

Förderprogramm für Modellvorhaben zum nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen

„Neubau Wohnhaus für Studierende in Berlin-Grunewald“

Kurzfassung zum Endbericht vom 31.08.2019

Aktenzeichen: Stab ZIP 20.30.08-03

Antragsteller: StudierendenWERK Berlin, Hardenbergstr. 34, 10623 Berlin

*Forschung: FH Potsdam – Institut für angewandte Forschung Urbane Zukunft,
Prof. Michael Prytula, Dipl.-Ing. Jeannette Hanko,
Kiepenheuerallee 5, 14469 Potsdam*

Kurzfassung des Bauvorhabens und der Forschung

1. Projektbeschreibung

Das Projekt „Neubau Wohnhaus für Studierende in Berlin-Grunewald“ ist eine Erweiterung der denkmalgeschützten Wohnanlage „Studierendenwohnheim Dauerwaldweg“ aus dem Jahr 1960. Die bestehende Anlage umfasst zehn ein- und zweigeschossige Gebäude und liegt auf einem höheren Geländeniveau als die umgebenden Straßen. Der Neubau mit 50 Wohnplätzen arrondiert an der südöstlichen Grundstücksecke die städtebauliche Situation, die aufgrund der Vorhaltung des Grundstücks für Verkehrsflächen unbebaut geblieben war. Der Neubau ist als Solitär konzipiert, der durch seine Größe von 35 m Länge und 18 m Breite bei genehmigungsrechtlich zwei Vollgeschossen einen städtebaulichen Akzent am Übergang des Wohngebietes zum angrenzenden Grunewald bildet. Der Baukörper vermittelt zwischen dem Straßenniveau und dem auf dem höheren Plateau liegenden Studierendenwohnheim, indem das Untergeschoss in den Geländesprung hineingeschoben wurde. Dadurch wird ein farblich abgesetztes Sockelgeschoss ausgebildet, das zwei barrierefreie Zugänge zu den Gemeinschaftsräumen und den drei „ready-Plus“-Wohnungen ermöglicht. Der Hauptzugang zum Gebäude erfolgt vom Plateau, das über eine neu geschaffene Freitreppe mit Sitzstufen erreicht wird und so eine markante Eingangssituation erzeugt.

In der Fassadengestaltung wurden wesentliche Merkmale der vorhandenen denkmalgeschützten Wohnanlage aufgenommen. Die Gestaltung orientiert sich vom Material und farblich durch eine Putzfassade mit weißen Fensterelementen und farbigen Paneelfüllungen eng am äußeren Erscheinungsbild der Bestandsbauten.

Das oberste Geschoss ist als Staffelgeschoss konzipiert und gibt so Raum für eine Dachterrasse, die allen Bewohner*innen der Siedlung zugänglich ist und einen Blick auf die gesamte Wohnanlage ermöglicht. Der Außenraum rund um den Neubau wurde neu gestaltet. Es wurde ein umfassendes ökologisches Konzept umgesetzt, das eine geringstmögliche Versiegelung mit Regenwasserversickerung, die Pflanzung einer Vielzahl unterschiedlicher, der örtlichen Vegetation angepassten Hecken und Baumarten sowie extensive Dachbegrünungen über dem seitlich in den Hang eingelassenen Müllraum und den Dachflächen beinhaltet.

Gebäudetypologisch ist der Neubau als eine zweihüftige Anlage mit Mittelflurerschließung für Einraumwohnungen in Schottenbauweise konzipiert. Das Gebäude wird durch zwei Treppenhäuser erschlossen. Die linear angelegte Treppe der Haupteerschließung verbindet die Geschosse terrassenartig miteinander und bietet komplexe räumliche Durchdringungen, die vielfältige Ausblicke und Kommunikationsangebote erzeugen. Angrenzend am zweiten Treppenhaus ist ein Aufzugsschacht für einen späteren Umbau vorgehalten, um später die Wohnungen im Obergeschoß barrierefrei erschließen zu können. Durch die räumliche Position im Gelände, die Höhenstaffelung des Baukörpers, der komplexen inneren und äußeren Erschließung sowie den Gemeinschaftsflächen wird der Neubau zum Dreh- und Angelpunkt der gesamten Wohnanlage.

Auf insgesamt vier Geschossen werden überwiegend Einzelapartments realisiert, die bis auf vier größere Apartments für Wohngemeinschaften gleiche Abmessungen aufweisen. Die barrierefreien Apartments des Untergeschosses liegen auf Straßenniveau zur offenen Seite nach Südwesten. Auf der Nordseite des Untergeschosses befinden sich ein großer Gemeinschaftsraum mit Nebenräumen, der gemeinschaftlich genutzte Waschmaschinen- und Trockenraum sowie die Nebenräume für Hausanschluss und Technik. Die Ausstattung und Abmessung von Waschküche und Trockenraum soll neben funktionalen Anforderungen auch die Nutzung der Räume als informellen Treffpunkt ermöglichen.

Die Apartments sind voll ausgestattet. Jedes Apartment besteht aus einem Wohnraum mit offener Küchenzeile (Pantry-Küche) und einem eigenen Bad mit Dusche sowie einem Korridor mit Garderobebereich und Schrankstellfläche. Der Wohnraum ist möbliert mit Schreibtisch, Schreibtischdrehstuhl, einem Raumteiler-Regal, einem 1 m breiten Bett mit Nachttisch, zwei 90 cm breiten Kleiderschränken, einer Garderobenleiste, blickdichten Vorhängen sowie Decken-, Lese- und Schreibtischleuchten. Die Fußböden sind mit Linoleum belegt, Bäder gefliest. Wand- und Deckenflächen in Massivbauweise werden geputzt- und erhalten wie die in Trockenbauweise Anstriche. Die Beheizung erfolgt über Heizkörper vor den Fensterelementen. Der erforderliche Luftwechsel in Wohnräumen wird über dezentrale Abluftgeräte in den Bädern und die Zuluft über Schalldämmlüfter in den Sturzbereichen der Fensterelemente gewährleistet.

In den vier Wohngemeinschaften teilen sich jeweils zwei Studierende je ein Bad und eine Pantry-Küche. Die drei rollstuhlgerechten Wohnungen im Untergeschoss sind entsprechend der Anforderungen von „ready-Plus“ dimensioniert und in der Ausstattung angepasst. Zwei weitere Wohnungen in diesem Geschoss werden als mögliche Betreuer*innenwohnungen vorgesehen. Die Obergeschosse sind in den Flächen und Durchgangsbreiten und -höhen für eine spätere Umrüstung entsprechend „ready-Plus“ vorbereitet.

Durch die modulare und standardisierte Bauweise, die Realisierung mit Halbfertigteilen, Fertigteilen und Vermeidung von komplexen Details soll das Gebäude zeiteffizient errichtet werden. Gleichzeitig werden so Fehlerquellen und Komplikationen reduziert. Die zweiachsige Schottenbauweise soll auch größere Wohneinheiten und damit eine einfache Umnutzung ermöglichen. Die Warmwasserbereitung wird durch eine thermische Solaranlage unterstützt. Eine digitale Anzeige im Eingangsbereich des Neubaus macht die hierdurch entstehenden Energiegewinne für die Bewohner ablesbar.

2. Forschungsleistungen

Das Forschungsobjekt wurde gemäß der Förderrichtlinie planungs- und baubegleitend hinsichtlich Bauzeitverkürzung, Bauweisen und Baukonstruktion, Kosteneffizienz, der

räumlichen und gestalterischen Qualitäten, Flexibilität in der Nachnutzung sowie Nachhaltigkeit untersucht und ausgewertet. Für die Bearbeitung der vier vorgegebenen Forschungsschwerpunkte wurden verschiedene Methoden eingesetzt, um die unterschiedlichen Einzelaspekte optimal zu untersuchen und eine ganzheitliche und objektivierbare Analyse der architektonischen Konzeption sowie der eingesetzten Bauweisen und Technologien des Bauvorhabens sicherzustellen.

a) Um die Effizienz eines Bauvorhabens zu beurteilen, werden üblicherweise die Investitionskosten, die Bauzeit und die Energiebedarfe in der Nutzungszeit betrachtet. Diese Betrachtungen wurden auch in diesem Forschungsprojekt im Vergleich zu anderen Bauweisen geführt. Die Auswirkungen der verwendeten Baustoffe oder von Instandhaltungsaufwendungen werden dabei i.d.R. nicht berücksichtigt. Daher wurden in dieser Untersuchung die im Forschungsobjekt gewählten Konstruktionen und Bauweisen auch hinsichtlich der Umweltfolgenwirkungen (LCA) und der Lebenszykluskosten (LCC) über den gesamten Lebenszyklus bewertet. Die Beziehungen und Folgenwirkungen zwischen Zeit- und Kosten-, Material- und Energieeffizienz wurden bauteilbezogen und im Vergleich zu anderen Bauweisen untersucht.

b) Die Nutzungsflexibilität sowie die räumlichen und gestalterischen Qualitäten des Projektes wurden unter Verwendung von vier Umnutzungsvarianten für das Gebäude für den Betrachtungszeitraum 2040+ untersucht.

Diese Varianten wurden auf der Grundlage der von den Architekten entwickelten Nachnutzungsoptionen, den konkreten räumlichen und konstruktiven Bedingungen sowie weiteren Überlegungen zu demographischen und gesellschaftlichen Veränderungen entwickelt. Hierfür wurden sogenannte Personas entwickelt, die als fiktionale Charaktere abstrakte soziodemografische Daten oder gesellschaftliche Trends in personifizierter Form illustrieren und damit „idealtypische“ Profile von Menschen in einem konkreten Nutzungsprofil abbilden. Die Varianten wurden in einem interdisziplinären Workshop mit zwölf Experten*innen diskutiert und bewertet.

c) Die Nachhaltigkeitszertifizierung wurde nach „NaWoh“ des Vereins zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau e.V. planungs- und baubegleitend in enger Zusammenarbeit mit Bauherr, Architekt, Landschaftsarchitekt und Fachplanern durch die Begleitforschung der FH Potsdam erarbeitet. Die Planung und Ausführung wurden auf die Einhaltung der Anforderungen der Kriteriensteckbriefe geprüft. Bei Ergänzungs- und/oder Änderungsbedarfen wurden durch den Bauherren Umplanungen und/oder Nachträge beauftragt. Die betreffenden Kriterien und durch die Zertifizierung verursachte Mehrkosten wurden in der Bearbeitung sukzessive tabellarisch erfasst. Außerdem wurde steckbriefweise tabellarisch dokumentiert, ob und wie die einzelnen Kriterien zur Qualitätssicherung beitragen konnten. Ergänzend wurden in einer Lehrveranstaltung fünf Projekte aus dem Variowohnennetzwerk in Anlehnung an die Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben (SNAP) miteinander verglichen und bewertet.

d) Die Investitions- und Lebenszykluskosten der Bauweise im Forschungsobjekt wurden im Vergleich zu je zwei Ausführungsvarianten in der Baukonstruktion (konventionelle Massivbauweise mit Kalksandstein und Wärmedämmverbundsystem sowie Holztafelbauweise) und in der Gebäudetechnik (BHKW unterstützt durch Gasbrennwertkessel sowie Wärmepumpen) mit Kostenkennwerten für Wohnheime aus dem BKI Neubau 2018 (BKI, 2018) ermittelt und ausgewertet. Die Untersuchung der

Investitionskosten umfasste die KG 300 Baukonstruktion und die KG 400 Gebäudetechnik jeweils bis zur 3. Ebene. Bei der Lebenszykluskostenberechnung wurden neben den Investitionskosten in den Nutzungskosten die Austausch- bzw. Erneuerungsintervalle der jeweils untersuchten Ausführungsvarianten berücksichtigt.

e) Als weiterer Forschungsschwerpunkt wurden die Wirkungszusammenhänge von Projektmanagement, integraler Planung und Nachhaltigkeitszertifizierung in einer qualitativen system-dynamischen Modellierung untersucht. Die integrale Planung spielt bei der Strukturierung und Optimierung komplexer Zusammenhänge eine zentrale Rolle, wird aber in der Praxis häufig aus verschiedenen Gründen nicht oder nur unzureichend durchgeführt. Viele typische Probleme in Planungs- und Bauprozessen lassen sich auf den sogenannten „Nachbesserungszyklus“ zurückführen und unerwünschte Nebenwirkungen von Steuerungsmaßnahmen können dazu führen, dass sich die Probleme sogar noch zu verschärfen. In einem Workshop mit allen Projektbeteiligten wurden dazu weiterführende Erkenntnisse und verallgemeinerbare Optimierungsvorschläge erarbeitet.

Mit den Projektbeteiligten wurden zwei Workshops durchgeführt, die zu einer breiteren Wissensintegration im Projekt beigetragen. Ergänzend wurden einzelne Forschungsinhalte von Studierenden in Seminar- und Masterarbeiten bearbeitet. Damit wurde die Absicht verfolgt, die Ziele der Förderlinie, das Wissen über die komplexen Sachverhalte im nachhaltigen Planen und Bauen und das Instrument der Nachhaltigkeitszertifizierung zukünftigen Planer*innen im Rahmen des „*Forschenden Lernens*“ nahezubringen sowie die eingesetzten Methoden und Ergebnisse in der Lehre zu reflektieren und zu optimieren.

3. Ergebnisse zur Bauweise und Baukonstruktion

Die im Forschungsobjekt gewählten Baukonstruktionen entsprechen sehr gut den Variowohnen-Projektzielen, möglichst schnell und kostengünstig aber auch nachhaltig zu bauen. Lediglich eine flexiblere Nachnutzung wird durch die Wohn- und Erschließungstypologie und das gewählte statische System der Schottenbauweise eingeschränkt. Die geplante Gesamtbauzeit von 15 Monaten wurde um ca. 8 Monate überschritten. Die Ursachen hierfür liegen maßgeblich im Bauprozess, wo sich aufgrund von Lieferschwierigkeiten und unzuverlässigem Personaleinsatz einzelner Gewerke (z.B. Lieferung von Fertigteilen für den Rohbau, Zargen im Innenausbau) bereits geringe Abweichungen zu größeren Terminverschiebungen aufsummierten. Aufgrund der aktuell äußerst angespannten Marktsituation im Baugewerbe wirkten sich bereits geringfügige Verzögerungen so aus, dass Folgewerke nicht mehr termingerecht leisten konnten, da sie schon anderweitig gebunden waren. Weitere Gründe liegen im verspäteten Baubeginn infolge von Verzögerungen bei der Umsetzung des Trafos, wodurch sich die Ausführung der Gründungs- und Rohbauarbeiten vom Untergeschoss in die schlechtere Wetterzeit verschob.

Obwohl die avisierte Bauzeitverkürzung nicht erreicht werden konnte, können monolithische Bauweisen, Standardisierung und Teilvorfertigung von Bauteilen für einen möglichst zügigen Bauablauf förderlich sein. Die Bauweise stellt sich mit weitgehend konventionellen, marktüblichen Konstruktionen günstig in den Investitionskosten dar. Durch die Wahl vorrangig langlebiger, reparatur- und pflegefreundlicher schadstofffreier Materialien sind die Lebenszykluskosten ebenfalls positiv bewertet. Eine Ausnahme bilden die Stahlbetonbauteile mit erhöhten Stahlanteilen, insbesondere die Bodenplatte, die sich sowohl investiv als auch in den Umweltfolgewirkungen ungünstig abbilden. Nachteilig für die gewählte Bauweise sind die hohe Witterungsabhängigkeit, der hohe Koordinationsaufwand

der vielen Einzelfirmen und die Kleinteiligkeit bei der Ausführung. Die Bauzeiten sind dadurch stark von Arbeits- und Lieferkapazitäten und der Hersteller und Ausführenden geprägt.

Die vergleichende Auswertung der Bauweisen zeigt, dass Materialwahl und Energiekonzept neben den Flächenbedarfen maßgeblichen Einfluss auf die Kosten, die Projektlaufzeit und die Umweltfolgewirkungen einer Baumaßnahme haben. Insofern haben neben den Bauherren*innen und Architekten*innen auch die Statiker*innen und Haustechnikplaner*innen in frühen Planungsphasen einen starken Einfluss auf Kosteneffizienz, Projektlaufzeit und Nachhaltigkeit eines Gebäudes. Eine integrale Beteiligung der wichtigsten Planungsakteure von Beginn an fördert ein frühzeitiges iteratives Problemlösen, um Planungskonzepte zu optimieren (s. Ergebnisse zur Projektmanagement und integrale Planung). Aufgrund der Aufgabendefinition und Auftragsvergabe liegt diese Steuerungsaufgabe initial beim Bauherren.

4. Ergebnisse zur Nutzung, Nachnutzung und räumlich gestalterische Qualitäten

Die städtebaulichen und gestalterischen Qualitäten des Gebäudes sind als hoch einzuschätzen. Das Gebäude passt sich vom Bauvolumen und gestalterisch ganz selbstverständlich in das Ensemble des denkmalgeschützten Baubestandes aus den 1960er Jahren ein. Städtebaulich gewinnt die Siedlung durch den abgestuften Baukörper, der die städtebauliche Figur arrondiert und zur Straße eine markante Zugangssituation schafft. Durch die geschickte Nutzung der Topographie fügt sich der große Solitär in den Bestand ein, ohne die Anlage zu dominieren. Durch die Verlegung eines Trafogebäudes wurde ein wenig genutztes Gelände sinnvoll nachverdichtet.

Die innenräumlichen Qualitäten und Potentiale zur Nutzung und Nachnutzung sind differenzierter zu bewerten. Der Gebäudetyp eignet sich optimal für die geplante Nutzung Studierendenwohnen und ähnlichen Wohnnutzungen mit homogener und mobiler Bewohnerschaft. Ohne Eingriffe in Statik und Fassaden können jeweils zwei Apartments zu einer größeren Wohneinheit zusammengelegt werden, die sich gut für barrierefreies und / oder Betreutes Wohnen für Senioren*innen oder behinderte Menschen eignet. Sollte eine Zusammenlegung der Apartments erfolgen, wären jedoch die Sanitärbereiche und ein Großteil der Installationen umzubauen. Das Energie- und TGA-Konzept ist optimal auf Studierendenwohnen zugeschnitten, aber relativ wenig anpassungsfähig.

In der Untersuchung der Nachnutzungspotentiale im Rahmen eines interdisziplinären Expert*innen-Workshops hat sich gezeigt, dass eine veränderte Nutzung des Gebäudes vor allem durch die zentrale Mittelflurerschließung, die große Gebäudetiefe bei gleichzeitig überwiegender Nord-Süd-Ausrichtung erschwert wird. Die Treppe der Haupteinschließung bietet eine hohe räumliche Qualität und mindert den Mittelflurcharakter. Zugleich schränkt diese Erschließungssituation einige Umbauoptionen ein. Im Hinblick auf andere Nutzungsvarianten wie „Boardinghouse“, „konventionelle Geschosswohnungen“ oder eine „hybride Nutzung von Wohnen und Arbeiten“ wurden die Nachnutzungsqualitäten und die damit verbundenen Umbaufwendungen von den Expert*innen weniger gut bewertet. Das liegt einerseits an der Gebäudetypologie mit der großen Gebäudetiefe, an planerischen Entscheidungen zur Optimierung der Variowohnungen sowie an der Berücksichtigung denkmalrechtlicher Aspekte (Fassaden). Die bauliche Vorhaltung eines Aufzugschachts lohnt sich finanziell nur bei einem barrierefreien Um- und Ausbau. Im Kontext des demografischen Wandels und eines voraussichtlich steigenden Bedarfs an barrierefreien

Wohnungen wird diese Maßnahme zusammen mit anderen konstruktiven Vorkehrungen (z.B. teilweise nichttragende Wohnungstrennwände) als sinnvoll angesehen.

5. Ergebnisse zur Nachhaltigkeit

Die Stärken des Forschungsobjektes in der Nachhaltigkeitsbewertung liegen insbesondere in der städtebaulichen, gestalterischen und funktionalen Einbindung in die Siedlung, der Erhöhung der Anzahl und Qualität von Gemeinschaftsflächen, der Autofreiheit sowie in der hohen Wirtschaftlichkeit des Gebäudes im Lebenszyklus. Das Materialkonzept wurde insbesondere in Bezug auf Schadstofffreiheit engagiert umgesetzt. Die hohen Anteilen an Stahlbeton in Bodenplatte und Decken sowie bei den Wänden im Untergeschoss aufgrund des statischen Konzepts wirken sich auf die Ökobilanz ungünstig aus. Schwächen bestehen im Energiekonzept und im Bereich thermischer und visueller Komfort.

In vielen Kriterien führte die Nachhaltigkeitskoordination effektiv zu einer Qualitätssicherung und zu einer Qualitätssteigerung. Die Änderungsbedarfe zum Erreichen der Nachhaltigkeitszertifizierung beliefen sich im Projekt auf ca. 40% der Steckbriefe, wobei insbesondere die haustechnischen und bauphysikalischen Planungen einen hohen Überarbeitungsbedarf verursachten. Die Mehrkosten durch die Änderungsbedarfe belaufen sich vorläufig auf 120.260 €. Sie liegen bei 2,25% der Gesamtkosten und bei 2,07% der Bauwerkskosten (KG300/400) sowie bei 4,4% der Planungskosten (KG 700).

Die Nachhaltigkeitszertifizierung sollte neben der Qualitätssicherung des Baues zu einer Optimierung der Arbeitsprozesse und Klärung der Schnittstellen zwischen Planung, Bau und Betrieb der Bauherren*in beitragen. Standardanforderungen aus DIN und EnEV, die eigentlich erfüllt werden müssten, werden in Projekten häufig nicht erreicht. Die Nachhaltigkeitszertifizierung macht diese Defizite sichtbar und ermöglicht Nachbesserungen im Planungs- oder Ausführungsprozess. Im konkreten Projekt führte u.a. die späte Beteiligung der Nachhaltigkeitskoordination zu einem erhöhten Abstimmungsaufwand. Das führte zu investiven Mehrkosten sowie einem zeitlichen und personellen Mehraufwand im Planungs-, Projektsteuerungs- und Bauprozess, der zu einer ablehnenden Haltung gegenüber der Zertifizierung beiträgt. Eine Aufwandsoptimierung wäre möglich, wenn die Nachhaltigkeitszertifizierung nicht extern, sondern direkt beim Bauherrn als unterstützende Leistung zur Projektsteuerung angesiedelt wäre und Mehrfachdokumentationen durch Zusammenfassen von Steckbriefen vermieden werden, z.B. Steckbriefe zur Ökobilanz oder zu Schadstofffreiheit, Innenraumhygiene, Holz zusammengefasst würden.

Das Zertifizierungssystem könnte für Bauherren auch attraktiver werden, wenn es übersichtlicher und nutzerfreundlicher gestaltet wäre. Aufgrund der Vielzahl der Kriterien und Anforderungen ist es derzeit nur mit Hilfe der Nachhaltigkeitskoordination möglich, schnell Einzelthemen aufzurufen und Handlungsbedarfe zu erkennen.

Wir empfehlen, die Nachhaltigkeitszertifizierung nach NaWoh digital aufzubereiten und in eine Wiki-Engine (vereinfachtes Content-Management-System) einzupflegen. Damit könnten alle Kriteriensteckbriefe, Nachweise, technische Datenblätter und Pläne kategorisiert abgelegt werden. Durch die Nutzung einer Stichwort-Suche und mithilfe von Verlinkungen mit anderen relevanten Steckbriefen und Informationen entstünde somit ein leicht navigierbares und nutzerfreundliches Gebäude-Wiki. Darüber hinaus würde dieses System die kollaborative Erarbeitung spezifischer Themen der Zertifizierung ermöglichen und somit die Kommunikation vereinfachen und den integralen Prozess unterstützen.

Die Mittelausstattung und geplante Projektzeit für die Durchführung der Nachhaltigkeitszertifizierung durch die Begleitforschung ist kritisch zu bewerten. Der lange Realisierungsprozess des Bauvorhabens machte es nicht möglich, die Nachhaltigkeitszertifizierung im erforderlichen Umfang im vereinbarten Bearbeitungszeitraum abzuschließen. Wir empfehlen daher, Förderprogramme mit Nachhaltigkeitszertifizierung zeitlich in die Planungs- und Bauabläufe so einzuordnen, dass die Nachhaltigkeitskoordination spätestens zur LP2 Vorentwurf planungs- und baubegleitend beauftragt werden kann. Damit würde eine weitaus höhere Kosten- und Planungssicherheit für das Bauprojekt ermöglicht. Die Laufzeit zur Nachhaltigkeitszertifizierung muss flexibel an möglichen Bauzeitänderungen anpassbar gestaltet sein. Die Mittel zur Nachhaltigkeitszertifizierung sollten separat ausgewiesen werden und flexibel bei begründeter Laufzeitverlängerung erweiterbar sein.

6. Ergebnisse zu Kosten und Effizienz des baulichen und technischen Konzepts

Die im Forschungsobjekt gewählte Bauweise mit tragenden Innenwänden aus Kalksandstein (partiell auch Beton), Filigrandecken und einschaligen Porenbetonaußenwänden ist marktüblich und als sehr kosteneffizient einzuschätzen. Im Vergleich mit anderen Bauweisen sind die zur Ausführung gelangten Konstruktionen im Lebenszyklus sehr kostengünstig. Nach BKI ist das Forschungsobjekt im Vergleich zum Bundesdurchschnitt Wohnheime in der KG300/400 insgesamt 17% kostengünstiger, davon 20% in der KG 300 Baukonstruktionen und 7% in der KG 400 Technische Anlagen. In den Lebenszykluskosten ist das Forschungsobjekt im Vergleich zum Bundesdurchschnitt Wohnheime 19% kostengünstiger. Insbesondere die Porenbeton-Massivaußenwände schneiden in den Investitions- und den Lebenszykluskosten günstig ab. Vergleichsvarianten mit Holzkonstruktionen haben bei den Umweltfolgewirkungen Vorteile, können aber aufgrund der standortspezifischen Besonderheiten (Schallschutz, Brandschutz) nicht zur Ausführung empfohlen werden.

Insgesamt ist das Materialkonzept kostenseitig als sehr gut einzuschätzen. Es wurden überwiegend dauerhafte, schadstofffreie Materialien und gut zu reinigende Oberflächen eingesetzt. Das energetische Konzept sieht die Erfüllung des Mindeststandards nach EnEV vor und ist investiv günstig darstellbar, lässt aber erhöhte Energiekosten im Betrieb erwarten. Die Beeinflussbarkeit der Kosten im Lebenszyklus des Gebäudes ist in den frühen Phasen der Projektentwicklung und Planung am größten. So wirken sich insbesondere das Material- und Energiekonzept stark auf die Nutzungskosten (Reinigung, Energieverbrauch, Wartung, Reparatur- und Instandhaltungsbedarfe, Schadstofffreiheit) aus. Neben dem Material bestimmt die Art der Baukonstruktion mögliche Wiederverwendungs- und Recyclingwerte oder kostenintensive Schadstoff- /Entsorgung. Für einen kostenoptimierten Entscheidungsansatz ist daher eine frühe umfassende Abwägung aus Investition-, Nutzungs- und Betriebsaspekten erforderlich, mit Blick auf die Werthaltigkeit der Materialien am „End of Life“.

7. Ergebnisse zu Projektmanagement und integraler Planung

Viele projektspezifische Probleme und Ergebnisse (z.B. Bauzeitüberschreitung) lassen sich mit der Kenntnis des Nachbesserungszyklus und im systemischen Zusammenwirken der verschiedenen Projektparameter besser verstehen. Hinsichtlich der Nachhaltigkeitszertifizierung lag das Hauptproblem in der späten Beauftragung der Begleitforschung. Bedingt durch die verfahrenstechnischen Abläufe zur Vergabe des Förderbescheids konnte mit der NaWoh-Zertifizierung erst begonnen werden, als die

Ausführungsplanung bereits fertiggestellt und einige der Hauptgewerke vergeben waren. Daraus resultierten planerische Nachbesserungsbedarfe sowie Nachtragsforderungen der Baufirmen. Sinnvoll für zukünftige Förderprogramme wäre eine frühzeitigere Beteiligung der Begleitforschung (s.o.).

Durch die Nachhaltigkeitszertifizierung ergeben sich höhere Anforderungen an Planungs- und Bauprozesse und teilweise an Baustandards. Erhöhte Baustandards, wie Ausstattung mit LED-Leuchten, waren bereits in der ursprünglichen Planung berücksichtigt, so dass hieraus keine Mehrkosten infolge der Nachhaltigkeitskriterien verbunden waren. Weitere Anforderungen, die sich aus den Standortspezifika ergeben (z.B. Schallschutz Autobahn) wurden von den Architekten und Fachplanern zwar bewältigt, waren aber auch mit Mehrkosten verbunden und wurden z.T. als Besondere Leistungen (für die Fachplaner) separat honoriert. An konkreten Planungsänderungen und Aufwendungen ergaben sich u.a. Änderungen in einigen Leistungsverzeichnissen (z.B. Vorbemerkungen bei den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen zum Ausschluss bestimmter Schadstoffe), Änderungen beim Trockenbau und bei der Verglasung einiger Fenster (Verbesserung des Schallschutzes). Für den Bauherren entstanden damit zwar zusätzliche Kosten - die im konkreten Fall durch die Förderung gedeckt waren -, er bekam dafür aber auch ein hochwertigeres Gebäude.

Mit dem Problem, erhöhte Anforderungen zu einem spätem Zeitpunkt des Planungsprozesses zu realisieren, sind alle Beteiligte (einschließlich Konformitätsprüfung) sehr konstruktiv und pragmatisch umgegangen. Die an der Planung und Ausführung beteiligten Akteure arbeiteten gut zusammen und der Bauherr kompensierte erforderliche Leistungen in einzelnen Bereichen durch Nachbeauftragungen. Daraus lässt sich die Empfehlung ableiten, den Prozess offen und flexibel zu halten, um den Bauherren die Möglichkeit zu geben, bei Mehrkosten sinnvoll nachzusteuern.

Für die Begleitforschung war die späte Beauftragung ebenfalls mit Herausforderungen verbunden, weil nicht alle dringenden Aufgaben gleichzeitig bearbeiten werden konnten. Entsprechend mussten Prioritäten für die Bearbeitung gesetzt werden. Auf wesentliche planerische und konstruktive Entscheidungen konnte keinen Einfluss mehr genommen werden, daraus ergeben sich z.B. bei einigen Konstruktionen höhere CO₂-Emissionen, z.B. für Stahl in der Bodenplatte. Insgesamt können die Qualitäten des Planungsprozesses (Prozessqualität) als auch des Gebäudes selbst aber als gut eingeschätzt werden.

Der Bauherr und die Planer erkennen laut eigenem Bekunden in der Arbeit mit der Nachhaltigkeitszertifizierung einen nützlichen Wissenszuwachs, der neuen Projekten zugute kommt. Insbesondere der Projektleiter des Bauherrn sieht eine wichtige Aufgabe darin, dieses Wissen im Unternehmen umfassender zu kommunizieren, damit es in neuen Projekten angewendet wird, sofern es die Rahmenbedingungen zulassen. Dem Bauherren sollte durch eine umfassendere Betrachtung der Baumaßnahme im Lebenszyklus bewusster werden, welchen Einfluss bauliche Standards auf den Gebäudebetrieb und die Kurz-, Mittel- und Langfristfinanzierung haben. Daraufhin abgestimmte Planungsziele und Planungsprozesse gewinnen an Bedeutung, um eine langfristig kosteneffizient betreibbare Immobilie zu entwickeln.