

**Förderprogramm für Modellvorhaben
zum nachhaltigen und bezahlbarem Bau von Variowohnungen**

Kurzfassung des Endberichts

Stand: 19.06.2020

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.

Campus Velbert, Heiligenhaus

Aktenzeichen: F70-16-1-029

Antragsteller: Akademisches Förderungswerk AKAFÖ

Forschung: Fraunhofer IAO

Projektlaufzeit 01.11.2017-30.09.2019

Inhalt

1	Gebäudesteckbrief	3
2	Kurzfassung des Endberichts	5
2.1	Kurzfassung des Bauvorhabens und der Forschung	5
2.2	Kurzfassung der Ergebnisse und Bewertung	8

1 Gebäudesteckbrief

Projekt, Standort und Akteure

Projektstandort Campus Velbert/Heiligenhaus

Bauherr Akademisches Förderungswerk AKAFO,
Bochum

Architekt Krampe – Schmidt Architekten BDA GmbH

Forschungseinrichtung Fraunhofer IAO, Stadtsystem Gestaltung

Art der Maßnahme	Neubau
Innovative Maßnahmen/ Förderkriterien	Umsetzung des Konzepts "ready" bzw. "ready Plus" für eine vorbereitete Barrierefreiheit Umsetzung eines flexiblen Nachnutzungskonzepts Gestaltung gemeinschaftlicher Flächen, innovative Konzepte des Zusammenwohnens Ausbau des Erdgeschosses mit höheren Geschosshöhen Erhebliche Bauzeitverkürzung Ökologische Freiraumgestaltung

Gebäudekennwerte

Anzahl Wohneinheiten	24
Anzahl Wohnplätze	42
Gebäudetyp	Zeile
Anzahl der Gebäude	1
Anzahl der Geschosse	3
BRI (DIN 277, Stand 01/2016)	9466
BGF	2719
NUF	1476
NE	43
Gesamte Wohnfläche nach WoFIV (Wohn + Gemeinschaftsfläche)	1122
Gesamte Wohnfläche abzgl. Gemeinschaftsfläche nach WoFIV	1029
Gesamte Gemeinschaftsfläche nach WoFIV	94
Gemeinschaftsfläche je Wohnplatz	66

Konstruktion/Bauprozess

Bauweise	massiv
Tragsystem	Flächenbau
Baustoff	Kalksandstein, Beton
Grad der Vorfertigung	10 Prozent
Bauzeit (von – bis)	01.08.2018 - 01.02.2019
Dauer des Baus (in Monaten)	18

Wirtschaftlichkeit

Gesamtkosten Bau (KG 200 – 700, ohne 710/720/760) (nur für den Vario-Anteil)	4.109.500 EUR brutto
Baukosten (KG 300 + 400)	4.206.104 EUR brutto
Baukosten (KG 300+400)/BRI	444 EUR /m ³
Baukosten (KG 300+400)/BGF	1.546 EUR /m ²
Baukosten (KG 300+400)/NUF	2.850 EUR/m ²
Baukosten (KG 300+400)/WP	76.000 EUR/WP
Warmmiete	300 EUR
Möbliierungszuschlag	20 EUR

Ökologie

Nachhaltigkeitszertifizierungen	NaWoh
Ergebnis der Nachhaltigkeitszertifizierungen	zertifiziert
Ready-Standard	Ready
Voraussichtlicher Primärenergiebedarf	78807 kWh/a
Voraussichtlicher Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	78807 kWh/a
Voraussichtlicher Primärenergiebedarf erneuerbar	-
Voraussichtlicher Endenergiebedarf	103159 kWh/a
Lebenszykluskosten (gemäß Nachhaltigkeitszertifizierung)	1612 EUR/m ² a

2 Kurzfassung des Endberichts

Als Modellprojekte ist das Studierendenwohnheim in Heiligenhaus Teil des Förderprogramms Variowohnungen. In diesem Modellprogramm wurden vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) Bauprojekte gefördert, die zukunftsweisende und effiziente Wohnkonzepte erprobten. Klein, vielseitig und auch bei geringem Einkommen bezahlbar sollen die Wohnungen werden und somit ideal für Studierende und Auszubildende. Bei Bedarf sollen diese Wohnkonzepte aber auch, mit geringem baulichem Aufwand, zu größeren Wohnungstypen umgebaut werden können. Insbesondere sollen Senioren als Nutzergruppe im Blick behalten werden. Hierfür wurden die Empfehlungen des Forschungsberichts »Ready – vorbereitet für altengerechtes Wohnen«, die im Rahmen des Innovationsprogramms Zukunft Bau (ebenfalls BMI) entstanden sind, als Förderkriterien des Varioprogramms berücksichtigt. Darüber hinaus werden Maßnahmen gefördert, die eine erhebliche Bauzeitverkürzung ermöglichen, sowie zu geringeren Betriebskosten führen. Auch die ökologische Freiraumgestaltung und eine qualitative Gestaltung der gemeinschaftlich nutzbaren Flächen sind Bestandteil der förderungsfähigen Maßnahmen.

2.1 Kurzfassung des Bauvorhabens und der Forschung



Frontansicht des Studierendenwohnheim Heiligenhaus, © Akademisches Förderungswerk, A.ö.R. 2019

Lage des Projekts

Auf einer ehemaligen Brachfläche wurde der Campus Velbert/Heiligenhaus (CVH) 2009 als neuer Außenstandort der Hochschule Bochum gegründet. Vis-a-vis zum Hochschulgebäude wurde 2019 das Studierendenwohnheim Heiligenhaus fertiggestellt. Mit der unmittelbaren Nähe zur Hochschule und der innerstädtischen Lage ist das Studierendenwohnheim sehr zentral gelegen. Die Ostseite des Grundstücks grenzt an den Hefelmannpark, der 2017 ebenfalls neu angelegt wurde und den das architektonische Konzept für sich nutzt. Zum Park sind die Gemeinschaftsflächen des Gebäudes orientiert und auch ein direkter Zugang über eine großzügige Treppenanlage ist gewährleistet. Insgesamt bietet das akademische Förderungswerk AKAFÖ, der Bauherr und Betreiber des Studierendenwohnheims, 42 Studierenden einen Wohnplatz. Die ins Gebäude inkludierte Kita wird von Dritten betrieben und bietet Platz für 9 Kleinkinder.



Abbildung 1 Lage Studierendenwohnheim ©OpenStreetMap

Gebäudekonzept

Die Grundfläche des Neubaus füllt das Grundstück fast vollständig aus. Im südlichen Gebäudeteil ist die Kindertagesstätte untergebracht. Diese ist eingeschossig ausgebildet. Der Bereich des Studierendenwohnheims hat insgesamt drei Geschosse. Lediglich der mittig gelegene Haupteingangsbereich mit Foyer Gemeinschaftsraum und -küche ist ebenfalls eingeschossig, so dass dieser Bereich im ersten Obergeschoss als Dachterrasse verwendet werden kann. Im Untergeschoss befindet sich neben den Technik-, Lager-, Fahrradabstell-, Wasch- und Trockenräumen eine Tiefgarage mit neun Stellplätzen. Der Haupteingang des Wohnheims ist dem Hochschulgebäude zugewandt und wird aufgrund der abfallenden Topographie über eine barrierefreie Rampe und eine Treppe erschlossen. Die Kindertagesstätte hat einen separaten Zugang.

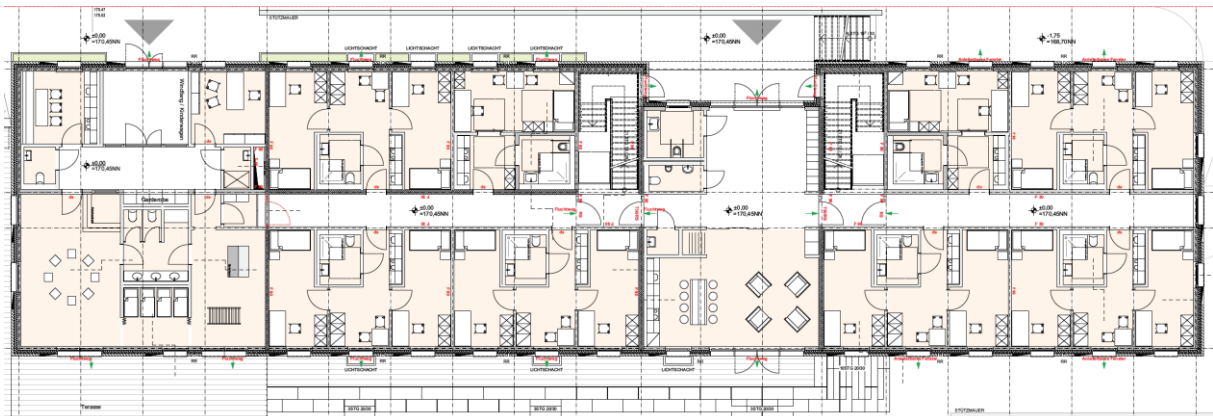


Abbildung 2 Grundriss EG © Schmidt Architekten BDA



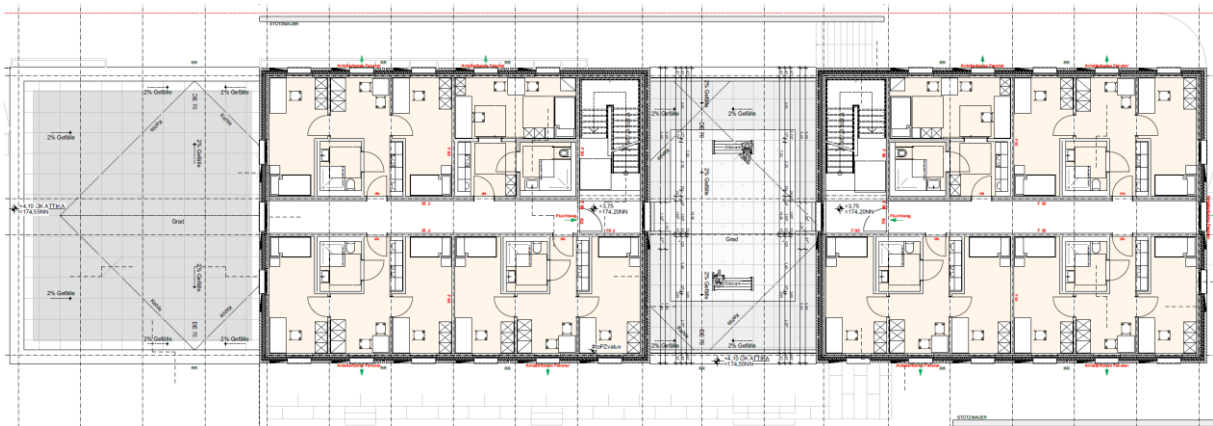


Abbildung 3 Grundriss 1.OG © Schmidt Architekten BDA



Abbildung 4 Ansichten © Schmidt Architekten BDA

In 18 Wohngemeinschaften teilen sich jeweils zwei Personen eine Pantry-Küche und ein Bad. Die restlichen sechs Wohnungen sind Ein-Zimmer-Apartments, die ebenfalls mit einer Pantry-Küche und einem Bad ausgestattet sind. Das Studierendenwohnheim weist insgesamt einen hohen Wohnkomfort auf. Den Bewohnern bleiben viele Freiräume in der Nutzung der Flächen. Neben Rückzugsorten bietet das Gebäude Kommunikationsflächen zum sozialen Austausch und die eingebundene Kindertagesstätte bietet zudem auch jungen, studierenden Eltern die Möglichkeit, sowohl Kind als auch Studium gemeinsam verbinden zu können. Das Gebäude entspricht weitestgehend dem Standard Variowohnen ready. Für den Standard ready-plus fehlt lediglich der Zugang zu den Obergeschossen mit Hilfe eines Aufzugs. Zudem ist das Gebäude dank seiner Hochwärmedämmung und dezentraler Lüftung mit Wärmerückgewinnung besonders energieeffizient.

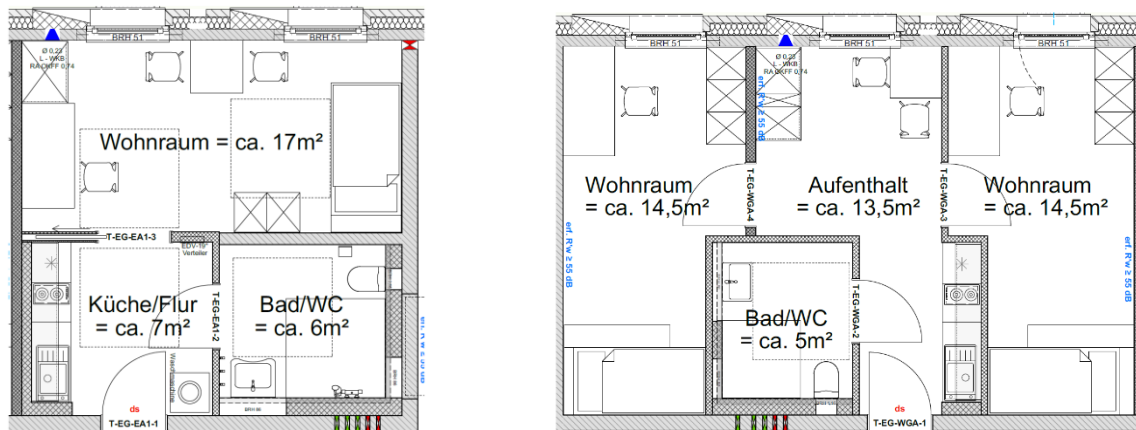


Abbildung 5 Grundrisse Ein-Zimmer- und Zwei-Zimmer-Apartments © Schmidt Architekten BDA

Flexible Nachnutzung

Bei der Planung und Umsetzung des Projekts galt es dabei nicht nur der heutigen Nachfrage nach Wohnheim- und Kitaplätzen zu entsprechen, sondern auch die Bauweise und Grundrisse des Gebäudes so zu konzipieren, dass eine zukünftige Umnutzung kostengünstig und mit geringem baulichem Aufwand möglich ist. Die Bauweise / Baukonstruktion und das Grundrisskonzept sollte daher so gewählt werden, dass das Gebäude nicht nur kostengünstig und mit einer gewissen Bauzeitverkürzung fertiggestellt werden kann, es soll auch eine flexible Nachnutzung des Gebäudes ermöglicht werden. Dabei wurden im Hinblick auf eine zukünftige Umnutzung folgende Alternativen vorgedacht und baulich vorbereitet:

- gemischtes Wohnen: Familienwohnungen und kleine Wohneinheiten als Mietwohnungen und Eigentumswohnungen
- Seniorenwohnungen: Ready-Plus-Standards für altersgerechte Wohnungen
- Umnutzung der Erdgeschossflächen für die Nutzung als Büro- und Seminarräume durch die benachbarte Hochschule

Insgesamt sahen die Forschungsschwerpunkt im Projekt Studierendenhaus Heiligenhaus wie folgt aus:

- Bauweise / Baukonstruktion (Bauzeit- und Baukostenminimierung)
- gemischte und flexible Nachnutzung sowie gestalterische und räumliche Qualitäten
- Nachhaltigkeitsbewertung im Rahmen einer NaWoh-Zertifizierung
- Auswertung der Kosten und der Effizienz des baulichen und technischen Konzeptes

2.2 Kurzfassung der Ergebnisse und Bewertung

a) Bauweise / Baukonstruktion (Bauzeit- und Baukostenminimierung)

Um die Bauzeit zu reduzieren, wurde als wichtigste Maßnahme der Vorfertigungsgrad der Geschosdecken erhöht, sowie ein schnell zu errichtendes Bausystem für Außen- und einige tragende Innenwände verwendet. Mit diesen Maßnahmen war eine Verkürzung der Bauzeit von drei Monaten avisiert, bei einer insgesamt angesetzten Bauzeit von 13 Monaten.

Zu der baulichen Vorbereitung zählen folgende Vario-Maßnahmen: Spannbetonhohldielen, Kalksandstein-Planelement, die Vorbereitung des Aufzugsschachts, dezentrales Lüftungssystem und die größere lichte Raumhöhe im Erdgeschoss zur zukünftigen Unterbringung der TGA im Falle einer Büronutzung. Im Einzelnen betrachtet, können

diese Maßnahmen zu einer erheblichen Verkürzung der Bauzeit beitragen. Allerdings zeigt sich in diesem Projekt, dass die Kombination der gewählten Wand- und Deckensysteme nicht optimal ist, um dem Kriterium der Bauzeitreduzierung zu entsprechen. So wird eine Durchstützung der Decke notwendig, um das Gewicht des Krans abzufangen, der für das Versetzen der KS-Planelemente verwendet wird. Damit ist eins der wichtigsten Vorteile des Deckensystems nicht ausgenutzt und eine Verkürzung der Bauzeit aufgrund der Verfügbarkeit von stützenfreien Arbeitsflächen nicht erzielt worden. Bereits in der Planung hat sich gezeigt, dass der Zeitaufwand für die Abstimmungs- und Freigabeprozesse der einzelnen Fachplaner für das Wand-, vor allem aber für das Deckensystem, sehr hoch ist. Spätere Planänderungen sind so gut wie unmöglich, was eine vollständige Planung zu einem, vergleichsweise frühen Zeitpunkt, notwendig macht. Auch haben Planungsfehler einen größeren Einfluss auf Bauverzögerungen und der Aufwand, sie zu beheben ist erheblich.

Darüber hinaus ist die gewählte Bauweise genauso anfällig für Bauverzögerungen, aufgrund von Schlechtwettertagen, wie Standardbauten. Die Maßnahmen für einen schnelleren Baufortschritt beziehen sich lediglich auf das schnellere Errichten des Rohbaus. Innenausbau, Dachabdichtung und Fassadenarbeiten erfolgen weiterhin konventionell. Der Fortschritt der beiden letztgenannten ist stark von der Witterung abhängig und Beschleunigungsmaßnahmen bei schlechtem Wetter sind kaum möglich. Dies zeigte sich in dem Projekt dadurch, dass die angesetzten 4 Wochen Bauzeitverkürzung aufgrund von Schlechtwetterlagen aufgezehrt wurden, so dass insgesamt keine Bauzeitverkürzung erreicht werden konnte.

b) gemischte und flexible Nachnutzung sowie gestalterischen und räumliche Qualitäten

Der Neubau weist einen hohen Wohnkomfort auf. Mit insgesamt rund 30m² großen Einzimmerapartments und 47,5m² großen Zweizimmerapartments sind die Wohneinheiten für ein Studierendenwohnheim großzügig bemessen. Auch die Bäder mit 4,9m² bzw. 5,9m² sind geräumig und mit hochwertigen Armaturen ausgestattet. Generell wurde bei der Auswahl der Materialien, ob Bodenbelag, Fliesen oder Farben, den Anforderungen der NaWoh-Kriterien entsprechend, ökologisch unbedenkliche und qualitativ hochwertige Produkte gewählt. Auch andere NaWoh-Anforderungen, wie beispielsweise der hohe Schallschutz, tragen zu dem großen Wohnkomfort bei. Die Nutzungsqualität des Gebäudes wird zudem durch den großzügigen Gemeinschaftsraum im Erdgeschoss, mit großer Küchenzeile, behindertengerechtem WC und mobiler Trennwand, durch die der Raum für Veranstaltungen unterteilt werden kann, erhöht. Dieser Raum hat auch einen direkten Zugang zum Hefelmannpark. Eine Treppenanlage, die als Sitzfläche konzipiert ist, führt vom Gemeinschaftsraum in den Park und trägt dazu bei, dass dieser Raum ins Grüne erweitert wird. Darüber hinaus bietet das Gebäude, wie bereits erwähnt, weitere Außenflächen in Form einer Dachterrasse.

Im Hinblick auf eine flexible Nachnutzung wurden vom Architekten drei Nachnutzungskonzepte entwickelt. Neben der reinen Wohnnutzung, wird die benachbarte Hochschule Bochum als potenzieller, neuer Nutzer angenommen. Sollte sich der Flächenbedarf der Hochschule am Standort Heiligenhaus ändern, könnten hier zusätzliche Flächen im Erdgeschoss des Gebäudes entstehen, die für Seminare, für hochschulnahe Dienstleistungen und als Büroräume für Hochschulangestellte genutzt werden können. Diese Grundrissvariante sieht zunächst vor, dass nur der Erdgeschossbereich umgebaut wird. Da das Gebäude weitestgehend dem Ready-Standard entspricht, soll auch die Nutzung für das Seniorenwohnen möglich sein. Durch das Nachrüsten eines Aufzugs und dem Herstellen einer Verbindungsbrücke zwischen dem südlichen und nördlichen Baukörper soll das Gebäude darüber hinaus dem Ready-Plus-Standard entsprechen können. Durch das Zusammenlegen von Wohnungen sollen zudem größere Familienwohnungen entstehen können und damit sollen ggf. auch andere Nutzergruppen angesprochen werden. Um die Anforderungen an den Wohnkomfort der potentiellen neuen Nutzer zu entsprechen, ist das Anbringen von Balkonen ohne größeren Aufwand möglich, da alle Fenster bodentief sind. Des Weiteren soll der Bereich über der Kindertagesstätte aufgestockt und somit die Gesamtwohnfläche des Gebäudes erhöht werden können. Für die Räumlichkeiten der Kindertagesstätte wurden keine alternativen Nutzungsmöglichkeiten betrachtet.

Im Hinblick auf den Standort und den lokalen Kontext in dem sich das Studierendenwohnheim befindet, der Wohnungsmarktsituation und der demographischen Entwicklung, sind die o.g Nachnutzungskonzepte insgesamt als durchaus sinnvoll zu bewerten. Allerdings scheinen die dafür entwickelten Grundrisse nicht immer zweckmäßig und die Baukonstruktion nicht ausreichend flexibel. Dadurch werden etwaige Umbaumaßnahmen teurer und damit unwirtschaftlicher. So wurden konstruktive Details nicht ausreichend durchdacht. Beispielsweise wurde der Estrich, den aktuellen Schallschutzanforderungen entsprechend, raumweise verlegt und ist dadurch von Raum zu Raum

unterschiedlich hoch. Beim späteren Zusammenlegen der Räume wird auch der Oberbelag komplett ausgebaut und die unterschiedlichen Estrichniveaus aufwendig angeglichen werden müssen. Der ausgeprägte Stich der Spannbetonhohldielen machte die Verwendung von Trockenestrichplatten als Alternative zu einem flüssigen Estrich nicht möglich. Hier wäre ein stimmiges Konzept notwendig gewesen, um das Gebäude nicht nur statisch für eine Umnutzung flexibel zu machen, sondern die zukünftigen Umbaumaßnahmen so vorzubereiten, dass die in Gänze einfacher und kostengünstiger umgesetzt werden können.

Nichtsdestotrotz sind das Gebäudekonzept mit den baulich vorbereitenden Maßnahmen durchaus zielführend, da sie bei einer Umnutzung des Studierendenwohnheims vielfältige Anpassungsmöglichkeiten bieten und damit zu einer höheren Flexibilität des Gebäudes beitragen. Diese Gebäudeeigenschaft ist bei den aktuellen dynamischen Entwicklungen in der Innenstadt von Heiligenhaus durchaus wichtig. Die Wirtschaftlichkeit des Nachnutzungskonzepts ist in der Hauptsache von der Höhe der Umbaukosten abhängig. Diese sind für Variante Seniorenwohnen und gemischtes Wohnen zu hoch, als dass sich diese Nachnutzungsmöglichkeiten wirtschaftlich tragen könnten. Variante Seniorenwohnen erscheint nur dann sinnvoll, sollte sich die Nachfrage für studentisches Wohnen signifikant verringern und gleichzeitig keine Nachfrage seitens der Hochschule für die Erdgeschossflächen bestehen. Dies wäre der Fall, falls die Hochschule Bochum den Campus in Heiligenhaus nicht mehr bräuchte. Auch in diesem Fall ist es wirtschaftlich nicht sinnvoll, gemischtes Wohnen herzustellen, da diese Nutzungsvariante mit hohen Kosten verbunden ist und zudem der Quadratmeterpreis für größere Wohneinheiten erfahrungsgemäß geringer ausfällt als für kleinere Wohnungen.

Studentisches Wohnen bleibt daher die wirtschaftlichste Nutzungsart. Sollte sich jedoch die Nachfrage für studentisches Wohnen abschwächen, so könnten andere Nutzungsarten eine durchaus machbare Alternative darstellen. Die Wirtschaftlichkeit wird dann zum einen von dem Gebäudeleerstand, der Mietpreisentwicklungen auf dem Wohnungs- und Büromarkt und dem tatsächlich Bauaufwand abhängen.

c) Nachhaltigkeit

Das Studierendenwohnheim hat den Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau (NaWoh-Zertifizierung) erhalten. Insbesondere dem Thema Energieeffizienz wurde große Aufmerksamkeit geschenkt. Die Gebäudehülle erreicht hierbei den Passivhaus-Standard, das Gebäude insgesamt den Standard des KfW-Effizienzhauses 55.

d) Auswertung der Kosten und der Effizienz des baulichen und technischen Konzeptes

Gemäß der Kostenfeststellung vom 29.08.2019 belaufen sich die Baukosten für die KG 300 und 400 auf 4,2 MioEUR (brutto)¹ (3,2 MioEUR ohne Großtagesstätte). Die Baunebenkosten beliefen sich insgesamt auf 1,1 MioEUR brutto. Bei einer BGF von 2.700m² und einem BRI von 9.500 m³ betragen die Kostenkennwerte des Bauwerks damit 1.550 EUR/m² bzw. 440 EUR/m³. Mit diesen Werten liegen die Baukosten des Studierendenwohnheims innerhalb der Spannweiten für diese Kennwerte, die im Baukostenindex 2018 für Wohnheime und Internate angegeben werden.

Da die Kostenberechnungen und die Kostenfeststellung teils nach Kostengruppen, teils nach Gewerken aufgestellt und die Kostenschätzung der Umbaukosten für die jeweiligen Maßnahmen angegeben wurden, ist eine Gegenüberstellung und detaillierter Auswertung nicht möglich. Die Kostenzusammenstellungen ermöglichten es jedoch, Auffälligkeiten zu identifizieren, die sodann in Rücksprache mit dem Architekten bewertet werden konnten.

Im Vergleich zu der Kostenberechnung (Stand 06.10.2017) fielen die tatsächlichen Baukosten 3 Prozent höher aus. Die aktuelle Konjunkturlage hat sich vor allem im Gewerk Kunststofffenster und -türen, Alu-Türen und Fassadenpaneele bemerkbar gemacht. Hier entstanden Mehrkosten von 79 TEUR brutto. Weitere 99 TEUR brutto konnten eindeutig den erhöhten Anforderungen aus der NaWoh-Zertifizierung zugeordnet werden. Dies betraf den aufwendigeren Dachaufbau im Gewerk Dachabdichtungsarbeiten. Da Mehr- oder Minderkosten in den einzelnen

¹ KG 200, KG 500 und KG 600 wurden nicht betrachtet, da diese zum Teil Bauherrenleistungen oder aber noch nicht schlussgerecht sind. Insgesamt belaufen sich diese Kostengruppe in der Summe gemäß der Kostenberechnung vom 06.10.2017 auf 215 TEURO brutto und somit lediglich auf 4% der geschätzten Gesamtkosten.

Positionen aus den Angaben in der Kostenfeststellung nicht ersichtlich sind, konnten weitere Kostenveränderungen, die im Zuge der NaWoh-Maßnahmen entstanden sind nicht genau ermittelt werden. Im Hinblick auf die Kostenentwicklung der Vario-Maßnahmen können diese weitestgehend positiv bewertet werden. Hierzu zählen Spannbetonhohldielen, Kalksandstein-Planelemente, die Vorbereitung des Aufzugsschachts, dezentrales Lüftungssystem und die größere lichte Raumhöhe im Erdgeschoss. Gemäß den Angaben der Projektarchitekten wurden bei der Kostenberechnung keine Mehrkosten für Spannbetonhohldielen und Kalksandstein-Planelemente im Vergleich zu konventionellen Bauteilen antizipiert. Auch die Kostenfeststellung weist für das Gewerk Erd-, Abbruch-, Rohbau- und Gerüstarbeiten nur marginale Mehrkosten von 2 Prozent auf². Da die Kostenfeststellung nach Gewerken und nicht nach Kostengruppen gegliedert ist, können zwar die einzelnen Positionen des Kostenblocks nicht näher betrachtet werden, das insgesamt kostenstabile Ergebnis deutet jedoch darauf hin, dass die gewählten Bausysteme Spannbetonhohldielen und Kalksandstein-Planelemente keine signifikanten Kostenänderungen verursacht haben. Selbiges trifft auf das gewählte Lüftungssystem zu. In der Kostenfeststellung liegt das Gewerk Lüftungstechnische Anlage mit 1,4 Prozent nur sehr knapp über den Angaben aus der Kostenberechnung vom 26.06.2017.

² Betrachtung exklusive Rohbauarbeiten, die vormalig in KG 400 geführt wurden