

Förderprogramm für Modellvorhaben
zum nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen

Endbericht

Stand: 29.08.2020

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Hamburg Helmsweg

Aktenzeichen:	Stab ZIP – 20.30.08-12
Antragsteller:	Campus Helmsweg GmbH & Co. KG c/o HBK Gänsemarkt 50 20354 Hamburg
Forschung:	Technische Universität Berlin, IFachgebiet Bauwirtschaft und IBaubetrieb
Projektlaufzeit:	25 Monate

Inhaltsverzeichnis

1. Gebäudesteckbrief.....	3
2. Kurzfassung des Endberichts	6
a. Kurzfassung des Bauvorhabens und der Forschung.....	6
b. Kurzfassung der Ergebnisse und Bewertung	8

1. Gebäudesteckbrief

Projekt, Standort und Akteure

Projektstandort Helmsweg
21073 Hamburg

Bauherr Campus Helmsweg GmbH & Co KG
c/o Gänsemarkt 50
20354 Hamburg

Architekt Winking Froh Architekten GmbH
Brooktorkai 16
20457 Hamburg

Forschungseinrichtung Technische Universität Berlin,
Prof. Dr.-Ing. Matthias Sundermeier,
Andreas Hartmann
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

Art der Maßnahme Neubau

Innovative Maßnahmen/ Erhebliche Bauzeitverkürzung

Förderkriterien Nutzung innerstädtischer Grundstücke

Umsetzung des Konzepts "*ready Plus*" für eine vorbereitete
Barrierefreiheit

Umsetzung eines flexiblen Nachnutzungskonzepts

Besondere Aufwendung zur Senkung der Betriebskosten

Gestaltung gemeinschaftlicher Flächen, innovative Konzepte des
Zusammenwohnens

Gebäudekennwerte

Anzahl Wohneinheiten	90
Anzahl Wohnplätze	191
Gebäudetyp	Anbau an Gebäude; Ensemble als offene Bauweise
Anzahl der Gebäude	1
Anzahl der Geschosse	9
BRI	19.404,81 m ³

	BGF	6.413,47 m ²
	NUF	4.461,44 m ²
	NE	90
	Gesamte Wohnfläche nach WoFIV (Wohn + Gemeinschaftsfläche)	4.193,76 m ²
	Gesamte Wohnfläche abzgl. Gemeinschaftsfläche nach WoFIV	3.938,15 m ²
	Gesamte Gemeinschaftsfläche nach WoFIV	255,61 m ²
	Gemeinschaftsfläche je Wohnplatz	1,34 m ²

Konstruktion/Bauprozess

Bauweise	Betonfertigteilebauweise, vorgefertigte Badeinheiten
Tragsystem	Schottenbauweise bzw. Großtafelbauweise
Bauzeit (von – bis)	17.09.2018 – 07.02.2020
Dauer des Baus (in Monaten)	17

Wirtschaftlichkeit

Gesamtkosten Bau (KG 200 – 700, ohne 710/720/760, gemäß Kostenschätzung)	14.244.300,00 €
Baukosten Vario-Anteil (KG 300 + 400)	8.630.500,00 €
Baukosten (KG 300+400)/BRI	472,18 €
Baukosten (KG 300+400)/BGF	1.345,68 €
Baukosten (KG 300+400)/NUF	1.934,47 €
Baukosten (KG 300+400)/WP	95.894,44 €
Warmmiete	300,00 €
Zuschlag für Internetflat, Festnetzflat, Privathaftpflicht	51,00 €
Möblierungszuschlag	20,00 €

Ökologie

Nachhaltigkeitszertifizierungen	Nachhaltiger Wohnungsbau NaWoh
Ergebnis der Nachhaltigkeitszertifizierungen	Sehr innovatives Gebäude
Ready-Standard	Ready Plus, vorbereitet~
Voraussichtlicher Primärenergiebedarf	78,79 kWh/(m ² a)
Voraussichtlicher Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	69,71 kWh/(m ² a)
Voraussichtlicher Primärenergiebedarf erneuerbar	9,45 kWh/(m ² a)
Voraussichtlicher Endenergiebedarf	11,13 kWh/(m ² a)
Lebenszykluskosten (gemäß Nachhaltigkeitszertifizierung)	11.764.601,00 €



Abbildung 1: Freiwillige Feuerwehr



Abbildung 2: Auszubildendenheim

2. Kurzfassung des Endberichts

a. Kurzfassung des Bauvorhabens und der Forschung

Der Bedarf an bezahlbaren Unterkünften für Auszubildende in der Hansestadt Hamburg ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Aufgrund der gestiegenen Mieten existieren mittlerweile vergleichbare Verhältnisse wie bei Studierenden. Während es für Studierende in allen Universitäts- und Hochschulstädten in mehr oder weniger großem Umfang öffentlich geförderten Wohnraum gibt, ist dies bisher für Auszubildende – abgesehen von tradierten Ausnahmen (z.B. Wohnheime für Schwesternschülerinnen im Gesundheitsbereich) selten oder nie der Fall. Auszubildende waren relativ jung und wohnten bei den Eltern. Höher qualifizierte Ausbildungsberufe werden jedoch nur in Großstädten angeboten (z.B. Chemielaborant*in, Fluggerätemechaniker*in).

Da die aktuellen Preise für Wohnraum in Metropolregionen nicht mit den regulären Ausbildungsvergütungen korrelieren, war das Ziel des Variowohnen-Projektes, 190 möblierte Zimmer für Azubis in einem öffentlich geförderten Wohnheim zu schaffen. Das Projekt wurde im südlichen Stadtteil Hamburg-Harburg im gleichnamigen Bezirk errichtet. Harburg ist durch eine Wohn- und gewerbliche Bebauung sowie insbesondere durch den angrenzenden Hafенbereich geprägt.

Die Besonderheit des Bauprojekts bestand in der Doppelnutzung zwischen Räumlichkeiten für die Freiwillige Feuerwehr und dem Auszubildendenwohnheim. Außerdem befindet sich auf dem Nachbargrundstück eine ebenfalls neu errichtete Seniorenwohnanlage, weshalb als Nachnutzungsmöglichkeit des Vario-Projektes das Seniorenwohnen angedacht ist.

Als innerstädtisches Bauprojekt mit direkter Nachbarbebauung sollte die Realisierung des Wohnheims im Helmsweg als Neubauprojekt, bestehend aus einem drei-, fünf- und achtgeschossigen Gebäudeteils, außerdem noch einen Stützpunkt für die Freiwillige Feuerwehr im Sockelgeschoss beinhalten. Das Projekt wurde in Betonfertigbauweise geplant und umgesetzt.

Aufgrund einer forcierten starken Bauzeitverkürzung wurde bereits in den frühen Projektphasen eine Fertigteilbauweise festgelegt. Aus der Gegebenheit heraus, dass sich in Auszubildendenheimen Grundrisse mit einem wiederholenden Charakter einfach anordnen lassen, wurde eine Bauweise mit serieller Produktionsmöglichkeit präferiert. Die tragenden Innen- und Außenwände sowie die Decken werden aus Fertig- und Halbfertigteilen aus Stahlbeton zusammengesetzt. Die Sanitärräume wurden als fertige Raumzellen nach dem Just-in-Time-Prinzip in die Rohbaukonstruktion integriert und zu einem hohen Anteil vorgefertigt. Eine potenzielle Nachnutzung als erweiterter Teil des benachbarten Seniorenheimes wurde bereits in der Planung berücksichtigt, wodurch ein späterer Umbau erleichtert werden sollte.

Die Projektforschung führte hierbei eingehende Untersuchungen und Analysen zur Bauzeitreduzierung, der Baukonstruktion, eine planerische Nachweisführung für die Nachhaltigkeit des Gebäudes eine Bewertung der Kosten und Effizienz des Bauvorhabens durch. Weitere Untersuchungen fokussieren die Themenbereiche Vorfertigung sowie serielle Bauproduktion und Fachkräftebedarf. Ziel war eine wissenschaftliche Auswertung hinsichtlich der Vorteilhaftigkeit der gewählten Bauweise und ein Erkenntnisgewinn für zukünftige Projekte ähnlichen Charakters.

Forschungsleistungen

Die Forschungsarbeit orientierte sich gemäß der Förderrichtlinie – soweit dies durch die späte Einbindung des Forschungsteams möglich war – planungs- und baubegleitend an den Schwerpunkten Bauweise und Baukonstruktionen, Kosteneffizienz der räumlichen und gestalterischen Qualitäten, Flexibilität in der Nachnutzung sowie Nachhaltigkeit. Darüber hinaus wurde ein zusätzlicher Fokus auf die Untersuchung des Vorfertigungsgrads der gewählten Bauweise gesetzt. Die folgenden fünf Forschungsfelder wurden bearbeitet:

- a) Die gewählte Bauweise und Baukonstruktion des Objektes sollte hinsichtlich ihrer Vorteilhaftigkeit für eine Bauzeitverkürzung und Sicherstellung geringer Kosten untersucht werden. Da die Fertigteilbauweise sowie die Nutzung von Fertigbädern Unterschiede zur konventionellen Bauweise aufweisen, werden die Besonderheiten im Planungs- und Herstellungsprozess einfürend erläutert. Darauf aufbauend wurden die Nutzenvorteile beider Bauweisen hinsichtlich einer Bauzeitverkürzung zunächst erläuternd dargelegt. Hierfür galt es, die Herstellungszeiten in der stationären Vorfertigung und die Montage- bzw. Anschlussarbeitszeiten inkl. den entsprechenden Arbeitsumfängen für die jeweiligen Leistungsbereiche zu analysieren. Die Bauzeit- und Kostenvorteile dieser Bauweisen wurden abschließend anhand der Daten von Referenzobjekten und den zuvor geplanten Kennzahlen eingeordnet und bewertet.
- b) Für die Untersuchung der gemischten Nutzung und flexiblen Nachnutzung bei gleichbleibenden räumlichen wie gestalterischen Qualitäten wurden verschiedene Nachnutzungsszenarien überlegt. Hierbei wurden die vom Planungsteam entwickelten Nachnutzungsoptionen untersucht und um weitere Nutzungsvarianten erweitert. Für die Untersuchungen wurden demographische Entwicklungen berücksichtigt, die unter dem Leitmotto „Wohnen im Alter“ bzw. als Seniorenwohneinrichtung Berücksichtigung fanden und darüber hinaus Umnutzungsvarianten mit einem möglichst geringen Umbauaufwand untersucht, die so zu einer nachhaltigeren und wirtschaftlicheren Nachnutzung des Objekts beitragen können.
- c) Die planerische Nachweisführung für die Nachhaltigkeit wurde anhand des Qualitätssiegels Nachhaltiger Wohnungsbau „NaWoh“, das vom Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau e.V. angeboten wird, verfolgt. In einem engem Austausch mit den Planenden, Bauherrn und Bauausführenden wurden planungs- und baubegleitend erforderliche Unterlagen zusammengestellt und teilweise verfasst.
- d) Zur Untersuchung der Effizienz des baulichen und technischen Konzepts wurde eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung anhand des gesamten Lebenszyklus des Gebäudes durchgeführt. Hierzu wurden die Bauwerkskosten in der zweiten Ebene auf Basis der Kostenfeststellung als Investitionskosten herangezogen und die Effizienz der technischen Anlagen berücksichtigt, die sich in den Betriebskosten widerspiegelt.
- e) Aufbauend auf dem ersten Forschungsschwerpunkt, der die Untersuchungen zur Bauzeitverkürzung und die Baukosten beinhaltete, wurde in einem zusätzlichen Forschungsbereich die Vorfertigung und insbesondere der Vorfertigungsgrad der Fertigbäder untersucht. Hierzu wurden die in der Literatur oftmals angegebenen Vorfertigungsgrade auf Plausibilität untersucht.

b. Kurzfassung der Ergebnisse und Bewertung

Bauweise und Bauzeitverkürzung

Für das Projekt in Hamburg-Harburg wurde die Betonfertigbauweise sowie der Einbau von Fertigbädern gewählt. Beides sind serielle Bauweisen. Insbesondere Fertigbäder sind durch einen hohen Vorfertigungsgrad und eine starke Bauzeitverkürzung geprägt. Daher stellen sie eine ideale Bauweise für die derzeitigen Anforderungen an Neubausvorhaben dar.

Beide Bauweisen haben den Vorteil, dass die vorgelagerte Fertigung parallel zur Erstellung des konventionell errichteten Untergeschosses inklusive der Sockelplatte durchgeführt werden kann. Hierbei umfasst die Vorfertigung unter stationären und optimierten Bedingungen, welche keinen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, nicht ausschließlich nur die Leistungsbereiche des Rohbaus. Die Fertigbäder zeigen, dass auch grundlegende Arbeiten des Ausbaus und der Installation der technischen Anlagen im Werke erbracht werden können. Durch diese Vorverlagerung dieser arbeitsumfangreichen Leistungen konnten die erforderlichen Arbeiten auf der Baustelle reduziert und die räumliche Enge vor Ort kompensiert werden.

Dennoch konnten die anvisierten Bauzeitverkürzungen um 8 Monate auf eine Gesamtbauzeit von 13 Monaten nicht erreicht werden. Aufgrund verschiedener Verzögerungen im Projektverlauf traten erhebliche Bauablaufstörungen auf. Die finale Gesamtbauzeit betrug 17 Monate; dies entsprach dennoch einer erheblichen Bauzeitverkürzung um 4 Monate im Vergleich zur ursprünglich vom Entwurfsplaner berücksichtigten konventionellen Bauweise.

Die in der zweiten Antragsstufe verfolgten Kosten konnten eingehalten und sogar deutlich reduziert werden. Auch im Vergleich zur Referenzgruppe gebauter Wohnheime hebt sich das Helmsweger Projekt hervor.

Flexible Nachnutzung und räumlich gestalterische Qualitäten

Die Untersuchungen zur flexiblen Nachnutzung unter Beibehalt der räumlich gestalterischen Qualitäten betrachteten vier verschiedene andere Nachnutzungsmöglichkeiten. Neben einem Studierendenwohnheim und einem Boarding House wurden die Nutzungsvarianten als Seniorenwohnheim sowie als Mehrgenerationenhaus berücksichtigt.

Für das Boarding House und das Studierendenwohnheim wurden keine Umbaumaßnahmen identifiziert, wodurch eine Umnutzung relativ einfach möglich ist. Die spezifischen Anforderungsprofile der unterschiedlichen Nutzergruppen sind dabei sehr ähnlich. Daher wäre sogar eine gegebenenfalls etagenweise getrennte Mischnutzung denkbar.

Im Vario-Konzept des Modellvorhabens wurde eine flexible Grundrissgestaltung berücksichtigt, die eine spätere Umnutzung als Seniorenwohnheim ermöglicht. Die bestehenden 2-Zimmer-Apartments sollen hierzu in 1,5-Zimmer-Wohnung modifiziert werden. Diese baulichen Änderungen der Wohneinheiten werden empfohlen, sind jedoch nicht als zwingend angesehen.

Hierzu wurde der bereits umgesetzte *ready*-Standard als Mindeststandard für altengerechtes Wohnen wurde hinsichtlich einer Heraufstufung untersucht. Im Ergebnis konnten Teilbereiche der höchsten Stufe *all ready* erreicht werden, jedoch wurde selbst ein Erreichen der nächsten Stufe *ready plus* als nicht empfehlenswert erachtet, da hierfür die standardisierten und eng bemessenen Fertigbäder in Stahlbetonbauweise umgebaut werden müssten. Ein möglicher Umbau wird daher als nicht förderlich und unwirtschaftlich betrachtet.

Nachhaltigkeit

Im Rahmen der Nachhaltigkeitszertifizierung des Objektes wurde das Qualitätssiegel ‚Nachhaltiger Wohnungsbau‘ des Vereins zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau e.V. gewählt. Das Fachgebiet Bauwirtschaft und Baubetrieb der TU Berlin übernahm die Aufgaben des Nachhaltigkeitskoordinators. Zum Tätigkeitsspektrum gehörte das Zusammentragen der notwendigen Unterlagen, die Koordination bei der Erstellung fehlender Unterlagen durch die Projektbeteiligten sowie die Erstellung von Erläuterungsschreiben und die Korrespondenz zur Konformitätsprüferin.

Zum Zeitpunkt der Abgabe des Abschlussberichtes konnte der Zertifizierungsprozess noch nicht abgeschlossen werden. Ein wesentliches Problem stellte der Schallschutznachweis dar, der im Baugenehmigungsverfahren von der Bauaufsicht nicht angefordert wurde. Da die Neubebauung für die Auszubildendenapartments und die Freiwillige Feuerwehr gemäß Bebauungsplan einer gewerblichen Nutzung entspricht, waren hierfür keine gesonderten Anforderungen zum Nachweis des Schallschutzes zu erfüllen. Daher wurde angenommen, dass im Zertifizierungsprozess für das NaWoh-Siegel dieser Aspekt auch keine zwingende Bedingung darstellte. Der Schallschutznachweis befindet sich derzeit noch in der Anfertigung. Es wird davon ausgegangen, dass nach Einreichung eine umgehende Siegelerstellung erfolgt und darauf aufbauend die Nachhaltigkeit abschließend bewertet werden kann, um zukünftige Objekte weiter zu optimieren..

Kosten und Effizienz des baulichen und technischen Konzepts

Die Kosten und Effizienz des baulichen und technischen Konzepts wurden anhand einer Wirtschaftlichkeitsberechnung untersucht. Hierzu wurde über einen Zeitraum von 50 Jahren eine Lebenszyklusanalyse durchgeführt, deren Ergebnis auf den Investitions- bzw. Bauwerkskosten sowie den Betriebskosten basiert. Hierzu wurden die zukünftigen Zahlungen abdiskontiert, um eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit für den heutigen Zeitpunkt zu erhalten.

Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass die Bauwerkskosten 12 Prozent unterhalb derer von Referenzobjekten lagen. Dieser Wert als entscheidendes Kriterium für die ökonomische Vorteilhaftigkeit ergab einen deutlich positiven Kapitalwert, der bei allgemein bei 11.764.601 Euro lag und einen spezifischen Wert von 1.834,36 Euro bezogen auf den Quadratmeter der Bruttogrundfläche nach DIN 277 ergab. Als wesentliche betriebskostenbeeinflussende Größe war die Wärmepumpe zu nennen.

Vorfertigung

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus dem Abschlussbericht des Variowohnen-Projektes Hamburg-Steilshoop wurde der Vorfertigungsgrad für die Fertigbad-Bauweise ermittelt. Aufgrund der nur mageren Datenlage bezüglich der Vorfertigungsprozesse musste der Vorfertigungsgrad auf Basis einer Hilfsrechnung ermittelt werden.

Der Vorfertigungsgrad, der die Leistungen der Vorfertigung und Montage sowie die auf den Baustellen restlichen Arbeiten berücksichtigt, hat eine Höhe von 84,1 Prozent und lag damit im Wertebereich von 60 bis 90 Prozent, der in der Fachliteratur für diese Bauweise angegeben wurde.