäder .....	49
7.2 Strangsanierung.....	50
7.3 Balkone .....	50
7.4 Aufzüge.....	50
7.5 Fassaden.....	51
7.6 Dachaufstockungen.....	53
<b>8 Potenziale und Hemmnisse des seriellen Bauens</b> .....	<b>54</b>
<b>9 Handlungsempfehlungen</b> .....	<b>61</b>
<b>10 Quellenverzeichnis</b> .....	<b>64</b>

## Management Summary

Das serielle Bauen kann zum einen als ein "typologisches Programm" verstanden werden, bei dem - unabhängig von der Bauweise - eine große Anzahl von Wohnungen nach gleichem Standard erstellt wird. Hier steht also die Menge der errichteten Wohnungen im Vordergrund, nicht die Art der Erstellung. Zum anderen wird damit eine Bauweise bezeichnet, bei der weitgehend standardisierte Wohnungen mit seriell oder industriell vorgefertigten Teilen errichtet werden.

Auch im Bereich der Bestandsentwicklung (Sanierung, Modernisierung) können serielle Bauweisen zum Einsatz kommen. Dieser Bereich ist aber deutlich weniger weit entwickelt als der Neubau, ihm wird vor dem Hintergrund weiterer intensiver Modernisierungstätigkeiten aber eine steigende Bedeutung zukommen.

Die Bereitschaft, sich mit dem Themenkomplex des seriellen Bauens intensiv auseinanderzusetzen und entsprechende Potenziale zu heben, ist bei vielen Wohnungsunternehmen definitiv vorhanden. Es fehlt allerdings insgesamt an Informationen, praktikablen Vorbildern und tragfähigen Erfahrungen, sodass gegenwärtig erst vorsichtige Ansätze einzelner "Pioniere" vorzufinden sind.

Im Rahmen der Baukostensenkungskommission wurde Ende 2015 bereits die Empfehlung formuliert, dass Wohnungs- und Bauwirtschaft "zeitgemäße Formen des industriellen Bauens" entwickeln sollen. Auch im 10-Punkte-Programm der Bundesregierung, das im Frühjahr 2016 vorgelegt wurde, wird gefordert, das serielle Bauen zur Errichtung von ansprechendem und günstigem Wohnraum zu forcieren.

Gegenwärtig widmen sich zahlreiche Unternehmen aus der Wohnungs- und Bauwirtschaft, diverse Bündnisse, Arbeitsgemeinschaften und universitäre Forschungsstellen dem Thema des seriellen Bauens. Es werden hierzu beispielsweise Studien, Kompetenzteams oder Pilotprojekte initiiert.

Eine Planung mit vorgefertigten Elementen und Modulen setzt die entsprechenden Kenntnisse, Erfahrungen und die Bereitschaft auf der Bauherren-, Architekten- und Planerseite voraus. Diesbezüglich bestehen derzeit in Deutschland noch nennenswerte Nachholbedarfe. Wichtig ist auch eine frühzeitige gewerkübergreifende Zusammenarbeit von Architekten, Fachplanern und Bau- bzw. Herstellungsbetrieben bereits in der Planungsphase. Hier müssen die Planungsprozesse in vielfacher Hinsicht verändert und auf die Anforderungen des seriellen Bauens hin angepasst werden.

Aufseiten der bauausführenden Unternehmen sind die Rahmenbedingungen für eine Intensivierung serieller Bauweisen sehr unterschiedlich. Auf der einen Seite stehen die kleineren und mittleren Bauunternehmen und Handwerksbetriebe aus der Region, die im Neubaubereich, insbesondere aber bei der Modernisierung, derzeit vielerorts eine zentrale Rolle spielen. Diese verfügen aufgrund ihrer Kapazitäten und Erfahrungen aber in der Regel nicht über die Möglichkeiten, Bauweisen mit seriellen Elementen in größerem Umfang zu realisieren. Daher ist das Bauen mit vorgefertigten Elementen bisher in der Regel auf der anderen Seite größeren, spezialisierten Unternehmen vorbehalten. Diese sind aber - von Ausnahmen abgesehen - nicht flächendeckend tätig, sondern fokussierten auf begrenzte räumliche Tätigkeitsbereiche.

Die Potenziale des seriellen Bauens sind aufgrund von Mengen- und Skaleneffekten prinzipiell umso größer, je größer die Anzahl der zu errichtenden oder instand zu setzenden Gebäude oder Wohnungen ist. Die notwendigen Größenordnungen werden nur von vergleichsweise wenigen Neubauprojekten

bzw. Wohnungsunternehmen erreicht, da entweder die Grundstücke zu klein oder das Investitionsvolumen nicht hoch genug ist.

Die Potenziale des seriellen Bauens können daher vor allem zum Tragen kommen, wenn entweder größere Wohnbauflächen zur Verfügung stehen, auf denen viele Wohnungen mit seriellen Elementen errichtet werden können, oder wenn Wohnungsunternehmen zahlreiche Neubauten auf der Basis von Typengebäuden - konventionell, mit seriellen Elementen oder in Modulbauweise - errichten wollen.

Systembauweisen und der Einsatz vorgefertigter Produkte und Gebäudeteile bilden entsprechend erst dann eine gute Möglichkeit, wenn Volumina von mindestens 100 Wohnungen, besser aber 150 bis 200 Wohnungen an einem oder mehreren Standorten realisiert werden sollen. Dieses gilt sowohl für den Neubau als auch für die Modernisierung von Beständen.

Im Hinblick auf die Fertigung von seriellen Elementen und Modulen müssen die entsprechenden Hersteller sich in räumlicher Nähe zum Baustandort befinden. Die Entfernung sollte grundsätzlich nicht mehr als 200 km betragen, da sonst die Transportkosten und die Anforderungen an die Logistik zu stark steigen.

Von den Wohnungsunternehmen wird ein sehr großer Wert auf die Individualität der eigenen Bauvorhaben gelegt, jedes Gebäude soll einen unverwechselbaren, eigenen Charakter erhalten. Daher bestehen häufig Vorbehalte gegen "Häuser von der Stange". Es wird aber oftmals nicht gesehen, dass inzwischen auch bei typisierten Gebäuden eine große Variabilität möglich ist, etwa durch eine unterschiedliche Fassadengestaltung oder -materialien.

Typengebäude können auch - wie bisher überwiegend praktiziert - komplett konventionell errichtet werden. Die Kostenvorteile bzw. Einsparpotenziale liegen dann vor allem im Bereich der Planung und - noch perspektivisch - des Genehmigungsverfahrens. Auch aus Sicht der Stadtplanung und Baukultur sind Typengebäude durchaus ein gangbarer Weg.

Die wirtschaftlichen Einsparpotenziale des seriellen Bauens im Hinblick auf Kosten- und Zeitersparnis sowie eine Verbesserung der Qualität aufgrund standardisierter Bauweisen sind aktuell nicht hinreichend untersucht, hier besteht bisher wenig Transparenz. Bei konsequenter Umsetzung können aber bis zu etwa 20 % der Baukosten eingespart werden. Aufgrund fehlender Daten zu den differenzierten Einsparpotenzialen besteht für das serielle Bauen eine ungünstigere Situation als für zahlreiche andere Aspekte der Kosteneinsparung im Wohnungsbau, wo genaue Größenordnungen ermittelt werden können.

Das serielle Bauen ist vor dem Hintergrund der dargestellten Hemmnisse und Restriktionen mit Sicherheit kein "Allheilmittel" gegen steigende Baukosten, wie teilweise angenommen wird. Insgesamt werden die Potenziale dieser Bauweise oftmals überschätzt. Denn die Entwicklungsperspektiven und eine grundsätzliche Akzeptanz sind zwar vorhanden, aber noch nicht ausgeprägt genug, um in näherer Zukunft auf breiter Basis nachhaltige Effekte erzielen zu können. Im Hinblick auf eine Senkung der Baukosten bestehen zahlreiche andere Ansatzpunkte, die schneller und wirkungsvoller zu entsprechenden Effekten führen können.

Besonders interessant sind serielle Ansätze daher vor allem für größere Wohnungsunternehmen, die erhöhte Neubauvolumina errichten wollen und über das notwendige Know-how und die Finanzkraft verfügen.

Nichtsdestotrotz ist es auf jeden Fall notwendig und sinnvoll, das serielle Bauen weiterzuentwickeln und stärker in der Praxis aller Wohnungsunternehmen zu verankern. Dieses gilt sowohl für den Neubau als auch für Modernisierungsmaßnahmen. Denn sowohl bei sehr hohem Neubaubedarf in dynamischen Märkten als auch bei Maßnahmen in nachfrageschwächeren Bereichen, wo die Refinanzierung aus eher stagnierenden Mieten erfolgen muss, sind auf jeden Fall Kostensenkungen erforderlich.

Einen sehr guten Ansatzpunkt dafür bildet die verstärkte Umsetzung typisierter Gebäude, da hier schon bei vergleichsweise wenigen Wiederholungen nennenswerte Einsparungspotenziale erzielt werden können.

Im Hinblick auf eine weitere Verbreitung serieller Vorgehensweisen und Bauformen werden die folgenden zentralen Empfehlungen ausgesprochen:

- Der Informations- und Kenntnisstand der Wohnungsunternehmen zu den Potenzialen und Möglichkeiten sollte deutlich verbessert werden, um die Akzeptanz für diese Bauweise zu erhöhen. Dabei geht es insbesondere auch um Informationen über praktikable Beispiele, die in zunehmendem Maße vorhanden sind.
- Eine Möglichkeit, die Gruppe der Architekten und Planer stärker an serielle Verfahren heranzuführen, ist die entsprechende Ausgestaltung von Ausschreibungen und Wettbewerben. So könnten auch erweiterte Planungsteams aus Architekten, Fachplanern und ausführenden Unternehmen konstituiert werden mit der Maßgabe, bei den Planungen serielle Elemente und Lösungsmöglichkeiten stärker zu berücksichtigen.
- Wohnungsunternehmen sollten für große Projekte Kooperationsmöglichkeiten intensiver prüfen. Im Bereich der Bestandsentwicklung können derartige Kooperationen auch für Sammelbestellungen zur Erzielung größerer Stückzahlen genutzt werden.
- Es sollten Rahmenbedingungen überprüft und Möglichkeiten geschaffen werden, damit auch lokale Baufirmen und Handwerksbetriebe Elemente des seriellen Bauens ein- und umsetzen können. Dazu ist auch ein intensiverer Informationsfluss und Erfahrungsaustausch zwischen Herstellern und Handwerksbetrieben notwendig.
- Einen zentralen Aspekt zur Intensivierung des seriellen Bauens bildet die entsprechende Weiterentwicklung einer Musterbauordnung. Im Vordergrund steht dabei die Einführung von länderübergreifenden Typengenehmigungen.

- Die zuständigen kommunalen Behörden sollten spezielle beschleunigte Prüfroutinen für das Genehmigungsverfahren entwickeln, wenn typisierte Wohngebäude zum wiederholten Male errichtet werden sollen.
  
- Da ein großes Defizit bei den aktuellen Ansätzen zum seriellen Bauen darin liegt, dass zu wenig konkrete Informationen und Kennzahlen über tatsächliche Einsparungsmöglichkeiten sowohl auf der Kostenseite als auch im Hinblick auf zeitliche Aspekte vorliegen, sollten hierzu, optimaler Weise im Verbund mit Wohnungs- und Bauwirtschaft, sehr zeitnah entsprechende Forschungen erfolgen und Ergebnisse generiert werden. Dieses gilt für den Neubau sowie insbesondere auch für die Intensivierung dieser Vorgehensweise bei der Modernisierung und Sanierung von Wohnungsbeständen.

## 1 Einleitung

Die stark gestiegene Nachfrage nach Wohnraum, insbesondere in vielen Großstadtreionen, macht eine deutliche Ausweitung des Wohnungsneubaus erforderlich. Da sich die aktuelle und zu erwartende Wohnungsnachfrage sehr stark auf das günstigere und mittlere Preissegment konzentriert, muss auch der überwiegende Teil des Neubaus auf diese Segmente fokussiert werden.

Gleichzeitig haben aber die Baukosten sehr stark zugenommen und befinden sich gegenwärtig auf einem so hohen Niveau, dass die Erstellung von frei finanziertem neuem Wohnraum mit moderaten Mieten zunehmend schwierig wird.

Beim Neubau, aber auch bei der Bestandsentwicklung, rückt daher das Thema "bezahlbares Wohnen" immer stärker in den Vordergrund. Denn für die Wohnungsunternehmen wird es immer schwieriger, die hohen Kosten für Neubau und Sanierung mit der Zahlungsfähigkeit insbesondere der einkommensschwächeren Mietergruppen in Einklang zu bringen. Es ist daher dringend erforderlich, Maßnahmen zur Senkung der Baukosten zu ergreifen.

Vor diesem Hintergrund werden aktuell in vielen Bereichen und mit unterschiedlichen Ansätzen Möglichkeiten und Vorgehensweisen gesucht, insbesondere die Baukosten für die Errichtung neuer Wohnungen zu reduzieren. Denn es gibt zahlreiche Preistreiber und Rahmenbedingungen für den Kostenanstieg.

Um auf der einen Seite notwendige Mengeneffekte erzielen zu können und auf der anderen Seite die Neubaukosten so niedrig wie möglich zu halten, rücken gegenwärtig die Möglichkeiten und Perspektiven des seriellen Bauens wieder stärker in den Mittelpunkt des Interesses. Dabei geht es von der Vorfertigung einzelner Gebäudeteile bis hin zur standardisierten Fertigung ganzer Wohngebäude. Bei den Wohnungsunternehmen sind insbesondere die potenziellen Einspareffekte, hinsichtlich Kosten und Zeit, die treibenden Kräfte für eine Auseinandersetzung mit dem Thema - teilweise auch im Zusammenhang mit Förder- und Wohnungsbauprogrammen.

Diese Bauweise ist in den letzten Jahrzehnten im Wohnbereich bereits in sehr starkem Maße beim Fertighausbau praktiziert worden. Im Mehrfamilienhausbau dominieren hingegen sehr individuelle Planungen und Gebäudekonzepte sowie weitgehend konventionelle Bauweisen.

Darüber hinaus hat die Bestandsentwicklung für die Wohnungsunternehmen weiterhin einen zentralen Stellenwert. Denn bei den hier anstehenden Investitionen - in Ostdeutschland kann sogar von einer "zweiten Sanierungswelle" im industriellen Plattenbau gesprochen werden - sind kostengünstige Sanierungsstrategien aufgrund der oftmals ungünstigen Refinanzierungsmöglichkeiten durch die Mieten unerlässlich.

Auch in diesem Bereich, dessen Bedeutung vielfach sogar größer ist als die des Neubaus, bieten sich inzwischen zahlreiche Ansatzpunkte für den Einsatz seriell gefertigter Module und Elemente (z. B. Badmodule oder Fahrstühle, aber auch bei der Aufstockung von Gebäuden). Dabei geht es nicht nur um den Einsatz entsprechend gefertigter Bauteile, sondern auch um organisatorische und planerische Aspekte, die bis in den Bereich unternehmensübergreifender Beschaffung reichen können.



Vor diesem Hintergrund soll im Rahmen einer Marktstudie für den VNW und den vtw ermittelt werden, welche Formen des seriellen Bauens bei Neubau und Bestandsentwicklung aktuell praktiziert werden, welche Erfahrungen damit gewonnen wurden und ob diese Bau- und Produktionsformen im Hinblick auf Mengen- und Kosteneffekte zukünftig tatsächlich eine wirkungsvolle Vorgehensweise sein könnten, dem großen Neubaubedarf effizient zu begegnen und die Bestände wirtschaftlicher zu errichten und weiterzuentwickeln.

## 2 Serielles Bauen im Überblick

Der Begriff "serielles Bauen" kann auf unterschiedliche Weise interpretiert werden und wird daher gegenwärtig auch mit verschiedenen Bedeutungen genutzt. Deshalb erfolgt zunächst eine definitorische Klärung der mit dem seriellen Bauen verbundenen Aspekte.

Das serielle Bauen kann zum einen als ein "typologisches Programm" verstanden werden, bei dem - unabhängig von der Bauweise - eine große Anzahl von Wohnungen nach gleichem Standard erstellt wird. Hier steht also die Menge der errichteten Wohnungen im Vordergrund, nicht die Art der Erstellung. Ein Beispiel hierfür ist etwa der Nachkriegswohnungsbau der 1950er Jahre in Schleswig-Holstein, bei dem etwa 10.000 konventionelle Wohnungen in über 50 Städten auf Basis von Typenplanungen errichtet wurden.

Zum anderen wird damit eine Bauweise bezeichnet, bei der weitgehend standardisierte Wohnungen mit seriell oder industriell vorgefertigten Teilen errichtet werden.

Beim industriellen Plattenbau und beim Fertighausbau werden diese beiden Aspekte miteinander verwoben, hier werden Typengebäude mit seriell vorgefertigten Bauteilen in sehr großer Menge errichtet.

**Abb. 1 Dimensionen des seriellen Bauens**



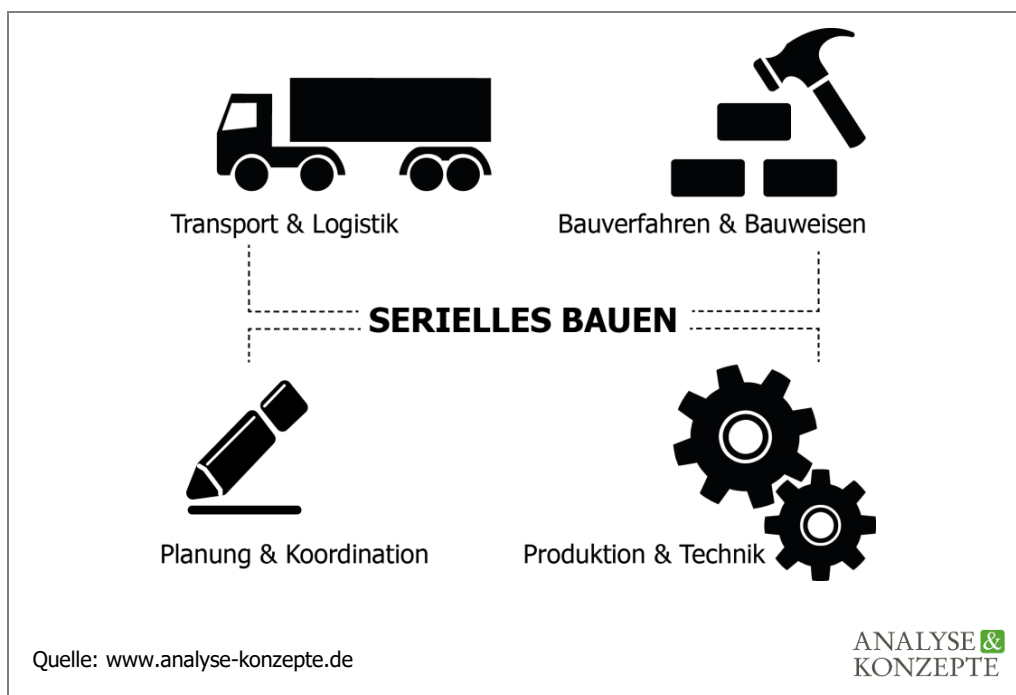
Die aktuelle Intention des seriellen Bauens ist die zügige Errichtung von kosteneffizientem und qualitativem Wohnraum. Es geht also auf keinen Fall darum, nur billigen, aber dadurch minderwertigen oder wenig nachhaltigen Wohnraum zu erschaffen. Einen weiteren wesentlichen Aspekt des seriellen Bauens bilden gleichbleibende Ausführungsstandards und eine damit verbundene verbesserte Qualitätssicherung.

Serielles Bauen ist grundsätzlich gekennzeichnet durch Standardisierung, Wiederholung und Mengeneffekte und kann sich auf verschiedene Phasen bzw. Bereiche des Bauens beziehen:

- Planungsprozesse
- einzelne Bauphasen und -prozesse
- Einzelelemente und Bauteile
- das "Produkt" Wohnung bzw. das Wohngebäude insgesamt

In der Praxis sind diese unterschiedlichen Bereiche nicht strikt voneinander trennbar, sondern oft miteinander verknüpft und untereinander kombinierbar.

**Abb. 2 Einflussbereiche des seriellen Bauens**



Das serielle Bauen tangiert damit viele Fachbereiche und unterschiedliche Akteure, über rechtliche Rahmenbedingungen, Planung und Fertigung bis hin zur zukunftsorientierten Forschung und Entwicklung. Wohnungswirtschaft, Architekten und Planer, Hersteller, Politik und Verwaltung beschäftigen sich derzeit unter verschiedenen Vorzeichen mit unterschiedlichen Aspekten des seriellen Bauens. Auch technische Bereiche (Maschinen und Werksproduktion), die Logistik (im Werk und auf der Baustelle) sowie Bauabläufe müssen einbezogen werden. Weiterhin bedeutungsvoll ist auch ein hoher Vorfertigungsgrad bei Bau- und Anlagenteilen.

Im Zusammenhang mit dem seriellen Bauen werden häufig weitere Begrifflichkeiten verwendet, die im Folgenden überblickartig erläutert werden.

**Standardisierung**

Ein zentrales Element des seriellen Bauens ist die Standardisierung. Hierunter ist die Festlegung bestimmter gleichbleibender Maße, Typen oder Verfahrensweisen zu verstehen. So reichen Formen des seriellen Bauens von der Standardisierung von Einzelelementen über die Typung

von Grundrissen bis hin zur Errichtung kompletter modularer Gebäude. Serielles Bauen geht dementsprechend auch immer mit einer Wiederholung einher.

Durch entsprechende Seriengrößen (Elemente, Grundrisse und weitere Komponenten) sind Skaleneffekte erzielbar. Hierzu sind aber in der Regel bestimmte Mindestvolumina erforderlich, deren Umfang von der Art des standardisierten Elements abhängig ist. Standardisierte Elemente/Einzelelemente finden sowohl im Neubaubereich als auch bei der Bestandsentwicklung Anwendung.

Standardisierung in der Planung geht aber nicht zwingend auch mit einer Standardisierung der Produktion einher. So muss zum Beispiel bei Typengrundrissen, also der Wiederholung von bestimmten Grundrissen, Modulen oder Wohngebäuden, nicht zwangsläufig auch auf eine serielle Bauweise zurückgegriffen werden. Auf der anderen Seite müssen serielle Bauweisen nicht unabdingbar zu stets identischen Ergebnissen führen. Vielmehr lassen sich, z. B. auf Basis computergestützter Planung, gewisse Variationen erstellen, etwa im Hinblick auf die Grundrisse oder die Fassadengestaltung.

Standardisierte Bauweisen funktionieren nach einem Systemansatz, bei dem die Bauwerke anhand eines bestimmten Prinzips errichtet werden. Hierbei kann es sich um Stahl-, Beton-, Holz oder auch Hybridbauweisen handeln.

### **Bauverfahren/ Bauweisen**

Weiterhin wird zwischen dem Bauverfahren und der Bauweise unterschieden. Als Bauweise wird die Anordnung der Konstruktions- und Bauelemente, sprich die Art und Weise, in der ein Bauwerk errichtet ist, verstanden. Hingegen definiert sich das Bauverfahren als Summe aller Arbeitsweisen und Arbeitsvorgänge, die zur Herstellung einer Konstruktion bzw. eines Bauwerkes vonnöten sind.

### **Elementbauweise**

Das Gebäude wird in einzelne, standardisierte Elemente untergliedert. Die Größe dieser Elemente kann sehr unterschiedlich sein, das Spektrum reicht von einzelnen Wandmodulen über Deckenelemente bis hin zu kompletten Fassadenteilen in Panelbauweise. Diese Elemente werden in der Regel in serieller Vorfertigung hergestellt und anhand bestimmter Schnittstellen und systemspezifischer Regeln zusammengefügt. Elemente sind vom Tragwerk und Rohausbau über den Innenausbau und die Gebäudehülle bis hin zu technischen Anlagen zu finden und betreffen dementsprechend die Primär-, Sekundär-, und Tertiärstruktur eines Gebäudes. Als Raster wird dabei das geometrische System bezeichnet, nach dem die Elemente platziert und angeordnet werden.

Elementbauweisen können auch bei der Modernisierung von Gebäuden eingesetzt werden, insbesondere in den Bereichen Bad und Balkone.

**Modulbauweise/  
Raumsystembauweise**

Module sind seriell und industriell vorgefertigte Bauteile, die vor Ort oder bereits im Herstellerwerk zu dreidimensionalen Raumeinheiten zusammengefügt werden. Raummodule aus Beton oder in Hybridbauweise sind selbsttragend und werden bisher vornehmlich im Bereich von Bädern und Garagen eingesetzt, in jüngerer Zeit aber auch zum Bau ganzer Gebäude. Weiterhin basiert diese Bauweise auf einem bestimmten Raster und der Stapelung bzw. Reihung von Modulen. Die Abgrenzung zwischen Modul und Element ist zum Teil etwas schwierig, die Grenzen sind fließend.

**Typisierung/  
Typengebäude**

Für die Vorfertigung von Bauelementen müssen vorab Formen und Maße festgelegt und genau aufeinander abgestimmt werden. Im Bereich der Grundrisse verweist eine Typung auf standardisierte Grundrisse, die vielfach, z. B. geschossweise, eingesetzt werden können. Bei Typengebäuden handelt es sich um identische oder sehr ähnliche Gebäude, die an unterschiedlichen Standorten errichtet werden. Musterbeispiel hierfür im Wohnungsbau sind etwa hochstandardisierte Reihenhäuser aus dem "Katalog", die nur in wenigen Varianten angeboten werden.

**Typengenehmigung**

Der Begriff der Typengenehmigung bezieht sich auf komplette Gebäude und ist ursprünglich im Bereich serienmäßig hergestellter Motorfahrzeuge zu finden. Übertragen auf den Wohnungsbaubereich meint die Typengenehmigung eine allgemeine Baugenehmigung für baulich (weitestgehend) identische Gebäude bzw. einen Prototyp, der an unterschiedlichen Orten errichtet werden soll (vgl. § 81 LBO Schleswig-Holstein). Für identische Gebäude würde demnach eine Baugenehmigung ausreichen, um diese mehrfach und an verschiedenen Orten, bundeslandübergreifend, zu errichten, ohne erneut das Genehmigungsverfahren zu durchlaufen. Bisher sind in Deutschland aber noch keine vollständigen Typengenehmigungen im Bereich des Wohnungsbaus zulässig.

**Building Information  
Modeling**

Mit dem Begriff des Building Information Modeling, kurz BIM, wird eine Methode zur Erstellung eines digitalen, dreidimensionalen Gebäudemodells verstanden. Mithilfe spezieller Software werden im kooperativen Prozess geometrische Informationen erfasst und mit weiteren Informationen verknüpft (z. B. Materialien, Lebensdauer, Schalldurchlässigkeit, umweltrelevante Eigenschaften, Energieverbräuche). Dabei arbeiten Architekten, Bauherren, Planer, Ingenieure, Statiker, Betreiber sowie Gebäudeausrüster eng zusammen und erhalten Einblicke in virtuelle Pläne, Prozesssteuerungen und Daten (vgl. BMVI 2015: 1). Anhand dessen lassen sich vom Bau über den Betrieb bis hin zum Abriss alle relevanten

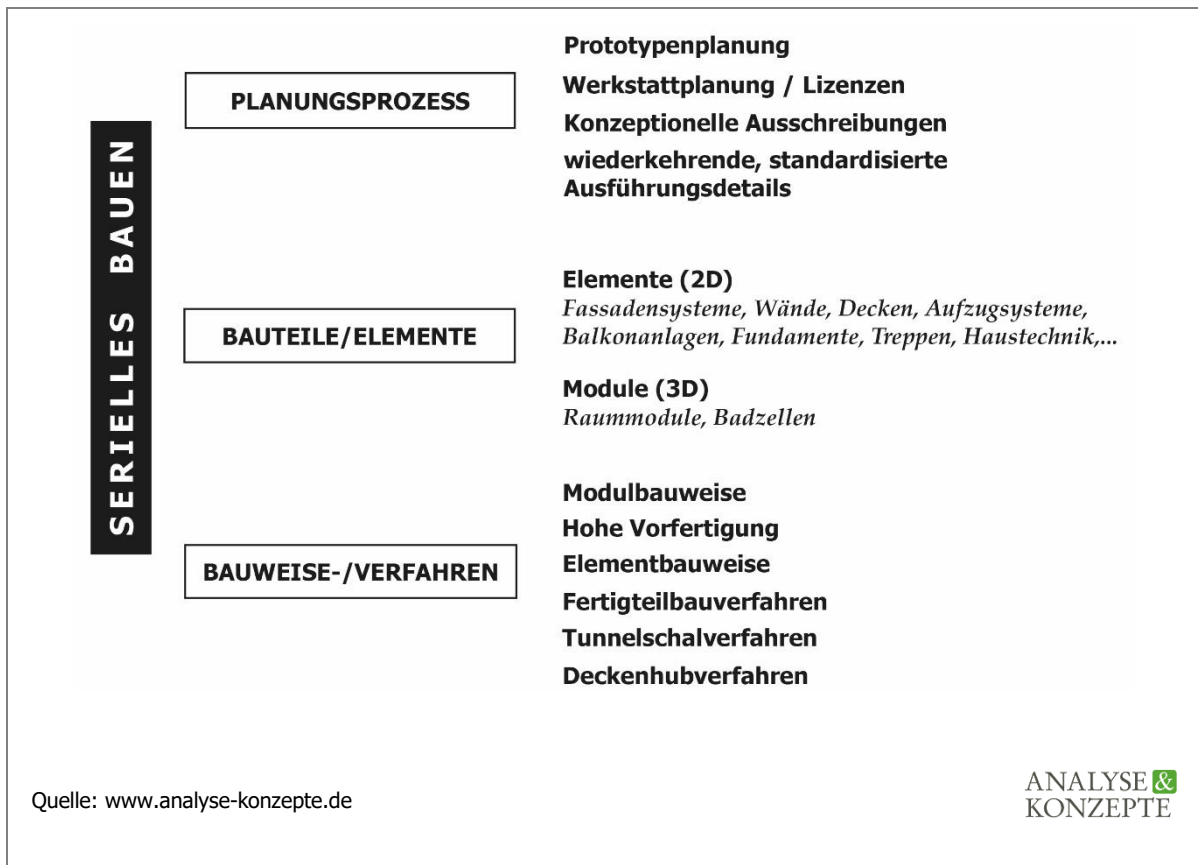
Lebenszyklen des Bauwerks bzw. seiner einzelnen Elemente darstellen. Diese Darstellungsmethode findet sich beispielsweise auch in der Automobilindustrie. Diese Methode ist an für sich kein Novum, findet aktuell jedoch vermehrt Aufmerksamkeit und wird im Zuge von seriellen Baukastensystemen genutzt, so etwa bei den Projekten von Cree- bzw. der Rhomberg-Gruppe.

### 3 Anwendungsbereiche

#### 3.1 Planung & Organisation

Serielles Bauen bezieht sich auf den Planungsprozess, den Bauprozess und die Wohnungen an sich - das "Produkt Wohnung" (vgl. Benze et al. 2013: 8). In Bezug auf die Planungsphase fokussiert das serielle Bauen vor allem die Standardisierung von Planungsprozessen, Ausführungsdetails und Entwürfen.

**Abb. 3 Anwendungsbereiche des seriellen Bauens**



#### Typenbauten/Prototypen/Wiederholung von Grundrissen und Lösungen

Diese Art der Standardisierung reduziert den Planungsaufwand und wird aktuell bereits häufiger realisiert. Dabei müssen die Planungen und Entwürfe an die Voraussetzungen der jeweiligen Grundstücke angepasst werden und separate Genehmigungsverfahren durchlaufen.

Geeignete Grundstücke zu finden, die entsprechende Voraussetzungen mitbringen, u. a. im Bebauungsplan (Baugrenzen und Baulinien), ist eine Grundvoraussetzung für diese Herangehensweise.

Eine Typung von Gebäuden und Bauteilen bzw. die Wiederholung eines bestimmten Prototyps zieht sich durch alle Bereiche der Planung. Im Folgenden werden die entsprechenden Bereiche, auch im Hinblick auf die Leistungsphasen nach HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure), genauer betrachtet. Die HOAI regelt primär die Vergütung und wird an dieser Stelle herangezogen, da sie sämtliche Phasen des Planungsprozesses benennt und umfasst.

### **Vor- und Entwurfsplanung**

Die Entscheidung für den Einsatz einer seriellen Bauweise, unter anderem im Rahmen der Grundlagenermittlung, bildet die Basis. Insbesondere bei der Vor- und Entwurfsplanung (Leistungsphasen 2 und 3) kommen durch Wiederholung und Typung der Baueinheiten serielle Effekte zum Tragen. Diese Prototypenplanung ermöglicht schnelle Bauzeiten durch standardisierte Gebäude und/oder den Einsatz vorgefertigter Elemente, jedoch auch einen Mehraufwand in der Vorfertigungs- und Planungsphase. Sämtliche Details und zeitliche Planungen der vorgefertigten Elemente müssen bereits vor Baubeginn final vorliegen. Sowohl serielle als auch konventionelle Bauweisen können zum Einsatz kommen.

Weiterhin ist bei der Planung mit seriellen Bauweisen notwendig, bereits in dieser Phase eine Zusammenarbeit mit potenziellen Herstellern und Bauunternehmen zu suchen.

### **Genehmigungs- und Ausführungsplanung**

Sofern eine Serienproduktion zustande kommt, können behördliche Abstimmungsprozesse (Leistungsphase 4) optimiert werden.

Auch bei der Ausführungsplanung (Leistungsphase 5) kann standardisiert werden: Potenziale bieten hier wiederkehrende Ausführungsdetails sowie seriell vorgefertigte Elemente. Großformatige Bauteile verringern den Planungsaufwand und die Anzahl potenzieller Anschlusspunkte.

In beiden Fällen zeigen die Erfahrungen aus der Praxis auf, wo eventuelle Schwachstellen liegen und welche Abläufe bereits reibungslos vonstattengehen. Darauf aufbauende Anpassungen und Optimierungen der Bau- und Planungsprozesse bedeuten einen Qualitäts- bzw. Erfahrungsgewinn für die Planer, die Bauleitung und die einzelnen Gewerke.

### **Ausschreibung**

Um serielle Ansätze zu ermöglichen, bedarf es einer darauf speziell ausgelegten Ausschreibung. Für die entsprechende Gestaltung dieser Ausschreibung sind unabdingbar spezifische Fachkenntnisse erforderlich.

Die Art der Ausschreibung kann verstärkt auch dazu genutzt werden, Hersteller untereinander in einen Wettbewerb treten zu lassen und somit Kosteneffekte zu erzielen (siehe Kap. 5, SABO Kombohus).

### **Lizensierte Werkstattplanung**

Im Bereich des Einfamilienhausbaus haben standardisierte Häusertypen, serielle Verfahren und die Umsetzung durch Generalunternehmen bereits Einzug gehalten (Schlüsselfertigbau). Auch für den Geschosswohnungsbau existieren Möglichkeiten, lizensierte Planungen zu erwerben. Hierbei wird ein bewährter Prototyp durch unterschiedliche Unternehmen an verschiedenen Orten errichtet. Diese Lizenz



enthält die sogenannte Werkstattplanung und umfasst die Planungen bis Leistungsphase 6. Enthalten sind die Ausführungs- und Montageplanungen der zu fertigenden Elemente der jeweiligen Gewerke, um diese in Präfabrikation herstellen zu können. Auf diese Weise können, nach Angaben der Anbieter, bis zu 65 % der Planungskosten eingespart werden.

Eine Werkstattplanung ermöglicht zudem eine vergünstigte Zusammenarbeit mit kooperierenden, beteiligten Büros und Unternehmen. Hinsichtlich der Herstellung, Produktion und ortsspezifischen Anpassungen haben etwa Statiker, Planer oder Holzhersteller bereits Erfahrungswerte im Umgang mit diesem Typ und bieten ihre Leistungen zu einem reduzierten Preis an. Zumeist entstehen durch diesen Erfahrungsgewinn auch positive Zeiteffekte.

### **3.2 Bauprozess und Bauwerk**

Standardisierung kann sich neben dem Planungsprozess insbesondere auf die Bereiche von Bauweisen, -verfahren und den Einsatz einzelner Bauteile beziehen. Weiterhin gelten der Definition nach auch identische/baugleiche Teile in großer Stückzahl als serielle Elemente. Zu unterteilen sind die entsprechenden Fabrikate zum einen durch den Grad ihrer Vorfertigung in Halbfertig- und Fertigteile. Zum anderen unterscheiden sie sich durch ihre Kubatur in zweidimensionale und dreidimensionale Einheiten.

Als vorgefertigte Bauelemente zum Einsatz kommen vor allem:

- Decken
- Wände
- Erschließungsgewerke (Treppen/-häuser)
- Aufzugsschächte
- Fassaden
- Fertigbäder
- Fundamente
- Keller
- Dächer und Gauben
- Balkone und Loggien
- HLS- (Heizung Lüftung Sanitär) und Elektroinstallationen sowie Technikzentralen.

#### **Vorverlagerung der Produktion**

Im Gegenteil zum konventionellen Bauen erfolgt die Fertigung bestimmter Elemente vorab in einer lokalen Produktionsstätte. Diese Vorgehensweise stützt sich stark auf computergestützte Verfahren und den Einsatz neuer Herstellungstechniken, Maschinen und Werkstoffe. Hierzu müssen die Erstellungsprozesse und Details, wie Transport, Konstruktion, Schnittstellen und Entwurf, bereits vorab festgelegt werden und die Planungen vor Baubeginn abgeschlossen sein. Daraus resultieren auch erhöhte Vorfinanzierungskosten im Zuge der Vorverlagerung der Zahlungen nach Baufortschritt.

Die Elemente werden witterungsunabhängig und mit einer gleichbleibenden Qualität sowie erhöhten Präzision hergestellt. Nach dem "Just-in-time-Prinzip" sind sie zum benötigten Zeitpunkt auf der Bau-

stelle verfügbar und können nach einem genau festgelegten System montiert werden. Hierdurch werden die Abläufe auf der Baustelle optimiert und es entfallen Lagerhaltungskosten. Durch den Transport sind Einzelteile aber auf ein bestimmtes Größenmaß begrenzt.

Je nach Bedarf wird der Einsatz spezieller Werkzeuge, Maschinen und Gerätschaften, wie z. B. der Kraneinsatz, für bestimmte Bauteile notwendig. Hinsichtlich des seriellen Bauens ist vor allem die Größenordnung der entsprechenden Chargen von Bedeutung. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Vorfertigung ist die Nähe der Produktionsstätten zum Standort des Neubaus. Die Entfernung sollte 200 km nicht überschreiten, denn Kostensenkungseffekte werden stark durch die Nähe von Werk und Einsatzort sowie den massenhaften Einsatz vorgefertigter Teile bestimmt. Das bedeutet aber auch, dass die Produktionsstätten einen limitierenden Faktor bilden.

Eine partielle Verlagerung der Bauarbeiten ins Werk erleichtert darüber hinaus die spätere Koordination der Bauabläufe.

### **Bauweisen und Bauverfahren**

Welche Verfahren zum Einsatz kommen, ist abhängig von den verwendeten Materialien und der Konstruktion, den Terminplanungen, den Gegebenheiten vor Ort, dem Umweltschutz (z. B. Lärmschutz) sowie weiteren Parametern.

Im Rahmen serieller Ansätze sind **standardisierte Bauverfahren** wie das Fertigteilbau-, das Tunnelchal- sowie das Deckenhubverfahren zu nennen.

Als standardisierte **Bauweisen** sind Wandbauweisen, Skelettbauweisen und Raumsystem- bzw. Modulbauweisen zu nennen. Weiterhin kann je nach verwendetem Baustoff differenziert werden. Beim seriellen Bauen kommen unterschiedliche Baustoffe, allein oder als Mischform - sogenannte Hybridbauweise - zum Einsatz. Bei letzterer werden meist zwei verschiedene Baustoffe miteinander kombiniert, vor allem Holz und Beton.

Beton ist dauerhaft und brandbeständig und wird häufig eingesetzt. Stahl findet hingegen im Wohnungsbau im großen Maßstab selten Anwendung. Als starke Entwicklungstendenz ist die **Holzbauweise** zu sehen. Mit teils hohen Vorfertigungsgraden hat sich der Holzbau als Hybridbauweise, Holzrahmen-, Skelett- oder Massivholzbauweise im Mehrgeschossbau schon in gewissem Umfang etabliert. Für problematische Aspekte, wie Feuchtigkeit, Lärm-, Schall- und Brandschutz, wurden entsprechende Lösungen gefunden. Durch seine wärmedämmenden Eigenschaften findet Holz auch im Bereich der Gebäudehülle Anwendung. Ein Entwicklungsfortschritt ist auch bei flächigen sowie raumbildenden Systemen zu verzeichnen. Im Gegensatz zu leichten Bauweisen, wie dem Holzrahmenbau, sind dies massive Bauteile aus mehreren.

Die Landesbauordnungen determinieren als maximale Ausmaße einen dreigeschossigen Bau - Anpassungen sollen jedoch bald erfolgen, um auch höhergeschossige Bauwerke zu ermöglichen. Diese sind derzeit nur im Rahmen von Experimentalbauten zulässig.

Umstritten ist, wie groß die Anteile der Holzproduktion für den Neubau sein können, die aus heimischem bzw. regionalem Anbau stammen. Für Deutschland werden hier Quoten von bis zu 50 % genannt.

## **Bauwerk: Konstruktionen und Bauteile**

### **Keller**

Kellerwände werden aktuell bereits vielfach als Fertiglösung angeboten. Tiefgaragen und Unterkellerungen haben sich im Rahmen von Neubauten als ein kostenintensiver Faktor erwiesen, selbst im Rahmen serieller Methoden und Elemente. In Hamburg beispielsweise wurde daher die Stellplatzsatzung für Wohngebäude bereits außer Kraft gesetzt.

### **Decken**

Vorgefertigte Decken kommen beim Geschosswohnungsbau auch bereits standardmäßig zum Einsatz. Die Systemvariationen sind mannigfaltig. Der Fokus liegt eindeutig auf der Verwendung von Elementdecken. Vielversprechend sind auch Spannbetondecken, die durch Kosteneinsparungen - im Vergleich zu herkömmlichen Konstruktionen - und weitere positive Eigenschaften ein zukunftsweisendes Potenzial haben.

### **Fassaden/Außenwände**

Einzelne, vorgefertigte Fassadenplatten bzw. Elemente werden als System auf eine fest installierte Unterkonstruktion gesetzt. Die Materialien und Systeme sind divers. Durch Vorfertigung können auch geschosshohe Wandelemente aus Ziegeln entstehen. Weiterhin können halbautomatische Mauermaschinen zum Einsatz kommen, die Einsatzbereiche sind Außen- und Innenwände.

Durch zahlreiche Variationsmöglichkeiten werden Fassadensysteme oder Fassadengestaltungen oft zur Individualisierung standardisierter Gebäude genutzt. Fassadensysteme sind aber noch nicht marktbestimmend. Einsatzbereiche sind, neben dem Neubau, vor allem energetische oder gestalterische Modernisierungen/Sanierungen.

Im Rahmen vorgefertigter Module besteht ein großes Integrationspotenzial für verschiedene Technologien und Leitungssysteme: Abwasser, Frischwasser und Heizung, Lüftung, Verschattung, Telekommunikation und Strom, Photovoltaik oder Solarkollektoren können bereits bei der Vorfertigung integriert werden. Unabdingbar ist ein präzises Aufmaß der Gebäude für diese Großelemente. Mithilfe von 3D-Messmethoden können entsprechende digitale Modelle erzeugt werden.

### **Innenwände**

Tragende bzw. nicht tragende vorgefertigte Wandelemente werden montagefertig oder als Halbfertigteilssystem geliefert und montiert. Türen, Fenster, Elektroinstallationen und weitere Details können schon vorinstalliert und Wände final verputzt sein. Da der Trend in Richtung einer nachhaltigen und flexiblen Nutzung von Wohnungen geht, sollten die Grundrisse möglichst variabel und gestaltbar sein. Hierzu werden Innenwände als nichttragend ausgestaltet, lediglich Außenwände sind tragend.

## **Raummodule**

Dreidimensional vorgefertigte Objekte kommen vor allem als Badzellen zum Einsatz und im Rahmen temporärer Unterkünfte als ganze Wohn-/Raumeinheiten. Individuelle Ausgestaltungen sind möglich und für jeden Grundrisstyp anpassbar. Je nach Ausgangslage können sie als kompakte oder elementierte Lösung vorliegen. Baukastensysteme bieten eine Reihe von vorgefertigten Elementen, die in verschiedenen Kombinationsvarianten zu einem Gebäude zusammengefügt werden. Auch Technikräume sind bereits auch als vorinstallierte Raumeinheiten erhältlich.

## **Balkone**

Einzelelemente (Fundament, Geländer, Traggerüst) aus Vorfertigung werden später in Systembauweise zusammengeführt. Die Verwendung von Systemen beim Balkonbau ist mittlerweile gängig. Kostensparend sind vor allem vorgestellte Balkonanlagen mit seriell vorgefertigten Teilen.

## **Technische Anlagen**

Die technischen Anlagen sind im Bereich des Bauwerks ein wesentlicher Kostentreiber, u. a. durch stetige Neuerungen und Weiterentwicklung im Rahmen der Anforderungen an die technische Gebäudeausstattung (z. B. Heizung, Lüftung, Wasserwärmeversorgung), Energieeffizienz oder das Wohnen im Alter. Die Entwicklungen gehen in Richtung vorgefertigter Module bzw. Systeme, unter anderem im Bereich Nah- und Fernwärme oder bei Abgassystemen. Unter Betrachtung der immer kürzeren Lebenszyklen technischer Anlagen (15 bis 20 Jahre), gewinnen rückbaufähige Ansätze und die Trennung von Tragkonstruktion und technischen Anlagen zunehmend an Bedeutung.

## **Bauzeitaspekt bei Sanierungen im bewohnten Zustand**

Durch serielle Elemente können bei der Modernisierung die Bauzeiten deutlich verkürzt werden. Dadurch werden die Belastungen für die Mieter sowie mögliche Mietausfallrisiken reduziert.

## **Vernetzung von Wohnungen**

In diesem Bereich liegt der Fokus auf den technischen Infrastrukturen, wie beispielsweise modernen Glasfasernetzen. Hierzu zählt der Einbau von Leerrohren bereits bei der Vorproduktion, z. B. für die Nachrüstung dieser Leitungen. Der Einbau von Leerrohren ist auch im aktuellen Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze (DigiNetzG) vom 04.11.2016 vorgeschrieben. Der nachträgliche Einbau von Freirohren ist jedoch mit hohem personellen Aufwand verbunden. In bestimmten seriell gefertigten Bauteilen, den sog. Hohlplatten, sind entsprechende Freiräume standardmäßig vorhanden und können auch zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden.

## 4 Akteure und Trends

### 4.1 Wohnungswirtschaft

Viele Wohnungsunternehmen haben sich in den vergangenen Jahren sehr stark auf die Modernisierung ihrer Bestände konzentriert. Der Neubau von Wohnungen spielte eine eher untergeordnete Rolle. Bei zahlreichen Unternehmen wurden die entsprechenden Fachabteilungen - und damit auch das dort vorhandene Know-how - verkleinert oder in manchen Fällen sogar ganz aufgegeben.

Die in den letzten Jahren vielerorts gestiegenen Neubaubedarfe und -planungen treffen daher bei vielen Wohnungsunternehmen auf eingeschränkte personelle und fachliche Ressourcen, insbesondere auch im Planungsbereich. Vor diesem Hintergrund bestehen aktuell oftmals noch keine guten Voraussetzungen dafür, Projekte des seriellen Bauens umzusetzen. Serielles Bauen erfordert aber immer eine sehr enge Zusammenarbeit von Produktion und Planung. Die Wohnungswirtschaft verfügt in der Regel zur Steuerung dieser Prozesse weder über das entsprechende Personal noch über ausreichende Kenntnisse. Vor diesem Hintergrund kommen beim Neubau auch verstärkt Generalunternehmer zum Einsatz.

Die Bereitschaft, sich mit dem Themenkomplex des seriellen Bauens intensiv auseinanderzusetzen und entsprechende Potenziale zu heben, ist bei vielen Wohnungsunternehmen aber definitiv vorhanden. Es fehlt allerdings insgesamt an Informationen, praktikablen Vorbildern und tragfähigen Erfahrungen, sodass gegenwärtig erst vorsichtige Ansätze einzelner "Pioniere" vorzufinden sind.

Der Fokus im Hinblick auf das serielle Bauen liegt bei entsprechenden, aktuellen Neubauprojekten bisher stark auf dem Aspekt der Wiederholung, d.h. auf der mehrfachen Errichtung gleicher oder sehr ähnlicher Typengebäude. Motiv bzw. Ausgangspunkt bildet hier in der Regel das Ziel bzw. die Anforderung, in kurzer Zeit möglichst viele neue Wohnungen zu errichten. Diese typisierten Gebäude werden bisher überwiegend in konventioneller Bauweise errichtet. Der Einsatz gängiger vorgefertigter Elemente, wie Wand- oder Deckenelemente, kann dabei jedoch vorausgesetzt werden.

Die Wiederholung typisierter Gebäude bietet auch eine gute Möglichkeit dafür, ein höheres Maß an Standardisierung mit dem ausgeprägten Wunsch der Wohnungsunternehmen nach individuellen Gebäudeformen zu vereinen. Denn die Unternehmen, die aktuell typisiert bauen, machen dies mit speziell für sie entwickelten Gebäudetypen. Die Vorbehalte gegenüber "Kataloggebäuden", wie sie etwa in Schweden im Rahmen des Kombohus-Projekts errichtet werden, sind demgegenüber sehr ausgeprägt. Die grundsätzliche Bereitschaft, sich auf unternehmensübergreifend entwickelte Typengebäude einzulassen, ist bisher nicht nennenswert vorhanden. Es ist auch nicht zu erwarten, dass dieses in absehbarer Zeit der Fall sein wird, da die Wohnungsunternehmen sehr stark davon geprägt sind, eigene unternehmensspezifische Lösungen entsprechend regionaler Bedarfe und Akzeptanz zu entwickeln. Ein Bielefelder Wohnungsunternehmen machte jedoch die Erfahrung, dass die von ihm angebotene Werkstattplanung eines Prototyps von anderen Wohnungsunternehmen erworben und realisiert wurde.

Als weitere Möglichkeit, durch Mengeneffekte Baukosten einsparen zu können, werden von Wohnungsunternehmen Kooperationsprojekte umgesetzt. Hierbei schließen sich zwei oder mehrere Unternehmen für einzelne Bauprojekte zusammen. Auf diese Weise können größere Volumina - bisher als Wiederholungsprojekte - realisiert werden. Diese lassen sich aber meist nur regional und kleinräumig umsetzen.

In Hamburg haben sich beispielsweise zwei Wohnungsbaugenossenschaften zusammengetan, um ein Areal mit fünf baugleichen Häusern auf gemeinsamer Planungsgrundlage zu bebauen. Einzelne hätten die Genossenschaften ein solches Mengengerüst nicht bewältigen können. Alle Gebäude sind komplett identisch und haben bspw. die gleichen Planer, Leitungssysteme, Ausführungsdetails und Baufirmen. Die Pläne eines Prototypengebäudes wurden damit in fünffacher Ausführung vor Ort realisiert. Vorurteilen, ein monotones Gebäudeensemble zu erzeugen, begegnet die Baugenossenschaft mit einer Strategie: die Gebäude seien zwar gleich, jedoch hat jedes Quartier eine eigene Identität und grenzt sich damit nach außen hin ab.

Derzeit geht die Initiative für den Einsatz serieller Bauweisen oder Elemente weitgehend von den einzelnen Wohnungsunternehmen selbst aus. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass es auf Seite der Anbieter entsprechender Systemlösungen lediglich vereinzelte und bisher keine größeren Impulse und Aktivitäten gibt, um das serielle Bauen auf breiterer Ebene bei den Wohnungsunternehmen zu etablieren. Hier macht sich auch das Dilemma bemerkbar, dass die Anbieter erst dann ihre Angebote ausbauen und weiterentwickeln, wenn sie sich die entsprechenden Marktchancen versprechen. Diese sind aber gegenwärtig begrenzt, da aufseiten der Wohnungsunternehmen das konkrete Interesse an einzelnen Lösungen noch nicht in hinreichendem Maße vorhanden ist.

Zum anderen kommen aus Sicht der Wohnungswirtschaft, sowie vonseiten der Architekten und Planer bisher nur vereinzelte Impulse, um das serielle Bauen voranzutreiben und entsprechende neue Lösungen zu entwickeln.

## 4.2 Forschung und Entwicklung

Im Bereich des seriellen Bauens liegen in Deutschland praktikable Lösungen und umfangreiche technische Erfahrungen vor. Da diese Bauweise aber nach dem Ende des industriellen Plattenbaus in Ost- und Westdeutschland Ende der 1980er Jahre praktisch keine Bedeutung mehr hatte, erfolgte in den vergangenen Jahren eine Umsetzung nur im Rahmen von einzelnen Experimentalbauten. Deutliche Defizite im Bereich der Forschung und Entwicklung zu diesem Bereich bestehen insbesondere im Hinblick auf die konkrete Bemessung von Kostensenkungsquantitäten, also der Frage, wieviel sich unter aktuellen Rahmenbedingungen durch diese Bauweise tatsächlich einsparen lässt.

Die Entwicklung serieller Ansätze, Verfahren und entsprechender Baustoffe ist sowohl auf wissenschaftlicher Seite sowie in der anwendungsorientierten Forschung ein Thema. Schwerpunkte liegen dabei in den Bereichen:

- Bauphysikalische Entwicklungen (Baustoffe und -materialien)
- Bau- und Planungsprozesse (Verschlankung, Optimierung)
- Fertigteile sowie Fertigbausysteme.

Gegenwärtig widmen sich zahlreiche Unternehmen aus der Wohnungs- und Bauwirtschaft, diverse Bündnisse, Arbeitsgemeinschaften und universitäre Forschungsstellen dem Thema des seriellen Bauens. Es werden hierzu beispielsweise Studien, Kompetenzteams oder Pilotprojekte initiiert. Diese zielen sowohl darauf ab, technische und technologische Innovationen und Neuerungen (weiter) zu entwickeln

als auch bereits bekannte Vorgehensweisen zu überprüfen und zu bewerten. Die Projekte und Forschungsinitiativen sind vielfältig, fokussieren aber mehrheitlich darauf, welche Effekte und Potenziale serielle Ansätze tatsächlich bieten.

Große lokale und überregionale Programme nähern sich dem seriellen Bauen aus ganzheitlicher, übergeordneter Sicht, wie etwa die "Forschungsinitiative Zukunft Bau" und das "Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen" des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Einzelne Verbände oder Initiativen fokussieren die Weiterentwicklung bestimmter Materialien und Elemente, u. a. der "Bundesverband Leichtbeton".

Die ARGE, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., ist im Bereich der angewandten Bauforschung tätig. Dort werden Daten im Hinblick auf Kosten und Effekte spezifischer serieller Ansätze generiert und Prototypen für das serielle Bauen entwickelt. Das "Kompetenzzentrum Großwohnsiedlungen" befasst sich mit Möglichkeiten zur Weiterentwicklung, Sanierung von und dem Umgang mit den Beständen vornehmlich industrieller Großtafelbauweise.

Arbeitsgremien zum fachlichen Austausch existieren derzeit in erster Linie branchenintern, zum Beispiel zum Thema Leichtbeton oder Ziegelementbau ("Arbeitsgemeinschaft Ziegelementbau"), oder zwischen einzelnen Generalunternehmern und Fertigteiltbauern auf sehr kleinräumiger Basis. Auf den Praxisbereich der Aus- und Weiterbildung mit einem Fokus auf dem elementierten Bauen hat sich das "Kompetenzzentrum der Bauwirtschaft" vom Netzwerk "Bau und Energie" spezialisiert.

Sowohl vonseiten der Wohnungsunternehmen als auch vonseiten der Anbieter wird es als notwendig betrachtet, dass Kooperationen und einem (fachübergreifenden) Austausch mehr Bedeutung zukommt. Dieser Wunsch zielt vor allem in Richtung einer verbesserten Informationstätigkeit: durch den Austausch können Hemmnisse abgebaut und Erfahrungen im Hinblick auf serielles Bauen besser ausgetauscht werden.

Die Möglichkeiten der Digitalisierung im Baubereich werden intensiv, auch unter dem Aspekt der Rationalisierung, diskutiert. Um die Methode des Building Information Modeling (BIM) stärker voranzutreiben und zu etablieren, wurden in jüngerer Zeit Projekte durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) angestoßen. Ergebnis des Projektes "BIMiD" ist etwa ein angepasster BIM-Referenzprozess für Deutschland. Durch einen hohen Praxisbezug und direkte Kommunikationsmöglichkeiten stieß das Projekt in der Branche auf sehr großes Interesse (siehe weiterführend hierzu die Homepage des Forschungsprojektes [www.bimid.de](http://www.bimid.de)).

Zur weiteren Verbreitung von BIM wurden vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur vier Pilotprojekte zur Erprobung von BIM initiiert und eine Reformkommission gegründet (vgl. BMVI 2015: 3; Fraunhofer-Institut für Bauphysik 2016).

Mittelfristig werden sich die digitalen Vorgehensweisen und Methoden im Zusammenhang mit dem BIM mit zunehmender Geschwindigkeit verbreiten. Simulations- und Planungswerkzeuge (Software-tools, Modellbibliotheken) im Energiebereich werden entwickelt, größer werdende Datenmengen aus dem Gebäudebetrieb können u. a. mithilfe spezifischer Datenerfassungs- und Auswertungssysteme nutzbar gemacht werden. Durch Normierungsgremien werden aktuell technische Standards für Schnittstellen sowie Datenmodelle weiterentwickelt.

Resultate aus dem BIM-Referenzprozess wurden ebenfalls in das Projekt "Bauen mit Weitblick" der Kommunalen Wohnungsgesellschaft Erfurt (KoWo) einbezogen. Ziel dieses Projektes ist es, mithilfe eines digitalen Systembaukastens und intensiver Vorfertigungsprozesse Lösungen für den preiswerten Geschosswohnungsbau zu generieren. Das Projekt wird im Rahmen der IBA Thüringen gefördert und mit Partnern aus Wissenschaft und Praxis durchgeführt (Fraunhofer-IBP, KoWo, TU München, Bauhaus Uni Weimar, Max Bögl, Regnauer Holzbau). Ergebnisse hierzu sollen im Frühjahr 2017 publiziert werden.

Auf der IBA Hamburg wurden im Jahr 2013 diverse Gebäude realisiert, die mit seriellen Ansätzen errichtet wurden. Auch für die - inzwischen abgesagte - IBA 2020 in Berlin gab die Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung eine Studie "Serieller Wohnungsbau - Standardisierung der Vielfalt" in Auftrag, um serielle Ansätze zu sondieren und zu bewerten.

Diverse universitäre Lehrstühle beschäftigen sich aktuell mit Themen des nachhaltigen und seriellen Bauens. So etabliert sich derzeit an der ETH Zürich ein neuer Fachbereich für innovatives und industrialisiertes Bauen. Daran beteiligt sich auch ein Schweizer Bau- und Baudienstleistungsunternehmen.

Weiterhin oben auf der Forschungsagenda stehen Themen rund um energie- und umwelteffiziente Aspekte bei Werkstoffen, Verfahren und Bauteilen. Die Nutzungs- und Lebenszyklen der Gebäude sollen optimiert werden: Recycling im Zuge rückzubauender Konstruktionen sowie optimierte Sanierungslösungen stehen im Vordergrund. Intensive Beschäftigung an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis erfährt dieses Thema beispielsweise im Forschungsbereich "Fertigteilbau" des Instituts für Angewandte Bauforschung Weimar.

Auch das Fraunhofer-Institut für Bauphysik in Kassel widmet sich seriellen Ansätzen im Zuge energieeffizienter Sanierung. Hier lassen sich speziell im Holzbau vielversprechende Ansätze finden, die jedoch mit hohen Investitionskosten verbunden sind. Weiterhin wird dort die Entwicklung kleinformatiger Elemente für die Sanierung vorangetrieben. Darüber hinaus werden Konzepte für die Sanierung mit Fenster-Zargen-Systemen entwickelt (siehe hierzu weiterführend Krause et al. 2013). Eine weitere Methode ist zum Beispiel die minimalinvasive Sanierung mit vorgefertigten, multifunktionalen Fassadenmodulen. Im Rahmen eines europäischen Forschungsprojekts entwickelt und erprobt wurden geschosshohe Holzrahmenmodule.

Im Hinblick auf die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit zum seriellen Bauen lässt sich insgesamt feststellen, dass dieser Bereich aktuell durch einzelne Forschungsprojekte gekennzeichnet ist, die durchaus weiterführenden Charakter haben können. Eine übergeordnete Forschungscoordination, intensiver vorangetriebene, branchenübergreifende Initiativen und eine intensivere Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft lassen sich aber derzeit nicht ausmachen.

### **4.3 Architekten, Planer und Bauwirtschaft**

#### **Architekten/Planer**

Neben den Wohnungsunternehmen und der Bauwirtschaft kommt Architekten und Planern bei der Realisierung des seriellen Bauens eine zentrale Bedeutung zu. Ihre Aufgabe ist es nicht nur, entsprechende Vorgaben der Bauherren umsetzen, sondern sie können auch selbst als Protagonisten und Impulsgeber für diese Bauweise fungieren.



Gegenwärtig werden allerdings Stimmen aus Wohnungswirtschaft und Bauindustrie laut, nach denen Architekten und Planer dem Thema serielles Bauen nicht offen genug gegenüberstehen und die bestehenden Potenziale für diese Bauweise nicht gut genug genutzt würden. Allerdings reduzieren sich etwa durch eine Wiederholung auf Basis typisierter Gebäude die Honorare im Rahmen der HOAI, weil nur in deutlich eingeschränktem Umfang neue Planungen erfolgen müssen.

Grundsätzlich ist aber das serielle Bauen aus Sicht von Architekten und Planern ein möglicher Ansatz, um sich dringenden Fragen nach kostengünstigem Wohnraum zu nähern, jedoch stellt es keine Allzwecklösung dar. Im Fokus stehen vielmehr eine möglichst gute Ausnutzung von Flächenpotenzialen und die Planung effizienter, platzsparender Grundrisse. Das Wirtschaftlichkeitsgebot spielt allerdings bei vielen Planungen eine eher nachgeordnete Rolle.

Seit vielen Dekaden werden bereits Reihenhäuser geplant, die einen explizit seriellen Ansatz sowohl bei der Planung als auch bei der Vorfertigung von Elementen aufweisen. Die Planung von Prototypen bzw. von standardisierten, seriellen Ansätzen im Bereich des Wohnbaus ist entsprechend keine Neuerung, muss aber noch wesentlich stärker auf den Mehrfamilienhausbau übertragen werden. Vonseiten der Architekten und Planer bzw. übergeordneter Institutionen und Gremien wird das serielle Bauen vor allem als Ergänzung zur individuellen Planung verstanden. Bei Diskussionen um die kostengünstige Schaffung von Wohnraum wird von der Architekten- und Planerseite betont, dass weiterhin städtebauliche Aspekte intensiv bedacht werden müssen und langfristige, qualitätsvolle Lösungen entstehen. Dieser Punkt wurde auch in den Gesprächen mit Vertretern der Wohnungsunternehmen aus allen vier Bundesländern betont, besonders in den größeren Städten.

Wichtig ist darüber hinaus nicht nur die Aufgeschlossenheit und Kompetenz von Architekten und Planern, sondern auch die Schaffung der entsprechenden Rahmenbedingungen für eine verstärkte Umsetzung des seriellen Bauens. So müssen etwa Auslobungen und Wettbewerbe auch serielles Bauen zulassen bzw. explizit fordern und die Anforderungen entsprechend formuliert werden. Bisher sind sie vonseiten der Bauherren aber so beschaffen, dass nur ein geringer Spielraum besteht und serielle Ansätze wenig zum Tragen kommen können. Ebenso wird eine betriebswirtschaftliche Wissensvermittlung zum Lebenszyklus einer Immobilie als wichtig erachtet.

Einen möglichen Ansatzpunkt bildet auch die Ausbildung der Architekten, Ingenieure und Planer. Hier sollten, wie auch durch die Baukostensenkungskommission postuliert, verstärkt Ansätze des seriellen und modularen Bauens berücksichtigt werden. Weiterhin ist eine frühe Kooperation zwischen Architekten und Ingenieuren, die bereits in der Hochschule beginnt, förderlich.

Eine frühzeitige gewerkübergreifende Zusammenarbeit von Architekten, Fachplanern und auch Bau- bzw. Herstellungsbetrieben bereits in der Planungsphase ist ein wichtiger Bestandteil des seriellen Bauens. Hier müssen die Planungsprozesse in vielfacher Hinsicht verändert und auf die Anforderungen des seriellen Bauens hin angepasst werden.

### **Bau- und Handwerksbetriebe**

Aufseiten der bauausführenden Unternehmen sind die Rahmenbedingungen für eine Intensivierung serieller Bauweisen sehr unterschiedlich zu bewerten. Auf der einen Seite stehen die kleineren und mittleren Bauunternehmen und Handwerksbetriebe, die im Neubaubereich, insbesondere aber bei der

Modernisierung, derzeit vielerorts eine zentrale Rolle spielen. Viele Wohnungsunternehmen - in Norddeutschland genauso wie in Thüringen - legen Wert darauf, Betriebe aus der Region in ihre Bauvorhaben einzubinden. Diese verfügen aufgrund ihrer Kapazitäten und Erfahrungen aber in der Regel nicht über die Möglichkeiten, Bauweisen mit seriellen Elementen in größerem Umfang zu realisieren.

Daher ist die Verwendung von vorgefertigten Elementen bei Neubau und Sanierung bisher in der Regel größeren, spezialisierten Baufirmen vorbehalten. Diverse Bau- und Sanierungsunternehmen haben sich bereits auf spezielle Systembauweisen mit offenen oder geschlossenen Systemen spezialisiert. Diese sind aber - von Ausnahmen abgesehen - nicht flächendeckend tätig, sondern fokussierten auf begrenzte räumliche Tätigkeitsbereiche.

Eng hiermit verknüpft ist die zunehmende Tendenz in Richtung Generalunternehmer. Alles aus einer Hand ist hier das Thema - von der Planung über die Fertigung bis hin zur schlüsselfertigen Übergabe. In den Gesprächen mit Anbietern und Wohnungsunternehmen wurde aber oftmals die noch sehr ausgeprägte Trennung der Gewerke bemängelt. Entwicklungen hin zu einer stärkeren Integration werden vor allem von großen Anbietern und Unternehmen vorangetrieben. Risikominimierung und eine sichere Kalkulation der Kosten sind dabei weiterhin wichtige Aspekte, die von den Anbietern genannt wurden.

Aktuelle Erfahrungen zeigen aber, dass Generalunternehmervergaben in der Sanierung (Instandsetzung kompletter Wohnungen oder Bäder) aufgrund pauschaler Zuschläge oftmals teurer sind als eine Einzelbeauftragung.

Für eine möglichst gewerkeübergreifende Arbeitsweise werden speziell geschulte Personen benötigt. Um beispielsweise Badsanierungen mittels eines innovativen 5-Tage-Prinzips zu realisieren, sind Fachkräfte gefragt, die speziell auf diese Montageform geschult werden. Einige Hersteller beispielsweise eröffnen hierfür eigene Ausbildungszentren. Auch Rahmenverträge, im Zuge umfangreicher Modernisierungen/Sanierungen, haben sich bewährt. Generell stehen große Anbieter und Hersteller dem Thema serielles Bauen sehr aufgeschlossen und positiv gegenüber und treiben dieses auch auf vielen Ebenen voran.

#### **4.4 Politik**

Vonseiten der Bundespolitik wird das serielle Bauen aktuell als ein wichtiger Beitrag gesehen, um im Wohnungsneubau die Fertigstellungszahlen zu erhöhen und insbesondere auch in größerem Umfang kostengünstigen Wohnraum zu schaffen.

Im Rahmen der Baukostensenkungskommission wurde Ende 2015 bereits die Empfehlung formuliert, dass Wohnungs- und Bauwirtschaft "zeitgemäße Formen des industriellen Bauens" entwickeln sollen. Es wurde weiter angeführt, dass sich Wohnungsunternehmen verstärkt für Neubauprojekte zusammenschließen sollten, um notwendige Größenordnungen für Standardisierung und vorgefertigtes Bauen zu erreichen. Weiterhin könnten durch Sammelbestellungen Skalenvorteile generiert werden. Diese greifen vermehrt bei identischen Beständen.

Auch im 10-Punkte-Programm der Bundesregierung, das als Follow up der Baukostensenkungskommission im Rahmen der im Frühjahr 2016 beschlossenen Wohnungsbauoffensive vorgelegt wurde, wird gefordert, das serielle Bauen zur Errichtung von ansprechendem und günstigem Wohnraum zu forcieren.

Vor diesem Hintergrund werden 2016 als konkrete Maßnahmen

- eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe "Serielles Bauen" ins Leben gerufen, in der Fragen der Unterstützung des seriellen Wohnungsbaus thematisiert werden. Dabei geht es zum Beispiel um Typengenehmigungen, die Harmonisierung der Landesbauordnungen sowie die Weiterentwicklung der Förderprogramme.
- ein Architekturwettbewerb "Serielles Bauen" ausgelobt, in dem unterschiedliche Möglichkeiten der seriellen Bauweise geplant und anschließend in die Praxis umgesetzt werden. Hierbei geht es auch um baukulturelle Aspekte und Qualitäten serieller Bauweisen.
- Modellvorhaben für "Variowohnungen" gestartet, bei denen auch Vorgehensweisen des seriellen Bauens eingesetzt und deren Potenziale ermittelt werden sollen.

Diese Maßnahmen zielen u. a. darauf ab, den Informationsstand und die Akzeptanz des seriellen Bauens zu verbessern. Es wird davon ausgegangen, dass die technischen Voraussetzungen im Wesentlichen bereits geschaffen sind, aber aufseiten der Planer und der Wohnungswirtschaft noch erhebliche Hemmnisse aus baukultureller Sicht und im Hinblick auf die Umsetzungsmöglichkeiten bestehen.

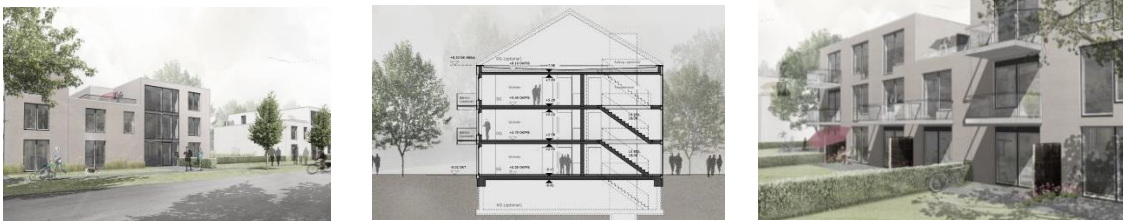
Im Rahmen des Projekts "Hamburger-Effizienz-Wohnungsbau" sollen Wohnungen errichtet werden, die vom Mietniveau her zwischen dem frei finanziertem und dem öffentlich geförderten Wohnungsbau liegen. Hierzu wurde dem Hamburger Senat ein Antrag vorgebracht, der sich in acht Punkten dem Thema widmet. Dabei werden explizit Typengenehmigungen als mögliche Maßnahme zur Erreichung dieses Zieles benannt. Auch in anderen Bundesländern, so etwa in Thüringen, werden Neubauten in diesem Preissegment angestrebt.

## 5 Fallbeispiele: Neubau

Einen zentralen Impuls zur verstärkten Realisierung serieller Bauweisen im Wohnungsbau bilden erfolgreiche Best-Practice-Beispiele, die in den letzten Jahren errichtet worden sind. Daher werden im Folgenden anhand von Fallstudien unterschiedliche Neubauvorhaben vorgestellt.

Die Auswahl der Fallbeispiele umfasst sowohl übliche Wohngebäude als auch eher experimentell geprägte Ansätze. Sie soll die Bandbreite der Ansätze im Bereich des Neubaus widerspiegeln. Um eine gute Übersichtlichkeit und die Möglichkeit zur vergleichenden Betrachtung zu erzeugen, werden die folgenden Fallbeispiele anhand eines standardisierten Steckbriefes aufbereitet. Ergänzt wird dieser jeweils durch individuelle Darstellungen.

## 5.1 FÜNFZEHN<sup>2</sup>/15<sup>2</sup>

INITIATOREN & ANBIETER	<b>Selbsthilfe-Bauverein eG Flensburg (SBV)</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>Asmussen &amp; Partner, Flensburg</b>
SYSTEM	<b>Modulbauweise, standardisierte Planungen</b>
NUTZUNG	<b>Wohnbau</b>
DETAILS	<b>2 bis 4 Stockwerke, Dreispänner, 2- bis 4-Zimmer-Wohnungen mit 50 bis 85 m<sup>2</sup> für 1 bis 4 Personen, Bauzeit: rund 1 Jahr</b>
ORT	<b>Flensburg: Hestoft, Rude, Tarup</b>
MERKMALE	<b>Standardisierte Haustypen - z.T. erweiterbar - mit unterschiedlichen Ausstattungsmerkmalen</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Konventionelle Bauweise basierend auf standardisierten, quadratischen Modulen</b>
KOSTEN	<b>1.450 € bis 1.800 € je m<sup>2</sup> (Kostengruppe 300 + 400) Kostenschätzung, konkrete Zahlen erst nach Fertigstellung, NKM frei finanziert 6,50 € bis 10,00 € pro m<sup>2</sup> - gefördert 5,20 € pro m<sup>2</sup></b>
ERFAHRUNGEN	<b>Schnellere Baugenehmigungsverfahren, Verringerung der Bau- und Planungskosten, flexible Nachrüstung und Kombinierbarkeit, Grundstücksmaße stellen limitierenden Faktor dar</b>
POTENZIAL	<b>Weitere 300-500 WE sind in den kommenden 5 Jahren geplant</b>
	
<p>Entwürfe und Renderings der Bauten des 15<sup>2</sup>-Moduls. Quelle: SBV Flensburg, Asmussen &amp; Partner Flensburg</p>	

Die standardisierten Gebäude des 15<sup>2</sup>-Moduls bilden eine Ergänzung zur individuellen Einzelgebäudeplanung des SBV. Sie stellen eine Musterlösung für Statik und Planung dar und sind entsprechend an diversen Standorten realisierbar. Der Planungsaufwand ist dabei, nach Auskunft des SBV, nur geringfügig höher gewesen als bei anderen Projekten. Künftige Bauantragsverfahren sollen aufgrund der Standardisierung schneller abgeschlossen werden und das Gebäude bereits nach einem Jahr bezugsfertig sein. Da die Gebäude in konventioneller Bauweise errichtet werden, kommen auch kleinere Bauunternehmen für die Bauausführung infrage.

Basierend auf einem quadratischen Grundmodul können verschiedene standardisierte Haustypen mit zwei bis derzeit vier Geschossen realisiert werden. Die Statik ist nach den Planungen für maximal bis

zu acht Geschosse ausgelegt. Maße und Form des Moduls sind gut geeignet, um sich verschiedenen Grundstückssituationen anzupassen.

Das System basiert auf einer Art Add-on-Prinzip. Grundlage ist ein erweiterbarer Basishaustyp. Die verschiedenen Varianten reichen dabei von einer Minimalvariante mit Laubengang und Außenschuppen, ohne Balkon, Aufzug oder Keller bis hin zum Typ mit eingehauster Treppe, Aufzug, Balkon und Unterkellerung. Freisitz und Aufzüge sind nachrüstbar. Die Standardvariante ist rund 20 % günstiger als die Komfortlösung.

<b>Haustyp A</b>	<b>Haustyp B</b>	<b>Haustyp C</b>	<b>Haustyp D</b>	<b>Haustyp E</b>
Laubengang	Treppe eingehaust	Treppe eingehaust	Treppe eingehaust	Treppe eingehaust
Außenschuppen	Außenschuppen	Außenschuppen	Außenschuppen	Keller
		Inkl. Balkon	Inkl. Balkon	Inkl. Balkon
			Inkl. Aufzug	Inkl. Aufzug

Die Module sind mannigfaltig kombinier- und stapelbar. In Reihe gestaffelt lassen sich beispielsweise auch größere Gebäudekomplexe realisieren. Dadurch werden diverse Grundrissvarianten ermöglicht. Auch die zentrale und fixe Positionierung der Versorgungsräume erleichtert dies. Daneben sind auch Dachformen (Flach-, Giebel-, Walmdach), Fassaden (Farbigkeit, Putzflächen) und Ausstattungsmerkmale variabel anpassbar. Im Außen-, Dach- oder Kellerbereich der Gebäude sind weiterhin, je nach Haustyp, Räume für Abstellmöglichkeiten vorhanden. Pro Stockwerk sind mehrere zwei bis vier-Zimmer-Wohnungen mit 50 bis 85 m<sup>2</sup> Größe möglich. Die Gebäude werden für eine möglichst wirtschaftliche Erschließung mindestens als Dreispänner geplant. Weitere Merkmale sind eine geringe Verkehrs- und Konstruktionsflächen und ein gutes Verhältnis zwischen Gebäudehülle und Gebäudevolumen (sog. A/V-Verhältnis).

Je nach Variante liegen die Baukosten (Kostengruppe 300 und 400) bei circa 1.450 € bis 1.800 € pro m<sup>2</sup> Wohnfläche. Die Nettokaltmiete beträgt bei frei finanziertem Wohnraum zwischen 6,50 und 10 € je m<sup>2</sup> und liegt im geförderten Bereich bei rund 5,20 € pro m<sup>2</sup> (vgl. Dankowski/Dücker; Ohlsen 2016).

In Flensburg fiel im Herbst 2016 der Startschuss der Bauarbeiten für das erste Projekt: Drei Gebäude der Typen C und E, werden bis Herbst 2017 hier entstehen. 1.200 m<sup>2</sup> Wohnfläche und 21 Wohnungen verteilen sich dabei über jeweils drei Stockwerke. Weitere Projekte mit mehr als 300 bzw. 500 Wohnungen werden für die kommenden Jahre angestrebt.

## 5.2 Case Study #1

INITIATOREN & ANBIETER	<b>IBA Hamburg, Schwörer-Gruppe (Bauherr)</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>Fusi &amp; Ammann Architekten, Hamburg</b>
SYSTEM	<b>Modulbauweise, entlehnt aus dem schlüsselfertigen Einfamilienhausbau</b>
NUTZUNG	<b>Loftartige Wohnungen, flexibel gestaltbar, Mehrgeschosswohnungsbau, städtisches Reihenhaus, in der Lücke/Reihe oder als Punkthaus realisierbar</b>
DETAILS	<b>1.176 m<sup>2</sup> BGF, Wohnungen mit 45-140 m<sup>2</sup>, Bauzeit: ca. 1 Jahr</b>
ORT	<b>Hamburg, IBA 2010; Pfullingen (Baden-Württemberg) als "Case Study #2"</b>
MERKMALE	<b>Komplettes Modulhaus, großzügige Wohnungen</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Vorgefertigte Bauteile sowie Raummodule, Hybridbauweise (Holz-Beton)</b>
KOSTEN	<b>1.800 € pro m<sup>2</sup> Wfl. (Kostengruppe 300 + 400), Projektkosten: 1,85 Mio. €</b>
ERFAHRUNGEN	<b>Vorteile der Vorfertigung: verkürzte Bauzeit, wetterunabhängige Produktion; Modulmaße zu starr: Anpassung an Grundstücke teilweise schwierig</b>
POTENZIAL	<b>Hoher Vorfertigungsgrad: Vorteile des schlüsselfertigen Einfamilienhausbaus übertragen auf den Mehrgeschosswohnungsbau; weitere Umsetzungen sind durch die Schwörer-Gruppe geplant</b>





Gebäude „Case Study #1“, das im Rahmen der IBA Hamburg realisiert wurde.  
Quelle: IBA Hamburg / Martin Kunze

Im Rahmen der IBA Hamburg (2006-2013) wurde das Projekt Case Study #1 in der Rubrik "Smart Price Houses" realisiert. Grundstein hierfür bildet ein 45 m<sup>2</sup> großer vorgefertigter Modulbaustein. Durch horizontale oder vertikale Zusammensetzung der Module entstehen Wohnungen, die eine individuelle Gestaltung ermöglichen und - bei vertikaler Stapelung - auch geschossübergreifend sein können.

Es ging den Architekten darum, eine Typologie zu finden, die anpassungsfähig sein sollte. Die gefundene Form ist das Loft. Die Einheiten variieren zwischen 45 m<sup>2</sup> (Mikroloft), 90 m<sup>2</sup> (Mesoloft) und großen Makrolofts mit 140 m<sup>2</sup>. Die Wohnmodule konzentrieren sich um einen Schacht, der die haustechnischen Installationen beherbergt und als "statischer Anker" fungiert. Die Elemente bzw. Module sind fast alle seriell vorgefertigt. In Hybridbauweise entstehen Betonwände mit vorgehängten Holztafel-Wandelementen, die Geschossdecken sind als Spannbeton-Hohldecken realisiert. Bei Keller, Treppenhaus sowie Decken und Wänden, bleiben die Beton-Fertigteile sichtbar. Die Fassade wurde aus Holz (Beton-Fertigteile mit vorgehängten, wärmedämmten Holzelementen) errichtet, kann jedoch

auch in einer anderen Materialität konzipiert werden. Zudem kommen von der Schwörer-Gruppe entwickelte Fertigbadmodule mit vorgefertigten Installationssystemen zum Einsatz, die ursprünglich für das Hotel in der Elbphilharmonie entwickelt wurden. Sie werden als komplettes Fertigmodul auf die Baustelle geliefert und montiert. Ebenso sind die sog. "Flying Spaces" auf dem Dach des Hauses als Raummodul konzipiert.

Im Bereich der Sekundärstruktur werden Arbeiten in konventioneller Bauweise ausgeführt. Innenwände sind nachträglich montierbar und lassen so vielfältige Nutzungsvarianten und Grundrisse zu. Entlehnt wurde das Baukonzept dem Fertighausbau im Einfamilienhausbereich und auf den Mehrschossbau übertragen. Sämtliche Bauteile stammen von der Schwörer-Gruppe und somit aus einer Hand. Das Gebäude kann als alleinstehendes Mehrfamilienhaus in weniger dicht besiedelten Räumen, innerstädtisch in einer Baulücke sowie integriert in eine bestehende Reihenhaus- oder Blockrandbebauung realisiert werden.

In der Projektphase betragen die Bauzeit des Rohbaus sechs und die des Ausbaus ebenfalls weitere sechs Wochen. Die Kosten (Kostengruppe 300 und 400) beliefen sich insgesamt auf rund 1.411.200 €. Zukünftig werden jeweils 600 € für den Roh- als auch den Ausbau pro m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche angestrebt, aktuell liegen sie bei 1.800 € je m<sup>2</sup> Wohnfläche.

Der Prototyp wurde von der Schwörer-Gruppe für die Serienproduktion weiterentwickelt und befindet sich inzwischen im Gebäude-Repertoire des Unternehmens. Die jeweiligen Bauteile wurden angepasst und verbessert. Es hat sich herausgestellt, dass die Anpassungen an den jeweiligen Standort mit einem quadratischen Grundmodul teilweise schwer zu realisieren sind. Erfahrungswerte trugen maßgeblich dazu bei, dass sich das Konzept weg vom strikten Raummodulprinzip hin zur Erstellung ganzer vorgeplanter Wohnungen bewegt.

Neben der "Case Study #1" auf der IBA in Hamburg sowie einer weiteren Umsetzung des Nachfolgeprojektes "Case Study #2" in Pfullingen (Baden-Württemberg) befindet sich derzeit das dritte Objekt in der Realisierung. Außerdem sind zwei weitere Projekte geplant: ein Areal mit drei Gebäuden sowie ein Areal mit sechs Gebäuden. Neben dem Wohnungs- soll ein Hotelbau in dieser Art und Weise realisiert werden (vgl. Meyhöfer 2013; Benze et al. 2013).



### 5.3 Kieler Modell

INITIATOREN & ANBIETER	<b>Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE), Wankendorfer Baugenossenschaft für Schleswig-Holstein eG</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>Zastrow &amp; Zastrow Stadtplaner und Architekten, Astrid Holz (Stadtplanerin &amp; Architektin)</b>
SYSTEM	<b>Dient als Bauidee, Planungs- und Arbeitshilfe</b>
NUTZUNG	<b>2-Phasen-Modell: Erstnutzung für Geflüchtete, anschließend "normales Wohnen" für diverse Gruppen</b>
DETAILS	<b>Bauzeit ca. 9 Monate, Wohnungen für 1-5 Personen, projektabhängig: BGF, Wfl., Anzahl WE</b>
ORT	<b>Bad Segeberg, Lütjenburg, Bad Bramstedt</b>
MERKMALE	<b>Flexible Grundrisse, schnelle Errichtung, unterschiedliche Bauweisen möglich</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Verschiedene Varianten und Bauweisen möglich: Fertigteileneinsatz, Einsparungen durch Verzicht auf Keller, Balkone etc.</b>
KOSTEN	<b>Ca. 1.700 € je m<sup>2</sup> Wfl. (Folgekosten Umbau ca. 370 € zusätzlich je m<sup>2</sup> Wfl.)</b>
ERFAHRUNGEN	<b>Schnelle Bauweise, nach-/umnutzbar, energieeffizient, barrierefrei, standortflexibel; erhöhte Brandschutzanforderungen fallen an, der Bau wird als Sonderwohnform deklariert</b>
POTENZIAL	<b>Referenzprojekt für weitere Umsetzungen</b>





Schematische Darstellungen und Entwürfe des Kieler Modells.  
Quelle: ARGE e.V., Zastrow+Zastrow, Astrid Holz

Große Bedarfe für die Unterbringung von Flüchtlingen und für die zügige Errichtung kostengünstigen Wohnraums bilden die Ausgangslage dieses Projektes. Die Konzeptstudie wurde vom Ministerium für Inneres und Bundesangelegenheiten des Landes Schleswig-Holstein in Auftrag gegeben und durch die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen (ARGE e.V.), Zastrow und Zastrow Stadtplaner & Architekten sowie Astrid Holz entwickelt und geplant. Eine Tochtergesellschaft der Wankendorfer Baugenossenschaft ist für die Errichtung zuständig.

Die Idee soll Kommunen und Ländern dienen, um dem groß auferlegten Wohnungsbauprogramm entsprechen zu können. Die Arbeits- und Planungshilfe des Kieler Modells wird frei zur Verfügung gestellt und richtet sich an Baugenossenschaften, Städte, Gemeinden und Investoren. Eine zügige Erstellung

sowie mehrphasige und flexible Nutzungen zeichnen dieses Modell aus. Die Gebäude sind zudem anpassungsfähig und können an den verschiedenen Standorten realisiert werden.

In erster Instanz ist die Unterkunft für Flüchtlinge mit Nachnutzungsoption vorgesehen. Sollten die Gebäude nicht mehr im Rahmen einer "dezentralen Gemeinschaftsunterkunft" genutzt werden, kann der Wohnraum durch geringe bauliche Veränderungen und reduzierte Kosten für Familien, Singles, Studierende oder Senioren genutzt werden. Das Betreibermodell in Bad Segeberg beispielsweise sieht eine Verpachtung an die Kommunen für rund fünf bis zehn Jahre vor, danach übernimmt die wankendorfer den Umbau und die weitere Bewirtschaftung.

In der Konzeption stehen mehrere Entwürfe mit Kostenkalkulation für unterschiedliche Gebäudevarianten zur Verfügung, u. a. für Rohbau (Massivbauweise, Fertigteilbau, Holz-Hybridlösung), Dachkonstruktion, Badzellen (z.T. Fertigmodul), Fassadengestaltung und Fenster. Durch den Verzicht auf bestimmte Ausführungsdetails, wie Tiefgarage oder Keller, wird eine gezielte Kostenreduktion herbeigeführt. Die Bauzeit beläuft sich auf circa neun Monate. In konventioneller Bauweise errichtet, können regionale Anbieter und Hersteller herangezogen werden. Basierend auf einer typisierten Variante sind Anpassungen möglich und je nach Standort erforderlich. Dazu gehören zum Beispiel auch unterschiedliche Fassadenmaterialien.

Das Wohnraumkonzept sieht Gemeinschaftsflächen in Kombination mit individueller Wohnfläche vor, die zur Flächensparnis nach Möglichkeit auf ein Minimum reduziert wird. Die Konzepte bedienen die Standards der EnEV 2016 und Ansprüche an die Barrierearmut. Pro Ebene können bis zu 24 Personen, in der Erstunterbringung bis zu 30 Personen, untergebracht werden. Die Wohnungszuschnitte sind nach einem bestimmten Raster geplant, welches die Förderung im Rahmen der sozialen Wohnraumförderung zulässt. Die mehrgeschossigen Wohngebäude sind durch einen Flachbau miteinander verbunden. Die Erschließung der Gebäude ist zentral gelagert. Im Mittelbau befinden sich Küchen, Bäder und Gemeinschaftsräume. Die Ausstattung ist eher einfach gehalten. Ebenfalls einbezogen werden landschaftsarchitektonische Aspekte. Die Nachrüstung von Aufzügen und Balkonen wurde bereits bei der Erstellung berücksichtigt und in den Finanzierungsplan integriert. Errichtet werden die Häuser derzeit auf Nachverdichtungsgrundstücken in gewachsenen, stabilen Quartieren. Umsetzungen finden aktuell in Bad Segeberg und in Lütjenburg statt. Realisierungen in den Gemeinden Büchen und Kronshagen befinden sich derzeit in Planung.

Hemmnisse bestehen durch erhöhte Brandschutzanforderungen sowie im Rahmen der Einstufung der obersten Landesbehörde als "gewerbliches Wohnen" und somit als definitive Sonderwohnform.

#### **Grundvariante "Kieler Modell" unter Ausschöpfung realistischer Rationalisierungspotenziale**

Bauwerkskosten (KG 300/400)	1.300 € / m <sup>2</sup> Wfl.
Kosten Außenanlagen (KG 500/600)	30 € / m <sup>2</sup> Wfl.
Baunebenkosten (KG 700)	253 € / m <sup>2</sup> Wfl.
<b>Bau-/Erstellungskosten</b>	<b><u>1.583 € / m<sup>2</sup> Wfl.</u></b>

#### **Plusvariante „Kieler Modell“**

Bauwerkskosten	1.300 € / m <sup>2</sup> Wfl.
Zuschlag altersgerechtes Wohnen	80 € / m <sup>2</sup> Wfl.
Zuschlag 2-schaliges Mauerwerk	98 € / m <sup>2</sup> Wfl.
Baunebenkosten	281 € / m <sup>2</sup> Wfl.
<b>Baukosten/Erstellungskosten</b>	<b><u>1.759 € / m<sup>2</sup> Wfl.</u></b>

#### **Zur Nachrüstung**

Aufzug	75 € / m <sup>2</sup> Wfl.
Dachbegrünung	41 € / m <sup>2</sup> Wfl.
Balkon/Terrassen	80 € / m <sup>2</sup> Wfl.
nachtr.: 2-schaliges Sichtmauerwerk	180 € / m <sup>2</sup> Wfl.
<b>Kosten für Nachrüstung</b>	<b><u>376 € / m<sup>2</sup> Wfl</u></b>

## 5.4 Systembau Wohnen für Alle

INITIATOREN & ANBIETER	<b>BGW Bielefeld (Bielefelder Gesellschaft für Wohnen und Immobiliendienstleistungen mbH)</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>BGW in Kooperation mit verschiedenen Fachplanern</b>
SYSTEM	<b>Lizensierte Prototypenplanung in Systembauweise</b>
NUTZUNG	<b>Wohnen (Familien, Singles, Senioren, WGs, Geflüchtete)</b>
DETAILS	<b>2- bis 3-geschossig, 1- bis 4-Zimmer-Wohnungen zwischen 41 m<sup>2</sup> und 97 m<sup>2</sup></b>
ORT	<b>Bielefeld, Bochum, Dortmund</b>
MERKMALE	<b>Systembauweise mit hohem Vorfertigungsgrad, förderfähig, an verschiedenen Orten realisierbar</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Holzrahmenbau, Hybriddecken (Holz-Beton), Passivhausstandard</b>
KOSTEN	<b>Ca. 1.625 € je m<sup>2</sup> Wfl. (Kostengruppe 300 + 400), Lizenzkosten: 70.000 €</b>
ERFAHRUNGEN	<b>Obwohl identischer Bautyp, gibt es Möglichkeiten zur Individualisierung; bisher sind keine Typengenehmigungen hierfür vorhanden</b>
POTENZIAL	<b>Einsparung im Bereich der Planungszeiten und somit der Planungskosten</b>



Verschiedene Varianten des „Systembau Wohnen für Alle“.

Quelle: BGW Bielefeld

Ausgangspunkt war die Entwicklung eines Kita-Typengebäudes, das bis zu zehnmal erbaut wurde. Diese Idee wurde daraufhin auf den Wohnungsbau übertragen. Ein Prototyp wurde in Holzbauweise geplant und durch die BGW Bielefeld auf eigenen Grundstücken realisiert. Die Planungen hierzu werden als Lizenz zum Weiterverkauf angeboten. Sie enthalten den gesamten Planungsinhalt bis Leistungsphase 6, die sogenannte Werkstattplanung. Anhand dieser Pläne können die jeweiligen Holzbauer bzw. Hersteller die Elemente vorfertigen. Diese Lizenzen enthalten:

- Bauantragsplanung
- Entwässerungsantragsplanung
- Ausführungsplanung (Bauwerk und TGA)
- Tragwerkplanung
- Brand-, Schall und Wärmeschutznachweise
- Werkstattplanung (Holzrahmenbau)
- Generalunternehmerausschreibung

- Generelle Baubeschreibung
- Kooperationsmöglichkeiten mit beteiligten Planungsbüros (z. B. für Statik Standortanpassung), Preisnachlässe.

Die Montage des zwei- bis dreigeschossigen Gebäudes erfolgt am jeweiligen Realisierungsort. Die Bauzeit kann durch Fertigelemente wesentlich verkürzt werden und beträgt rund fünf bis sechs Monate. Pro Etage sind sowohl die reine Bauzeit als auch die Erstellung der Fertigelemente jeweils mit ca. einer Woche anzusetzen. Insgesamt kann die Planungszeit um gut drei Wochen reduziert werden. Die Anpassung an den Standort muss weiterhin separat erfolgen. Bis dato existieren keine Typengenehmigungen für dieses Modell. Auf Basis der Lizenz können nach Erwerb auch noch eigene Ausschreibungen erfolgen. Mit dem Lizenzerwerb ist auch eine Kooperation mit dem Statikbüro, das diesen Prototyp mitgeplant haben, verbunden. Hier kann es ebenfalls Vergünstigungen geben und eine Zeitersparnis auftreten, da der Gebäudetyp bereits bekannt ist. Der Verkauf der Lizenzen wird zudem gestaffelt. Je mehr Lizenzen erworben werden, desto geringer wird der Preis.

Die Ausgestaltung der Gebäude lässt dabei eine gewisse Variabilität zu, z. B. in der Fassaden- und Dachgestaltung. Zudem sind die Grundrisse durch eine zentral gelagerte Erschließung und die entsprechende Anordnung der tragenden Wände relativ flexibel zu gestalten. Weiterhin sind auch Variationen in der Dachgestaltung möglich: Flachdach und Satteldach, mit oder ohne Dachausbau. Realisierbar sind Ein- bis Vier-Zimmer-Wohnungen mit ca. 41 bis 97 m<sup>2</sup>. Auch reine Büroräume können errichtet werden. Darüberhinaus sind die Gebäude förderfähig.

Mit diesem Prinzip lassen sich nach Auskunft der Urheber rund 65 % der Planungsleistungen einsparen. Zudem ergibt sich durch den genau definierten und festgelegten Standard eine relativ hohe Kostensicherheit. Hinsichtlich der Nutzungsdauer sowie der baurechtlichen Anforderungen (u. a. Brandschutz und Schallschutz) sind die Gebäude mit dem konventionellen Massivbau vergleichbar.

Erste Fertigstellungen erfolgten im Oktober und Dezember 2016.

## 5.5 ungewöhnlich wohnen (Tarzan&Jane, Bremer Punkt)

### Tarzan & Jane

INITIATOREN & ANBIETER	<b>GEWOBA Bremen</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>Spengler Wischolek Architekten, Hamburg</b>
SYSTEM	<b>Serientyp, wiederholte Errichtung, konventionelle Bauweise</b>
NUTZUNG	<b>Wohnen und punktuelle Erdgeschossnutzung (soziale Einrichtungen)</b>
DETAILS	<b>2- bis 5-Zimmer-Wohnungen, Apartments für gemeinschaftliches Zusammenleben</b>
ORT	<b>Bremen Huchting</b>
MERKMALE	<b>Barrierefreie Ergänzung im Quartier, an verschiedenen Standorten gut realisierbar, relativ große Baumasse bei gleichzeitig aufgelockerter Struktur</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Konventionelle Bauweise: Mauerwerksbau, Stahlbeton; Vergabe an Generalunternehmer sowie Einzelgewerkausschreibung</b>
KOSTEN	<b>Aktuell keine Angaben</b>
ERFAHRUNGEN	<b>An jedem Standort erfährt „Tarzan &amp; Jane“ eine einzigartige Umsetzung und jeweilige Anpassungen (Wohnungsmix, ...)</b>
POTENZIAL	<b>Umgang mit Beständen der 1950er &amp; 1960er Jahre, Baustein mit hoher Wohnungsvariabilität und Standortanpassung, aktuell fünffache Realisierung in Bremen</b>





Realisierungen sowie schematischer Entwurf des Gebäudepaars „Tarzan & Jane“.  
Quelle: GEWOBA

### Bremer Punkt

INITIATOREN & ANBIETER	<b>GEWOBA Bremen</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>LIN Architekten Urbanisten, Berlin</b>
SYSTEM	<b>Systembau, Baukastensystem (Wohnungstypologien)</b>
NUTZUNG	<b>Wohnen</b>
DETAILS	<b>Fokus auf barrierefreien sowie kleinen und großen Wohnungen</b>

ORT	<b>Bremen: Gartenstadt Süd, Kattenturm, Schwachhausen</b>
MERKMALE	<b>Hoher Vorfertigungsanteil, modulares Baukastensystem mit verschiedenen Wohnungstypologien, frei finanzierbar oder für öffentliche Förderung geeignet</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Holz-Hybrid-Bau (Holz-Beton-Fertigteile)</b>
KOSTEN	<b>Aktuell keine Angaben, Kosten erst nach Abschluss der Prototypen benennbar</b>
ERFAHRUNGEN	<b>Zügige Errichtung, variabel anpassbarer Wohnungsmix, unterschiedliche Grundrisskombinationen pro Etage; Vorzug Holz-Beton-Verbunddecke zur Reduzierung von Trocknungszeiten; Vorfertigung ermöglicht zügige Errichtung und vermindert Störung der Nachbarn durch Baulärm</b>
POTENZIAL	<b>Befindet sich in der Entwicklung vom Prototypen zur Serie, Zeiteffekte bei der Montage, Kostenvorteile durch Typung und wiederholte Realisierung</b>
 	
Erste Realisierung des „Bremer Punkt“ sowie schematische Darstellung des Konzeptes.	
Quelle: GEWOBA	

Der Wettbewerb "ungewöhnlich wohnen" der GEWOBA Bremen war der Weiterentwicklung von Quartieren mit einer überwiegend aus den 1950er und 1960er Jahren stammenden Bausubstanz gewidmet, bei der ein hoher Wiederholungsanteil erreicht werden sollte. Eine zentrale Frage dabei war: wie können auch kleinere Flächen und Lücken sinnvoll weiterentwickelt werden? Ziel war es, die Quartiere durch qualitätsvollen und kostengünstigen Wohnraum zu ergänzen. In diesem Rahmen wurden auch die Potenziale serieller Ansätze unter die Lupe genommen. Die Intention dabei war es, geeignete Ideen und Konzepte zu genieren, die mehrfach realisiert werden können und als Ergänzung zum Bestand gesehen werden sollen. Im Fokus standen dabei überwiegend innerstädtische Lagen, da Nachverdichtung und Bestandsentwicklung die entscheidenden Aspekte ausmachten.

Die Tendenz geht hier in Richtung der Wiederholung von Prototypen. Dadurch sind überwiegend Einsparungen im Bereich der Baunebenkosten, sprich der Planungsleistungen, zu verzeichnen. Für die Ausarbeitung der Konzepte war zunächst eine Art "Pionierleistung" vonnöten - erste Realisierungen begannen frühestens nach drei Jahren Vorbereitung. Um die Prototypen praxistauglich als Serie auszurichten, sind vorab hohe Personal- und Kostenaufwendungen angefallen.

Im Folgenden werden aus diesem Wettbewerb zwei Projekte exemplarisch herausgegriffen: "Tarzan & Jane" sowie der "Bremer Punkt".

### **"Tarzan & Jane"**

Zwischen zwei bereits vorhandenen Gebäuden wurde auf einer Grünfläche im Rahmen einer Nachverdichtung das Gebäudepaar "Tarzan & Jane", zwei Baukörper mit gemeinsamer Erschließung, realisiert. Flexible modulare Planungen mit typisierten Grundrissen fungieren als eine Art Modul. Ein Wohnungsmix ist möglich, die Wohnungszuschnitte sind geeignet für Familien, Singles oder auch Wohngruppen. Die innere Tragwerksstruktur kommt mit wenigen tragenden Wänden aus und ermöglicht so individuelle Wohnungszuschnitte, die je nach Standort und ohne großen Aufwand angepasst werden können und auch eine nachträgliche Änderung leicht ermöglichen. Erschlossen werden die beiden Gebäude über gemeinsames Treppenhaus mit Brückenverbindung. Diese Brückenverbindung kann ebenfalls an unterschiedliche Standorte angepasst werden. Moderat dimensioniert greift es kaum in die vorhandenen Lichtverhältnisse ein und ergänzt den Bestand dadurch gut. Durch barrierefreie Ausgestaltung der Gebäude sind diese eine passende Ergänzung zu den meist nicht-barrierefreien Bestandsgebäuden in der Nachbarschaft. Pro Gebäude sind 14 bis 18 Wohnungen möglich. Insgesamt sind bisher 80 Wohnungen öffentlich gefördert. Im Erdgeschoss können punktuell auch andere Nutzungen, z. B. für soziale Angebote, realisiert werden. Erbaut werden die Gebäude konventionell in Mauerwerksbauweise sowie unter Einsatz von Stahlbeton.

Umgesetzt wurde dieser Bau zunächst in Bremen Huchting. Auf Grundlage dieses Entwurfes wurden die Pläne angepasst und ein serienreifer Prototyp entwickelt. "Tarzan & Jane" wird derzeit an fünf Standorten in einem Quartier entstehen - weitere Realisierungen befinden sich in Vorbereitung. Zwei davon wurden funktional ausgeschrieben und an einen Generalunternehmer vergeben, die restlichen drei über eine Einzelgewerkvergabe. Bis der Abrechnungsprozess abgeschlossen wird, können noch keine genauen Aussagen über die Kosten getroffen werden. Grob geschätzt können in der Planungsphase zwischen 20 und 30 % der Kosten eingespart werden.

### **"Bremer Punkt"**

Als punktgenaue Ergänzung ist das Gebäude gut in den Bestand zu integrieren. Durch Realisierung der ersten Prototypen konnten wichtige Erfahrungswerte hinsichtlich ökologisch und ökonomischer Bauweise, Energieeffizienz, Vorfertigungsanteil sowie Konstruktion gesammelt werden. Dabei wurde z. B. von der Errichtung eines Laubenganges zugunsten einer energetisch effizienteren Gebäudehülle Abstand genommen.

Als Ergänzung des Bestandes sind vor allem kleinere (Ein-Zimmer-Wohnungen) und große Wohnungen sowie barrierefreie Ausgestaltungen vorgesehen. Aktuell existieren fast ausschließlich Zwei- bis Drei-Zimmer-Wohnungen in diesen Quartieren.

Der Bremer Punkt ist charakterisiert durch einen relativ hohen Grad der Vorfertigung. Deckenelemente, Fassadensysteme, Stützen und Trennwände bilden den Grundstein des modularen Gebäudes. Errichtet wird vornehmlich in Holzrahmenbauweise. Je nach Standort z. B. ist eine Putz- oder Holzfassade denkbar. Bei den ersten Prototypen wurden die Decken in Stahlbeton gefertigt. Geplant ist die Umstellung auf Holz-Beton-Verbunddecken, um Trocknungszeiten zu verringern. Zum Einsatz kommen weiterhin Techniken für die Nutzung regenerativer Energien (Photovoltaikanlage, Luft-Wasserwärmepumpe). Im Inneren weisen die Häuser einen aussteifenden Stahlbetonkern auf, der Aufzug und Treppe beinhaltet.

Versorgungs- und Abstellräume werden im Erdgeschoss platziert. Das oberste Geschoss ist divers gestaltbar, je nach städtebaulichem Anspruch. Mit den quadratischen Abmessungen von knapp 14 mal 14 Meter ist das Gebäude als serieller Stadtbaustein variabel und mit einem reduzierten Flächenbedarf einsetzbar. Neben der unveränderlichen und tragenden Gebäudehülle, den Versorgungskanälen und dem Erschließungstrakt sind alle weiteren Aufteilungen variabel gestaltbar. Hierfür wurde ein spezielles Baukastensystem entwickelt, das 20 unterschiedliche Wohntypologien aufweist. Über 60 Kombinationsmöglichkeiten für die Geschossebenen können so generiert werden. Vom Ein-Zimmer-Apartment mit 30 m<sup>2</sup> Wohnfläche bis hin zur Familienwohnung mit fünf Zimmern auf max. 140 m<sup>2</sup> stehen diverse Wohnungstypen zur Verfügung. Entsprechend der Wohnungsanordnungen ändert sich auch die Gestalt der Fassade: Fenster und Türen verteilen sich un stetig über die Fassade. Die Fenster an sich sind dabei standardisiert.

Alle Wohnungstypen sind förderfähig. Das Gebäude kann jedoch auch frei finanziert errichtet werden.

Die Fertigbauweise mit vorgefertigten Holzelementen ist im gesamten Fertigungsprozess nicht zeiteffizienter als der konventionelle Bau, jedoch können 40-50 % werkseitig vorgefertigt werden. Die Belastung der Nachbarschaft wird so durch kurze Montagezeiten vor Ort reduziert. Ist die Serie jedoch einmal erprobt, können die einzelnen Elemente quasi per Knopfdruck wiederholt gefertigt werden.

Der Prototyp wurde aktuell dreimal realisiert. Die Grundstücke ließen einen komplett identischen Bau zu. Für 2017 sind vier weiterentwickelte Projekte geplant.



## 5.6 Wohn- und Geschäftshaus Memmingen

INITIATOREN & ANBIETER	<b>Rhomberg und CREE GmbH</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>Entwurfsplanung: Cree, Architekt: Hermann Hagspiel</b>
SYSTEM	<b>Fertigteilbauweise (Holz-Hybrid), Baukastensystem</b>
NUTZUNG	<b>Wohn- und Geschäftshaus</b>
DETAILS	<b>222 m<sup>2</sup> Wohnfläche - 2 Wohnungen im 2. OG - sowie 1.200 m<sup>2</sup> Gewerbefläche inkl. Tiefgarage, Bauzeit rund 7 Monate</b>
ORT	<b>Memmingen (weitere Projekte in Dornbirn und Vadans, Österreich)</b>
MERKMALE	<b>Integrierte Gebäudetechnik, Lebenszyklusbetrachtung, Digitalisierung des Bauens (Internet der Dinge, BIM), fachübergreifende Planung</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Holz-Hybrid-Bau mit hohem Vorfertigungsgrad: Fassade in Tafelbauweise, geschosshohe großformatige Holzfenster, Holzverkleidung (Fi/Ta) Fassade &amp; Holz-Beton Verbunddecke</b>
KOSTEN	<b>1.350 € je m<sup>2</sup> NGF (keine Angaben zu Wfl.)</b>
ERFAHRUNGEN	<b>Zeiteffiziente Errichtung innerhalb einer Woche, nachhaltige Baumaterialien und nachhaltige Bewirtschaftung möglich; lange Planungs- und Entwicklungsphase</b>
POTENZIAL	<b>Schnelle Bauweise, Digitalisierung des Bauens, nachhaltige Lebenszyklusbetrachtung und -bewirtschaftung</b>





Rendering und Detailansichten des Gebäudes.  
Quelle: Cree GmbH by Rhomberg

Hinter dem Wohn- und Geschäftshaus in Memmingen steht die Idee des neu entwickelten Life-Cycle-Tower-Systems (LCT) der österreichischen Firma Rhomberg bzw. der 2010 gegründeten Tochterfirma CREE GmbH. Erste Realisierungen (Bürogebäude) nach diesem System finden sich in Dornbirn und Vadans, Österreich. In Memmingen wurde das Bürogebäude erstmals um die Funktion Wohnen erweitert. Das System nach dem Ansatz „Bauen 4.0 - vom Ego- zum Legoprinzip“ basiert auf vier wesentlichen Charakteristika: einer Digitalisierung des Bauens, der Fertigbauweise mit dem Material Holz, fachübergreifender Planung sowie auf einem starken Nachhaltigkeitsgedanken.

Das Wohn- und Geschäftsgebäude in Memmingen verfügt über 184 m<sup>2</sup> Wohnfläche, die auf zwei Wohnungen (Penthouse Apartments) aufgeteilt sind. Der dreigeschossige Bau weist darüber hinaus

rund 614 m<sup>2</sup> Gewerbefläche aus. Das Gebäude wird komplett als Fertigteilbau in Holz-Hybridweise errichtet. Die Herstellung der vorgefertigten Teile übernehmen regionale Holzbauer. Die standardisierten Teile werden auf der Baustelle, teilweise modulartig, montiert. Durch den hohen Grad der Vorfertigung lassen sich stark verkürzte Bauzeiten realisieren: mit Hilfe weniger Facharbeiter kann das Gebäude innerhalb einer Woche zusammengesetzt werden - abgesehen von den Vorarbeiten (Fundament und Treppenhaus).

Zum Einsatz kommt ungekapseltes Holz, wodurch sich das Gebäude von anderen Holzbauten unterscheidet. Die nicht verkleidete Holzstruktur sorgt für ein angenehmes Raumklima im Inneren und bietet auch aus brandschutztechnischer Sicht Vorteile (vgl. Pestalozzi 2013).

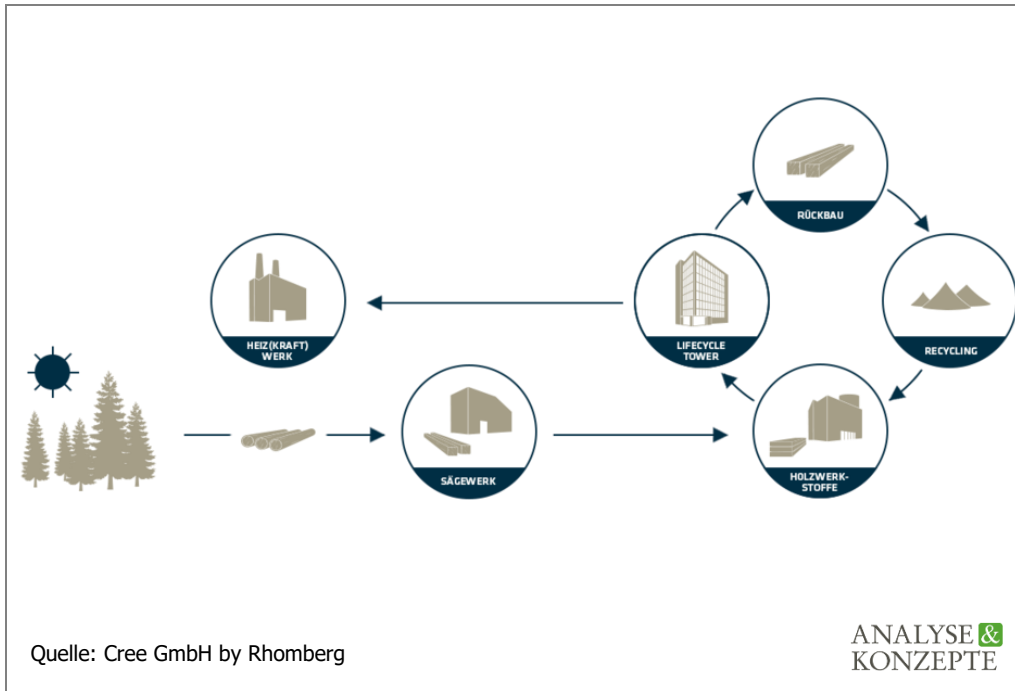
Ein relativ einfacher Austausch von Komponenten im Zuge der einzelnen Lebenszyklen sowie einfacher Umnutzungen zwischen den Nutzungsarten (Wohnen, Hotel, Büro) sind gegeben.

Durch das Building Information Modeling (BIM) lassen sich über den Entwurf bis hin zu den einzelnen Lebenszyklen sämtliche relevanten Objektinformationen abbilden. Es ist als Cloudtechnologie über einen schwedischen Hersteller verfügbar. Im Zuge der Betrachtung nach Lebensphasen können in der Bewirtschaftung, je nach Bedarf, einzelne Elemente ausgetauscht und ersetzt werden.

Die Betrachtung nach Lebenszyklen bedient den Ansatz, dass ein Gebäude aus vielen Einzelkomponenten besteht, die je nach Bedarf ausgebessert oder ausgetauscht werden. Anhand eines digitalen Baukastensystems lassen sich mögliche Varianten sowie Ausführungen planen und erzeugen. Als eine Art Handbuch gestaltet, sind hier bereits sämtliche Teile modularisiert und vorgegeben. Von Architekten und Planern kann die Onlineplattform "BIMobject" genutzt werden, um Entwurfsplanungen, z. B. für Wettbewerbe, zu realisieren. Bei erfolgreichem Wettbewerb wird unterstützende Hilfe durch die Cree GmbH angeboten. Pro Region kann eine Lizenz an Generalunternehmer oder Bauträger vergeben werden.

Lieferzeiten, gleichbleibende Qualität und Ausführungsstandards werden durch die Zusammenarbeit mit bestimmten Subunternehmen erreicht. Weiteres Merkmal ist eine kooperative Planung: Architekten, Stadtplaner, Techniker und Inneneinrichter entwickeln an einem sogenannten kybernetischen Tisch mit Hilfe von BIM ein digitales Gebäudemodell. Weitere Stichworte sind hier systematische Planung und flache Kooperationsstrukturen, das Denken in Lebenszyklen und die Anbindung an das Internet der Dinge. Sämtliche Gegenstände und Haushaltstechniken sollen bzw. werden nach Einschätzung von Rhomberg und Cree, zukünftig über eine Cloud mit dem Internet verbunden und darüber steuerbar sein. Gebäude werden durch ihre diversen Komponenten zu selbstdenkenden, intelligenten Systemen.

Hinter dem Ansatz steht ein signifikanter Nachhaltigkeitsgedanke: regionale Werkstoffe, Fokussierung von Energie- bzw. Ressourcenschonung in allen Lebenszyklen, nachhaltige Gestaltung der Freiflächen sowie Rückbaubarkeit sind wichtige Aspekte.

**Abb. 4 Cree: Nutzungszyklus Holz**

Das System bietet eine deutliche Zeitersparnis von 30 bis 50 % gegenüber herkömmlichen Lösungen. Zudem ergibt sich durch große Vorfertigungsanteile eine genaue Kostenkalkulation und somit Kostensicherheit bereits während der ersten Entwurfsphase. Die Kosten des Bauprojektes in Memmingen beliefen sich auf ca. 2,4 Mio. € (Kostengruppe 300 und 400) und somit rund 1.350 € pro m<sup>2</sup> Wohnfläche.

Weitere Projekte befinden sich in Planung und sollen 2017 realisiert werden.

**5.7 Block 10**

INITIATOREN & ANBIETER	<b>Vestia (niederländische Wohnungsbaugesellschaft)</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>Atelier Kempe Thill Architekten und Planer, Rotterdam (Niederlande)</b>
SYSTEM	<b>Standardisierung in Planung und Produktion (Typung von Grundrissen, standardisierte Ausführungsdetails) sowie der Einsatz großformatiger Bauteile</b>
NUTZUNG	<b>Sozialer Wohnungsbau</b>
DETAILS	<b>9.132 m<sup>2</sup> BGF, 88 Sozialwohnungen, 27 Terrassenhäuser, Fertigstellung 2012 bzw. zweite Bauphase 2014</b>
ORT	<b>Den Haag, Niederlande</b>
MERKMALE	<b>Effiziente Grundrisse nach sozialen Förderstandards, vorgefertigte Bauteile.</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Wiederverwendbare, vorgefertigte Schalung/Sandwichpaneele (Fassade)</b>
KOSTEN	<b>1.038 € pro m<sup>2</sup> BGF (keine Angaben zur Wfl.), Gesamtkosten: ca. 9,5 Mio. €</b>
ERFAHRUNGEN	<b>Kosteneffizient und gestalterisch ansprechbar, gute Nutzungsmöglichkeiten; Laubgänge bergen einen Mehraufwand hinsichtlich der Sicherungsbestimmungen in Deutschland</b>
POTENZIAL	<b>Hohe Qualität, ansprechende Gestaltung im Rahmen niedriger Kosten, einsetzbar im sozialen Wohnungsbau</b>

Vorderansicht des Gebäudes in den Niederlanden.  
Quelle: Ulrich Schwarz, Berlin - Architekturfotografie

Entworfen von Atelier Kempe Thill, befindet sich dieser sechsgeschossige soziale Wohnungsbau in Den Haag, im Stadtteil Moerwijk. Eigentümer, Bauherr und Vermieter ist die größte Wohnungsbaugesellschaft der Niederlande: Vestia.

Bei diesem Fallbeispiel kommt dem Einsatz vorgefertigter, serieller Elemente und der geschickten Gestaltung der Grundrisse eine besondere Rolle im Hinblick auf die Erreichung einer hohen Zeit- und Kosteneffizienz zu.

Zwei Prototypen wurden auf diesem Areal errichtet: klassische Laubengang-Apartments (88 Stück) und Reihenhäuser (27 Stück). Die Apartments weisen lediglich zwei typisierte Grundrissvarianten auf: großzügigere Maisonette-Wohnungen und eingeschossige Wohnungen. So werden parallel Ansprüche an die Barrierefreiheit bedient. Der Innenausbau ist im reduzierten Standard ausgeführt.

Einsparungen im Rohbau wurden durch wiederverwendbare, vorgefertigte Umsatsschalungen sowie vorgefertigte und großformatige Elemente realisiert. Die Ausführungen sind, von den Innenmaßen der Räume, bis hin zur Anordnung der Waschbecken, komplett standardisiert. Das Gebäude entspricht den engen Standards des niederländischen Zertifizierungssystems für den sozialen Wohnungsbau.

Die Tiefgarage wurde durch ebenerdige Parkplätze und Garagen ersetzt und somit Kosten eingespart. Darauf befinden sich zugleich Terrassen für die Bewohner. Die Überdachung der Parkplätze für die Reihenhäuser fungiert als begrünter Gemeinschaftsbereich, der mit Spielplätzen ausgestattet ist. Das konstruktive Achsmaß der Wohnungen ist auf die Parkplatzbreite abgestimmt. Die Erschließung des Gebäudes erfolgt zentral durch Laubengänge aus vorgefertigten, vorgehangenen Betonplatten sowie zwei Aufzügen. Die Laubengänge dienen zugleich als Balkonanlagen und sind dementsprechend ausgerichtet.

Signifikant sind die Außenfassaden des Gebäudes: raumhohe Fenster bestimmen die Gestalt, die durch schmale Metallprofile ergänzt wird. Die Fassade wurde in enger Zusammenarbeit mit der Bauindustrie entwickelt. Sie wird mit großformatigen, vorgefertigten Fassadenelementen (Sandwich-Fassadenelement) erstellt. Der Mehraufwand im Bereich der Fassadenentwicklung amortisiert sich durch die verkürzte Montagezeit. Die rückseitige Fassade wurde mit feingerippten Wellblechplatten realisiert. Die ästhetische Gestaltung des Bauwerks wird in einschlägigen Quellen positiv hervorgehoben. Weiterhin kamen Materialien "von der Stange" zum Einsatz. Diese wurden aus dem Gewerbe-, Industrie- und Landwirtschaftsbau entlehnt. Ihre Verwendung erforderte zugleich auch technische Anpassungen und eine enge Kooperation mit den Herstellern. Weiterhin wurde auf ein effizientes Verhältnis von Nutzfläche zu Fassade hinsichtlich der Energie- und Kostenbilanz geachtet.

Kosten- und Zeiteinsparungen traten durch effiziente Planung und Produktion auf: reduzierte Konstruktionsdetails, Typisierung und Einsatz weniger, großer Bauteile. Der Aufwand im Bereich der Planung und Produktion konnte durch Wiederholung, den Einsatz großformatiger, vorgefertigter Teile und dementsprechend kürzere Montagezeiten realisiert werden. Die Kosten des Projektes beliefen sich insgesamt auf rund 9,5 Mio. € und entsprechend auf rund 1.000 € je m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche.

## 5.8 SABOs Kombohus

INITIATOREN & ANBIETER	<b>SABO (Swedish Association of Public Housing Companies)</b>
PLANUNG & ARCHITEKTUR	<b>Vorgaben durch SABO, Umsetzung &amp; Planung durch jeweils externe Büros und Unternehmen</b>
SYSTEM	<b>Konzeptionelle Ausschreibung, Typenhäuser mit zum Teil vorgefertigten Elementen</b>
NUTZUNG	<b>"Dwelling for all" Wohnnutzung für alle infrage kommenden Personengruppen</b>
DETAILS	<b>Erbaut durch versch. Bauunternehmen, standortunabhängige Errichtung zum fixen Preis (exkl. MwSt., Grundstücks- und Erschließungskosten), Ausführung auch im gehobenen Standard möglich, z. B. mit Dielenböden</b>
ORT	<b>Ca. 6.200 WE seit 2011 erbaut bzw. in Planung, vornehmlich in Südschweden</b>
MERKMALE	<b>Wettbewerbsproduzierende Vergabe, 3 verschiedene Haustypen, barrierefrei in allen Nutzungsphasen, schlüsselfertige Übergabe in 6 Monaten</b>
BAUWERK/-KONSTRUKTION	<b>Diverse Bauweisen und unterschiedliche Materialeinsätze sowie Verfahren, je nach Unternehmen (Bau nach dem von ihnen favorisierten Prinzip)</b>
KOSTEN	<b>3 Kostenvarianten mit durchschnittlich 1.300 Euro pro m<sup>2</sup> Wfl.</b>
ERFAHRUNGEN	<b>Kostensenkung um 25 % im Vergleich zu üblichem Marktpreis: Mengeneffekte, Typung und Wiederholung, Zeitersparnis durch Erfahrungswerte (18 Monate kürzere Umsetzung als konventionelle Bauweise)</b>
POTENZIAL	<b>Ansatz für übergeordnete Planung und Ausschreibung</b>





Verschiedene Typen des Kombohus: Kombohus Bas (links), Plus (mittig), Mini (rechts).  
Quelle: SABO

Durch den Wohnungsverband als übergeordnetem Initiator konnten die Baukosten deutlich reduziert sowie das Auftragswesen optimiert werden. Auch kleinere Wohnungsunternehmen sind so in der Lage, Projekte zeitoptimiert umzusetzen.

Das Konzept des Kombohus' von SABO ist die Reaktion auf Entwicklungen des schwedischen Immobilienmarktes in den letzten Jahren. Die Baukosten stiegen an und ranken im EU-Vergleich an der oberen Spitze. Zugleich stieg der Bedarf an (bezahlbarem) Wohnraum. Um dieser Diskrepanz entgegenzutreten, initiierte der schwedische Verband kommunaler Wohnungsunternehmen (Swedish Association of Public Housing Companies, kurz: SABO) ein Rahmenkonzept für die Auftragsvergabe. Das Prinzip basiert auf einer spezifischen Ausschreibung: Bauunternehmen treten miteinander in Wettbewerb, um

ihre Produkte mit optimierten Prozessen und in großen Mengen für einen vorbestimmten Preis anzubieten. Das standardisierte Gebäude "Bas Kombohus" war das erste Resultat. Insgesamt realisierte SABO drei Rahmenausschreibungen für schlüsselfertige Mehrfamilienhäuser. Sie alle stellen langfristige Wohnlösungen dar. Das Wohnangebot richtet sich nicht eingeschränkt an bestimmte Gruppen, sondern an alle, die die angegebenen Mieten zahlen können.

Bauunternehmen wurden aufgefordert einen schlüsselfertigen Prototyp nach bestimmten Vorgaben und zu einem fixen Preis anzubieten. Das so erzeugte Marktmodell ermöglicht es, durch einen optimierten Konstruktionsprozess kosteneffizient, in hoher Qualität und großen Stückzahlen Wohnungen zu errichten. Während üblicherweise die Kosten auf den entsprechenden Produkten basieren, drehte SABO dieses Prinzip um: Welche Leistungen können zu einem Fixpreis von 1.300 € je m<sup>2</sup> angeboten werden? Wohnungsunternehmen der SABO vergeben über dieses System in der Folge unmittelbar Aufträge. Bauunternehmen können ihr Projekt im Rahmen von Folgeaufträgen mehrmals erbauen. In die Liste der SABO aufgenommen werden schließlich diejenigen Bauunternehmen, deren Angebote den Kosten- und Qualitätskriterien am besten entsprachen. Die Kostenaufschlüsselung im Detail richtet sich maßgeblich nach dem ausführenden Unternehmen.

Ausgearbeitet und geplant werden die Häuser von jeweils engagierten Architekten. Errichtet werden die Gebäude, je nach favorisierter Bauweise des jeweiligen Unternehmens, in konventioneller bis hin zur standardisierten, seriellen Bauweise. Durch die strikten Vorgaben der Ausschreibung erreichen die Gebäude eine ähnliche Kubatur. Insgesamt existieren drei verschiedene Varianten:

- **Kombohus Bas:** zwei- bis vier-geschossige Gebäude mit zwei- bis drei-Zimmer-Wohnungen. Der Rahmenvertrag mit einer Firma lief für diesen Typ im Jahr 2014 aus. Absichtserklärungen zwischen Bauunternehmen und SABO gewährleistet, dass diese Variante weiterhin errichtet wird. Kosten: rund 1.200 € je m<sup>2</sup> (12.000 SEK) (exkl. Mehrwertsteuer und Gründung).
- **Kombohus Plus:** kleine Hochhäuser mit fünf bis acht Geschossen und ein- bis vier-Zimmer-Wohnungen. Im Erdgeschoss sind gewerbliche Nutzungen möglich. Kosten: 1.320 € je m<sup>2</sup> (13.000 SEK) (exkl. Mehrwertsteuer und Gründung).
- **Kombohus Mini:** zwei- bis sechs-geschossige Gebäude mit ein- und zwei-Zimmer-Wohnungen. Die Wohnungszuschnitte gestalten sich mit 35 m<sup>2</sup> bis 45 m<sup>2</sup> klein und effizient. Kosten: 1.420 € je m<sup>2</sup> (14.000 SEK) (exkl. Mehrwertsteuer und Gründung).

Durch diese Herangehensweise kann eine Kostenreduktion um bis zu 25 % sowie eine Zeiteinsparung von bis zu 18 Monaten erreicht werden (vgl. SABO 2016). Beim Kombohus werden auch die Bedarfe älterer Haushalte im Hinblick auf die Barrierefreiheit berücksichtigt. Weiteres Plus ist die Erzeugung einer gewissen Fluktuation auf dem Wohnungsmarkt: Einfamilienhäuser werden bspw. für Familien frei und ältere Personen können in altersgerechte Wohnungen umziehen.

Da in Schweden derzeit zu geringe Baukapazitäten zur Verfügung stehen, sollen auch nicht-schwedische Bauunternehmen für die Errichtung der Kombo-Häuser angefragt werden. Möglich werden soll dies über eine standardisierte Vergabeplattform. Name des Projektes: Kombohus Flex. Gesucht werden derzeit vorrangig Kooperationspartner in Deutschland.

## 6 Hinweise auf weitere Projekte (Auswahl)

Neben den dargestellten Fallbeispielen gibt es aktuell eine Reihe weiterer interessanter Projekte zum seriellen Bauen. Daher wird im Folgenden noch auf einige andere Projekte, Arbeiten und Portale verwiesen.

### **SAGA Unternehmensgruppe (ehemals SAGA GWG)**

Die SAGA Unternehmensgruppe strebt derzeit in Hamburg ein seriell orientiertes Vorhaben zur Senkung der Neubaukosten an. Drei verschiedene Pilotprojekte werden dafür angestoßen:

- Bereits bestehende, qualitätsvolle Wohnanlagen werden dupliziert und an anderer Stelle neu errichtet (derzeit werden passende Grundstücke gesucht).
- Auslobung eines Architektenwettbewerbs, bei dem auf einem realen Areal ein Gebäude entwickelt werden soll, das für einen Preis von 1.800 € je m<sup>2</sup> Wohnfläche gebaut werden kann; Ziel ist die Vermietung für 8 € je m<sup>2</sup>.
- Es sollen Systemhäuser realisiert und daraus ein SAGA-Systemhaustyp abgeleitet und entwickelt werden. Das Ziel ist ein Baukasten mit unterschiedlichen Modulen und Variationsmöglichkeiten.

### **Vonovia**

In Zusammenarbeit mit der Industrie entwickeln Architekten, wie z. B. Werner Sobek, modulare Wohnkonzepte für die Vonovia. Die Vorhaben stehen noch am Anfang. Als Prototyp dient ein Dreigeschossiger in Bochum-Hofstede. Der Treppenhauskern besteht aus Beton und ist feststehend, rundherum werden vorgefertigte und ausgebaute Module mithilfe eines Krans an- bzw. aufeinander gestapelt. Vermietet werden die Wohnungen für weniger als 10 € je m<sup>2</sup>. Rund 1.000 neue Wohnungen plant die Vonovia bis Ende 2017 zu bauen. Die Zeiteinsparungen bei der Bauzeit sollen bis zu 40 % betragen. Die Preise liegen bei 1.800 € je m<sup>2</sup> Wohnfläche für den Neubau und bei rund 1.500 € je m<sup>2</sup> Wohnfläche im Rahmen von Dachaufstockungen.

### **ABG Frankfurt Holding**

Einsparungen bei den Baukosten sollen durch Modulbauten und einer außenliegenden Erschließung der Gebäude erreicht werden. Als positiv haben sich Drei- und Vierspänner mit standardisierten Sanitärzellen und entsprechenden Erschließungen herauskristallisiert.

### **Deutsche Reihenhäuser AG**

Standardisierung von Häusertypen (Fokus: Reihenhäuser), Mengen- und Skaleneffekte durch stets identische Bauten in wenigen Varianten. Die Deutsche Reihenhäuser AG will ihr Portfolio nun ausdehnen und visiert auch den Mehrgeschosswohnungsbau an.

### **Hilfswerk-Siedlung GmbH, Berlin**

Der Bau von 48 standardisierten Wohnungen in Berlin, sog. Mikroapartments, steht auf der Agenda des Wohnungsunternehmens. Alle Ausführungen sind identisch und reichen von der Fußbodenheizung über Duschen bis hin zu elektrischen Rollläden. Durch die jeweils reduzierten Wohnungsgrößen sind Mieten und Energiebedarf geringer.



**GWG München**

Ein interdisziplinäres Team der GWG hat in Zusammenarbeit Lösungen zur Kosteneinsparung entwickelt. Ergebnis ist zum einen das "Minimalprojekt" mit 80 WE: an welchen Stellen kann eingespart werden, ohne eine billige Wohnqualität zu erzeugen? Das Projekt wurde bis ins Detail vorab theoretisch durchgeplant. Die Ausarbeitung des Konzeptes war sehr zeitintensiv. Abstriche wurden u. a. beim Schallschutz, der Barrierefreiheit, der Wärmedämmung und durch den Verzicht auf eine Tiefgarage gemacht. Weiterhin wurden Grundrisse standardisiert und die fünf Geschosse fast komplett identisch ausgeführt. Dieser so entwickelte Gebäudetyp soll nun wiederholt errichtet werden. Es sind Einsparungen von bis zu 22 % gegenüber herkömmlichen Bauten zu verzeichnen.

Weiterhin wurde eine Ausschreibung für ein Gebäude mit 200 bis 250 Wohnungen seriell gestaltet. Um das Ziel einer kürzeren Bauzeit zu erreichen, ist ein erhöhter monetärer Aufwand vonnöten. Hindernisse sind nach Auskunft der GWG in der Anbieterstruktur und bei den oftmals fehlenden Erfahrungswerten der entsprechenden Firmen/Generalunternehmer zu verorten.

**Feddersen Architekten Berlin**

Sanierung und Weiterentwicklung von Bädern sowie Barrierereduzierung im Bestand, u. a. in Zusammenarbeit interdisziplinären Forschungsgruppe "Der Raum - Das Bad" (Bestandsanierungsmöglichkeiten für kleinräumige Bäder für Gebäude der 1970er) mit der TU München.

**Lacaton & Vassal, Frankreich**

Bei einem Bauwerk in Trignac, Frankreich, finden großformatige Industriebauteile und -baustoffe Verwendung und wurden für den Wohnbau adaptiert. Das Gebäude erinnert daher an ein Gewächshaus. Die Einsparungen wurden wiederum in zusätzliche Wohnfläche reinvestiert. Der (finanziell) enge Spielraum bei Sozialwohnungen wurde hier bestmöglich ausgenutzt.

**Knerer und Lang Architekten**

Ein studentisches Wohnhochhaus in München im Olympischen Dorf wurde weiterentwickelt. Im Zuge der Modernisierung wurden Fertigteilbausysteme mit hohem Vorfertigungsgrad (z. B. Badzellen) genutzt.

### Weitere Informationsquellen:

- **BBSR/BBR**

Studie des BBSR/BBR (2016) zum Thema **Dachaufstockungen**: "Potenziale und Rahmenbedingungen von Dachaufstockungen und Dachausbauten", BBSR-Online-Publikation Nr. 8/2016, abrufbar unter [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2016/bbsr-online-08-2016-dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2016/bbsr-online-08-2016-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (18.10.2016).

- **Marktportal "Erleichtertes Bauen" in Schleswig-Holstein**

[www.erleichtertes-bauen.de](http://www.erleichtertes-bauen.de).

- **IBA Thüringen (2016)**

Bauen mit Weitblick - Bezahlbar zusammen wohnen. Individualität zu Großserienpreisen.

Abrufbar unter [www.iba-thueringen.de/projekte/bauen-mit-weitblick-bezahlbar-zusammen-wohnen-individualit%C3%A4t-zu-gro%C3%9Fserienpreisen](http://www.iba-thueringen.de/projekte/bauen-mit-weitblick-bezahlbar-zusammen-wohnen-individualit%C3%A4t-zu-gro%C3%9Fserienpreisen) (20.10.2016).

- **"Serielle Sanierungskonzepte für Häuser in Leichtbauweise":**

Österreichisches Forschungsprojekt zum Thema Sanierung mit seriellen Methoden und Elementen an bereits seriell errichteten Gebäuden in Leichtbauweise auf Passiv- bzw. Plus-Energiehausstandard. Von der Holzforschung Austria in Kooperation mit ecowall Vinzenz Harrer, Siblik Elektrik). Abrufbar unter [www.nachhaltigwirtschaften.at/de/hdz/projekte/serielle-sanierung-fuer-haeuser-in-leichtbauweise.php](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/de/hdz/projekte/serielle-sanierung-fuer-haeuser-in-leichtbauweise.php)

## 7 Serielles Bauen in der Bestandsentwicklung

Bei einigen der befragten Wohnungsunternehmen liegt gegenwärtig der Fokus stärker auf der Instandsetzung und Modernisierung der Bestände als beim Neubau. Betriebswirtschaftliche Aspekte und nicht gegebene Erlösspielräume zwingen auch hier zum Umdenken. Daher stellt sich die Frage, ob bzw. auf welche Art und Weise das serielle Bauen auch im Bereich der Bestandsentwicklung eingesetzt werden kann, um hier Kostensenkungspotenziale zu heben.

Viele Wohnungsunternehmen stehen, besonders in Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen, vor einer zweiten Sanierungswelle; davon sind in den nächsten Jahren rund 40 % bis 50 % der Bestände betroffen. So weisen etwa in Thüringen noch 30 % der Wohnungen im industriell gefertigten Wohnungsbestand Bedarfe im Hinblick auf die Sanierung bzw. Nachrüstung von Balkon- und Aufzugsanlagen, barrierefreie Badsanierungen sowie partielle Grundrissänderungen auf.

Aufgrund der in der Regel sehr unterschiedlichen Gebäudebestände kommen bei der Bestandsentwicklung kaum bestandsübergreifende serielle Lösungen in Frage. Hinzu kommt, dass viele Wohnungsunternehmen ihren Schwerpunkt nach wie vor bei der Modernisierung einzelner Wohnungen haben, so dass hier kaum Ansatzpunkte für mengenorientierte Lösungen bestehen, die erst bei der gebäudeweisen Modernisierung eingesetzt werden können. Eine Ausnahme hierbei stellen die Block- und Plattenbaubestände dar, wie z. B. Gebäude des Typs WBS 70, die eine analoge Grundstruktur besitzen. Im Rahmen der ersten Sanierungswelle wurden diese Gebäude bereits zumeist modifiziert, dennoch stehen mittelfristig weitere Maßnahmen an.

Für die Modernisierung mit seriellen Elementen gelten grundsätzlich ähnliche Größenordnungen wie im Neubau. Das bedeutet, dass es mindestens 50 Wohnungen, besser über 100 Wohnungen sein sollten, die im Rahmen eines Projekts saniert werden. Bei kleineren Mengengerüsten lassen sich in der Regel die Kostenvorteile des seriellen Bauens nicht nutzen.

Generell gilt auch für die Modernisierung, dass möglichst identische Bestände und typisierte Bauten bessere Ausgangsbedingungen für serielle Sanierungsansätze aufweisen. Gleiche Ausführungen, Grundrisse und eingesetzte Materialien bieten die besten Möglichkeiten. Daher sind hier in erster Linie die Gebäude in industrieller Bauweise geeignet, wie sie insbesondere in Ostdeutschland, aber auch in den Großwohnsiedlungen in Westdeutschland errichtet worden sind.

Vor diesem Hintergrund ist der Einsatz serieller Elemente in der Bestandsentwicklung bisher tendenziell auf größere Wohnungsunternehmen mit möglichst vielen gleichartigen Beständen beschränkt. Eine weitere Voraussetzung bildet eine langfristig geplante, systematische Modernisierungstätigkeit auf Basis ganzer Wohnanlagen oder Quartiere. Daher dominieren gegenwärtig konventionelle Maßnahmen, bei denen für einzelne Elemente Mengeneffekte erzielt werden, die sich aber weniger auf standardisierte Planungen und Bauweisen beziehen, sondern etwa auf den Einkauf größerer Mengen einzelner Elemente.

Grundsätzlich greifen bei der Modernisierung standardisierte Ansätze und Mengeneffekte bei allen Elementen, die in hoher Stückzahl benötigt werden. Kernbereiche bilden daher die Sanierung bzw. Nachrüstung von

- Bädern
- Balkonen
- Aufzügen
- Fassaden
- Elektro- und Sanitärinstallationen.

Weiterhin können Maßnahmen im Rahmen von Dachaufstockungen dazu zählen.

Ansätze zur Nutzung serieller Elemente in der Bestandssanierung sind bisher erst wenig verbreitet. Es gibt zwar bei den größeren und großen Wohnungsunternehmen bei entsprechenden Maßnahmen zum Teil große Mengengerüste, der systematische Einsatz serieller Elemente und Verfahren bildet aber noch eher die Ausnahme. Dieses hängt sehr stark von den bisherigen Lösungsansätzen (Denkstrukturen, Wohnungswirtschaft und Planer) wie auch mit der Anbieterstruktur bzw. Struktur der eingesetzten Handwerksunternehmen zusammen. Hierbei handelt es sich oftmals um lokale Betriebe, die nicht auf größere Mengengerüste und serielle Verfahren hin ausgerichtet sind.

## **7.1 Bäder**

Die Modernisierung oder Sanierung von Bädern bildet einen Schwerpunkt bei der Bestandsentwicklung, auch aufgrund der wachsenden Anforderungen an die Barrierearmut und Ersatzinvestitionen. Während beim Neubau teilweise ganze Fertigbäder als Module eingebaut werden können, kommt diese Methode für den Bestand in der Regel nicht in Betracht. Zum einen weisen die Bäder auch innerhalb einzelner Gebäude oftmals zu unterschiedliche Grundrisse auf, zum anderen sind diese Module zu groß für einen Einbau.

Einige Anbieter haben jedoch Technologien bzw. Vorgehensweisen entwickelt, die eine Erneuerung des Bades bzw. Sanierung sowohl im bewohnten als auch im unbewohnten Zustand innerhalb weniger Tage ermöglichen. Dadurch ergeben sich Kostenvorteile, insbesondere werden aber die Belastungen der Mieter auf ein Mindestmaß reduziert.

Die Lösungen zur Badsanierung mit seriellen Elementen weisen die folgenden Merkmale auf:

- Einbau vorgefertigter Elemente und Module in Größen, die für einen Transport in bestehenden Räumlichkeiten geeignet sind
- Gewerkeübergreifende Arbeitsweise (Fachpersonal der Anbieter)
- Standardisierte Systembau-Wandmodule mit Sanitärinstallationen oder Registern, Versorgungsleitungen, Fliesenspiegel etc. oder entsprechenden Vormontagemöglichkeiten
- Installation vor den bestehenden Wänden ohne Entfernung des alten Fliesenspiegels
- Barrierearmut durch erhöhtes WC, barrierefreie Dusche oder auch spezielle Waschtische möglich
- Einbauzeit von fünf bis sieben Werktagen.

Für die Montage sind speziell geschulte Facharbeiter notwendig. Diese werden zum Teil im firmeneigenen Schulungszentrum weitergebildet. Ein Kernpunkt dabei ist die gewerkeübergreifende Arbeitsweise.

Maße und Ausführungsvarianten sind nach vorheriger Absprache möglich und individuell gestaltbar. Um eine flächendeckende Sanierung der Bäder im Bestand durchzuführen, müssen diese nicht exakt identisch sein, die Lösungen können je nach Bedarf eingesetzt werden.

Weiterhin können diese Systeme auch beim Neubau eingesetzt werden.

Generell sind genaue Zahlen zu den tatsächlichen Kosteneinsparungspotenzialen nicht zu benennen, sondern hängen stark von der Losgröße und den jeweiligen Ausgangsbedingungen ab.

## **7.2 Strangsanierung**

Im Rahmen der Modernisierung von Bädern werden häufig auch Strangsanierungen durchgeführt. Hierzu werden modulare und vorgefertigte Ver- und Entsorgungsstränge entwickelt. Im Zuge der Leitungsverlegung der Badsanierung werden entsprechende Bohrungen im Fußboden- bzw. Deckenbereich durchgeführt. Die Leitungssysteme werden in das darunterliegende Geschoss, entlang der Decken, geführt. Dort werden die Decken im Anschluss an die Montage mit vorgefertigten Elementen abgehängt, um entsprechende Leitungen zu verdecken. Angeschlossen werden diese Leitungen an bestimmte Register. Aus Vorfertigung stammend sind sämtliche Leitungen bereits integriert. Diese Register und Leitungen werden ebenfalls verblendet. Bad- und Strangsanierung können durch vorgefertigte Elemente und dem "alles aus einer Hand Prinzip" innerhalb von 10 Tagen erfüllt werden.

Hinsichtlich möglicher Kosteneinsparungen liegen keine weitergehenden Informationen vor; durch den Einsatz dieser Methoden lässt sich aber ebenfalls die Belastung der Mieter durch kürzere Bauzeiten reduzieren.

## **7.3 Balkone**

Ein nachträglich anzubringender oder auch zu modernisierender Balkon hat nach wie vor einen hohen Stellenwert bei der Sanierung. Dabei ist die Verwendung von Systembauweisen bei der Balkonsanierung mittlerweile weitverbreitet. Es können sowohl Balkone aus Beton als auch aus Metall komplett in serieller Vorfertigung erstellt werden. Grundlage bilden teilweise Kataloge von Herstellern mit stark standardisierten Elementen.

Die einzelnen Elemente (Fundament, Geländer, Traggerüst) werden dann vor Ort in Systembauweise zusammengeführt. Kostensparend sind vor allem vorgestellte Balkonanlagen mit seriell vorgefertigten Elementen (z. B. Betonbodenplatte, Metallgeländer). Bei diesem Typ oder bei dem Anbaubalkon werden zwei oder vier Stützen vor bzw. an das Gebäude gesetzt und dienen als Halterung für die Balkone. Sind Stützen nicht möglich oder nicht erwünscht, können auch freitragende Balkone, sog. Kragarmbalkone, zum Einsatz kommen.

## **7.4 Aufzüge**

Inbesondere bei der Schaffung von barrierefreien Zuwegungen und Erschließungen für Wohnungsbestände haben Aufzugnachrüstungen einen erhöhten Stellenwert, der zukünftig noch zunehmen wird.

Dieses wird durch spezielle Förderprogramme in Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen beispielsweise dokumentiert, durch die eine zusätzliche Ausstattung mit Aufzügen unterstützt werden soll.

Die Nachrüstung von Aufzügen im Bestand gestaltet sich in der Realität aber meist schwierig und ist sehr kostenintensiv. Der Kostenaufwand ist dabei stark abhängig von der Ausgangssituation und den baulichen Gegebenheiten. Nach Einschätzung der Studie des BBSR/BBR (2015), liegen die Kosten für einen außenliegenden Aufzug über 15 Meter Förderhöhe (Stahl-Beton-Bauweise) bei rund 135.000 bis 150.000 € - für das Schachtgerüst fallen zwischen 85.000 € und 100.000 € an. Hinzu kommen rund 7.000 € für Montagearbeiten und zusätzlich für die späteren Betriebskosten (vgl. BBSR/BBR 2015: 41). Pauschale Preisaussagen für sowohl Neubau als auch Modernisierung lassen sich nicht treffen. Sie sind stark abhängig von diversen Faktoren: Förderhöhe, Ausstattung, Material, Geschwindigkeit, Ort der Installation, Gegebenheiten vor Ort, Last, Kabinengröße, Antriebsart.

Auch hier sind serielle Ansätze inzwischen vorhanden, aber noch nicht weiter verbreitet: Systembauweise und vorgefertigte Elemente können einen wesentlichen größeren Einsparungsfaktor bei der Aufzugsnachrüstung darstellen, als es bisher praktiziert wird. Denn der Fokus liegt derzeit noch bei Einzellösungen, Kooperationen zwischen Wohnungsunternehmen mit ähnlichen Beständen und standardisierte Lösungen für bestimmte Gebäudetypen haben noch keine nennenswerte Bedeutung.

Zu unterscheiden ist dabei aber zwischen der Aufzugsanlage selbst (technische Elemente, Kabine, etc.) sowie dem Schachtgerüst, in welchem der Aufzug läuft. Besondere Potenziale für serielle Ansätze bieten sich hier beim Schachtgerüst, da die Aufzugsanlagen selbst schon sehr stark optimiert sind.

Nach Errichtung eines außen- oder innenliegendes Schachtgerüsts (im Treppenauge) kann der Aufzug innerhalb weniger Wochen installiert werden. Der Aufzug selbst kann dabei vollständig aus vorgefertigten Bauteilen bestehen. Mittlerweile existieren Aufzüge, die einen reduzierten Platzbedarf aufweisen und verringerte Größen bei Unter- und Überfahrt haben. Antrieb und Steuerschrank werden beispielsweise in der Kabine untergebracht.

Bei ähnlichen Beständen bietet sich die Möglichkeit einer Reduzierung auf wenige Aufzugsvarianten an. Diese können dann wiederholt - je nach Ausgangslage - genutzt werden. Durch wenige Varianten und hohe Wiederholungszahlen verbessert sich zudem die Qualitätssicherung und die Prozesse können optimiert werden. So geschehen etwa im Rahmen der Sanierung größerer Plattenbaubestände in Mecklenburg-Vorpommern.

## **7.5 Fassaden**

Der Sanierung von Gebäudefassaden kommt sowohl unter energetischen Gesichtspunkten als auch im Hinblick auf die optische Gestaltung eine hervorgehobene Bedeutung zu.

Für die Fassadensanierung bestehen im Bereich des seriellen Bauens inzwischen zahlreiche Systemlösungen, die einen unterschiedlich hohen Standardisierungs- und Vorfertigungsgrad aufweisen. Das Spektrum reicht dabei von hinterlüfteten Glasfassaden über grobelementrige Holzrahmen-Konstruktionen bis hin zu kleinteiligen Lösungen und Fenster-Zargen-Systemen, jeweils mit oder ohne gebäude-technische Systeme. Einschränkungen bestehen aber auch bei der Standardisierung derartiger Sanierungssysteme durch die Unterschiedlichkeit der Bestände.

Durch vorgefertigte Fassadenlösungen können vor allem die folgenden Vorteile entstehen:

- zeitoptimierte Installation
- Nutzung von Standardprodukten und Modellen
- Integrierbarkeit von Gebäudetechnik
- präzise gefertigte Elemente, Vorfertigung leichter als Erstellung vor Ort.

Jedoch bergen diese Systeme auch Nachteile, weil beispielsweise ein erhöhter Planungs- und Koordinationsaufwand entstehen kann. Weiterhin wird eine bestimmte Logistik für Montage und Transport (insbesondere bei großformatigen Elementen) benötigt. Diese bergen zudem den Nachteil, dass sich gebäudetechnische Anlagen schwer vorab installieren lassen. Durch einen heterogenen Gebäudebestand sind spezielle Vermessungsverfahren für Bestandsgebäude und eine digitale Darstellung (z. B. durch BIM) notwendig, jedoch sehr zeitintensiv und aufwändig. Bei einer gewerkeübergreifenden Vorfertigung erhöhen und fokussieren sich die Verantwortung und das Risikopotenzial auf eine Firma. Zudem sind die Kosten schwierig abschätzbar (vgl. Kaiser 2016).

In den letzten Jahren wurden diverse Lösungen entwickelt und an einigen Demonstrationsgebäuden erprobt, unter anderem im Rahmen des Vorhabens "Prefabricated Systems for Low Energy Renovation of Residential Buildings" (siehe hierzu weiter Krause et al. 2013: 17).

### Abb. 5 Vorgesetzte Fassade



Quelle: Lattke Architekten, Augsburg

ANALYSE &  
KONZEPTE

Bei großformatigen Elementen (geschoss hoch) werden meist Holzrahmen-Konstruktionen mit eingebauten Fenstern und/oder Türelementen verwendet. Diese horizontal stapelbaren Elemente finden aktuell hauptsächlich im Bereich der vorgefertigten Fassaden Anwendung. Sie sind jedoch meist nicht als vollverendete Fassade ausgeführt, sondern bedürfen vor Ort noch der Fertigstellung (vgl. Kraus et al. 2013: 18 f.). Dabei ähneln sie vorgefertigten Fertigwandsystemen, die im Neubau eingesetzt werden. Die Montage der Konstruktion erfolgt u. a. mithilfe von Kränen: zwischen Fassade und Baugerüst werden sie vor die bestehende Fassade gesetzt und installiert.

Der Einsatz von Versorgungsleitungen gestaltet sich bei horizontal stapelbaren (geschosshohen) Elementen schwierig. Vertikale Systeme sind dafür besser geeignet. Im Gegensatz dazu erfordern geschosshohe, vertikale Elemente die gerüstfreie Montage, da das Einbringen zwischen Gerüst und Hausfassade kompliziert ist. Die größten Effizienzeffekte lassen sich durch großformatige Fassadenelemente erzielen, insbesondere bestehen hier zeitliche Einsparpotenziale (vgl. Baukostensenkungskommission, BBSR/BBR 2015: 39).

Nach Einschätzung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik Kassel haben kleinformatige Fensterkragensysteme ein hohes Potenzial, da sie sowohl näher an den aktuellen Sanierungsstrategien als auch einfacher hinsichtlich der Einbindung von Anlagentechniken sind (vgl. Krause/Stiegel 2013). Die Entwicklung kleinformatiger Systeme, z. B. auf Basis von Wärmedämmverbundsystemen, erscheint ebenfalls erfolgsversprechend (vgl. Krause et al. 2013: 80 f.).

Unter wirtschaftlichen Aspekten betrachtet sind vorgefertigte Fassadenelemente aber nicht per se günstiger als konventionelle Verfahren. Systeme in Holzbauweise sind, verglichen mit herkömmlichen Wärmedämmverbundsystemen, oftmals sogar kostenintensiver. Ein großer Vorteil der Systemlösungen ist vor allem in der kurzen Montagezeit zu sehen. Belastungen der Mieterschaft und Leerstände (für Sanierungen) können reduziert werden. Weiterhin sind im Bereich des Holzbaus weitere Systeme in der Entwicklung.

## 7.6 Dachaufstockungen

Neben Nachverdichtungen und der Erschließung von Brachen und anderen Grundstücken bilden in den Städten Dachaufstockungen vor allem bei Flachdachgebäuden eine Möglichkeit, zusätzlichen Wohnraum zu schaffen. Auch hier bestehen Möglichkeiten, durch serielle Bauweisen Effizienzgewinne zu erreichen.

Aufgrund von Statik und Traglast wird bei Dachaufstockungen in der Regel auf Leicht- bzw. Holzbauweisen zurückgegriffen.

Hierzu werden zusätzliche Stockwerke über der Endetage von Bestandsgebäuden realisiert. Durch vorgefertigte Elemente lassen sich diese Aufstockungen durchführen. Genutzt wird dazu eine Systembauweise mit vorgefertigten Wandelementen und Trockenbauplatten für die Innenwände. Vor allem bei Flachdächern sind Vollgeschossaufstockungen möglich. Auch komplette Dachstühle können vorgefertigt werden und mithilfe spezieller Logistik und Werkzeuge (Kraneinsatz) auf das Gebäude aufgesetzt werden (vgl. Kraus et al. 2013: 24).

Eine flächendeckende Aufstockung unterschiedlicher Gebäudearten gestaltet sich zeit- und kostenintensiv, da die Planungen für jedes Gebäude separiert erfolgen müssen. Geeignet sind daher vor allem identische Gebäudetypen. So sind in Berlin beispielsweise Gebäudeaufstockungen des DDR-Plattenbautyps Q3A in größerem Umfang geplant (vgl. Paul 2016).

Doch nicht nur Dachaufstockungen, sondern auch Sanierungen des Dachstuhls lassen sich mit vorgefertigten Modulen lösen. In einem Projekt werden vorgefertigte Satteldachmodule auf bestehende Gebäude aufgebracht. Sie enthalten Solarkollektoren, Photovoltaikmodule und integrierte Lüftungskanäle (Projekt von VELUX „SOLTAG“) (vgl. Kraus et al. 2013: 24).



## 8 Potenziale und Hemmnisse des seriellen Bauens

Aus den bisherigen Ausführungen wurde deutlich, dass das serielle Bauen prinzipiell gute Potenziale bietet, um bei der Errichtung und Sanierung von Mehrfamilienhäusern direkt oder indirekt Kosten einzusparen. So ist der Einsatz serieller Bauweisen und standardisierter Elemente in den Bereichen Einfamilien- und Reihenhausbau (Fertighauserrichtung, häufig durch Generalunternehmer), Industriebau (Werkhallen), Büro und Verwaltungsgebäude sowie im Wohnungsbau bei einzelnen Bauteilen (v.a. Decken- und Wandelemente) bereits weitverbreitet.

Auch bei einer großen Zahl von Wohnungsunternehmen ist eine grundsätzliche Akzeptanz gegenüber dieser Bauweise vorhanden. Es werden hier nennenswerte Potenziale gesehen, wenngleich eine konkrete Befassung mit diesem Themenbereich aktuell noch eher die Ausnahme bildet. Ein zentrales Hemmnis für die Umsetzung serieller Bauweisen bildet für viele Wohnungsunternehmen ein zu geringer Kenntnis- und Informationsstand in diesem Bereich. Dieses betrifft sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen und organisatorischen Aspekte.

Als wichtiges Argument gegen den Einsatz serieller Bauweisen werden in der Wohnungswirtschaft weiterhin die Negativbeispiele großer, uniformer Siedlungsbestände und identischer Wohnungseinheiten aus den Zeiten der DDR-Plattenbauten und der Großwohnsiedlungen der 1970er Jahre im Westen angeführt. Dieses gilt für Vertreter ostdeutscher Wohnungsunternehmen, die häufig das Ziel verfolgen, die Großsiedlungsbestände im Rahmen von Modernisierungen vielfältiger zu gestalten und der Uniformität entgegenzuwirken. Aber auch in Westdeutschland ist die Furcht vor zu wenig individuellem Neubau häufiger anzutreffen.

Bei den industriell gefertigten Plattenbauten handelt es sich aber um die weitestgehende Form des seriellen Bauens. Dabei sind das Negativeimage und die nach wie vor bestehenden Probleme mit dieser Siedlungsform aber oftmals weniger auf die baulich-technischen Aspekte zurückzuführen, als vielmehr auf eine hohe Dichte sowie sozialplanerische Defizite. Es wird gegenwärtig aber auch von allen Protagonisten des seriellen Bauens betont, dass diese Bauweise auf keinen Fall zur Wiederholung damaliger "Bausünden" führen wird. Vielmehr sind die Variationsmöglichkeiten inzwischen so groß, dass baukulturell und ästhetisch praktisch keine Unterschiede zum konventionellen Wohnungsbau der Gegenwart bestehen - wobei auch dieser gegenwärtig oftmals durch eine gewisse Eintönigkeit aufgrund des hohen Kostendrucks gekennzeichnet ist.

### **Mengeneffekte - so notwendig wie schwierig**

Die Potenziale des seriellen Bauens sind aufgrund von Mengen- und Skaleneffekten prinzipiell umso größer, je größer die Anzahl der zu errichtenden oder instand zu setzenden Gebäude oder Wohnungen ist. Es werden bei entsprechenden Bauprojekten daher bestimmte Mindestmengen benötigt. Diese Größenordnungen werden nur von vergleichsweise wenigen Neubauprojekten bzw. Wohnungsunternehmen erreicht, da entweder die Grundstücke zu klein oder das Investitionsvolumen nicht hoch genug ist. Die klassischen Neubauvorhaben sind weiterhin Wohngebäude mit bis zu vier Stockwerken und 12-16 Wohnungen, die einzeln oder als kleinere Ensemble errichtet werden. Eine zentrale Frage ist daher, ob bzw. in welchem Umfang sich die für das serielle Bauen notwendigen Größenordnungen bei Wohnungsbauprojekten erreichen lassen. Nennenswerte Einsparungen können allerdings auch schon bei

relativ wenigen Einheiten erzielt werden: bei Typengebäuden können aufgrund sinkender Planungskosten bereits ab der zweiten Wiederholung die Gesamtkosten reduziert werden.

Die Potenziale des seriellen Bauens können daher vor allem zum Tragen kommen, wenn entweder größere Wohnbauflächen zur Verfügung stehen, auf denen viele Wohnungen mit seriellen Elementen errichtet werden können, oder wenn ein Wohnungsunternehmen zahlreiche Neubauten auf der Basis von Typengebäuden - konventionell, mit seriellen Elementen oder in Modulbauweise - errichten möchte.

Kaum geeignet ist diese Bauweise hingegen bei der Schließung von Baulücken. Innerstädtische Grundstücke, insbesondere im Bereich der Lückenbebauung oder sonstigen Nachverdichtungen, weisen oftmals zu restriktive Rahmenbedingungen und spezielle Anforderungen auf, denen nur mit sehr individuellen Planungen begegnet werden kann.

Damit können die Potenziale des seriellen Bauens vor allem von größeren bzw. großen Wohnungsunternehmen mit großen Neubauvolumina ausgeschöpft werden. Prinzipiell könnten auch von kleineren Wohnungsunternehmen unternehmensübergreifende Lösungen realisiert werden, etwa durch eine Kooperation oder die Übernahme bestehender Planungen, hier gibt es derzeit aber kaum Ansätze.

### **Bauen mit seriellen Elementen - eingeschränkte Perspektiven**

Systembauweisen und der Einsatz vorgefertigter Produkte und Gebäudeteile bilden entsprechend erst dann eine gute Möglichkeit, wenn Volumina von mindestens 100 Wohnungen, besser aber 150 bis 200 Wohnungen an einem oder mehreren Standorten realisiert werden sollen. Dieses gilt sowohl für den Neubau als auch für die Modernisierung von Beständen. Eine weitergehende Elementierung im Bereich des Tragwerks, der Gebäudehülle oder des Innenausbau, die über Decken- und einzelne Wandelemente hinausreicht, ist entsprechend bei den meisten aktuellen Bauvorhaben kaum machbar.

Gegebenenfalls kann es auch erforderlich sein, dass sich mehrere Wohnungsunternehmen für ein großvolumiges Projekt zusammenschließen. Diesbezüglich gibt es auf der einen Seite aber oftmals Vorbehalte, da Befürchtungen bestehen, die individuellen Vorstellungen nicht hinreichend umsetzen zu können. Auf der anderen Seite müssen die Rahmenbedingungen so beschaffen sein, dass eine Kooperation gut möglich ist, etwa im Hinblick auf die räumliche Lage bzw. Entfernung des Neubauprojekts zu den Unternehmenssitzen. Da sich insbesondere bei kleineren Wohnungsunternehmen Zusammenschlüsse anbieten, diesen oftmals jedoch die entsprechenden Kapazitäten für den erhöhten Planungs- und Koordinationsaufwand fehlen, besteht hier ein weiterer limitierender Faktor.

Durch den Einsatz serieller Elemente sind - bei weitest möglicher Umsetzung - überschlägige Kosteneinsparungen von insgesamt bis zu 20 % bei den Bauwerks- und Baunebenkosten möglich.

<b>Tab. 1 Kostenreduktion durch serielles Planen und Bauen</b>			
<b>Variantevergleich</b>		<b>Anzahl WE</b>	<b>Kosteneinsparungspotenzial</b>
<b>Verwendung Serieller Planung</b>	Typengebäude	Ab der 2. Wiederholung	Ca. 10 % Bauwerkskosten Ca. 5-7 % Baunebenkosten
<b>Elementierung in der Primärstruktur</b>	Systembau	Ab 100 WE bis 150 WE	Ca. 10-15% Bauwerkskosten Ca. 5-10% Baunebenkosten
<b>Elementierung in der Sekundär-/Tertiärstruktur</b>	Rasterplanung	Ab 150 WE	Ca. 5-7 % Bauwerkskosten Ca. 2-4% Baunebenkosten
	Bad/Sanitärzellen	Ab 150 bis 200 WE	Ca. 3-5 % Bauwerkskosten Ca. 2-4% Baunebenkosten
Quelle: ARGE e.V. / Walberg 2016			ANALYSE & KONZEPTE

Diese Potenziale basieren in erster Linie auf

- Mengen- bzw. Skaleneffekten durch eine große Anzahl von Wohnungen
- verkürzten Montagezeiten auf der Baustelle
- hoher Präzision und gleichbleibender Qualität der Bauteile
- "Just-in-time-Prinzip" und damit geringeren Lagerungskosten
- größerer Witterungsunabhängigkeit.

Um diese Potenziale heben zu können, sind aber auch die Anforderungen an Planung, Herstellung und Logistik höher als bei Typengebäuden bzw. konventioneller Bauweise.

Ein weiterer wichtiger Aspekt des seriellen Bauens, der stärker vorangetrieben werden sollte, ist die Schaffung einheitlicherer Standards. So sind gegenwärtig beispielsweise 74 unterschiedliche Fenstertypen im Einsatz, während es im Jahr 1952 nur 11 waren.

Eine Planung mit vorgefertigten Elementen und Modulen setzt die entsprechenden Kenntnisse, Erfahrungen und die Bereitschaft auf der Architekten- und Planerseite voraus. Diesbezüglich bestehen derzeit in Deutschland noch nennenswerte Nachholbedarfe. Dieses gilt auch für Ostdeutschland, wo die fachlichen Kenntnisse aus den Zeiten der industriellen Bauweise inzwischen kaum noch vorhanden sind.

Im Hinblick auf die Fertigung der Elemente und Module müssen die entsprechenden Hersteller sich in räumlicher Nähe zum Baustandort befinden. Die Entfernung sollte grundsätzlich nicht mehr als 200 km betragen, da sonst die Transportkosten und die Anforderungen an die Logistik zu stark steigen. Einige der befragten Experten der Wohnungswirtschaft beziffern die maximale Entfernung sogar auf nur 50 km. Weiterhin bestehen durch den Transport auf der Straße Größenbegrenzungen für die Elemente und Module. Größere Entfernungen können sich dann noch rechnen, wenn zum Beispiel vorgefertigte Module so geringe Ausmaße aufweisen, die sie noch auf normalen Lastkraftwagen transportiert werden können (z. B. Containergröße).

Gegenwärtig ist das Netz der Produktionsbetriebe für Systemelemente vergleichsweise dünn, sodass allein aus diesem Grund in vielen Regionen eine derartige Bauweise kaum infrage kommt. Denn die Anbieterlandschaft für den Neubau mit vorgefertigten seriellen Elementen ist durch eine Reihe größerer Unternehmen geprägt, die mit regionalen Schwerpunkten arbeiten. Besonders in Thüringen ist die Dichte entsprechender Anbieter nur sehr gering. Eine stärkere räumliche Verbreitung ist mittelfristig nicht zu erwarten, da hierfür das Nachfragevolumen fehlt. Um wirtschaftlich arbeiten zu können, benötigen die Werke für die vorgefertigten Bauelemente eine möglichst hohe Auslastung. Werke und Firmen werden entsprechend auch nur dort lokalisiert, wo eine adäquate und nachhaltige Nachfrage vorhanden ist. Damit wird diese Bauweise auf einige wenige Regionen mit sehr starkem Neubaubedarf beschränkt bleiben.

### **Typengebäude - große Potenziale**

Die Planung von Typengebäuden kommt dann infrage, wenn von vornherein klar ist, dass gleiche oder sehr ähnliche Gebäude in größerer Anzahl gebaut werden sollen. Dieses muss aber nicht an einem Standort geschehen.

Von den Wohnungsunternehmen wird sehr großer Wert auf die Individualität der eigenen Bauvorhaben gelegt, jedes Gebäude soll einen eigenen Charakter erhalten. Daher bestehen häufig Vorbehalte gegen "Häuser von der Stange". Es wird aber oftmals nicht gesehen, dass inzwischen in der Regel auch bei typisierten Gebäuden eine große Variabilität möglich ist, etwa durch eine unterschiedliche Fassadengestaltung oder -materialien bei ansonsten gleichen Gebäuden.

Typengebäude können auch - wie bisher überwiegend praktiziert - komplett konventionell errichtet werden. Die Kostenvorteile bzw. Einsparpotenziale liegen dann vor allem im Bereich der Planung und - noch perspektivisch - des Genehmigungsverfahrens. Auch aus Sicht der Stadtplanung und Baukultur sind Typengebäude durchaus ein gangbarer Weg. So können etwa entsprechende Neubauten in überschaubaren Größenordnungen an mehreren Stellen im Stadtgebiet errichtet werden, sodass nicht der Eindruck großer monotoner Siedlungen entsteht. Eine derartige Vorgehensweise bietet einen guten Zwischenweg gegenüber der bisher weitgehend üblichen starken Individualisierung beim Wohnungsneubau, der gegenwärtig noch bestimmend ist, und einer stark elementierten und standardisierten Bauweise. Aufseiten der Mieter bzw. Nutzer sind bei derartigen typisierten Bauweisen keine Akzeptanzprobleme zu erwarten, auch nicht bei möglicherweise nachlassender Marktdynamik.

Neben der Reduzierung von Planungskosten bietet die Errichtung typisierter Wohngebäude auch deutliche Potenziale im Hinblick auf die Qualitätssicherung und die damit einhergehenden Kostenvorteile. Denn im Rahmen der Wiederholung kann eine Optimierung der Planung und der Errichtung - und damit eine Fehlervermeidung - erfolgen, sodass etwa eine verbesserte Qualität oder kürzere Bauzeiten erreicht werden können.

Im besten Fall können derartige Typenplanungen auch an andere Wohnungsunternehmen weiterveräußert und auf diesem Wege zusätzliche Erlöse generiert werden.

Hinsichtlich der Baugenehmigungsverfahren bieten Typenlösungen derzeit aber noch keine Vorteile, da weiterhin die üblichen individuellen Genehmigungsverfahren durchlaufen werden müssen. Diese Erfahrung wurde etwa bei den in der Realisierung befindlichen Gebäuden nach dem "Kieler Modell"

gemacht. Typengenehmigungen, wie sie etwa im Automobilbau an der Tagesordnung sind, werden bisher noch nicht praktiziert. Zwar gibt es derzeit auf der Bund-Länder-Ebene Aktivitäten im Hinblick auf die Entwicklung einer bundesweiten Musterbauordnung, Ergebnisse sind hier allenfalls mittelfristig zu erwarten.

Die vorfindlichen Lösungen für Typengebäude bieten im Hinblick auf die Grundrisse ein hohes Maß an Flexibilität, sodass Wohnungen für unterschiedliche Zielgruppen errichtet werden können. Es ist zu erwarten, dass die Realisierung dieser Wohnhäuser in den kommenden Jahren in erheblichem Umfang zunehmen wird, wobei der eindeutige Schwerpunkt bei großen Wohnungsunternehmen liegen wird. So will zum Beispiel die SAGA in Hamburg ein eigenes Typenhaus entwickeln. Dieses gilt auch für die Weiterveräußerung entsprechender Planungen.

### **Kosteneinsparungen - ein weitgehend unbeschriebenes Blatt**

Die wirtschaftlichen Einsparpotenziale des seriellen Bauens im Hinblick auf Kosten- und Zeitersparnis sowie eine Verbesserung der Qualität aufgrund standardisierter Bauweisen sind aktuell nicht hinreichend untersucht, hier besteht bisher wenig Transparenz. Da diese Bauweisen in den letzten Jahren in Deutschland überwiegend im Rahmen von punktuellen Pilotprojekten realisiert worden sind, fehlen derzeit noch systematische und verallgemeinerbare Kostenansätze. Dadurch müssen sich die meisten Darstellungen und Studien darauf beschränken, die theoretischen Potenziale zur Reduzierung der Planungs- und Erstellungskosten zu benennen.

Entsprechend gibt es für die Wohnungsunternehmen keine belastbaren und im Rahmen der Baukostenkalkulation systematisch nutzbaren Kostenkennziffern, die einen Anreiz für eine verstärkte Realisierung dieser Bauweisen geben könnten. Wesentlich wäre hierbei, dass ein eindeutiger Bezugsrahmen für die Einsparpotenziale entwickelt und abgestimmt wird, damit eine gute Vergleichbarkeit gegeben ist.

Damit besteht für das serielle Bauen eine ungünstigere Situation als für zahlreiche andere Aspekte der Kosteneinsparung im Wohnungsbau. So lassen sich etwa für geringere Grundstückskosten, eine Reduzierung der Grunderwerbssteuer oder der Kosten für energetische Standards konkrete kostenmäßige Senkungspotenziale benennen.

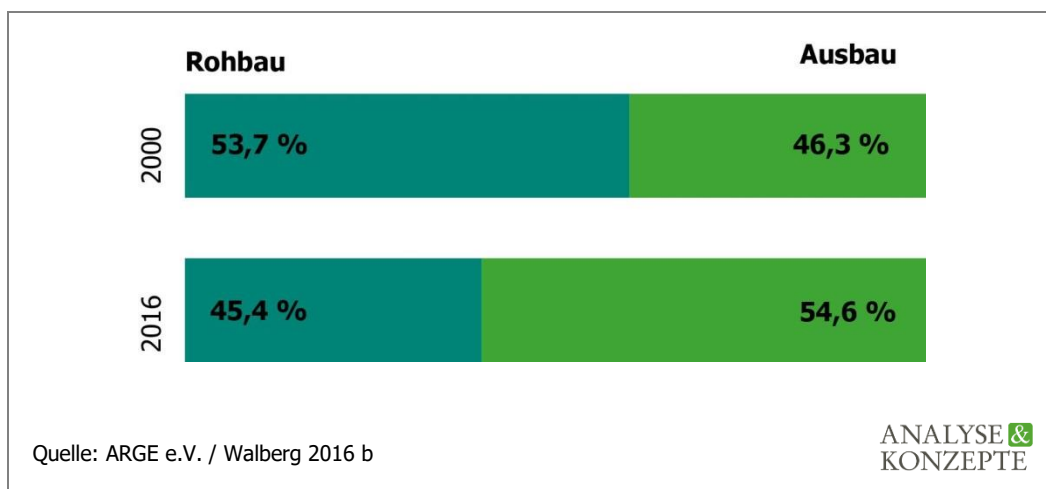
Bis dieses im Bereich des seriellen Bauens der Fall ist, werden hingegen noch einige Jahre vergehen. Es ist auch nicht zu erwarten, dass sich diese Situation in den kommenden Jahren grundlegend ändern wird, obwohl sich derzeit die Anzahl entsprechender Projekte erhöht.

### **Serielles Bauen - insgesamt verhaltene Perspektiven**

Das serielle Bauen ist vor dem Hintergrund der dargestellten Hemmnisse und Restriktionen mit Sicherheit kein "Allheilmittel" gegen steigende Baukosten, wie teilweise angenommen wird. Insgesamt werden die Potenziale dieser Bauweise oftmals überschätzt. Denn zum einen sind die Entwicklungsperspektiven und eine grundsätzliche Akzeptanz zwar vorhanden, aber noch nicht ausgeprägt genug, um in näherer Zukunft nachhaltige Effekte erzielen zu können. Zum anderen beeinflussen zu viele Faktoren außerhalb der eigentlichen Planung und Erstellung die Baukosten. Hierfür können exemplarisch etwa hohe Grundstückspreise und Grunderwerbssteuer, weitreichende energetische und Naturschutzauflagen sowie komplizierte Baugenehmigungsverfahren angeführt werden.

Hinzu kommt, dass bei den gesamten Baukosten der Anteil der Rohbaukosten, bei denen derzeit die größten Effekte durch serielles Bauen erzielt werden können, in den vergangenen Jahren kontinuierlich zurückgegangen ist. Während im Jahr 2000 noch annähernd 54 % der Bauwerkskosten auf den Rohbau entfielen, sind es aktuell nur noch gut 45 %. Der technische Ausbau hingegen macht inzwischen annähernd 55 % der Bauwerkskosten aus. Entsprechend sind inzwischen die Kostensenkungspotenziale bei den technischen Anlagen (Kostengruppe 400) höher. Allerdings sind hier die Entwicklungen im Bereich des seriellen Bauens, etwa im Hinblick auf montagefreundliche Modulbaukästen, noch nicht so weit vorangeschritten wie beim Rohbau.

**Abb. 6 Entwicklung der Bauwerkskosten**



Serielle Bauweisen bilden daher nur eine Möglichkeit aus dem umfangreichen Katalog der Ansatzpunkte, die Baukosten zu senken und dadurch den Bau kostengünstigerer Wohnungen anzukurbeln. Es fehlen aber zum einen wichtige Grundlagen für Kalkulation, Information und Umsetzung, zum anderen bilden die Grundstückssituationen und die Anforderungen an die Individualität von Neubauten zentrale Restriktionen.

Besonders interessant sind diese Ansätze daher vor allem für größere Wohnungsunternehmen, die erhöhte Neubauvolumina errichten wollen und über das notwendige Know-how verfügen. Bei dieser Gruppe lassen sich entsprechend auch aktuell Beispiele für die konkrete Planung oder Realisierung entsprechender Bauvorhaben finden, so etwa bei der Vonovia, der SAGA oder der ABG in Frankfurt/Main.

Insgesamt betrachtet ist daher mittelfristig eine Intensivierung dieser Bauform auf breiter Basis nicht zu erwarten und auch gar nicht möglich, weil hierfür zahlreiche Rahmenbedingungen zeitnah verändert werden müssten. Im Hinblick auf eine Senkung der Baukosten bestehen zahlreiche andere Ansatzpunkte, die schneller und wirkungsvoller zu entsprechenden Effekten führen können.

Vor diesem Hintergrund ist zu erwarten, dass insgesamt eine Ausweitung des seriellen Bauens in den kommenden Jahren nur in begrenztem Maße stattfinden wird.

Nichtsdestotrotz ist es auf jeden Fall notwendig und sinnvoll, das serielle Bauen weiterzuentwickeln und stärker in der Praxis der Wohnungsunternehmen zu verankern. Dieses gilt sowohl für den Neubau

als auch für Modernisierungsmaßnahmen. Denn sowohl bei sehr hohem Neubaubedarf in dynamischen Märkten als auch bei Maßnahmen in nachfrageschwächeren Bereichen, wo die Refinanzierung aus eher stagnierenden Mieten erfolgen muss, sind Kostensenkungen erforderlich. Dieses gilt insbesondere auch vor dem Hintergrund einer zu erwartenden Steigerung der Zinsen. Das serielle Bauen bildet dabei aber nur einen Baustein aus dem Kanon kostensenkender Maßnahmen.

Einen sehr guten Ansatzpunkt für das serielle Bauen bildet die verstärkte Umsetzung typisierter Gebäude, da hier schon bei vergleichsweise wenigen Wiederholungen nennenswerte Einsparungspotenziale erzielt werden können. Dazu sollten durch mehr entsprechende Planungen die Typenvielfalt erhöht und das Spektrum der Best-Practice-Beispiele verbreitert werden. Denn gelungene Projekte haben in der Regel einen starken Vorbildcharakter. Hinzu kommt, dass sich bei dieser Bauform die Wohnungsunternehmen in hohem Maße auf gewohntem Terrain bewegen können.

## 9 Handlungsempfehlungen

Wie im vorherigen Kapitel dargestellt, sind bei der Wohnungswirtschaft sowohl im Neubau als auch in der Bestandsentwicklung nennenswerte Potenziale für einen verstärkten Einsatz serieller Bauweisen vorhanden. Dabei darf diese Bauweise aber nicht nur unter dem Gesichtspunkt der direkten Kosteneinsparung betrachtet werden. Vielmehr sollten auf jeden Fall auch indirekte Effekte, so etwa die Verkürzung von Bauzeiten oder eine verbesserte Qualitätssicherung, einbezogen werden.

Bei den im Folgenden benannten Handlungsempfehlungen geht es insbesondere darum, die Möglichkeiten des seriellen Bauens stärker zu nutzen, die sich innerhalb der aktuellen Rahmenbedingungen der Wohnungswirtschaft realisieren lassen. Diese werden auch in den kommenden Jahren weiterhin geprägt sein u. a. durch

- überwiegend kleinere Bauprojekte mit weniger als 50 Wohnungen
- einen hohen Anteil innerstädtischer Baugrundstücke mit sehr individuellen Planungsparametern
- sehr unternehmensspezifisch geprägte Planungs- und Gestaltungskriterien
- einen starken Einsatz regionaler kleinerer Baufirmen und Handwerksbetriebe.

Wie für eine Senkung der Baukosten insgesamt gilt auch für das serielle Bauen, dass eine Intensivierung nur dann gelingen kann, wenn alle am Planungs- und Bauprozess beteiligten Akteure einbezogen und auch die zugrundeliegenden Rahmenbedingungen deutlich verändert werden. Ein solcher Prozess greift recht tief in bestehende Strukturen ein und wird sich daher über einen längeren Zeitraum hinziehen. Kurzfristige Effekte werden vor allem durch einzelne Akteure innerhalb der Wohnungsunternehmen erreicht werden können, die über entsprechende Rahmenbedingungen im Hinblick auf Finanzkraft und Bauvolumina verfügen und bereit sind, eine Vorreiterrolle zu spielen.

### Wohnungswirtschaft

- Der Informations- und Kenntnisstand der Wohnungsunternehmen zu den Potenzialen und Möglichkeiten sollte deutlich verbessert werden, um nicht nur die Akzeptanz dieser Bauweisen zu erhöhen, sondern insbesondere auch die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen für eine sukzessive Erprobung und Umsetzung in der Praxis. Wichtig dabei ist es zu kommunizieren, dass auch der partielle Einsatz serieller Bauweisen bzw. Methoden zu einer Optimierung des Bauprozesses und der Baukosten beitragen kann. In diesem Zusammenhang sollte, etwa anhand positiver Beispiele, auch eine deutliche Abgrenzung zur industriellen Großtafelbauweise erfolgen. Ein Schwerpunkt sollte auch darauf liegen, die Flexibilität und Variationsbreite serieller Lösungen sowohl beim Neubau als auch in der Bestandsentwicklung darzustellen und zu vermitteln. Im Vordergrund könnten hierbei Typenlösungen stehen.
- Gute und vor allem praxisnahe Lösungen des seriellen Wohnungsbaus sollten noch intensiver kommuniziert werden. Es sollte hierzu auch der Erfahrungsaustausch zwischen den Wohnungsunternehmen verbessert werden.
- Impulse für den Einsatz serieller Bauweisen gehen gegenwärtig stark von den Wohnungsunternehmen selbst aus, Architekten und Planer agieren hingegen eher zurückhaltend. Daher kommt der Wohnungswirtschaft hier die Rolle eines Motors zu. Eine Möglichkeit, diese Gruppen stärker



an serielle Verfahren heranzuführen, ist die entsprechende Ausgestaltung von Ausschreibungen und Wettbewerben. So könnten auch erweiterte Planungsteams aus Architekten, Fachplanern und ausführenden Unternehmen konstituiert werden mit der Maßgabe, bei den Planungen serielle Elemente und Lösungsmöglichkeiten stärker zu berücksichtigen.

- Wohnungsunternehmen sollten für große Projekte Kooperationsmöglichkeiten intensiver prüfen mit dem Ziel, durch Zusammenschlüsse und eine gemeinsame Planung Mengeneffekte erzielen zu können, die für Kosteneinsparungen durch serielles Bauen unabdingbar sind. Im Bereich der Bestandsentwicklung können derartige Kooperationen auch für Sammelbestellungen zur Erzielung größerer Stückzahlen genutzt werden. Um den dadurch bedingten erhöhten Koordinationsaufwand zu bewältigen, sollten praktikable unternehmensübergreifende Lösungen entwickelt werden.
- Im Rahmen der verstärkten Digitalisierung der Wohnungswirtschaft sollte ein Schwerpunkt auf der Einführung digitaler Arbeits- und Planungsinstrumente liegen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Building Information Modeling (BIM) zu. Hier müssen aber die tatsächlichen Einsatzmöglichkeiten intensiv geprüft werden, da auch die bauausführenden Unternehmen mit dieser Technologie umgehen können müssen. Mittelfristig geht es daher vor allem um die Realisierung weiterer Pilotprojekte. Die Anwendung im Bereich der Lebenszyklusbewirtschaftung bleibt abzuwarten.

### **Bauwirtschaft, Handwerk**

- Die bestehenden technischen Ansätze und Möglichkeiten für die Umsetzung des seriellen Bauens sind auf der Anbieterseite der Bauwirtschaft vielfach vorhanden, die praktische Umsetzung bei Wohnungsbauprojekten ist aber noch nicht so weit vorangeschritten. Daher sollte die Bauwirtschaft intensiver auf die Wohnungsunternehmen zugehen, um zum einen die Potenziale stärker aufzuzeigen, zum anderen aber im Dialog auch Hemmnisse abzubauen und bestehende Lösungen gemeinsam weiterzuentwickeln.
- Vonseiten der Bauwirtschaft sollte stärker kommuniziert werden, welche Größenordnungen und Absatzzahlen erforderlich sind, um die serielle Fertigung nachhaltig stabil halten oder ausbauen zu können. Anhand dieser Kennzahlen können Wohnungsunternehmen ihren Handlungsspielraum bzw. das Verhältnis von Investition und Ertrag gezielter bemessen. Dabei sollten insbesondere Lösungen in den Vordergrund gerückt werden, die schon bei möglichst geringen Stückzahlen Einsparpotenziale bieten.
- Es sollten Rahmenbedingungen überprüft und Möglichkeiten geschaffen werden, damit auch lokale Baufirmen und Handwerksbetriebe Elemente des seriellen Bauens ein- und umsetzen können.

Ein Schwerpunkt sollte hier im Bereich der Bestandsmaßnahmen liegen, da in diesem Bereich nach wie vor die größten Kostenvolumina zu bewältigen sind. Dazu ist auch ein intensiverer Informationsfluss und Erfahrungsaustausch zwischen Herstellern und Handwerksbetrieben notwendig.

**Bund, Länder, Kommunen**

- Einen zentralen Aspekt zur Intensivierung des seriellen Bauens bildet die entsprechende Weiterentwicklung einer Musterbauordnung. Die Bundesländer sollten dann die Landesbauordnungen stärker an der Musterbauordnung orientieren. Im Vordergrund steht dabei die Einführung von länderübergreifenden Typengenehmigungen. Optimal wäre es, wenn in dieser Hinsicht einheitliche Regelungen in die Musterbauordnung eingeführt würden.
- In den Förderprogrammen der Länder für den Neubau könnte die Umsetzung serieller Planungen oder Bauweisen durch spezielle Förderkonditionen honoriert werden. Dazu müsste aber eine genaue - und vor allem in der Praxis gut umsetzbare - Definition der entsprechenden notwendigen seriellen Elemente und Methoden erfolgen.
- Die Kommunen sollten bei der Veräußerung von Wohnbauflächen im Rahmen von Konzeptausreibungen den Einsatz serieller Planungen und Bauweisen honorieren bzw. spezifisch bewerten, wenn dadurch nachweislich Kostenvorteile erzielt werden können.
- Die entsprechenden kommunalen Behörden sollten spezielle, beschleunigte Prüfroutinen für das Genehmigungsverfahren entwickeln, wenn typisierte Wohngebäude zum wiederholten Male errichtet werden sollen. Hierzu sollte auch der regionsübergreifende Erfahrungsaustausch zwischen den Genehmigungsbehörden intensiviert werden.

**Forschung und Lehre**

- Ein großes Defizit bei den aktuellen Ansätzen zum seriellen Bauen liegt darin, dass zu wenig konkrete Informationen und Kennzahlen über tatsächliche Einsparungsmöglichkeiten - sowohl auf der Kostenseite als auch im Hinblick auf zeitliche Aspekte - vorliegen. Hierzu sollten, optimalerweise im Verbund mit Wohnungs- und Bauwirtschaft, sehr zeitnah entsprechende Forschungen erfolgen und Ergebnisse generiert werden. Dieses gilt nicht nur für den Neubau mit seriellen Elementen, sondern insbesondere auch für die Intensivierung dieser Vorgehensweise bei der Modernisierung und Sanierung von Wohnungsbeständen.
- Das serielle Bauen sowie die dafür erforderlichen Rahmenbedingungen für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit sollten stärker in der Ausbildung von Architekten und Ingenieuren verankert werden.

## 10 Quellenverzeichnis

**BBSR/BBR** (Hrsg.) (2015): Einfluss von typisierten und vorgefertigten Bauteilen oder Bauteilgruppen auf die Kosten von Neubauten und Bestandsmodernisierungen. Abschlussbericht. Bearbeitet durch: **IAB** (Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gGmbH). Online Publikation, abrufbar unter [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2015/Bauteile/Endbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2015/Bauteile/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=4) (18.10.2016).

**Benze, A.; Gill, J.; Hebert, S.** (2013): Serieller Wohnungsbau. Standardisierung der Vielfalt Studie und Projektrecherche für die IBA Berlin 2020 im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin 2013. Berlin.

**BMUB** (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2016): Mehr Platz für Miteinander: Du bist die Stadt. Neue Lösungen für nachhaltige Nachverdichtung. Dachaufstockung in Berlin-Friedrichshain. Abrufbar [www.bmub.bund.de/du-bist-die-stadt/aktuelles/neue-loesungen-fuer-nachhaltige-nachverdichtung/](http://www.bmub.bund.de/du-bist-die-stadt/aktuelles/neue-loesungen-fuer-nachhaltige-nachverdichtung/) (18.10.2016).

**BMVI** (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (Hrsg.) (2015): Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken. Berlin.

**BMUB** (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2015): Bericht der Baukostensenkungskommission im Rahmen des Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen. Endbericht November 2015.

**BMUB** (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2016): Bericht zum Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen und zur Wohnungsbau-Offensive. Abrufbar [http://www.bmub.bund.de/themen/stadt-wohnen/wohnungswirtschaft/details-wohnungswirtschaft/artikel/bericht-zum-buendnis-fuer-bezahlbares-wohnen-und-bauen-und-zur-wohnungsbau-offensive/?tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=289](http://www.bmub.bund.de/themen/stadt-wohnen/wohnungswirtschaft/details-wohnungswirtschaft/artikel/bericht-zum-buendnis-fuer-bezahlbares-wohnen-und-bauen-und-zur-wohnungsbau-offensive/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=289) (19.10.2016).

**Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg** (2016): Drucksache 21/4698. Abrufbar <https://www.buergerschaft-hh.de/ParlDok/dokument/53085/hamburg-braucht-innovative-konzepte-f%C3%BCr-frei-finanzierten-und-bezahlbaren-wohnungsbau-%E2%80%9Ehamburger-effizienzwohnungsbau%E2%80%9C-als-wichtige-erg%C3%A4nzung.pdf> (25.10.2016).

**Dankowski, R.; Dücker, V.** (2016): Flensburger Mehrfamilienhaus-Typ in modularer Bauweise. Vortrag VNW Arbeitstagung., 17.06.16.

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik** (2016): Highlights aus Forschung und Entwicklung. Digitalisierung und Rationalisierung im Bauwesen, abrufbar [www.ibp.fraunhofer.de/de/highlight-themen/digitalisierung-rationalisierung-bauwesen.html](http://www.ibp.fraunhofer.de/de/highlight-themen/digitalisierung-rationalisierung-bauwesen.html) (20.10.2016).

**Hamburgische Architektenkammer** (2016): Pressemitteilung der Hamburgischen Architektenkammer zum Thema "Effizienzwohnungsbau" vom 16.06.2016., abrufbar [www.akhh.de/aktuell/nachrichten/artikel/pressemitteilung-der-hamburgischen-architektenkammer-zum-thema-effizienz-wohnungsbau/](http://www.akhh.de/aktuell/nachrichten/artikel/pressemitteilung-der-hamburgischen-architektenkammer-zum-thema-effizienz-wohnungsbau/) (26.10.2016).

**Holz, A.** (2016): Flexible modulartige Bauweisen - Das „Kieler Modell“. Vortrag zur Fachtagung „Mehr Wohnraum für Flüchtlinge - Neue Strategien - Neue Wege“ am 23.10.2015 in Bochum. Abrufbar [www.buendnis-fuer-wohnen.nrw.de/wp-content/uploads/Pr%C3%A4sentation\\_Holz.pdf](http://www.buendnis-fuer-wohnen.nrw.de/wp-content/uploads/Pr%C3%A4sentation_Holz.pdf), (26.10.2016).

**Janorschke, B.; IAB** - Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gemeinnützige GmbH (2016): Prozessoptimierung, Vorfertigung, Serienfertigung im Wohnungsbau (Folien des Vortrags vom 26.01.2016).

**Krause, M.; Stiegel, H.; Schalk, K.; Schimmel, S.** (2013): Energieoptimiertes Bauen: Entwicklung von vorgefertigten, multifunktionalen Systemen zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden. Abschlussbericht zum Förderprojekt 0327880A. Durchgeführt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Kassel.

**Ohlsen, H.** (2016): Stadtplanung in Flensburg: Wohnungsbau auf der Überholspur. In: SHZ, Flensburger Tagesblatt (19.02.2016). Abrufbar unter [www.shz.de/lokales/flensburger-tageblatt/wohnungsbau-auf-der-ueberholspur-id12776871.html](http://www.shz.de/lokales/flensburger-tageblatt/wohnungsbau-auf-der-ueberholspur-id12776871.html) (16.10.2016).

**Meyhöfer, D.** (2016): Grüße aus Como Case Study #1, Hamburg. In: DBZ 08/2013,. Abrufbar unter [http://blog.schwoererhaus.de/wp-content/uploads/2013\\_08\\_DBZ\\_.pdf](http://blog.schwoererhaus.de/wp-content/uploads/2013_08_DBZ_.pdf) (26.10.2016).

**Pestalozzi, M.** (2013): Holz-Hoch-Hybrid. In: Architektur + Technik, 2/2013. Abrufbar unter [www.architektur-technik.ch/Web/internetAxT.nsf/0/FD6F15ACF952A0CAC1257B33004C41F5/\\$file/054%20LCT%20Cycle%20Tower.pdf?OpenElement](http://www.architektur-technik.ch/Web/internetAxT.nsf/0/FD6F15ACF952A0CAC1257B33004C41F5/$file/054%20LCT%20Cycle%20Tower.pdf?OpenElement) (27.10.2016).

**SABO GESAMTVERBAND GEMEINNÜTZIGER WOHNUNGSUNTERNEHMEN SCHWEDENS** (2016): SABOs Kombohus - Senkung der Baupreise um 25%. Stockholm. Abrufbar [www.sabo.se/om\\_sabo/english/Documents/Kombohus-auf-Deutsch.pdf](http://www.sabo.se/om_sabo/english/Documents/Kombohus-auf-Deutsch.pdf) (18.10.2016).

**TES EnergyFacade** (2016): TES EnergyFacade. Multifunctional timberbased element system for improving energy efficiency of the building envelope. Abrufbar [www.tesenergyfacade.com/downloads/mikadoPlus\\_TES.pdf](http://www.tesenergyfacade.com/downloads/mikadoPlus_TES.pdf) (23.10.2016).

**Walberg, D.** (2016): Schwerpunkt: Serielles Bauen als Beitrag für bezahlbares Wohnen. In: VNW Magazin 04/16.

**Walberg, D.** (2016 b): Blick in die Praxis: Wie die Instrumente wirken. Vortrag zum 8. Wohnungsbau-Tag 2016. Abrufbar unter [www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Studien/Instrumentenkasten/Blick-in-die-Praxis-Wie-die-Instrumente-wirken\\_2016-06-06-Praesentation-Walberg.pdf](http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Studien/Instrumentenkasten/Blick-in-die-Praxis-Wie-die-Instrumente-wirken_2016-06-06-Praesentation-Walberg.pdf) (20.11.2016).

**Vtw; IAB** (2015): Arbeitsgruppenberatung „Weiterentwicklung der Typenmodernisierung im industriell gefertigten Gebäudebestand am 13.04.2015 im WDZ.

## **Experteninterviews**

### **Wohnungsunternehmen**

BGW Bielefelder Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft

GEWOBA Bremen

GEWOBA Nord, Schleswig

Grundstücks-Gesellschaft TRAVE, Lübeck

GWG München

Jenawohnen

SAGA Hamburg

SBV Flensburg

WBG Erfurt

WGG Greifswald

WIRO Rostock

WOBAG Saalfeld/Saale

Wohnungsbauverein Hamburg 1902

### **Bauwirtschaft, Anbieter**

BALCO

B&O, Bad Aibling

BLOME

Brüninghoff AG

Deutsche Reihenhäuser AG

Menzel-Systembau

PRAEFA

Schwörer-Gruppe

### **Weitere Gesprächspartner**

ARGE e.V. - Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen, Kiel

IBA Thüringen

Hamburgische Architektenkammer

SABO Kombohaus

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung	Titel	Quelle	Seite
Abbildung 1	Dimensionen des seriellen Bauens	Analyse & Konzepte	7
Abbildung 2	Einflussbereiche des seriellen Bauens	Darstellung Analyse & Konzepte, Inhalt nach Benze et al. 2013; BBSR/BBR 2015	8
Abbildung 3	Anwendungsbereiche des seriellen Bauens	Analyse & Konzepte	12
Abbildung 4	Cree: Nutzungszyklus Holz	Cree GmbH by Rhomberg	40
Abbildung 5	Vorgesetzte Fassade	Lattke Architekten, Augsburg	52
Abbildung 6	Entwicklung der Bauwerkskosten	Inhalte nach Walberg 2016 b	59
Abbildungen Kapitel 5			
	15 <sup>2</sup>	SBV Flensburg / Asmussen + Partner Flensburg	26
	Case Study #1	IBA Hamburg / Martin Kunze	28
	Kieler Modell	ARGE e.V., Zastrow & Zastrow, A. Holz	30
	Systembau Wohnen für Alle	BGW Bielefeld	32
	ungewöhnlich wohnen	GEWOBA	34 35
	Wohn- und Geschäftshaus Memmingen	Cree GmbH by Rhomberg	38
	Housing Block 10	Ulrich Schwarz, Berlin Architekturfotografie	41
	SABOs Kombohus	SABO	43
Tabelle 1	Kostenreduktion durch serielle Planen und Bauen	Inhalt nach Walberg 2016	56

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Verband norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V., Hamburg – Mecklenburg-Vorpommern – Schleswig-Holstein  
Tangstedter Landstraße 83 • 22415 Hamburg • 040/520 11-0 • [www.vnw.de](http://www.vnw.de)

Verband Thüringer Wohnungs- und Immobilienwirtschaft e.V.  
Regierungsstraße 58 • 99084 Erfurt • 0361/34010-0 • [www.vtw.de](http://www.vtw.de)

### **Redaktion**

Matthias Klupp, Michelle Renz, ANALYSE & KONZEPTE, Beratungsgesellschaft für Wohnen, Immobilien, Stadtentwicklung mbH

Petra Memmler, Verband norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V.

Rainer Nowak, Verband Thüringer Wohnungs- und Immobilienwirtschaft e.V.

### **Ansprechpartner**

Petra Memmler • Tel.: 040/520 11-230 • E-Mail: [memmler@vnw.de](mailto:memmler@vnw.de)

### **Projektsteuerung und Bearbeitung**

ANALYSE & KONZEPTE Beratungsgesellschaft für Wohnen, Immobilien, Stadtentwicklung mbH  
Gasstraße 10 • 22761 Hamburg • [www.analyse-konzepte.de](http://www.analyse-konzepte.de) • Tel.: 040/485 00 98-0 • [www.analyse-konzepte.de](http://www.analyse-konzepte.de)

### **Produktion**

Verband norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V., Hamburg – Mecklenburg-Vorpommern – Schleswig-Holstein  
Tangstedter Landstraße 83 • 22415 Hamburg • 040/520 11-0 • [www.vnw.de](http://www.vnw.de)

