Hamburg voraus

INTERNATIONALE BAUAUSSTELLUNG HAMBURG

Smart Price House
Case Study #1

August 2013

IBA_HAMBURG
Stadt neu bauen

Impressum

Herausgeber:
IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

TEL. +49(0)40.226 227-0
FAX +49(0)40.226 227-315

www.iba-hamburg.de
info@iba-hamburg.de

Datum:
August 2013
(aktualisiert im September 2014)
Projektkoordination:
Hubert Lakenbrink

Konzeption und Gestaltung:
IBA Hamburg GmbH
Jens-Phillip Petersen
Texte und Redaktion:
IBA Hamburg GmbH
Jens-Phillip Petersen

Inhalt

4	**A**	**EINFÜHRUNG**
4	A.1	SMART PRICE HOUSES
5	A.2	PROJEKTSKIZZE CASE STUDY #1
7	**B**	**PROJEKTDETAILS CASE STUDY #1**
7	B.1	ARCHITEKTONISCHES KONZEPT
9	B.2	SMART-PRICE-KONZEPT
15	B.3	HAUSTECHNISCHES KONZEPT
16	B.4	PLANUNGSPROZESS
18	B.5	BEWERTUNG
20	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	

A Einführung

A. 1 Smart Price Houses

Die Entwicklung einer preisgünstigen, innerstädtischen Stadthaustypologie, die es auch mittleren und unteren Einkommensschichten ermöglicht, sich innerstädtischen Wohnraum als Eigentum oder zur Miete zu leisten gehört zu den wichtigen Aufgaben einer zukunftsorientierten Stadtpolitik. Bei den „Smart Price Houses" geht es um intelligente und ästhetisch anspruchsvolle Systembauweisen oder Bauweisen mit kostengünstigen Materialien sowie die Förderung der baulichen Selbsthilfe und des Baugemeinschafts- bzw. Baugruppengedankens – kurz: um die Neuinterpretation des Fertighauses als Stadthaus.

Unter Smart Price werden Strategien zum kostengünstigen Bauen verstanden, die die Erfahrungen und Vorteile aus den Bereichen Fertigbau, Systembau, Vorfertigung, Automatisation oder Selbstbau/Baugruppen intelligent einsetzen, um eine ästhetisch anspruchsvolle und zeitgemäße Architektur zu schaffen. Dabei muss sich ein „zeitgemäßer" Bau nicht nur am architektonischen Ausdruck der Bauten messen lassen. Auch seine Aussagen zu gesellschaftlich relevanten Fragestellungen wie Ökologie, Nachhaltigkeit, Energie- und Ressourcenschonung sowie Veränderung sozialer Muster des Zusammenlebens sind für seinen Innovationsgehalt entscheidend. Bis März 2013 sind vier Smart-Price-Entwürfe realisiert worden, die alle ihren individuellen Beitrag zum Smart-Price-Ansatz leisten.

Zentral für kostengünstiges Bauen ist ebenfalls die Übertragbarkeit der Modelle auf andere, zwar nicht beliebige, aber doch in Städten oft vorkommende Situationen. Dieses war ebenfalls ein Ansatz bei der Betrachtung des Themas der Smart Price Houses. Inwieweit sind die hier entstandenen Modelle übertragbar, ohne dass IBA-Exzellenzförderung oder andere Subventionen greifen? Mit der Entwicklung der Smart Price Houses sollen neue Maßstäbe gesetzt und somit Prototypen für die Umsetzung an weiteren Standorten geliefert werden.

In diesem Paper werden das architektonische und haustechnische Konzept des Smart Price Houses Case Study #1 detailliert dargestellt. Das Gebäude steht dabei für das Konzept des Fertigbaus als eins von insgesamt drei Gebäuden aus der Smart-Price-Reihe. Im Weiteren liegt der Fokus auf der dezidierten Darstellung des Planungsprozesses, da es vom Entwurf bis zur Ausführung des Modellprojekts zu Veränderungen gekommen ist. Diese Veränderungen sind technisch, finanziell oder funktional begründet, sodass ursprüngliche Zielvorgaben teilweise angepasst werden mussten.

Gerade bei Modellprojekten kommt es immer wieder zu Planänderungen – auch dieses ist, neben innovativen Endprodukten, ein Stück weit Ziel einer Bauausstellung: Bauweisen und Verfahrensprozesse erproben. Erst nach der Betrachtung des Planungsprozesses ist es möglich zu bewerten, ob ein Modellbauvorhaben als beispielhaft für günstiges Bauen im 21. Jahrhundert gelten kann oder ob das Konzept noch Nachbesserungsbedarf aufweist. Dieses White Paper soll neben technischen Details für Fachleute im Besonderen eine objektive Betrachtung der Frage liefern, ob es sich bei den Modellprojekten wirklich um solche handelt und ob bzw. inwieweit die Ziele, die vor Planungsbeginn gesetzt wurden, überhaupt erreicht wurden.

Nach dieser kurzen Einleitung wird das Smart Price House Case Study #1 per Steckbrief vorgestellt und anschließend detaillierter erläutert. Der Fokus der Darstellung für das Projekt Case Study #1 liegt im Besonderen auf dem hohen Vorfertigungsgrad der Konstruktion zur Kostenreduktion und der Umsetzbarkeit des Konzepts im vorliegenden Gebäude und bei späteren Projekten.

A. 2 Projektskizze Case Study #1

BESONDERHEITEN

- Das Modulsystem erlaubt differenzierte Wohnformen und passt sich individuellen Lebensbedürfnissen an.
- Nutzbarmachung innerstädtischer Brachflächen durch ein kostengünstiges Bausystem
- Geringer Ressourcenverbrauch durch den Baustoff Holz in Verbindung mit Beton

Abb. 1: Ansicht Südwestfassade, Mai 2013

Abb. 2: Ansicht Nordseite, Mai 2013

Das Case Study #1, dessen Konzept und Planung das Architekturbüro Fusi & Ammann entwickelte, ist eine vielseitige Antwort auf Verdichtungs- und Reurbanisierungsprozesse. Das anspruchsvolle innerstädtische Fertighaussystem bietet eine innovative Alternative zum Wohnen in der Vorstadt. Als Mehrfamilienhaus verbindet es urbanes Wohnen mit familienfreundlicher und flexibler Ausgestaltung, zu der auch ein Garten und Dachterrassen zählen. Hinter seiner Fertigbauweise stehen hoch effektive Fertigungsprozesse, die eine ökonomische Realisierung ermöglichen.

Das Case Study #1 kann in Baulücken in verdichteten Stadtgeweben, als Teil einer Reihenhaus- oder Blockrandbebauung oder als freistehendes Mehrfamilienhaus errichtet werden. Somit ist es universell einsetzbar und kann in Metrozonen als Modell für Innenentwicklung dienen. Seine Flexibilität erhält es durch ein modulares Raumkonzept, das sogar geschossübergreifend unterschiedliche Aufteilungen und typologische Lösungen erlaubt. Wie Lofts sind die Innenräume der Module klar strukturiert, minimal gestaltet und extrem flexibel. Die variable Raumaufteilung schafft Platz für Individualität sowie für die zahlreichen und wechselnden Bedürfnisse der Hausbewohner.

PROJEKTPARTNER

Architektur

- Fusi & Ammann Architekten, Hamburg

Investor

- Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten

Technische Gebäudeausrüstung

- Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten

Tragwerksplanung/ Brandschutz

- Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten

Partner Baustoffe

- Bau Info Center, Hohenstein-Oberstetten
- Kastell GmbH, Veringenstadt

Weitere Projektpartner

- Hamburg Energie GmbH, Hamburg

PROJEKTDATEN

Projektkosten

- 1,85 Mio. Euro

Grundstücksgröße

- 800 m^2

Bruttogeschossfläche

- 1.200 m^2

Größe der Nutzungseinheiten

- 45 bis 140 m^2

Energiestandard

- KfW-Effizienzhaus 55

Energieversorgung

- Deckenstrahlheizung, kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Energieverbund Wilhelmsburg

Bauzeit

- Dezember 2011 – Dezember 2012

B Projektdetails Case Study #1

B.1 Architektonisches Konzept

Das zwischen BIQ und Case Study Hamburg situierte Gebäude bietet auf 1.200 Quadratmetern insgesamt neun Wohneinheiten Raum. Bei diesem von Fusi&Ammann Architekten entworfenen Pilotprojekt geht es darum, die Möglichkeiten zur Neuinterpretation des Fertighauses angesichts eines sich wandelnden Stadtbildes und veränderter Gewohnheiten insbesondere in der klassischen Fertighausklientel auszuloten. Ergebnis ist ein flexibles Stadthaus mit sechs Loftwohnungen, die ohne großen Aufwand den Wünschen zukünftiger Bewohner angepasst werden können. Die modulare Struktur zeigt auf, dass dieser Ansatz nicht nur als freistehendes Mehrfamilienhaus umgesetzt werden kann. Intention ist, die Herangehensweise und Lösung auch auf Baulücken im verdichteten Stadtraum oder als Teil einer Blockrandbebauung anzubieten.

Mit einem Baukastensystem sowie dem Konzept der hohen Vorfertigung wurde ein Bautyp geschaffen, der sich schnell, kostengünstig und in verschiedenste innerstädtische Wohnsituationen einfügen lässt. Auf ein Kellergeschoss sind insgesamt vier Vollgeschosse mit drei kleineren Dachaufbauten als Staffel aufgesetzt, die nach Westen vom Wohnhof erschlossen werden. Die Kubatur ist gestaffelt, da der vordere Gebäudeteil drei Vollgeschosse umfasst, deren Abschluss zwei symmetrisch angeordnete Dachaufbauten sind. Der rückwärtige Gebäudeteil ist vier Vollgeschosse hoch, mit nur einem Dachaufbau.

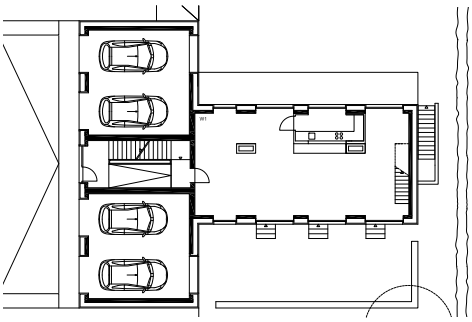

Abb. 3: Grundriss Erdgeschoss

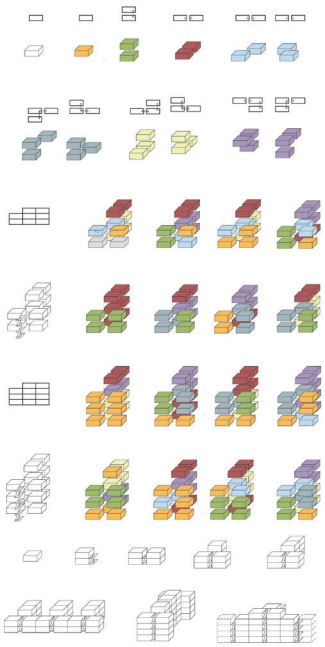

Abb. 4: Mögliche Modulkombinationen

Die Gebäudeform resultiert aus der Fügung zweier Gebäuderiegel in T-Form. Grundlage ist ein 45 Quadratmeter großes quadratisch angelegtes Modul, das in beiden Riegeln zweifach eingesetzt wird. Während im hinteren Flügel die Module unmittelbar nebeneinander angeordnet sind, ist im vorderen Flügel das Treppenhaus zwischen die beiden Module geschoben.

Die insgesamt vier Module je Geschoss können vertikal und horizontal in unterschiedlicher Weise mit individuellen Grundrissen miteinander zusammengelegt werden. In den Modulen

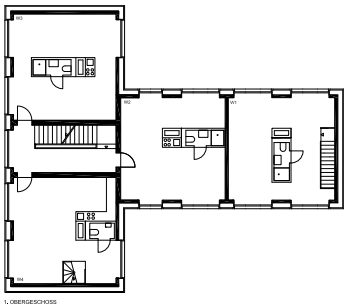

Abb. 5: Grundriss erstes Obergeschoss

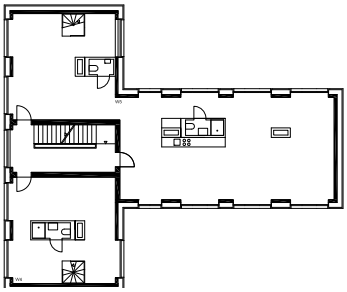

Abb. 6: Grundriss zweites Obergeschoss

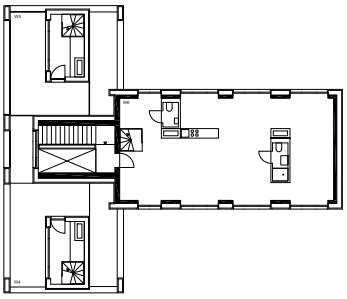

Abb. 7: Grundriss drittes Obergeschoss

ist je ein durchgehender Installationsschacht angeordnet, der größtmögliche Flexibilität zur abgegrenzten oder auch gemeinsamen Nutzung der verschiedenen Flächen gewährleistet. Der Installationsschacht mit dem angegliederten Bad, Sanitär- und Küchenräumen ist dabei das einzige raumgliedernde Element im Inneren. Alle Module sind aufgrund der gewählten Deckenkonstruktionen stützenfrei gehalten. Die Innenräume der Module sind daher extrem flexibel nutzbar, auch weil sie gleichzeitig minimal gestaltet sind.

Über dem zweiten Obergeschoss des vorderen Flügels ist die Flachdachfläche als Dachterrasse den beiden Modulen mit jeweils eigenem Zugang zugeordnet. Die Erschließung erfolgt intern über eine Wendeltreppe, der Austritt auf die Dachfläche ist aus dem staffelgeschossartigen Aufbau möglich. Auch die Dachfläche über dem dritten Obergeschoss des rückwärtigen Flügels wird zur Hälfte als Dachterrasse genutzt. Die Erschließung dieser Dachterrasse ist wie beim vorderen Gebäudeflügel organisiert. Der übrige Teil der Dachflächen, etwa 70 Quadratmeter, wurde als extensives Gründach ausgeprägt. Die Wohnung im Erdgeschoss des rückwärtigen Flügels verfügt über einen Zugang zum Garten. Im Erdgeschoss sind an der Erschließungsseite rechts und links neben dem Treppenhaus vier PKW-Stellplätze untergebracht.

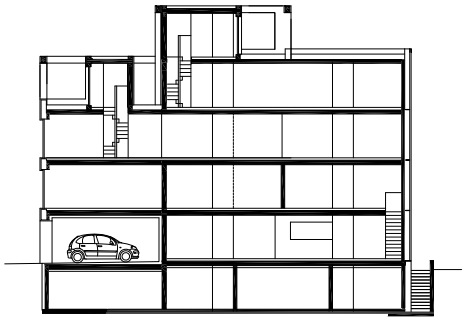

Abb. 8: Längsschnitt (Ost-West)

Die Anordnung der Fenster folgt dem der Modulordnung. In der Kombination mit der schwarz (und brandschutztechnisch) beschichteten, horizontal gerichteten Fassadenbekleidung aus Vollholz ergibt sich eine strenge, konsequent gehaltene Lochfassade. Insgesamt ist das Gebäude durch seine schlichte, unaufgeregte Kubatur geprägt.

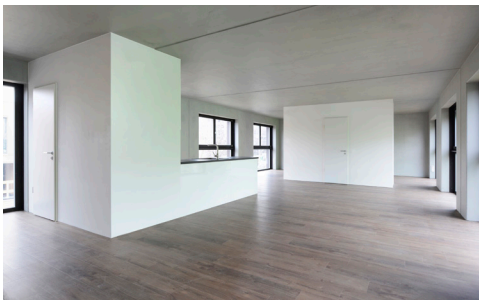

Abb. 9 Innenansicht Obergeschoss

Abb. 10: Fassadenansicht Fenster

B.2 Smart-Price-Konzept

Das Konzept des Hauses basiert auf einer Reflektion über die Bedeutung des Bautyps „Stadthaus“ und versucht seine Tradition weiterzuentwickeln und diesen Bautyp neu zu definieren. Prägende Charaktereigenschaften des Bautyps „Stadthaus“ sind primär Identität und Urbanität, die eine besondere Form von Wohnen ermöglichen. Sie sind Ausdruck einer Gesellschaft im Wandel, die durch moderne Mittel der technischen Produktion angemessene Lösungen für deren Vielfältigkeit anbietet. Der Bautyp „Stadthaus“ ist als Ausdruck von Gleichgewicht zwischen Individualität und Teilnahme an der Öffentlichkeit der Stadt interpretiert. Aus diesem Grund integriert sich das Wohnhaus ins Quartier und ist gleichzeitig als alleinstehendes Gebäude erkennbar.

Eine wesentliche Qualität des Projektes ist auch, dass es gleichzeitig als Prototyp für eine hypothetische Bebauung einer innerstädtischen Baulücke interpretiert werden kann. Das Projekt ist in diesem Sinne typologisch so flexibel konzipiert, dass seine Position in anderen Kontexten als freistehendes Haus variiert werden könnte, als Teil einer Zeilenbebauung oder als Implantat einer Baulücke.

Das Grundkonzept interpretiert Urbanität als System von Randbedingungen, die die Realisierung unterschiedlicher Lebensentwürfe ermöglichen. In diesem Sinne ist der Bautyp „Stadthaus“ durch einen Urbanitätscharakter geprägt, weil er auf der einen Seite in der Konstruktion der Stadt wirkt und auf der anderen Seite die Verwirklichung der differenziertesten Lebensentwürfe seiner Einwohner ermöglicht. Aus diesem Grund strebt das Gebäude nach der maximalen Flexibilität, die durch eine klare Logik permanenter Bauelemente definiert ist, die ständig durch neue integrierende Nebenteile wie Mobiliar, Raumtrennungen und Nasszellen ergänzt und charakterisiert werden können.

Der Smart-Price-Ansatz bei dem Case Study #1 wird vorrangig durch die hohe Vorfertigung, die

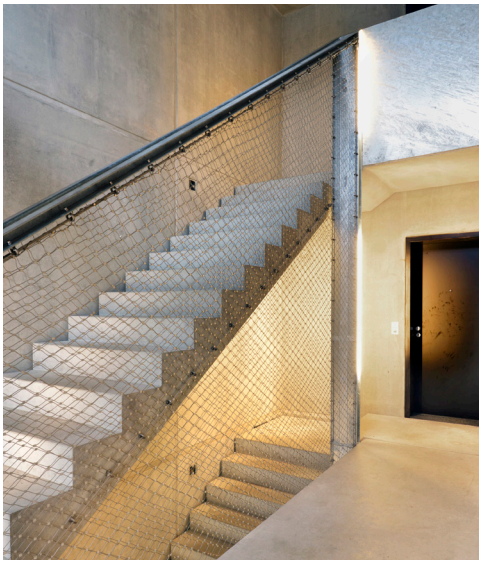

Abb. 11: Treppenlauf Erdgeschoss

verwendeten Materialien und die stützenfreie Konstruktion der Decken zur Erreichung einer hohen Nutzungsflexibilität sowie durch die Modulbauweise erreicht. In der Folge wird auf diese eingegangen und insbesondere die Konstruktion und Modulbauweise näher erläutert, da diese die Umsetzung des innovativen Gebäudekonzeptes erst ermöglicht.

Modulbauweise

Das neue Baukastensystem ermöglicht die industrielle Serienproduktion eines neutralen und multitalentierten Moduls, das nach Bedarf unzählige Realisierungsvarianten ermöglicht. Aus diesem Grund wurde die Realisierung des Musterhauses in Wilhelmsburg komplexer und aufwändiger.

Die Basiseinheit, die grundsätzliche räumliche Einheit für die Gestaltung des „Lofts“ und des Stadthauses, ist ein neutrales Modul. Es handelt sich um ein elementares Modul, das industriell vorfabriziert werden kann, um durch die Massenproduktion die Baukosten für die Kostengruppen 300 und 400 (gemäß DIN 276) zu minimieren.

Dies basiert auf folgenden Aspekten:

1. Ein unteres und ein oberes vorgefertigtes Deckenelement:
   Dieses Deckenelement kann in differenzierten Kontexten und auf unterschiedlichen Geschossen mit unterschiedlichen ausgewählten technischen Lösungen realisiert werden. Diese Varianten werden im Case Study #1 gezeigt, um die Veränderungsmöglichkeiten darzustellen. Bei der Realisierung von mehrgeschossigen Stadthäusern werden zum Beispiel die Decken mit technischen Lösungen realisiert, die eine steigende Leichtigkeit in den obersten Geschossen ermöglichen. Dieser Deckenwechsel führt zu einer Lastenreduzierung bei mehrgeschossigen Stadthäusern, die immer mit dem gleichen Modul gebaut werden können.

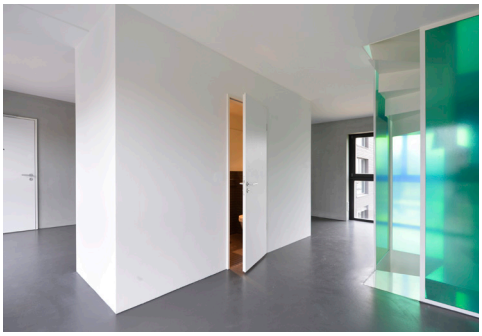

Abb. 12: Haustechnischer Installationsschacht

Abb. 13: Loft, erstes Obergeschoss

2. Zwei massive parallel tragende Wände aus Sichtbetonfertigteilen, die im Bereich der Fenster perforiert sind:
   Diese tragenden Wände wurden an den Decken, mit unterschiedlichen Anschlussdetails, die individuell entwickelt wurden, befestigt. Diese aufwendigen unterschiedlichen Lösungen zeigen die Anpassungsfähigkeit des Moduls an verschiedene Varianten des Bautyps Stadthaus. Die tragenden Wände aus Sichtbetonfertigteilen ermöglichen die Realisierung von Stadthäusern in anderen Kontexten, die mehrere Geschosse hoch sind, jedoch ohne zusätzliche statische oder brandschutztechnische Probleme.

3. Perforierte aufgehängte gedämmte Holztafelwände als „Hülle“:
   Die Holztafelwände werden bei der Realisierung von vorfabrizierten Einfamilienhäusern als tragende und dämmende Wände benutzt. Im Case Study #1 sind diese im Gegenteil als getragene Komponente konzipiert, die aber im Werk industriell vollvorfabriziert und auf die Baustelle für eine schnelle Montage geliefert wurden. Die zwei Komponenten der Wände, Sichtbetonfertigteile aus massivem Stahlbeton und Holzfachwerk mit integrierter Dämmung, ergänzen einander und realisieren Synergien für den neuen Bautyp Stadthaus. Hier nämlich, anders als bei der Realisierung von vorfabrizierten Einfamilienhäusern, wird das Verhältnis zwischen Massivfertigteilen und Holzfertigteilen neu konzipiert.

4. Ein Schacht aus Trockenbauelementen, der alle haustechnischen Installationen konzentriert und als Anhaltspunkt für eine innere räumliche Trennungen dient:
   Der Schacht wurde in seinen Dimensionen minimiert, um die Vielfältigkeit der inneren Gestaltungen zu erhöhen. Gleichzeitig wurde er mit einer Überzahl von Klemmanschlüssen ausgestattet, um zukünftige Neupositionierungen der Küchenelemente

Abb. 14: Vorgefertigte Badzelle (Typ 1)

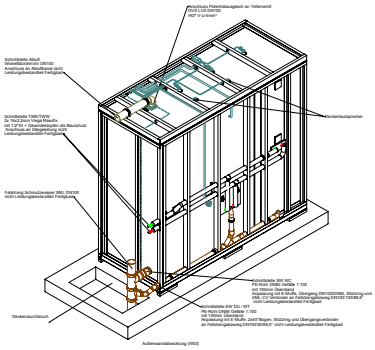

Abb. 15: Schematische Darstellung Badzelle

und der Nasszellen zu ermöglichen. Alle zusätzlichen Formen von räumlichen Trennungen, durch Möbel, Schiebewände, klappbare Wände, textile oder bespannte Wände, sowie befestigte Trennwände, können rund um diesen Schacht positioniert werden.

5. Vorfabrizierte modulare Nasszellen, die an die Schächte angeschlossen werden:
   Die Nasszellen können, anders als im traditionellen Schiffs- und Hotelbau, bei der Neugestaltung der Wohnungen neu positioniert werden. Wenn als Konsequenz des Generationenwechsels oder neuer Lebensbedürfnisse eine Wohnung neu geteilt wird oder mit einer anderen zusammengelegt wird, können die Bäder ersetzt oder verschoben werden.

Das Modul kann mehrfach reproduziert, horizontal verbunden und vertikal gestapelt werden. Diese Montage generiert Mikro-Lofts (Basiseinheit 45 m²), Meso-Lofts (90 m²) und Makro-Lofts (140 m²). Als Konsequenz des Generationenwechsels oder neuer Lebensbedürfnisse kann zum Beispiel das Makro-Loft, das als Maisonette-Wohnung im Erdgeschoss und ersten Obergeschoss des Hauses gebaut wurde, neu geteilt werden. Umgekehrt können zwei Mikro-Lofts oder ein Mikro-Loft und ein Meso-Loft, die zunächst als getrennte Wohnungen gebaut wurden, später zusammengelegt werden. In dem Bautyp Stadthaus könnte ein Meso-Loft oder ein Makro-Loft für Wohnen und Arbeiten temporär oder langfristig geteilt werden.

Das Wohnhaus bildet eine Einheit mit den geplanten benachbarten Baukörpern. Das Gebäudekonzept ist entsprechend den Himmelsrichtungen ausgelegt. Alle Wohnungen sind Nord-Süd oder Ost-West orientiert. Das Modul kann rund um ein vorfabriziertes Betonfertigteil - das Treppenhaus - montiert werden und generiert somit das Stadthaus in unzähligen Varianten. Es bestünde bei dem Bau weiterer Gebäude die Möglichkeit das Treppenhaus mit einer anderen Geometrie zu realisieren oder mit einem Aufzug auszustatten, sodass mehr Obergeschosse als beim Case Study #1 erreicht werden und eine größere Anzahl von Wohnungen barrierefrei gebaut werden könnte.

Das „Loft“ als Wohnraumtyp

Mit dem Begriff „Loft“ ist eine Art Raum gemeint, der klar strukturiert und minimal gestaltet ist und extrem flexibel für differenzierte Einrichtungen benutzt werden kann. In diesem Wohnhaus wirkt das „Loft“ als Wohnraumtyp als prägendes Element und entsteht durch die Realisierung einer minimalen permanenten Struktur. Verschiedenste Lebensentwürfe können diesen Wohnraumtyp interpretieren und immer wieder anders gestalten. Verschiedenartige notwendige räumliche Trennungen sind in der Lage den Grad der Mobilität eines jeden Nutzers auszudrücken, sodass ein Wechsel zwischen Tag und Nacht oder zwischen Generationen stattfinden kann.

Abb. 16: Loft zweites Obergeschoss

So sind die Lofts in ihrer Raumeinteilung äußerst flexibel und sind vor allem für untere und mittlere Einkommensschichten, wie Alleinerziehende mit Kindern oder sehr kinderreiche Familien, vorgesehen. Außerdem sind diese Räume für eine flexible Durchmischung von Wohnen und Arbeiten geeignet. Die Loftgrößen können je nach Bedarf variieren, denn das Haus ist so flexibel konzipiert, dass unter dem Vorbehalt der Verfügbarkeit, Lofts in jeder beliebigen Modulvariante verkleinert oder vergrößert werden können. Das Loft im Erdgeschoss hat die Möglichkeit einer Gartennutzung, alle übrigen Lofts (mit zwei Ausnahmen) haben Zugang zu einer Dachterrasse.

Konstruktion

Das Gebäude ist in Mischbauweise errichtet worden. Die Primärkonstruktion besteht aus vorgefertigten Stahlbeton-Bauteilen: Die Geschossdecken bestehen aus industriell vorfabrizierten Elementen, hier Spannbeton-Hohldecken. In die tragenden und aussteifenden Außenwandbauteile wurde die technische Gebäudeausrüstung bereits werkseitig integriert. Die vor diesen angeordneten, nicht tragenden Holztafelelemente dienen der Gewährleistung von Wärme- und Witterungsschutz sowie zur Fassadengestaltung (als Alternative zu Lösungen mit Wärmedämm-Verbundsystemen). Die Fassade ist mit dunkelgrau lasiertem Fichtenholz beplankt. Dahinter kommt die WärmeDirekt-Hauswand ISO+ von Schwörer-Haus mit mineralischer Vollwärmedämmung zum Einsatz.

Das Gebäude fällt nach HBauO §2 (3) in die Gebäudeklasse 4, was hohe Anforderungen für den

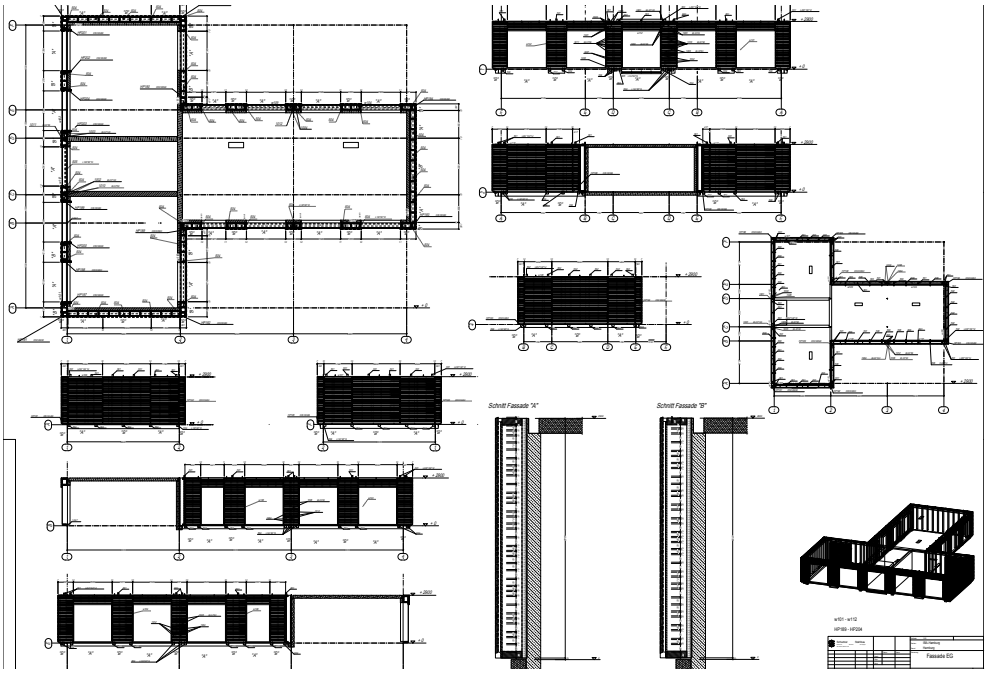

Abb. 17: Konstruktionsdetails Fassade

Brandschutz mit sich bringt, die aber mithilfe der Konstruktionsweise geschickt erfüllt wurden.

Konstruktionsdetails Außenwand

Die Außenwand ist eine aussteifende Betonwand mit vorgesetzter Holztafelwand. Bei dem zweischaligen Wandsystem erfolgt die vertikale Lastabtragung sowie Aussteifung vorwiegend über die Beton-Fertigteile und die Wandscheiben auf der Innenseite. Die vorgehängte Wandscheibe in Holztafelbauweise erfüllt die Funktionen des Witterungs- und Wärmeschutzes. Dieses System kam bislang nur im Sanierungsbereich zum Einsatz. Der Einsatz im Geschossbau hat in dieser Kombination Pilotcharakter.

Dabei wird ein U-Wert von 0,134 W/m²K sowie ein Schalldämmwert von 58 dB erreicht. Brandschutztechnisch wird REI 90 Standard erreicht. Dabei gliedert sich der Wandaufbau in folgende Bauteile: Die Fassadengestaltung erfolgt mit einer Holzverschalung aus dunkel lackierter Fichte, gefolgt vom patentierten, zementgebundenen Massivbaustoff Cospan (16 Millimeter). Dabei kommt eine von SchwörerHaus selbst entwickelte Synergietechnik zur Optimierung der Winddichtheit der Gebäudehülle zum Einsatz. Daran wurde ein Holzfachwerk mit 240 Millimeter mineralischer Wärmedämmung, einem Feuchteschutz und eine weitere Lage Holzfachwerk mit 60 Millimeter mineralischer Wärmedämmung angeschlossen. Dieses zusätzliche Holzfachwerk mit Dämmung sorgt für einen erhöhten Wärmeschutz gegenüber einer Standard-Außenwand. Innen folgend wurde eine 16 Millimeter dicke Holzwerkstoffplatte sowie eine 9,5 Millimeter dicke Verkapselung durch eine Gipsbauplatte verbaut.

Die Vorteile der Konstruktion durch die Betonscheibe als Primärkonstruktion sind folgende:

- Die Installationen werden in der Massivbetonscheibe geführt und werden bereits werkseitig in die Elemente eingebaut.
- Die Dampfbremse bleibt auch bei nachträglichen Installationen unbeschädigt.
- Die deutlich erhöhte Wandmasse trägt als Massenspeicher zum Ausgleich des Wohnraumklimas bei. Gleichzeitig werden durch die Betonscheibe Schall- und Brandschutzverhalten deutlich verbessert.

Die Vorteile der Konstruktion durch die Holzwandelemente als Sekundärkonstruktion sind die folgenden:

- Die Wandelemente sind bereits werkseitig mit Fenstern versehen und verputzt.
- Es entfallen somit örtliche Ausführungsfristen, Trocknungs- und Gerüststandzeiten.
- Die Dampfbremse liegt geschützt hinter der Betonschale.
- Da der Lastabtrag über die Betonschale erfolgt, kann der Holzquerschnitt auf den konstruktiv erforderlichen Querschnitt zugunsten der Wärmedämmung reduziert werden.

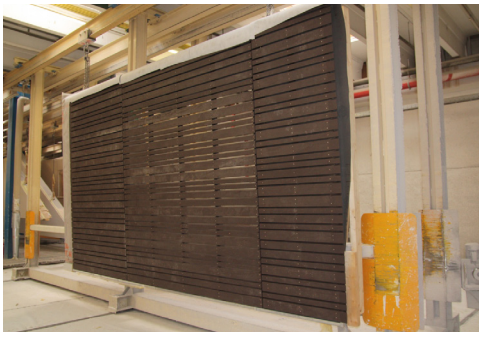

Abb. 18: Außenwand-Schalung

Abb. 19: Außenwand-Schalung und Dämmung

Durch die Konstruktionsweise entfällt eine Vorhaltung und der Einsatz von Schalmaterial, die werkseitige Vorinstallation reduziert die Baustellenmontagezeit, was zu einer verkürzten Ausführungszeit führt. Dazu kann eine verlegefertige Wandoberfläche schnell bereitgestellt werden. Dieses führt zu einer Absenkung der Baukosten und entspricht dem Smart-Price-Ansatz.

Konstruktionsdetails Geschossdecken

Die Deckenkonstruktionen überbrücken die Spannweiten stützenfrei. Daher ist die dem Gebäude zugeschriebene Nutzungs- und Teilungsflexibilität gegeben.

Die Geschossecken über wurden mit dem System Variax Pro errichtet. Dies ist ein Deckensystem mit einer Kombination aus Spannstahlbewehrung und Betonstahlbewehrung. Das Produkt wurde neu entwickelt und bisher nicht in Serie gefertigt. Mit dieser Systementwicklung ist die erreichte hohe Raumflexibilität zur Umsetzung des Loft-Konzepts erst möglich geworden. Durch die Vorspannung sind große Spannweiten überbrückbar, eine flexible Innenraumgestaltung möglich, man ist nicht mehr an Innentragwände gebunden und die Konstruktion bleibt dennoch schlank. Ähnlich wie bei der Außenwandkonstruktion ermöglicht der hohe Vorfertigungsgrad seine Bauzeitverkürzung. Auch ist durch die werkseitige Bewehrungsführung eine problemlose und zügige Montage möglich, da eine Montageunterstützung nicht erforderlich ist. Die Herstellung im Werk ist witterungsunabhängig, dadurch ist ein hoher Qualitätsanspruch gewährleistet. Preisvorteile ergeben sich insbesondere durch die verkürzte Bauzeit und das Wegfallen von Zwischenfundamenten durch den Verzicht auf tragende Innenwände, sodass Kostenersparnisse bereits im Tiefbau und bei der Gründung und eine saubere, schalungsglatte Untersicht möglich sind.

Da bei der Variax Pro auch Querbewehrung und Verbügelungen eingebaut werden können, sind diese Elemente überall einsetzbar. Hier sind Punktstützungen und deckengleiche Randträger möglich. Einzellasten können durch die kombinierte Bewehrung konzentriert aufgenommen werden. Aussparungen in den Elementen sind bedenkenlos und in jeder Form möglich.

Aufgrund der qualitativ hochwertigen und güteüberwachten werkseitigen Herstellung der Betonscheibe können Toleranzen ausgeschlossen werden. Somit ist eine Ausgleichsschicht in Form eines konventionell eingebrachten Estrichs nicht mehr erforderlich. Bei Ausführung von Fußbodenheizung werden die Heizschlangen bereits im Werk in den Betonspiegel eingebaut. Auch kann der Gefachbereich bereits für werkseitige Vorinstallationen der Haustechnik genutzt werden. Durch die Verbundbauweise wird auch das Schwingungsverhalten der Konstruktion verbessert. Zur Trittschallverbesserung und Entkopplung der Bodenkonstruktion wird direkt auf die glatte Bodenoberfläche eine Trittschalldämmplatte aufgeklebt. Gleichzeitig wird durch die erhöhte Deckenmasse der Schallschutz verbessert

Die Gefachbereiche der Decke werden ebenfalls bereits im Werk mit Dämmstoff ausgefüllt. Diese Konstruktion bietet sich insbesondere im Übergang zu Kalträumen und Außenluft an. Durch den Verbundquerschnitt mit gedämmten Gefachen und mittragendem Betonspiegel kann der Deckenquerschnitt im Vergleich zu einer Konstruktion mit aufliegender Dämmung deutlich reduziert werden. Dies bedeutet auch, dass bei gleichem Querschnitt größere Spannweiten realisiert werden können. Durch den hohen Vorfertigungsgrad wird die Ausführungszeit auf der Baustelle deutlich verkürzt und die Baustellenlogistik und Schnittstellenproblematik reduziert.

B.3 Haustechnisches Konzept

Das Energiekonzept dieses KfW-Effizienzhauses 55 (EnEV 2009) basiert auf dem Energieverbund Wilhelmsburg Mitte als dem Zusammenschluss verschiedener Gebäude zu einem „virtuellen" Kraftwerk. Das Haus ist an die Fernwärmeversorgung des Energieverbundes angeschlossen. Intern ist das System von Lüftung und Heizung miteinander verkoppelt.

Jede Wohneinheit wurde mit einer kontrollierten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Die Vorteile sind vor allem gesundes Wohnen durch regelmäßigen Luftaustausch und niedrigere Energiekosten durch Wärmerückgewinnung.

Die Beheizung erfolgt über eine Betonkernaktivierung: Durch die Integration der Strahlungsheizung in Aufbeton und Fertigbetonschale von Decken und Wänden in den Wohnungen des Erdgeschosses und des ersten Obergeschosses kommt es zu einer Aktivierung der Betonkerne, sodass die Bauwerksmasse als Aktivspeicher genutzt werden kann. Die Besonderheit dabei ist, dass die Heizungsrohre bereits im Werk in die Deckenteile integriert werden.

Ein weiterer Vorteil besteht im hohen Vorfertigungsgrad. Der Estrich kann eingespart werden, da die Heizungsrohre bereits im Werk integriert werden und der Betonspiegel als Estrich dient. Durch die niedrigen Vorlauftemperaturen (Kombination mit Wärmepumpe, Anschluss Fernwärme Energieverbund Wilhelmsburg Mitte) wird eine gleichmäßige Beheizung und ein angenehmes Raumklima sichergestellt. Da die Temperatur kontinuierlich gehalten wird, ist weniger Energieeinsatz erforderlich als bei einer häufigen Taktung, sodass es zu einem Selbstregulierungseffekt kommt. Auch betragen die Temperaturdifferenzen zwischen Decke bzw. Boden und Raum bei einer Raumtemperatur von 21° nur ca. 3-4°C. Ein weiterer Vorteil gegenüber herkömmlichen Frischluft-Heizsystemen ist der Entfall einer elektrischen Zusatzheizung durch die Betonkernaktivierung. Somit wird das Gebäude nur über

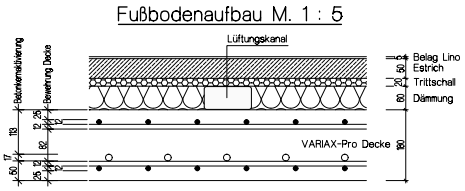

Abb. 20: Fußbodenaufbau mit Heizung durch Betonkernaktivierung (nicht maßstabsgetreu)

regenerative Energiequellen beheizt.

Im Umkehrfall – zum Kühlen – könnte das System mit Kaltwasser durchströmt werden. Diese Variante ist hier im Case Study #1 in Wilhelmsburg jedoch nicht verbaut worden. Mit einer Kühlungsfunktion könnten ungewollte Raumtemperaturanstiege durch Nutzung oder solare Wärmeeinträge somit abgeschwächt werden. Dieser geglättete Temperaturverlauf würde für eine konstante, angenehme Raumtemperatur sorgen.

B.4 Planungsprozess

In dem Mitte 2009 gestarteten zweistufigen Wettbewerb wurde durch Fusi&Ammann Architekten ein Konzept entwickelt, das die Typologie „Stadthaus" als flexiblen Lofthaustyp interpretiert, der an die Lebenssituation und den Wunsch der Bewohner anpassbar ist. Von Anfang an ist das Projekt in seiner Grundkonzeption des maximal vorgefertigten Hauses in Modulbauweise mit dem Teampartner und Bauherr SchwörerHaus KG und den Partnern der Schwörer Gruppe entwickelt worden.

Das Haus zeigt eine Synthese der Kompetenzen der SchwörerHaus Gruppe, die ansonsten in verschiedenen Sparten eigene Fertighausprodukte oder Fertigteile anbieten, in einem aus der Unternehmensperspektive neuen ganzheitlichen Ansatz. Die Basiseinheit der Lofts als vorfabriziertes Modul mit quadratischer Grundfläche, das sich aus vorgefertigten Elementen wie Sanitärzellen, Fertigschächten, Spannbeton-Hohldecken, Holzbeton-Verbunddecken, tragenden Sichtbetonwänden und hochgedämmten Holztafelbauteilen für die Fassaden zusammensetzt, war Grundlage des Entwurfs und gleichzeitig Setzung aus den Rahmenbedingungen der Produktion: Materialwahl und Materialkompetenz, Transportgrößen, Größen der Produktionsstraßen, Zwangspunkte der Fügetechnik. Vor Ort entstanden ist lediglich die Gründung (Bohrpfähle, Tragrost und Sohle) und einzelne Komponenten des Innenausbaus.

Abb. 21: Ansicht aus dem Wettbewerb

Abb. 22: Baustelle Sommer 2012

In der Überarbeitung des Wettbewerbsentwurfs ist die ursprüngliche Konzeption des Gebäudes als T-förmiger Bau mit flexiblen Grundrissen nach dem beschriebenen Modulbausystem mit einem hohen Holz- sowie Vorfertigungsanteil erhalten geblieben. Die Umsetzung, die Ende 2012 ihren Abschluss gefunden hat, enthält jedoch einige Änderungen der Projektdetails gegenüber dem Wettbewerb.

Das ursprünglich zwei- bis dreigeschossige Haus ist um ein Geschoss erweitert worden. Das Loft-Konzept aus Modulen ab 45 Quadratmetern, die miteinander vertikal oder horizontal kombiniert werden können, wurde unverändert realisiert. Alle Bauteile hatten einen hohen Vorfertigungsgrad und wurden auf der Baustelle nur noch montiert. Die Decken wurden als Spannbetondecken mit Heizfunktion über das Bauteil ausgestattet. Die Außenwände werden in zweiteiliger, auch wieder trennbarer Holz-Beton-Tafelbauweise in Form von Großtafeln mit bereits montierten Fenstern und haustechnischen Komponenten hergestellt.

Die ursprünglich vorgesehene nach oben hin leichter werdende Deckenkonstruktion – erst Beton, dann Holz-Beton-Verbunddecken, dann Holzdecken in Leichtbauweise – wurde nicht umgesetzt. Nicht, weil es technische Probleme gegeben hätte, sondern wegen brandschutztechnischer Auflagen. So kamen nur die Betondecken zur Ausführung. Die damit verbundenen zwei verschiedenen Heizungssysteme, die zu Demonstrationszwecken gezeigt werden sollten, wurden

Abb. 23: Fertigteilinstallation Sommer 2012

Abb. 24: Installation der Fertigbau-Badzelle

so auf ein System reduziert: eine vollflächige Betonkernaktivierung anstelle einer Kombination mit dem Frischluft-Heizsystem.

Durch die hohe Vorfertigung der Bauteile und aufgrund der großen Erfahrung des Investors SchwörerHaus KG im Fertigbau war die Hochbauphase mit lediglich sechs Wochen für die Errichtung des Rohbaus und der Fassaden sehr kurz.

B.5 Bewertung

In diesem Projekt wurde das Fertighaus als Stadthaus, das eine innovative Bauweise im Mehrgeschosswohnungsbau mit niedrigen Gesamtbaukosten und Nachhaltigkeitsaspekten verbindet, neu interpretiert. Einen solchen Bautyp Stadthaus gibt es momentan nicht auf dem Markt. Das Projekt mit hohem Pilotcharakter verwendet Lösungen, um als Musterhaus im Sinne der Internationalen Bauausstellung ein extrem breites Spektrum von gestalterischen, räumlichen, technischen und kompositorischen Lösungen für das städtische Wohnen der Zukunft zu zeigen.

Zahlreiche Innovationen in Materialität und Materialverbindung in den Außenwänden und der Deckenkonstruktion machen die Umsetzung des Case Study #1 als Fertighaus erst möglich: Durch die werkseitige Bewehrungsführung ist eine problemlose und zügige Montage möglich, da eine Montageunterstützung nicht erforderlich ist und die Trennung von Tragstruktur und wärmedämmender Hülle macht unterschiedliche Fassadensysteme in variabler Dämmstärke möglich.

Durch die Teambildung von Bauherr, Systemhersteller und Architekt bereits in der Wettbewerbsphase und die intensive Auseinandersetzung des Teams mit dem Projekt ist es bereits im Wettbewerbsbeitrag gelungen einen Entwurf zu liefern, der weitestgehend ohne konzeptionelle Abstriche realisiert werden konnte, sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht.

Sehr bedauerlich war die Entscheidung die verschiedenen Deckensysteme aufgrund der

Abb. 25: Case Study #1 im April 2013

Abb. 26: Badzelle (Typ 1)

genehmigungsrechtlichen Schwierigkeiten nicht zu realisieren. Hier hat der Bauherr, der kein klassischer Projektentwickler oder Bauträger ist, zu schnell eine Kompromisslösung gesucht ohne die genehmigungsrechtliche Möglichkeit der Holzdeckenkonstruktionen gutachterlich und in Diskussion mit der Baubehörde zu prüfen. Auch wurde die Möglichkeit des Einbaus einer Kühlungsfunktion über die werkseitige Integration in die Deckenelemente leider nicht realisiert.

Durch seinen konzeptionellen Ansatz der Entwicklung einer neuen Bautypologie in der Kombination mit der hochqualitativen Vorfertigung gelingt es dem Projekt die Vorgaben und Ziele aus dem Wettbewerb sehr gut und modellhaft für die Zukunft umzusetzen:

- Eine städtebauliche Typologie, die von der grünen Wiese, über Block- und Zeilenstrukturen bis zur Baulücke einsetzbar ist, bei einer Geschossigkeit von einem bis zu sieben Geschossen.
- Ein Innenraumkonzept, das unterschiedliche Wohnungsgrößen und Wohnungstypen ermöglicht (Etagenwohnung, Maisonnette) und gleichzeitig die Möglichkeit bietet in der offenen Form des Lofts oder unterteilt in einzelne Zimmer zu funktionieren.
- Die Vorfertigung als Garant für optimalen Einsatz von Ressourcen (Energie- und Materialströme) und eine Realisierung in hoher

Abb. 27: Staffelgeschoss mit Dachterasse, April 2013

Qualität, damit verbunden ein nachhaltiges Materialkonzept bis hin zur Recyclingfähigkeit. Durch die konstruktive Zweiteilung der Gebäudehülle besteht auch die Möglichkeit der späteren zeitoptimierten energetischen Sanierung durch Vorfertigung und Tausch der äußeren Komponente der gedämmten Holztafelelemente. Die Trennung von Primär- und Sekundärstruktur macht den Einsatz variabler Gestaltungselemente im Sekundärbereich möglich, sodass die Gebäudetypologie der jeweiligen gestalterischen Anforderung seiner Umgebung angepasst werden kann. Durch die zweischalige Bauweise ist eine starke Dämmschicht gegeben, die bei weiteren Projekten auch mit ökologischen Materialien ausgeführt werden kann.

Aufgrund der industriellen Serienproduktion konnte die örtliche Bauphase deutlich verkürzt werden, sodass der Bau insgesamt nahezu witterungsunabhängig erfolgte und das Case Study #1 als eines der wenigen IBA-Gebäude ohne Bauzeitenverzögerung fertiggestellt werden konnte. Es entfielen Ausführungsfristen, Trocknungs- sowie Gerüststandzeiten. In Verbindung mit der industriellen Fertigung und damit gleichbleibenden Qualitätsstandards sowie einer hohen Preisstabilität konnten örtliche Unwägbarkeiten beim Bau sowie Mehrkosten durch Witterung und Materialpreissteigerungen minimiert werden.

Der Verkaufspreis von 2.700€/m² liegt deutlich unter dem Hamburger Durchschnitt. Bei der Betrachtung der hohen Materialqualität und der niedrigen laufenden Wohnkosten durch einen hohen Energiestandard sowie die Anpassungsfähigkeit der Grundrisse wird deutlich, dass das Modell gelungen ist und über welch hohe Qualitäten es verfügt. Eine Übertragbarkeit in nahezu jeden anderen städtischen Kontext ist aufgrund der Modulbauweise und Materialität möglich.

Momentan wird ein weiteres Projekt auf Basis des für die IBA Hamburg entwickelten Case Study #1 von SchwörerHaus in Süddeutschland errichtet, was den Modellcharakter der Gebäudetypologie verdeutlicht.

Abbildungsnachweis

Titelbild:	IBA Hamburg / Martin Kunze
Abb. 1:	IBA Hamburg / Martin Kunze
Abb. 2:	IBA Hamburg / Martin Kunze
Abb. 3:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 4:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 5:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 6:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 7:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 8:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 9:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 10:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 11:	IBA Hamburg / Martin Kunze
Abb. 12:	IBA Hamburg / Bernadette Grimmenstein
Abb. 13:	IBA Hamburg / Bernadette Grimmenstein
Abb. 14:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 15:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 16:	IBA Hamburg / Martin Kunze
Abb. 17:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 18:	Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten
Abb. 19:	Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten
Abb. 20:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 21:	Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten
Abb. 22:	Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten
Abb 23:	Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten
Abb. 24:	Schwörer Haus KG, Hohenstein-Oberstetten
Abb. 25:	IBA Hamburg / Bernadette Grimmenstein
Abb. 26:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg
Abb. 27:	Fusi&Ammann Architekten, Hamburg