

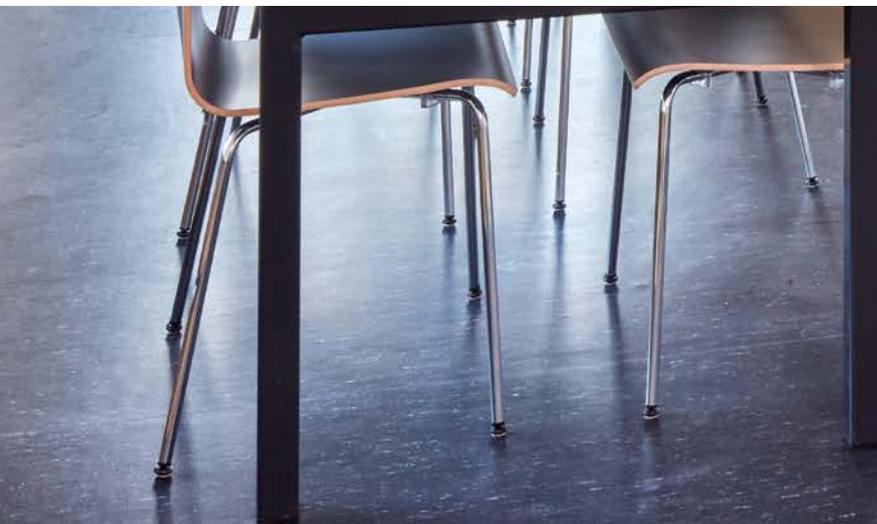


**ZUKUNFT BAU**  
MODELLVORHABEN

# VARIO WOHNUNGEN

BEZAHLBAR – ANPASSBAR –  
NACHHALTIG

ZUKUNFT BAUEN: FORSCHUNG FÜR DIE PRAXIS | Band 26



# Impressum

## Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)  
Deichmanns Aue 31–37  
53179 Bonn

## Fachbetreuerinnen und Fachbetreuer

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung  
Referat WB 3 „Forschung im Bauwesen“  
Felix Lauffer, felix.lauffer@bbr.bund.de  
Johanna Burkert, johanna.burkert@bbr.bund.de  
Anne Bauer, anne.bauer@bbr.bund.de

## Begleitforschung (BFVario)

sol-id-ar planungswerkstatt  
Löhnert|Dorn-Pfahler|Dalkowski Architekt & Ingenieure PartGmbB  
mail@solidar-pw.de

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin  
Studiengang Regenerative Energien  
susanne.rexroth@htw-berlin.de

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe (TH OWL)  
Detmolder Schule für Architektur und Innenarchitektur  
uta.pottgiesser@th-owl.de

## Autorinnen und Autoren

Sabine Dorn-Pfahler (sol-id-ar)  
Prof. Dr.-Ing. Susanne Rexroth (HTW Berlin)  
Prof. Dr.-Ing. Uta Pottgießer (TH OWL)  
Dr.-Ing. Günter Löhnert (sol-id-ar)  
Andreas Dalkowski (sol-id-ar)  
Svenja Gutt (HTW Berlin)  
Ingo Wiederoder (HTW Berlin)  
Prof. Carsten Wiwiorra (TH OWL)  
Friedrich May (TH OWL)  
Kritika Singhal (TH OWL)

## Lektorat

Gisela Faller, Stuttgart

## Stand

August 2021

## Gestaltung

Miriam Bussmann, Berlin

## Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn  
Gedruckt auf Recyclingpapier

## Bestellungen

zb@bbr.bund.de; Stichwort: Variowohnungen 2021

## Bildnachweis

Titelbild: Sigurd Steinprinz / ACMS Architekten  
Die Quellen zu den Abbildungen sind jeweils in den Bildunterschriften  
aufgeführt bzw. ab Seite 221 gelistet.

## Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe  
gestattet. Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.  
Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die  
Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung  
privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen  
müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

ISBN 978-3-87994-090-5

ISSN 2199-3521

Bonn 2021

# Variowohnungen

Bezahlbar – Anpassbar – Nachhaltig



Bundesministerium  
des Innern, für Bau  
und Heimat



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



**ZUKUNFT BAU**  
MODELLVORHABEN

Dieses Projekt wurde durchgeführt vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Auftrag des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat aus Mitteln des Innovationsprogramms Zukunft Bau.

Aktenzeichen: 10.08.18.5–16.01

Projektlaufzeit: 08.2017–08.2021

### **Nutzungshinweis/Haftungsausschluss**

Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden.

Die Verantwortlichkeit für die konkrete Planung und die Einhaltung für die anerkannten Regeln der Technik liegt im Einzelfall allein beim Planer. Ein Vertragsverhältnis oder vertragsähnliches Verhältnis wird durch diese Broschüre nicht geschlossen. Für die Inhalte der Sekundärquellen sind die Autorinnen und Autoren und der Herausgeber nicht verantwortlich.

# Grußwort



© Schafgans DGPh

Liebe Leserinnen und Leser,

nach Angaben des Statistischen Bundesamtes hat die Zahl Studierender im Wintersemester 2020/21 einen neuen Höchststand erreicht: Fast drei Millionen Studentinnen und Studenten waren an einer Hochschule in Deutschland eingeschrieben. Viele junge Menschen, die zum Studieren oder für eine Ausbildung in die Stadt kommen, haben Mühe, ein erschwingliches WG-Zimmer oder eine kleine Wohnung zu finden. Obwohl die Bautätigkeit in den letzten Jahren stark gestiegen ist, ist die Nachfrage nach günstigen Wohnungen in Ballungsräumen und vielen Universitätsstädten nach wie vor größer als das Angebot.

Im Jahr 2015 starteten das Bundesbauministerium und das BBSR deshalb die Modellvorhaben Variowohnungen. Ziel war es, Brücken zwischen innovativen Wohnkonzepten, unternehmerischem Handeln und sozialem Engagement beim zukunftsfähigen Wohnen zu schlagen. Wohnkonzepte, die individuelle mit gemeinschaftlichen Wohnformen kombinieren, die ökologisch nachhaltig und zugleich bezahlbar sind. Wohngrundrisse, die so anpassbar sind, dass sie sich später auch für andere Nutzergruppen eignen – etwa Seniorinnen und Senioren oder Familien. So entstehen Vorbilder, welche die Machbarkeit von neuen Ideen ausloten und die Baupraxis weiterentwickeln.

18 Pilotprojekte wurden gefördert und beforscht – darunter die Wohnanlage für Studierende des Hochschul-Sozialwerks Wuppertal an der Max-Horkheimer-Straße und die Wohnanlage des Studierendenwerks AKAFÖ an der Laerheidestraße in Bochum. Beide Projekte wurden vom Bund Deutscher Architekten (BDA) als „vorbildliche Bauten“ mit Architekturpreisen ausgezeichnet.

Das Büro sol-id-ar planungswerkstatt und die Professorinnen Uta Pottgieser (Hochschule Ostwestfalen-Lippe) und Susanne Rexroth (HTW Berlin) begleiteten die Bauvorhaben fachwissenschaftlich gemeinsam mit dem BBSR. Sie nahmen dabei verschiedene Bereiche unter die Lupe, wie die Anpassbarkeit der Grundrisse, Bautechnik, Bauprozesse, Bezahlbarkeit und Bauqualität.

Die Forschenden haben ihre Erkenntnisse nun als Handlungsleitfaden aufbereitet. Er richtet sich an Planerinnen und Planer, Bauherren und Akteure der Wohnungswirtschaft. Die Publikation zeigt an vielen Beispielen, wie nachhaltiger und innovativer Wohnungsbau für Studierende und Auszubildende umsetzbar ist – und wie sich ökologische, wirtschaftliche und soziale Vorteile für Folgeprojekte nutzen lassen.

Ich wünsche Ihnen eine gute Lektüre!

Ihr 

Dr. Markus Eltges

Leiter des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung



# Inhaltsverzeichnis

<b>Modellvorhaben Variowohnungen</b> .....	8
<b>Handlungsempfehlungen für Variowohnungen</b> .....	11
<b>1 Wohnen für Studierende fördern</b> .....	12
1.1 Marktsituation und Wohnbedarf .....	12
1.2 Schwerpunkte und Ziele im Förderprogramm .....	14
1.3 Forschungsbeteiligte .....	16
<b>2 Anforderungen an Variowohnungen</b> .....	18
2.1 Bau- und Grundrisstypologien .....	18
2.2 Anpassbar bauen .....	22
2.3 Schnell bauen .....	44
2.4 Preiswert bauen – bezahlbar wohnen .....	62
2.5 Qualitätvoll planen und bauen .....	78
2.6 Nachhaltig bauen .....	93
2.7 Architektursoziologische Evaluation .....	105
<b>3 Trends und Lösungsansätze</b> .....	112
3.1 Suffizienz und Partizipation .....	112
3.2 BIM und Planungsprozesse .....	116
3.3 Nachverdichtung und Bestand .....	119
<b>4 Modellvorhaben im Vergleich</b> .....	124
4.1 Charakteristische Merkmale .....	125
4.2 Stärkenprofil kurz erklärt .....	126
4.3 Projektübersicht .....	127
<b>5 Studentisches Wohnen national und international</b> .....	200
5.1 Methodik und Vorgehensweise .....	200
5.2 Benchmark-Projekte .....	201
5.3 Projektübersicht .....	202
<b>6 Anhang</b> .....	220

# Modellvorhaben Variowohnungen



© Andrew Alberts/studierendenWERK BERLIN

Berlin-Grunewald

2017-11 bis 2019-09

50 Wohnplätze

4,0 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard EnEV



© Thomas Bruns/thoma architekten

Berlin-Marzahn

2018-07 bis 2020-06

112 Wohnplätze

6,3 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 55



© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH

Bochum

2017-07 bis 2020-02

258 Wohnplätze

19,6 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard Passivhaus



© Heiko Sandelmann

Bremerhaven

2018-10 bis 2020-03

26 Wohnplätze

2,3 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard EnEV



© GGG Chemnitz

Chemnitz

2018-03 bis 2019-06

54 Wohnplätze

3,2 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard EnEV



© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler

Erfurt – ehem. BSZ

2018-03 bis 2019-10

58 Wohnplätze

2,3 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 100



© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler

Erfurt – ehem. ZK

2018-03 bis 2019-10

247 Wohnplätze

9,6 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 100



© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler

Frankfurt (Oder)

2017-11 bis 2021-10

129 Wohnplätze

9,4 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW Denkmal, KfW 55



© Nuckel Architekten

Halle

2018-08 bis offen

336 Wohnplätze

9,9 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 55



© Bettina Stinner, BMI

Hamburg-Harburg

2018-09 bis 2020-02

191 Wohnplätze

8,6 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 40



© Octillion Capital

Hamburg-Steilshoop

2018-11 bis 2019-03

42 Wohnplätze

2,6 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 40



© Uli Hillenbrand

Heidelberg

2020-02 bis offen

176 Wohnplätze

13 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 40, Passivhaus



© Hans Jürgen Landes

Heiligenhaus

2017-08 bis 2019-02

42 Wohnplätze

3,2 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard Passivhaus



© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler

Jena

2017-08 bis 2019-11

148 Wohnplätze

6,8 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard EnEV



© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler

Kassel

2019-04 bis 2020-12

121 Wohnplätze

6,4 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 55



© TU Darmstadt

Meschede

2017-11 bis 2019-04

33 Wohnplätze

2,4 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard KfW 55



© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler

Wuppertal-Elberfeld

2018-11 bis 2021-05

224 Wohnplätze

13,5 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard EnEV



© Sigurd Steinprinz/ ACMS Architekten GmbH

Wuppertal-Griffenberg

2018-02 bis 2020-03

132 Wohnplätze

10,9 Mio. € Gesamtkosten

Energetischer Standard Passivhaus



# Handlungsempfehlungen für Variowohnungen

Ende 2015 wurde das Modellvorhabenprogramm für den nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen aufgestellt, um neue Impulse für den bezahlbaren Wohnraum für Studierende und Auszubildende in den angespannten Wohnungsmärkten der Ballungszentren zu setzen. Ziel des Förderprogramms ist es, Grundlagen und Hilfestellungen für die Planung und Realisierung von bezahlbaren Variowohnungen als Handlungsempfehlungen für Planende und Bauverantwortliche zu entwickeln. In diesen Empfehlungen zu unterschiedlichen Themenfeldern werden die zentralen Erkenntnisse der im Förderprogramm Beteiligten aus Planung, Forschung und Bauherren aufbereitet. Dadurch sollen vor allem „weiche“ Erfolgsfaktoren, wie zeitrichtige Weichenstellungen und Zielsetzungen, eine gute Prozessqualität oder das eingespielte Planungs- und Umsetzungsteam adressiert werden, um die zukünftige Umsetzung von Wohnen für Studierende zu fördern.

## ÜBERSICHT DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

● Nachnutzungskonzepte strategisch entwickeln .....	25
● Flexible Technik macht Gebäude anpassbar .....	32
● Planungs- und Ausführungssicherheit zur Barrierefreiheit von Standardtüren .....	40
● Vorfertigung als Entwurfsanforderung miteinplanen .....	51
● Schnittstellen und Logistik berücksichtigen .....	61
● Mit Flächenkennwerten suffizient planen .....	66
● Kooperationsverfahren in der Vergabe initiieren .....	68
● Wirtschaftlichkeit von Fertigteilen kalkulieren .....	71
● Privatsphäre und Gemeinschaft in Einklang bringen .....	84
● Potenziale von Erschließungsbereichen ausschöpfen .....	86
● Außenräume sozial und funktional integrieren .....	89
● Unterschiede der Standorte und von Stadt und Land beachten .....	92
● Nachhaltigkeitszertifizierung als Instrument der Qualitätssicherung nutzen .....	96
● Schad- und Risikostoffe vermeiden .....	98
● Ausbau suffizienter und partizipatorischer Angebote .....	113
● Nachverdichtung im Bestand als Umbaukultur etablieren .....	123

# 1 Wohnen für Studierende fördern

## 1.1 Marktsituation und Wohnbedarf

Die Gesellschaft verändert sich und mit ihr verändern sich die Wohnformen. Schon seit jeher wird der Wohnungsbedarf von ökonomischen. Dem aktuellen Wohnungsmangel vergleichbare Engpässe zeigten sich bereits auf dem Höhepunkt der Industrialisierung gegen Ende des 19. Jahrhunderts in Verbindung mit der Entwicklung von Metropolenstädten wie London, Paris oder Berlin. Der Einsatz von vorgefertigten Bauelementen, serielle Bauweisen und die Entwicklung von Gebäudetypologien (wie etwa das gründerzeitliche Berliner Mietshaus oder die Siedlungen der 1920er- bis 30er-Jahre) sollten bereits damals helfen, zu günstigen Herstellungskosten möglichst viel Wohnraum in kurzer Zeit zu schaffen.

Heute verlangen neue Lebensentwürfe weitere und angepasste Wohnmöglichkeiten. Akuter Wohnraummangel und schmale Budgets – sowohl bei der Investition in wie auch bei der Nachfrage nach Wohnungen – erfordern Projekte mit kurzen Bauzeiten und kostengünstigen Bauweisen, um die Mieten bezahlbar zu halten. Insbesondere in Ballungsgebieten wird nachhaltiger und erschwinglicher Wohnraum stark nachgefragt. Immer mehr Studierende, Auszubildende, Rentner und Rentnerinnen, einkommensschwache Haushalte und kinderreiche Familien benötigen bezahlbaren Wohnraum mit architektonischen und wohnlichen Qualitäten. Gebraucht werden Wohnungen, die sich an verschiedene Wohnformen und Lebensentwürfe anpassen lassen und damit flexibel auch auf nicht absehbare zukünftige Entwicklungen reagieren können. Sie zu schaffen, erfordert funktionale, bauliche und technische Innovationen.

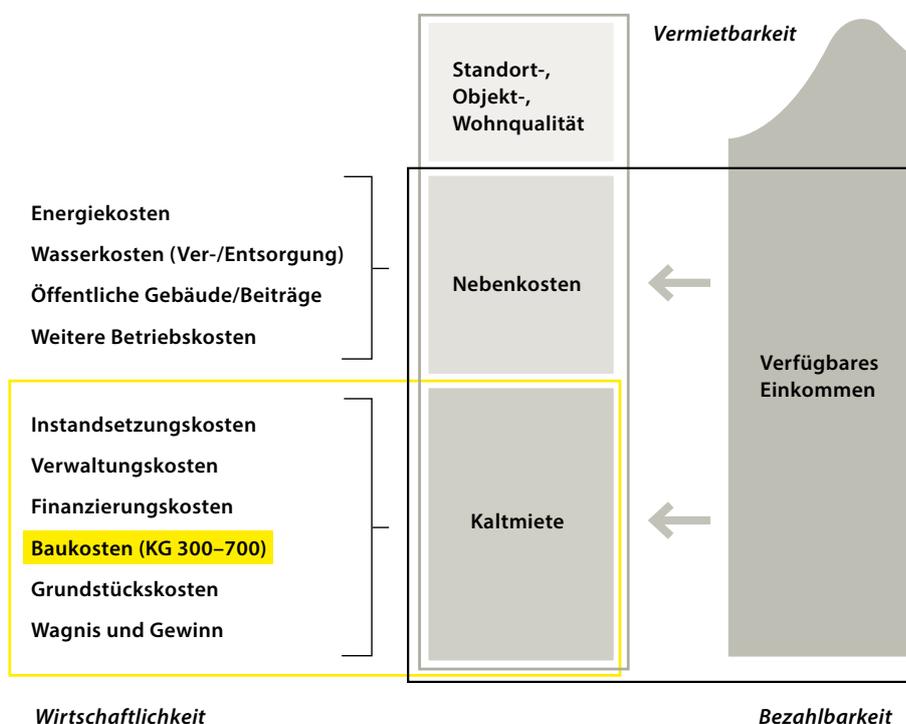
Die meisten großen Städte und urbanen Ballungsräume in Deutschland haben einen starken Bevölkerungszuwachs erfahren. Der ökonomische Druck auf die Immobilienmärkte der Innenstädte wächst und wirkt sich zunehmend auch auf die Randbereiche und umliegende Gemeinden aus. Wie sieht es in Kleinstädten, im ländlichen Raum aus? Die Modellvorhaben haben gezeigt, dass dort andere Randbedingungen gelten und für die Anbieterseite eine größere Konkurrenz im niedrige(re)n Preissegment von Wohnraum herrscht, sodass zusätzliche Angebote gemacht und bessere Qualität geboten werden müssen.

Ursachen dieser Entwicklungen sind gesellschaftliche Veränderungen, die sich vor allem durch eine räumlich ungleiche Verteilung von Arbeitsplätzen und zunehmende Arbeitsmobilität, den Trend zu Single-Haushalten sowie die Individualisierung und Pluralisierung von Lebensstilen bemerkbar machen. Gleichzeitig steigt das Durch-

schnittsalter der Gesamtbevölkerung (Statistisches Bundesamt 2019a). Dies macht spezifische Anforderungen an die Ausstattungsqualität von Wohnungen und Gebäuden erforderlich, zum Beispiel eine verbesserte Barrierefreiheit.

Während diese demografischen und sozialen Veränderungen einerseits zu mehr kleinen Haushalten und einer damit verbundenen Zunahme an beanspruchten Nutz- und Erschließungsflächen führen, schrumpfen andererseits in den Ballungsräumen die verfügbaren innerstädtischen Baulandreserven. Eine Folge davon sind steigende Bodenpreise und Wohnkosten. In Verbindung mit steigenden Gewinnerwartungen sind sie ein Treiber für den Bau von Wohnungen im Hochpreis- und Luxussegment. Daneben führt dies zu einem Anstieg der Erwerbs- und Wohnkosten in Bestand und Neubau. Vor dem Hintergrund der demografischen Veränderungen sind nicht zuletzt auch aus diesen ökonomischen Gründen neue Wohnungslösungen gefragt (BBSR 2020).

Im Rahmen des Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen legte die Baukostensenkungskommission im November 2015 ihren Endbericht vor. Ihr Ziel war es, „die Voraussetzungen für den Bau und die Modernisierung von Wohnraum in guter Qualität vorzugsweise im bezahlbaren Marktsegment zu verbessern“. Der Bericht stellt dar, wie kostengünstiges Bauen und bezahlbares Wohnen zusammenhängen, analysiert die Entwicklung von Baupreisen und Baukosten, den Einfluss von gesetzlichen und baurechtlichen Rahmenbedingungen, die Potenziale der vorgefertigten Bauweisen und die Relevanz von Lebenszykluskosten.



**Abb. 1** Zusammenhang zwischen Baukosten, Wirtschaftlichkeit und Bezahlbarkeit  
[Quelle: Bericht der Baukostensenkungskommission 2015]

Die Höhe der Wohnungsmiete steht für Wohnungssuchende im Vordergrund. Wer Wohngebäude erstellen und betreiben will, für den ist eine Rendite wichtig, die einen langfristig wirtschaftlichen Betrieb gewährleistet. Grundstückspreise (KG 100) und Baukosten (KG 300–700 nach DIN 276) beeinflussen als zentrale Parameter die Wirtschaftlichkeit. Wie in ► **Abb. 1** dargestellt, spielen aber auch die Nutzungskosten eine bedeutende Rolle. Darunter fallen Kosten für die Instandsetzung, die Verwaltung, die Finanzierung und den Betrieb (DIN 18960:2008-02, 2008: Nutzungskosten im Hochbau. Berlin.).

## 1.2 Schwerpunkte und Ziele im Förderprogramm

Mit dem „Förderprogramm von Modellvorhaben für den bezahlbaren und nachhaltigen Bau von Variowohnungen“ („Förderprogramm Variowohnungen“) verfolgt das Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI) das Ziel, Wohnen für Studierende und zukünftig auch altersgerechtes Wohnen zu fördern. Bezahlbares Wohnen wird durch eine zunächst zehnjährige Bindung günstiger Mieten ermöglicht. Vorfertigung, Standardisierung und optimierte Bauabläufe sollen die Baukosten begrenzen.

Seit Ende 2015 fließen durch das Förderprogramm Variowohnungen Mittel des Zukunftsinvestitionsprogramms der Bundesregierung in die Schaffung von anpassbarem urbanem Wohnraum für Studierende und Auszubildende. Damit wird auf steigende Studierenden- und Auszubildendenzahlen, aber auch auf eine alternde Gesellschaft reagiert. Denn Ziele des Förderprogramms sind die Entwicklung, der Bau und die Erforschung von Wohnungskonzepten, die bei Bedarf leicht umgenutzt und angepasst werden können und dadurch verschiedenen Nutzungsgruppen gerecht werden. Innovative architektonische, bauliche und technische Konzepte, die einen zügigen Bauablauf und niedrige Mieten ermöglichen, stehen dabei im Vordergrund.

Variowohnungen unterscheiden sich in wesentlichen Punkten vom temporären Wohnen in Mikroapartments, die eher im hochpreisigen Marktsegment angeboten werden. Die Zielgruppen von Mikroapartments bestehen vor allem aus jungen mobilen Berufstätigen, Pendelnden, die eine Zweit- oder Nebenwohnung suchen, sowie Kapitalanlegenden. Die Grenzen zum Hotelbetrieb bzw. dem Beherbergungsgewerbe sind fließend (GdW 2018).

Als Variowohnungen im Sinne der Förderrichtlinie gelten „Wohnungen, die neben einem Individualraum über eine Kochgelegenheit und ein Bad/WC verfügen. Der Individualraum soll mindestens 14 m<sup>2</sup> groß sein. Die Fläche pro Person sollte jedoch inklusive der Koch-, Gemeinschafts- und Nassbereiche 30 m<sup>2</sup> nicht überschreiten. Ein Individualraum mit Kochgelegenheit und Bad/WC ist ein Wohnplatz. [...] Bis zu vier Individualräume mit Kochgelegenheit und Bad/WC können zu einer Wohneinheit gekoppelt werden“ (vgl. (BMUB 2016)). Variowohnungen sollen den Menschen, die sie nutzen, ansprechende Gemeinschaftsflächen zur Verfügung stellen. Erwartet werden daneben unter anderem eine nachhaltige Errichtung und Betriebsweise sowie Grundrisse, die so

anpassbar sind, dass auch Um- und Nachnutzungen mit geringem Aufwand vorgenommen werden können. Mit dem Raumprogramm und einer Mietobergrenze von 280 Euro pro Monat und Wohnplatz (warm, unmöbliert), in Ballungsgebieten 300 Euro, geht das Förderprogramm auf die Nachfrage nach bezahlbarem Wohnraum insbesondere für Einkommensschwächere ein (BMUB 2016).

Mit dem Förderprogramm Variowohnungen wurden Pilotprojekte im Neubau und Bestand (Umnutzung von bisherigem Nicht-Wohnungsbau) gefördert und in ihrer Umsetzung wissenschaftlich begleitet und evaluiert. Im Fokus aller Projekte steht eine auf effiziente Weise erreichte hohe Qualität, also: Es sollte schnell, günstig und dabei nachhaltig gebaut werden.

Die wissenschaftliche Begleitung evaluierte die Planung und den Bau sowie die nachhaltige Nutzung von Variowohnungen und leitete Handlungsempfehlungen ab. Die Förderrichtlinie beschreibt folgende Forschungsthemen (BMUB 2016, S. 2–4):

- „innovative architektonische Konzepte und Bauweisen, die eine erhebliche Bauzeitverkürzung ermöglichen (zum Beispiel Nutzung von Vorfertigung und Modulbauweisen),
- zusätzliche bauliche Aufwendungen für die Einbindung des Gebäudes in das städtische Umfeld, besondere städtebauliche Gestaltung (Überbauung von Parkplätzen, schwierige Gründungen, Maßnahmen zur Lückenschließung, bauliche Maßnahmen, die mit der Aufstockung von Gebäuden verbunden sind u. a.),
- Sicherstellung flexibel nutzbarer Grundrisse, um auch Nach- und Umnutzungen zu gewährleisten (Einbau flexibler Trennwände mit hohem Schallschutz und entsprechende Vorbereitung der technischen Gebäudeausrüstung),
- Errichtung von Wohneinheiten, die auch für zukünftige Anpassungen für das Wohnen im Alter baulich vorbereitet und räumlich anpassbar sind,
- Nutzungsmischung über Mehrgenerationenwohnen (Studenten/Senioren), Nutzung gemeinschaftlicher Flächen, innovative räumlich-soziale Konzepte,
- energetische Konzepte, die besonders günstige Warmmieten (geringe Betriebskosten) erwarten lassen,
- Freiraumgestaltung (gemeinschaftlich nutzbare Freiräume, Freisitze, Dachbegrünungen) gemäß Kriterien der Nachhaltigkeit.“

Je nach Umsetzungsgrad der Maßnahmen erhalten die Modellvorhaben, bezogen auf die förderbare Gesamtwohnfläche, einen Zuschuss von 400 Euro/m<sup>2</sup> („innovative Modellvorhaben“), 450 Euro/m<sup>2</sup> („sehr innovative Modellvorhaben“) oder 500 Euro/m<sup>2</sup> („herausragende Modellvorhaben“).

Insgesamt werden im Forschungsprogramm 18 Modellvorhaben (zwölf ausschließliche Neubauprojekte und sechs Umbauten mit Sanierungsmaßnahmen) sowohl von Studierendenwerken und Wohnungsbaugesellschaften als auch von Privatinvestierenden aus ganz Deutschland gefördert, darunter auch eines in Selbstorganisation durch die Studierenden.

## 1.3 Forschungsbeteiligte

Ist hochwertiger, attraktiver und langfristig nutzbarer (anpassbarer) Wohnraum mit engem Budget und minimiertem Flächenbedarf herzustellen? Lassen sich daraus wirtschaftlich tragfähige Konzepte generieren? Auf diese Fragestellungen aus dem Förderprogramm sollen mit dem Ziel von in der Praxis umsetzungsfähigen Lösungen Antworten gegeben werden.

Die Querschnittsanalyse der Modellprojekte bot die Gelegenheit, innovative Planungs-, Bau-, und Nutzungsprozesse von Beginn an intensiv aus der Perspektive der Baupraxis zu untersuchen und dadurch die theoretischen Grundlagen für Variowohnungen aus der Praxis heraus zu erweitern.

Die Planung und Realisierung der Modellprojekte wurde in einem mehrjährigen Prozess auf zwei Ebenen wissenschaftlich begleitet: jedes Modellvorhaben durch eine vom Zuwendungsempfänger beauftragte forschende Einrichtung (Projektforschung); darüber hinaus mittels einer projektübergreifenden Querauswertung sämtlicher Modellvorhaben durch zwei vom BBSR beauftragte Forschungsteams (Begleitforschung). Das Ergebnis der übergeordneten Begleitforschung, die alle Projektforschungen zusammenfasst, ist Inhalt der vorliegenden Publikation; eine architektursoziologische Evaluierung erfolgt bis Ende 2021.

Im Mittelpunkt der Forschung stehen die Flexibilität und die Anpassbarkeit des geschaffenen Wohnraums an verschiedene Nutzungsgruppen, die räumlich-soziale Qualität der Wohnungen sowie die Kosteneffizienz und Konzepte zur Bauzeitverkürzung, zum Beispiel durch Modularisierung und Vorfertigung.

Entsprechend den Besonderheiten der Modellprojekte wurden bei den Forschungsthemen der Einzelevaluationen auch eigene, individuelle Schwerpunkte gesetzt. Die einzelnen Forschungsberichte der Projektforschung sind unter [www.zukunftbau.de/variowohnungen](http://www.zukunftbau.de/variowohnungen) kostenfrei erhältlich.

Aufgabe der **übergeordneten Begleitforschung** war es, anhand der Modellprojekte Grundlagen für die Weiterentwicklung und die nachhaltige Nutzung von Variowohnungen zu ermitteln und in Form von übertragbaren Handlungsempfehlungen der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

Mit diesem Ziel wurden projektübergreifend die Daten gesammelt, strukturiert und verglichen sowie die Forschungsergebnisse der Projektforschungsteams ausgewertet. Neben den harten Zahlen wurden auch weiche Faktoren untersucht, die den Erfolg und die Performance der Projekte maßgeblich mitbestimmen können. Im Rahmen von projektbegleitenden Interviews wurden die daran Beteiligten zu Prozessabläufen, zur Entscheidungsfindung und Einbindung der Nutzenden befragt.

Darüber hinaus bestand die Aufgabe des Begleitforschungsteams darin, eine Brücke zwischen den einzelnen Modellprojekten zu schlagen und Anstöße zu Kommunikation und Informationsaustausch sowohl untereinander als auch mit der interessierten Öffentlichkeit zu geben.

Die Begleitforschung für das Förderprogramm wurde durchgeführt von:

- sol-id-ar planungswerkstatt, Berlin
- Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin
- Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Detmold

Von den Förderkriterien und Forschungsschwerpunkten der Modellvorhaben ausgehend wurden folgende Forschungsfelder vertieft:

- Anpassbares Bauen
- Bauzeitverkürzung
- Bezahlbares Bauen
- Nutzungsqualität
- Nachhaltiges Bauen

Mit der **architektursoziologischen Evaluierung** ► Kapitel 2.7 hat das BBSR die Arbeitsgemeinschaft SR&E und DGJ Architektur beauftragt. Die gebauten und bezogenen Gebäude sollen mit Blick auf Wohnqualität und Gemeinschaftsentwicklung sowohl aus Perspektive der Nutzenden wie auch der Betreibenden bewertet werden. Das Ziel dabei besteht darin, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Konzepte herauszuarbeiten und als Grundlage eines Leitfadens für die Entwicklung von Gemeinschaftsunterkünften zu nutzen.

Im Kern geht es dabei um die Wirkung des Gebäudes wie auch der zugrunde gelegten Konzepte auf das Wohlbefinden beim Wohnen – dabei mit eingeschlossen ein Zusammenleben in Gemeinschaft, das von der gebauten Umwelt unterschiedlich begünstigt werden kann. Neben der architektonischen Gestalt des Gebäudes, dem Raumzuschnitt, der Möblierung, von Vorkehrungen für Privatheit und einer großen Fülle weiterer äußerer Funktionen als kausal-relevante Determinanten für das Wohn-Wohlbefinden sind auch „weiche“ Charakteristiken, die sozialen Merkmale der Gruppe selbst, die gemeinschaftlich zusammenlebt, zu berücksichtigen. Erst beides zusammen – die durch das Gebäude gegebenen Funktionen und die Eigenschaften der Gemeinschaft – bestimmt die Qualität des gemeinschaftlichen Wohnens.

Die Nutzungsevaluation der Variowohnungen richtet sich zunächst auf die Gebäude selbst: auf die Typologie der Konzepte, die materielle Umgebung, die Nachhaltigkeitsbewertung, Raumnutzung, differenzielle Aneignung und die bauliche Flexibilität. Auf die Gemeinschaft bezogen, die das Haus bewohnt, stehen die konkrete Ausprägung des Gemeinschaftslebens, die Entwicklung und Struktur der Wohngemeinschaft, Wohnbedürfnisse, Nutzungstypen, deren Wohnzufriedenheit und das *Housing Well-being* im Vordergrund.

Quer zu diesen beiden in sich komplexen Themenblöcken sind die Beteiligten zu berücksichtigen: Planende, Nutzende, Betreibende. Daraus ergeben sich jeweils spezifische Sichtweisen, die im Rahmen der Analyse aufeinander bezogen werden müssen.

# 2 Anforderungen an Variowohnungen

Im „Modellvorhaben für den nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen“ wurden deutschlandweit 2.377 Wohnplätze für Studierende und Auszubildende gefördert. Die Projekte setzten individuelle Schwerpunkte um und lösten die gestellte Aufgabe unterschiedlich: bezahlbaren, hochwertigen innerstädtischen Wohnraum für Studierende kurzfristig bereitstellen. Zwölf realisierten neue Wohnplätze in Baulücken oder auf innerstädtischen Restgrundstücken, in vier Projekten wurden bestehende Gebäude zu Wohnraum umgenutzt. Bei zwei Projekten, in Frankfurt (Oder) und in Wuppertal-Elberfeld, wurden Bestandsgebäude umgenutzt und die bestehenden Strukturen zusätzlich durch Neubauten nachverdichtet.

Diese Standortbedingungen hatten auch direkten Einfluss auf die Größe der Modellvorhaben. Das kleinste Modellvorhaben in Bremerhaven mit nur 25 Wohnplätzen ist ein Ersatzneubau in einer innerstädtischen Baulücke, das größte Bauvorhaben ist die Sanierung der Hochhausscheibe C in Halle mit 336 Wohnplätzen.

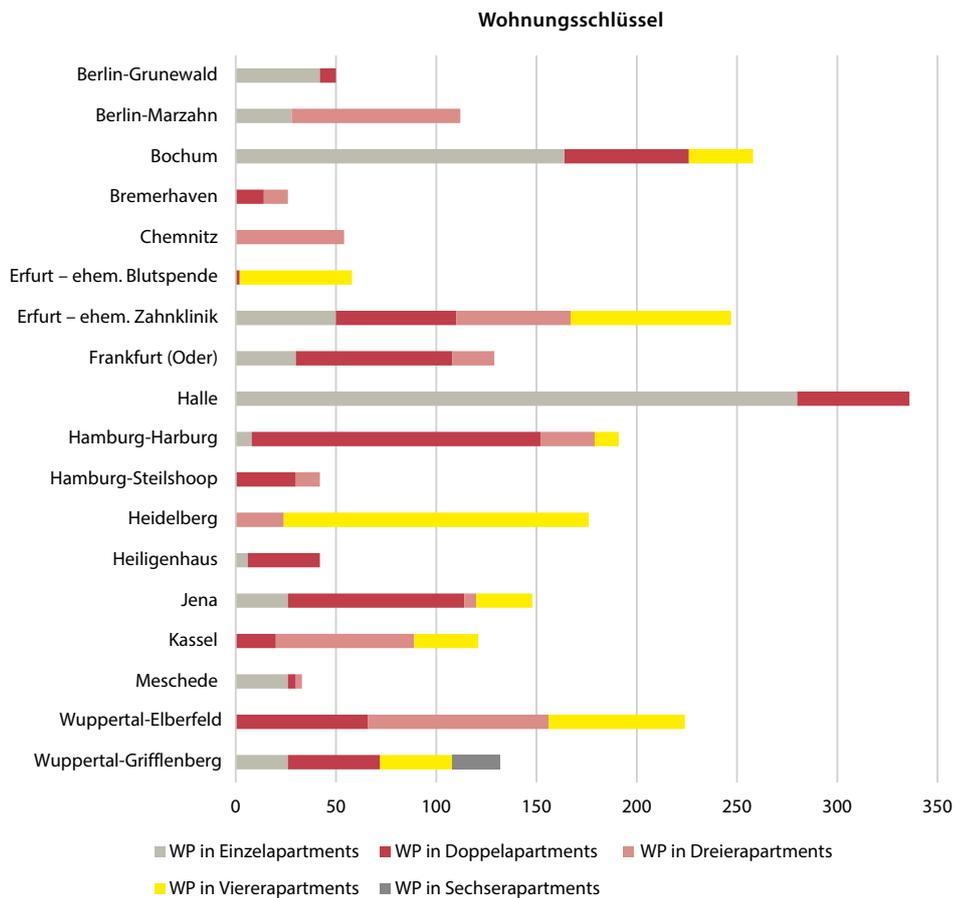
Neben Studierendenwerken traten auch Wohnungsbaugesellschaften und private Investoren als Bauherren auf. Bemerkenswert daran ist, dass mit dem Förderprogramm eine Obergrenze der Bruttowarmmiete verbunden ist und zumindest in Metropolen wie Hamburg oder Berlin auch wesentlich höhere Mieten zu erzielen wären.

Häufig betreiben die Eigentümer Gebäude selbst und sind damit am langfristigen Werterhalt und der Nachhaltigkeit der Wertanlage interessiert.

## 2.1 Bau- und Grundrisstypologien

Die Bauvorhaben sind im Wesentlichen sehr kompakt und mit hohen Gebäudetiefen geplant. Der geringe Anteil an Verkehrsflächen und Außenwänden trägt zur Wirtschaftlichkeit der Gebäude mit bei, kann aber dazu führen, dass die Sanitär- und Küchenbereiche nur indirekt belichtet und belüftet werden. Die Projekte in Jena, Chemnitz und die beiden Erfurter Projekte wurden mit vollwertigen Küchenräumen ausgestattet. Die Modellvorhaben in Berlin-Grunewald, Berlin-Marzahn, Bremerhaven, Frankfurt (Oder), Heidelberg, Heiligenhaus und Kassel verfügen über teilweise direkt belichtete und belüftete Küchen oder Kochbereiche.

Bei den Zeilenbauten erfolgt die Erschließung durch Mittelflure, in den drei Punkthäusern Bremerhaven, Berlin-Marzahn und Wuppertal-Griffenberg über ein zentrales Treppenhaus. Während Bremerhaven als kleines Bauvorhaben keinen zweiten bauli-



**Abb. 2** Wohnplätze in den Modellvorhaben im Vergleich [Quelle: BF Vario]

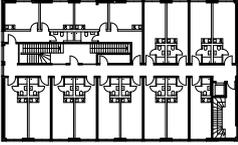
chen Rettungsweg benötigt, wird dieser in Wuppertal-Griffenberg und Berlin-Marzahn mit einem Doppelhelix-Treppenhaus sichergestellt. Bei dieser Erschließungsvariante umfasst der zentrale Treppenhauskern zwei baulich voneinander getrennte Treppenläufe, die gegeneinander versetzt sind.

In den Modellvorhaben in Jena und Heidelberg wird eine einhüftige Erschließung über Laubengänge realisiert. Bei beiden Projekten handelt es sich um eine Blockbebauung mit gemeinschaftlichem Innenhof, zu dem sich die Laubengänge größtenteils orientieren. Damit dienen sie gleichzeitig der informellen Kommunikation. Bei dieser ebenfalls sehr wirtschaftlichen Erschließung liegen die Verkehrsflächen außerhalb der thermischen Hülle, was sich sowohl auf Investitions- wie auch auf die Betriebskosten positiv auswirken kann. Gleichzeitig ist die Verkehrsfläche etwas höher.

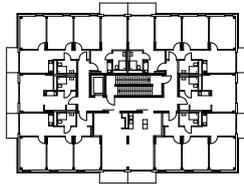
In Kassel wird ebenfalls ein kleiner Teilbereich der Erschließungsflächen als Laubengang zum Innenhof ausgeführt. Bei der Sanierung des ehemaligen Blutspendezentrums in Erfurt erwies sich die außenliegende Erschließung im Variantenvergleich als die günstigste.

Die innerstädtischen Baugrundstücke erfordern eine flächeneffiziente Bebauung. Mehrgeschossige Gebäude unterstützen diesen Ansatz, aber die Zahl der Geschosse hängt – vor allem, wenn Baulücken geschlossen werden – auch von der Umgebungsstruktur sowie architektonischen Überlegungen ab und reicht von drei Geschossen in Hamburg-Steilshoop und Heiligenhaus bis hin zu 20 in Halle. Die höchsten Gebäude

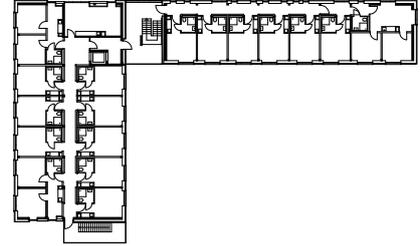
# Übersicht Grundrisstypologien



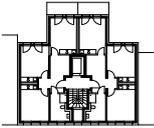
Berlin-Grunewald ▶ S. 128  
Neubau



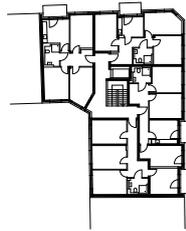
Berlin-Marzahn ▶ S. 132  
Neubau



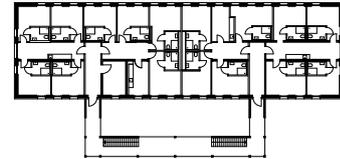
Bochum ▶ S. 136  
Neubau



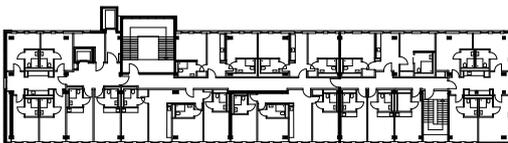
Bremerhaven ▶ S. 140  
Neubau



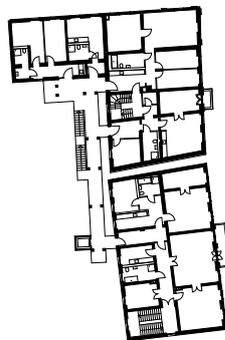
Chemnitz ▶ S. 144  
Neubau



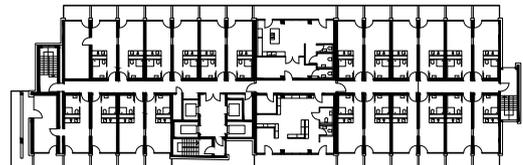
Erfurt – ehemaliges Blutspendezentrum ▶ S. 148  
Umbau



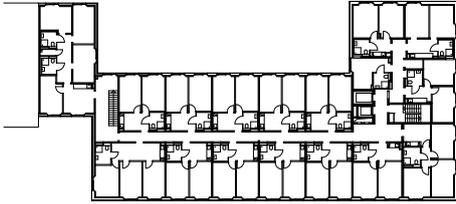
Erfurt – ehemalige Zahnklinik ▶ S. 152  
Umbau



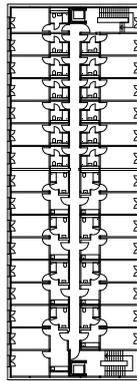
Frankfurt/Oder ▶ S. 156  
Neubau/Umbau



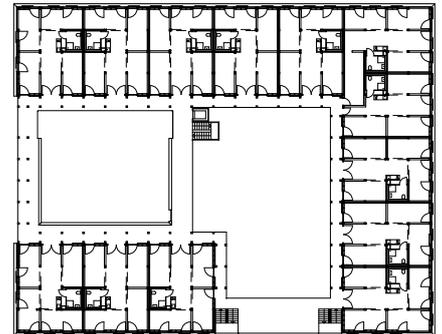
Halle ▶ S. 160  
Neubau/Umbau



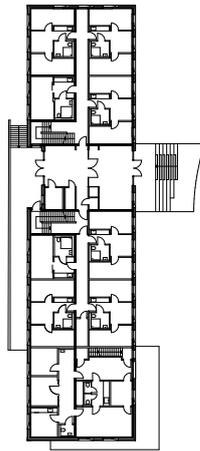
Hamburg-Harburg ▶ S. 164  
Neubau



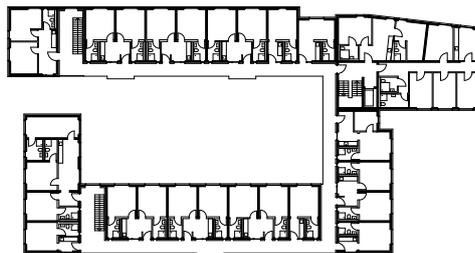
Hamburg-Steilshoop ▶ S. 168  
Neubau



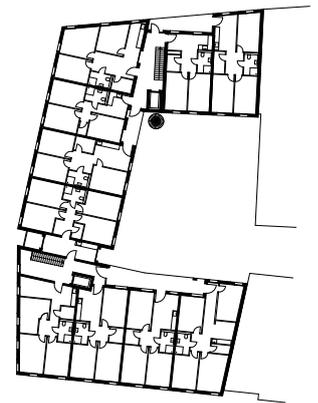
Heidelberg ▶ S. 172  
Neubau



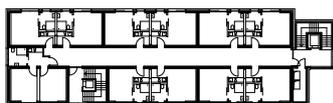
Heiligenhaus ▶ S. 176  
Neubau



Jena ▶ S. 180  
Neubau



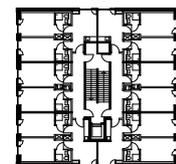
Kassel ▶ S. 184  
Neubau



Meschede ▶ S. 188  
Umbau



Wuppertal-Elberfeld ▶ S. 192  
Neubau/Umbau



Wuppertal-Griffenberg ▶ S. 196  
Neubau

sind Sanierungsprojekte von Gebäuden der DDR-Zeit in Ostdeutschland. Bei den Neubauten wurden Vorhaben mit maximal acht Geschossen umgesetzt.

Im Schnitt verfügen die Gebäude über zwei Wohnplätze pro Wohnung. In der Detailbetrachtung zeigt sich, dass drei Modellvorhaben (Berlin-Grunewald, Halle und Meschede) vorwiegend Ein-Zimmer-Wohnungen umgesetzt haben. In acht Projekten wurde dagegen voll auf Wohngemeinschaften gesetzt – hier gibt es keine oder nur vereinzelt Ein-Zimmer-Apartments (Bremerhaven, Chemnitz, Erfurt – ehemaliges Blutspendezentrum, Hamburg-Harburg, Hamburg-Steilshoop, Heidelberg, Kassel und Wuppertal-Elberfeld). In sieben Projekten gibt es eine starke Durchmischung unterschiedlicher Wohnformen (Berlin-Marzahn, Bochum, Erfurt – ehemalige Zahnklinik, Frankfurt (Oder), Heiligenhaus, Jena und Wuppertal-Griffenberg). Die Umsetzung hängt dabei stark vom Konzept der Betreibenden und deren Erfahrungen ab.

## 2.2 Anpassbar bauen

Der Vario-Gedanke des Förderprogramms umfasst alle konzeptionellen Überlegungen, deren Ziel darin besteht, eine für die Primärnutzung geplante bauliche Situation im Lebenszyklus von Wohngebäude für Studierende und Auszubildende mit geringem Aufwand auch verändern zu können. Diese Definition beinhaltet als bauliche Restrukturierung sowohl temporäre (Variabilität) und neue Varianten (Zusammenlegen von Nutzungsbereichen) als auch organisatorische Maßnahmen (Betreibermodell).

Die Idee des anpassbaren Bauens reicht weit in das vorige Jahrhundert zurück. Bereits in den 1930er-Jahren entwickelte die „Arbeitsgemeinschaft für ein wachsendes Haus“, darunter Walter Gropius, die Gebrüder Taut und Martin Wagner, ein Hauskonzept, das den sich ändernden Ansprüchen einer Familie gerecht werden sollte (Fezer, Jesko/Hager, Martin/Hiller, Christian 2015). Allerdings ließen sich diese Typenbauten nicht im städtischen Kontext anwenden. Anzutreffen sind sie heute noch in den Siedlungen der 1950er-Jahre. Die Verdichtung des städtischen Wohnens in der jüngeren Vergangenheit erforderte Konzepte für eine Flexibilität und Erweiterbarkeit von Grundrissen im Geschosswohnungsbau, meist in Form bautechnischer Maßnahmen. In den 1960er- und 70er-Jahren umfasste dies beispielsweise nichttragende Innenwände, zusätzliche Installationsschächte, provisorisch verschlossene Wand- bzw. Deckenöffnungen oder Schaltflächen. Doch als eine Art Urform der anpassbaren Wohnung scheint die Wohnung des gründerzeitlichen Mietshauses zu gelten. Seine nutzungsneutralen Räume, die oftmals auch mehrfach zu erschließen sind, und die Anordnung der Installationsschächte werden als Gründe dafür genannt, warum diese Wohnungen als zeitlos wandelbar erscheinen (BBSR 2020, S. 227).

Das Förderprogramm Variowohnungen verfolgt ebenfalls den Ansatz, eine langfristige Nutzbarkeit zu schaffen. In diesem Zusammenhang sollen heutigen Bedürfnissen entsprechende Wohnformen für Studierende veränderten Ansprüchen durch den demografischen Wandel anpassbar gemacht werden. Die Gleichwertigkeit der Individualräume ist Voraussetzung für die aktuell geplante Nutzung, eine Nutzungsneutralität die Basis für vielfältige Nachnutzungsmöglichkeiten der Wohnungen. Bei den Modellvorhaben sollten außerdem sowohl eine gewisse Variabilität in der Nutzung wie auch eine Anpassbarkeit durch geringe bauliche Veränderungen und Nachnutzungskonzepte angestrebt werden.

Ein Werkzeug zur Vorbereitung von altersgerechtem Wohnen im Förderprogramm Variowohnungen ist das ready-Konzept. Es wurde am Institut Wohnen und Entwerfen der Universität Stuttgart entwickelt und beschreibt drei Stufen altersgerechten Wohnens sowie dessen Grundregeln (Absatzfreiheit, Größe, Anpassbarkeit, Attraktivität und Sicherheit, Automatisierung) (BBSR 2016b). Auf dieses Konzept wird im Abschnitt „ready“ – vorbereitet für das Wohnen in jedem Alter ► Seite 35 näher eingegangen.

Die Anforderungen des Wohnungsmarkts für Studierende, kombiniert mit den zusätzlichen Ansprüchen des Förderprogramms Variowohnungen an die Anpassbarkeit führten zu unterschiedlichen Lösungsansätzen in den Modellvorhaben. Während bei einigen Modellvorhaben die Umsetzung von Einzelapartments (Meschede, Berlin-Grünwald, Bochum, Halle) bevorzugt wurde, setzen andere vor allem auf kleine Zweier-WGs (Hamburg-Harburg, Jena, Wuppertal-Elberfeld). Der Wunsch nach mehr Privatsphäre und nach Vermeidung von Konflikten innerhalb des Haushalts, aber auch lukrativere Vermarktungschancen lösten in letzter Zeit einen Trend zum Bau von Einzelapartments sowohl bei privaten Investoren als auch bei Studierendenwerken aus (Savills Research Deutschland 2017). Dieses Ergebnis wird auch von der Projektforschung in Jena (Bauhaus-Universität Weimar 2020) bestätigt, wonach 40 Prozent der Studierenden Einzelapartments und 30 Prozent Zweier-WGs bevorzugen, Jedoch ergab eine Befragung des Studierendenwerks Thüringen, dass über 80 Prozent der Studierenden bereit wären, in eine Wohngemeinschaft zu ziehen, wenn sie ein Mitspracherecht bei der Zimmervergabe hätten. Auch in Erfurt wurden von 43 Prozent der Studierenden Wohngemeinschaften präferiert, weitere 33 Prozent würden trotz der präferierten Einzelapartments auch in Wohngemeinschaften leben. In der Summe wurden in den Modellvorhaben deutlich weniger größere Wohngemeinschaften umgesetzt.

Der hohe Ausstattungsgrad von Einzelapartments steht einer offenen und anpassbaren Grundrissgestaltung entgegen. In einzelnen Vorhaben (Erfurt – ehemalige Zahnklinik und Blutspendezentrum, Wuppertal-Griffenberg, Jena) erhielt auch in Wohngemeinschaften jeder Wohnplatz ein eigenes Bad, um dem Wunsch nach Privatsphäre nachzukommen. Andere Modellvorhaben setzten auf Doppelapartments oder ein durchmischtes Angebot mit verschiedenen Wohnungsgrößen (Wuppertal-Elberfeld, Kassel, Bochum), um unterschiedliche Bedürfnisse nach Gemeinschaft oder Privatheit erfüllen zu können.

## **Baukonstruktion im Kontext von Randbedingungen und Betreiberkonzepten**

Den Förderbedingungen entsprechend befassten sich die Modellvorhaben aktiv mit der Flexibilität und der Umbaubarkeit der Wohnheime und entwickelten Konzepte zur späteren Umnutzung. Für die Beteiligten der Modellvorhaben bestand die Herausforderung darin, Vorhaltungen zur Anpassung an veränderte Nutzungsanforderungen möglichst kostengünstig umzusetzen, da die Baubudgets begrenzt waren um bezahlbares Wohnen für Studierende und Auszubildende zu gewährleisten.

Im Lauf des Förderprogramms kristallisierte sich heraus, dass unter anderem die Lage und damit die Nachfrage sowie auch die Betreiber darüber entscheiden, für wie sinnvoll die Anpassbarkeit gehalten wird. Vor allem an größeren Universitätsstandorten wurde von ihnen eine Umnutzung der Wohnheime auch nach Ablauf von zehn Jahren angezweifelt (Bochum, Wuppertal-Griffenberg). Studierendenwerke haben zudem

keinen Grund, eine Änderung der Nutzungsgruppe anzustreben. Die Anpassbarkeit wurde von ihnen deshalb auch langfristig mit Bezug auf den Lebenszyklus von Bauteilen gedacht und besonders auf die Primärstruktur bezogen.

In Meschede und Bremerhaven – Standorte mit einer ungewissen Nachfrage nach Wohnraum für Studierende – wurde eine kurzfristige Umnutzung durch die Bauherren stärker in Betracht gezogen. Hier wurden gezielte bauliche Vorhaltungen mit geringem Umbauaufwand, etwa Solldurchbrüche, realisiert, die definierte Nachnutzungen erlauben. Ein bedeutender Faktor für die Anpassbarkeit ist also der Zeithorizont, in dem erwartet wird, dass eine Anpassung der Nutzung erforderlich werden könnte.

Die Skelettbauweise, deren Grundrisse mit dem Einsatz von nichttragenden Leichtbau-Innenwänden nachträglich verändert und angepasst werden können, sorgt für eine hohe und weitgehende Flexibilität und wurde bei fünf Modellvorhaben eingesetzt (u. a. Berlin-Marzahn, Heidelberg) oder weiterverwendet (Erfurt – ehemalige Zahnklinik). Das in Modulbauweise errichtete Modellvorhaben in Hamburg-Steilshoop ähnelt mit seinen tragenden Stahlstützen ebenfalls einem Skelettbau. Ohne gezielte Umnutzungsszenarien kann aber auch hier ein hoher Aufwand durch den Rückbau der Sekundär- und Tertiärstrukturen entstehen.

Weitere Modellvorhaben setzten eine Mischbauweise aus Skelett- und Massivbau mit einzelnen Schotten ein (Jena, Berlin-Grunewald, Wuppertal-Griffenberg). Grund dafür war, dass durch projektspezifische Vorgaben insbesondere im Kontext der aktuellen Baukonjunktur eine weitere Reduzierung der Tragstrukturen vergleichsweise kostenintensiv ausgefallen wäre.

Bei sechs von 18 Modellvorhaben wurden bestehende Gebäudestrukturen umgenutzt. Speziell bei den Bestandsgebäuden konnte direkt nachvollzogen werden, wie sich die Bauweise auf die Anpassbarkeit auswirken kann. Die Umnutzung dieser Bestandsbauten brachte sowohl Chancen als auch Herausforderungen mit sich. Die Skelettbauweise der ehemaligen Zahnklinik in Erfurt ließ ein hohes Maß an Gestaltungsmöglichkeiten zu. Beim alten Arbeitsamt in Meschede schränkte der gegebene Grundriss mit tragenden Wandscheiben und im ehemaligen Blutspendezentrum der Bestand als Mauerwerksmassivbau die Variabilität der Grundrisse teils erheblich ein.

Für die Umnutzung zum Studierendenwohnheim wurden verschiedene bauliche Varianten miteinander verglichen und diejenige gewählt, die den Vario-Anforderungen (Wirtschaftlichkeit, Anpassbarkeit) am ehesten entsprach. Bei allen Umnutzungen war eine komplette Entkernung der Gebäude unumgänglich.

Die Wirtschaftlichkeit spielte ebenfalls eine Rolle. In Wuppertal-Griffenberg wären spezielle Träger für die Umsetzung großer Spannweiten zu kostenintensiv gewesen, weshalb man sich für den Einsatz von Schotten entschied. Das Forschungsteam kam jedoch zum Ergebnis, dass der Einsatz von Schotten die Anpassbarkeit bereits einschränkt. In Berlin-Marzahn hingegen konnten keine Mehrkosten durch die Vario-Anforderungen identifiziert werden. Das komplette Ensemble, von dem nur eines von fünf Gebäuden gefördert wurde, konnte hier in Skelettbauweise errichtet werden. Es gibt also viele, teils standortabhängige Faktoren, die zum Beispiel die Wahl der Bauweise beeinflussen können.

## ○ NACHNUTZUNGSKONZEPTE STRATEGISCH ENTWICKELN

Bauvorhaben, die langfristig werthaltig sein sollen, lassen sich durch die Anpassbarkeit von Immobilien an veränderte Anforderungen sicherstellen. Der Zeithorizont für künftige Umnutzungen wird durch eine möglichst konkrete Evaluation der aktuellen Nachfrage am Standort sowie eine substantiierte Einschätzung zukünftiger Entwicklungen ermittelt.

Je kurzfristiger eine Umnutzung denkbar ist, umso konkreter lassen sich Szenarien für mögliche zukünftige Anpassungen daraus ableiten und planerisch berücksichtigen. Die Vorhaltung von Solldurchbrüchen und Berücksichtigung einer Nachrüstung von Installationen kann eine Umnutzung mit geringem baulichem Aufwand ermöglichen.

Mittel- und langfristige Umnutzungsszenarien sind weniger leicht einzuschätzen, aber auch auf unvorhersehbare Entwicklungen am Immobilienmarkt ist eine flexible Reaktion möglich. Wird der wesentliche Fokus auf die Reduktion von tragenden Strukturen und die leichte Trennbarkeit von Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur gelegt, kann damit eine hohe Anpassbarkeit erreicht werden, die auf zukünftige Anforderungen flexibel reagieren kann.

### Potenziale der Nachnutzung

Nachnutzungskonzepte wurden durch die Planer, von den Forschungsteams oder interdisziplinär im Rahmen von Workshops entwickelt. In Jena konnten zusätzlich Entwürfe von Architekturstudierenden einbezogen werden. Die Projektforschung konzentriert sich vorrangig auf eine konstruktive und nutzungsbezogene Sicht dieser Konzepte anhand von Grundrissvarianten.

Die Entwicklung von Grundrissvarianten basiert bei den meisten Modellvorhaben auf dem Vergleich verschiedener Nutzungen und den Bedürfnissen unterschiedlicher Nutzungsgruppen. Insgesamt wurden im Förderprogramm Umnutzungen insbesondere für ältere Menschen und als Familienwohnungen untersucht, in einigen Modellvorhaben wurden weitere Szenarien wie Clusterwohnungen und Büro- oder Mischnutzungen betrachtet.

Die Nutzungsvarianten wurden von den Forschungsteams in unterschiedlicher Tiefe, ausgewertet und entweder verbal oder über Punktesysteme bewertet ► **Tab. 1.**

Die Entwurfstiefe der Nachnutzungsszenarien reicht von rein konzeptionellen Ansätzen bis hin zu einer detaillierten planerischen Berücksichtigung, auch abhängig vom zeitlichen Horizont einer möglichen Anpassung.

Bei einem Großteil der Modellvorhaben wurden die Anforderungen entweder durch eine Minimierung bzw. Reduzierung der Tragstruktur oder durch gezielte bauliche Vorbereitungen umgesetzt. Einen eher konzeptionellen Ansatz mit langfristiger Betrachtung der Nachnutzung verfolgten die Architekten der Modellvorhaben in Bochum und Wuppertal-Griffenberg durch eine Minimierung beziehungsweise Reduzierung des Tragwerks sowie eine gebündelte Schachtanordnung und damit eine Flexibilität der Primärstruktur.

		BERLIN-GRUNEWALD	BERLIN-MARZAHN	BOCHUM	BREMERHAVEN	CHEMNITZ	ERFURT – EHEM. BSZ	ERFURT – EHEM. ZAHNKLINIK	FRANKFURT (ODER)	HAMBURG-HARBURG	HAMBURG-STEILSHOOP	HEIDELBERG	HEILIGENHAUS	JENA	KASSEL	MESCHEDE	WUPPERTAL-ELBERFELD	WUPPERTAL-GRIFFLEBERG
<b>ERSTNUTZUNG</b>	Einzelapartments	42	28	164				50	30	8			6	26		26		26
	Zweier-WGs	4		31	7		1	30	39	72	15		18	44	10	2	33	23
	Dreier-WGs		28		4	18		19	7	9	4	8		2	23	1	30	
	Vierer-WGs			8			14	20		3		38		7	8		17	9
	Sechser-WGs																	4
<b>BETRACHTETE NACHNUTZUNGS-VARIANTEN</b>	Single-Wohnungen		●						●	●	●		●	●				●
	Mehrpersonen-/ Familienwohnungen	●	●		●	●			●	●	●	●	●		●		●	●
	Clusterwohnungen		●															●
	Seniorenwohnungen			●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●
	Betreutes Wohnen/ Seniorenheim	●		●						●	●	●						
	Büro/Mischnutzung	●		●									●			●	●	●
	Boarding House	●								●	●							
<b>VORGEHENSWEISE</b>	Grundrissvarianten	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Bewertung der Varianten	●	●							●	●				●		●	
	Kostenbetrachtung	●								●	●						●	
	Workshops	●												●			●	
<b>MASSNAHMEN</b>	Konzeptionell (Tragwerk, Schachtanordnung)		●	●							●	●	●				●	●
	Gezielt baulich/ Detailplanung				●	●						●				●		

Tab. 1 Nachnutzungskonzepte der Modellvorhaben [Quelle: BF Vario]

In Bochum wurden vorrangig Einzelapartments, aber auch Zweier- und Viererapartments mit gemeinschaftlich genutztem Bad und Küche umgesetzt. Durch den Rückbau einzelner Bäder und die Umsetzung der flexiblen Innenwände können die Einzelzimmer zu Mehrzimmerwohnungen oder Büroräumen umgebaut werden. Der Aufwand wird von dem Forschungsteam der Hochschule Bochum (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020a) nicht konkret ermittelt, aber als gering bis mittel eingeschätzt, da neben der Tragstruktur auch die Fassade erhalten bleiben kann.

Auch eine Umnutzung zur Pflege-WG, bewohnt von fünf bis neun Personen, wurde untersucht und als machbar eingeschätzt. Die Einzelzimmer mit eigenem Bad bleiben in dieser Variante bestehen, die Bäder sind aufgrund der Wohnraumförderung bereits barrierefrei ausgeführt. Einzelne Räumlichkeiten werden zu Pflegebädern umgerüstet, Zweier- bzw. Vierer-WGs werden zu Gemeinschafts- und Essräumen umgebaut. Die Umbauarbeiten könnten auch hierbei überwiegend auf den Innenbereich beschränkt sowie nur partiell ausgeführt werden. Eine weitere Bewertung von baulichem oder finanziellem Aufwand erfolgte hier nicht.

Beim Modellvorhaben in Berlin-Grunewald hingegen wurden die entwickelten Nachnutzungsvarianten in einem interdisziplinären Workshop untersucht und bewertet. Dazu wurden Thesen und Kriterien in den Kategorien der städtebaulichen, architektonischen und innenräumlichen Qualitäten sowie Wirtschaftlichkeit aufgestellt. Nachnutzungsvarianten wie zum Beispiel für ältere Menschen oder Mehrgenerationenwohnen ziehen aber umfangreiche Eingriffe in die bauliche Substanz nach sich. Das Gebäude ist deshalb vor allem für ähnliche homogene Nutzungen als Wohnheim oder Boarding House geeignet. Tragstruktur, Grundrisssaufteilung und Erschließung sowie die Umsetzung von vielen Einzelapartments waren planerische Entscheidungen für einen schnellen und kostengünstigen Bau sowie bedingt durch denkmalrechtliche Aspekte, sind aber Hemmnisse für einen einfachen Umbau. Eine Bewertung von Grundrissvarianten bereits in der Planungsphase hätte für ein breiteres Spektrum in der Anpassbarkeit sorgen können.

Im Modellvorhaben Heiligenhaus wurden ebenfalls mehrere Nachnutzungsvarianten entwickelt und durch das Forschungsteam untersucht: gemischtes Wohnen, Wohnen für ältere Menschen und Wohnen für Studierende, hier in Verbindung mit einer Hochschulnutzung des Erdgeschosses für zum Beispiel Büro- und Seminarräume. Aktuell befinden sich im Erdgeschoss Wohnräume und der Gemeinschaftsraum. Die konkreten Kosten für die einzelnen Umbaumaßnahmen wurden durch das Architekturbüro geschätzt, beispielsweise für den Einbau eines Aufzuges, die Nachrüstung von Balkonen, die Veränderung der Wohnungsgrundrisse oder den Umbau des Erdgeschosses, und von der Projektforschung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit untersucht. Besonders das gemischte und das Wohnen für ältere Menschen erwiesen sich dabei als unwirtschaftlich. Laut Einschätzung des Forschungsteams „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 sie in Gänze einfacher und kostengünstiger umgesetzt werden können“ (Letzgas/Schaufler/Schröder 2020, S. 10). Die entwickelten Grundrissvarianten, so weiter, scheinen nicht immer zweckmäßig und die Baukonstruktion mit teilweise tragenden Innenwänden nicht ausreichend flexibel. Konstruktive Details seien nicht ausreichend durchdacht worden.

Besonders an Standorten mit ungewisser Nachfrage und einer hohen Wahrscheinlichkeit veränderter Nutzung wurde die spätere Umnutzung planerisch und genehmigungsrechtlich mitgedacht. In Meschede wurde die Nachnutzung durch ältere Menschen bereits über den Bauantrag genehmigt. Auch in Bremerhaven wurde der Bauantrag für den Geschosswohnungsbau statt für den Bau eines Wohnheims gestellt. Aufgrund höherer Anforderungen im Geschosswohnungsbau, beispielsweise an Stellplätze, konnte nur so die Möglichkeit einer späteren Umnutzung gesichert werden.

In beiden Modellvorhaben und auch im Modellvorhaben in Chemnitz wurden gezielte bauliche Maßnahmen im Bereich der Detailplanung getroffen und konkrete Umnutzungsszenarien entwickelt. In Chemnitz wurden Dreier-Wohngemeinschaften mit Küche und Bad errichtet, die als solche verschieden genutzt werden können. Die Drei-Zimmer-Wohnungen lassen sich zusätzlich durch Vorhaltungen von Durchbrüchen und flexible Trennwände in Zwei- oder Vier-Zimmer-Wohnungen umwandeln. Außerdem können kleinere Wohnräume zu größeren zusammengeschaltet werden.

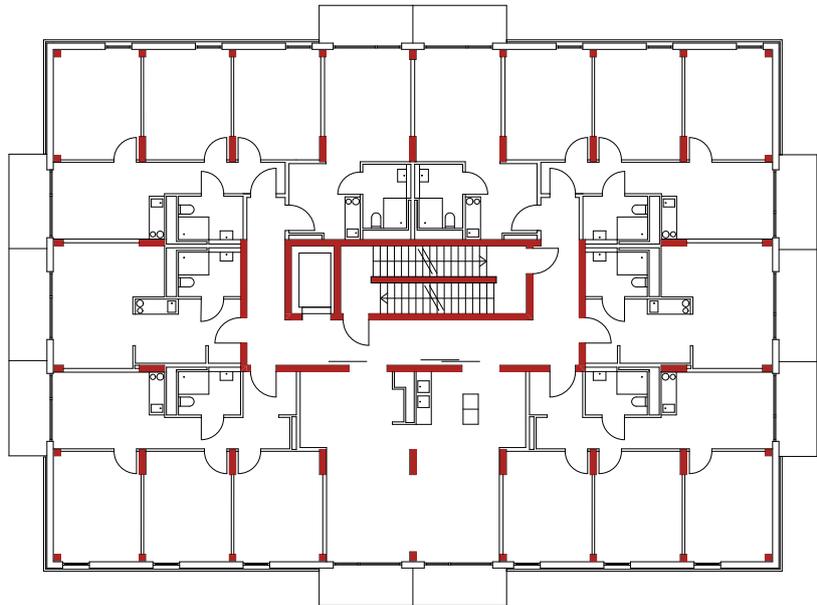
Nicht nur die Anzahl der möglichen Nutzungsvarianten nach einem Umbau zeigt also die Anpassbarkeit des Gebäudes an, sondern auch, wie aufwendig und kostenintensiv die Maßnahmen zur Umnutzung sind. Neben grundsätzlichen baukonstruktiven Entscheidungen kommt es vor allem auf Details in der konstruktiven und technischen Ausführung an, wie die folgenden Kapitel aufzeigen.

### **Anpassbarkeit durch bauliche Veränderungen und konstruktive Vorhaltungen**

Die Modellvorhaben zeigen, dass das Tragsystem und die Leitungsführung der technischen Gebäudeausrüstung die Anpassbarkeit eines Gebäudes signifikant beeinflussen können. Eine hohe Anzahl tragender Innenwände verhindert eine Zusammenschaltbarkeit von Räumen und Einheiten bzw. eine Veränderung der Grundrisse. Skelettbauweisen mit tragendem Kern und Stützen und andere reduzierte Tragwerkssysteme wie Mischbauweisen aus Schotten und Stützen bieten dagegen eine hohe Flexibilität. Hier werden Primär- und Sekundärstrukturen aktiv getrennt. Der Innenausbau kann langfristig flexibel und ohne tragende Innenwände gestaltet werden ► **Abb. 3.**

Innenwände in Trockenbauweise haben keine statische Relevanz und ermöglichen so die Anpassung von Grundrissen. Mit einer Schwierigkeit sahen sich jedoch viele Modellvorhaben bei solchen Wänden konfrontiert: Aufgrund von Schallschutzanforderungen werden im Regelfall erst die Trennwände auf der Rohdecke errichtet und dann wird der Estrich in den Räumen verlegt. Dadurch muss bei Entfernung von Trennwänden auch der Estrich geschlossen und gegebenenfalls müssen unterschiedliche Höhenniveaus ausgeglichen werden. Beim Neubau einer Trennwand muss entweder der Estrich geöffnet oder die Wand auf dem Estrich aufgestellt werden, was einen geringeren Schallschutz nach sich zieht. Dasselbe betrifft auch Fertigbadzellen (Bochum, Wuppertal-Griffenberg, Wuppertal-Elberfeld). Sie stehen auf der Rohdecke, der Estrich wird nachträglich um die Badzellen herum aufgebracht.

Nur bei den beiden Modellvorhaben in Erfurt sowie dem in Frankfurt (Oder) wurden Trennwände, die sich innerhalb der Wohneinheiten befinden und für die konkreten Umnutzungsvarianten entfernt werden müssen, auf den Estrich gesetzt. Auch die Projektforschung des Modellvorhabens Hamburg-Harburg sieht eine nachträgliche Er-



**Abb. 3** Berlin-Marzahn: Für Umnutzungen weitgehend flexible Grundrisstruktur mit farblicher Hervorhebung der nicht veränderlichen Tragstruktur. Der Ausbau kann bis auf den Treppenhaukern und einzelne Stützen rückgebaut werden. Selbst die Fassade lässt sich gegebenenfalls austauschen. [© BF Vario]

richtung von Trennwänden auf dem Estrich innerhalb einer Wohneinheit als Möglichkeit, die Grundrisse an veränderte Ansprüche anzupassen. Hier ist eine Abwägung zu treffen zwischen dem berechtigten Bedürfnis nach Schallschutz auch innerhalb einer Wohneinheit und den Vorteilen der einfachen Umbaubarkeit.

Sollbruchstellen und vorbereitete Durchbrüche in Wänden und Decken sind bei Massivbauweise einfache und günstige Lösungen. So kann auch ein Massivbau flexibel sein, wenn von Anfang an über eine spätere Umnutzung nachgedacht wird (Meschede, Chemnitz, Bremerhaven). In Meschede können zwei nebeneinanderliegende Einzelapartments über einen vorbereiteten Durchbruch im Flurbereich zusammengeschaltet werden ► **Abb. 4**. Zwischen dem Bad und der Pantryküche im Studierendenapartment befindet sich eine zentrale Installationswand. Bei der Zusammenlegung von zwei Apartments kann deshalb ein Bad zur Küche umgebaut werden. Hier ist die Nachnutzung genau definiert.

In Chemnitz können durch gezielte Vorhaltungen vielfältige Grundrissvarianten umgesetzt werden – nicht nur durch Veränderungen innerhalb der Wohneinheiten, sondern auch durch vorbereitete Sollbruchstellen in den Wohnungstrennwänden. Eine Zusammenschaltung von Wohnräumen und Wohnungen und die Veränderung von Wohnungsgrößen können durch unbewehrte Flächenanteile in den tragenden Stahlbeton-Innenwänden und den Einbau von Türen erfolgen. In den Medienschächten werden circa 30 Prozent Platzreserve vorgehalten.



**Abb. 4** Meschede: Sollbruchstelle für späteren Türeinbau zwischen zwei Einzelapartments [© BF Vario, Andreas Dalkowski]



**Abb. 5** Chemnitz: Aktueller Grundrissausschnitt und mögliche alternative Grundrissvariante (rechts). Vorbereitete Durchbrüche erleichtern zukünftige Umbauten. Nicht veränderliche Wandanteile sind schwarz ausgefüllt. [© BF Vario]

60,2 m <sup>2</sup>
74,4 m <sup>2</sup>
75,6 m <sup>2</sup>
90,8 m <sup>2</sup>

► **Abb. 5** zeigt, wie zwei Dreier-WGs zu einer Drei-Zimmer-Wohnung und einer Zwei-Zimmer-Wohnung umgebaut werden können. Dafür wird die Wohnungstrennwand an einer Stelle durchbrochen und der dadurch zugänglich gemachte Wohnraum von der anderen Wohneinheit entkoppelt. In Chemnitz sind bereits in der Erstnutzung separate, aber dafür gemeinschaftlich genutzte Küchenräume vorgesehen. Auch die Bäder sind für die gemeinschaftliche Nutzung etwas größer gehalten – dadurch kann auch eine Badewanne nachgerüstet werden. Eine Umnutzung zu Familien- und Mehrzimmerwohnungen ist hier mit weniger Umbauaufwand verbunden als bei Modellvorhaben mit hohem Anteil an Einzelapartments. Der Mehraufwand für die Vorhaltung der Durchbrüche wurde von den Planern der AIC GmbH beim Interview vor Ort als gering eingeschätzt. Mehrkosten entstanden lediglich für den Variantenvergleich und durch das Verlegen von Leerrohren.

### Anpassbarkeit der technischen Gebäudeausstattung

Die Bauweise beeinflusst auch die Anpassbarkeit von Küchen- und Nassbereichen. Sollen beispielsweise zusätzliche Bäder oder Küchen mittels nachträglicher vertikaler Durchbrüche für Leitungen und Schächte haustechnisch erschlossen werden, ist das Tragverhalten von Decken oder Deckenelementen ebenso wie die statische Reserve des Bauteils ausschlaggebend für den Erfolg. Außerdem spielen die Robustheit und die mögliche Bearbeitung von Bauteilen der gewählten Bauweise eine große Rolle. Dies ist beim Massivbau in der Regel unproblematisch, während bei einer leichteren Bauweise mit konstruktiv optimierten Fertigteilen Einschränkungen bestehen können, wenn die Veränderbarkeit nicht bereits bei der Planung berücksichtigt wurde.

Der Um- oder Rückbau von Bädern wird sowohl von den Forschungsteams als auch von den Planenden besonders in den Modellvorhaben, in denen vorgefertigte Nass-

zellen eingesetzt wurden, als aufwendig eingeschätzt (Bochum, Wuppertal-Griffenberg, Wuppertal-Elberfeld, Hamburg-Harburg). Der nachträglich eingebrachte Estrich verhindert eine Umplatzierung oder Entfernung der Zellen an einem Stück. Sie sind zwar barrierefrei und erreichen den ready-Standard, ein räumlicher Umbau zur Vergrößerung von Bewegungsflächen oder dem Einbau einer Badewanne ist aber kaum möglich. Der nachträgliche Umbau der technischen Gebäudeausrüstung bzw. der Leitungsführung und der Bäder an sich sollte deshalb – so die Aussage der Beteiligten des Netzwerktreffens im September 2018 – weitestgehend vermieden werden. Bei manchen Modellvorhaben wird auch der Einsatz dezentraler Lüftungssysteme (Wuppertal-Griffenberg, Bochum) und Heizkörper (Heiligenhaus) mit einer Vermeidung von Umbaufwand begründet. Dagegen wurde die Fußbodenheizung in Wuppertal-Elberfeld als im Fall einer Anpassung hinderlich eingeschätzt. Das Verändern der Wohnheizkreise verursache einen zu hohen baulichen Aufwand, sodass Wohnräume nur innerhalb einer Wohneinheit verändert, nicht aber anderen Wohneinheiten zugeordnet werden können.

Ein sinnvoller Ansatz zur Ausführung von Küchen und Bädern für mehr Anpassbarkeit ist eine gebündelte Positionierung der Versorgungsleitungen, sodass Küchen- und Badversorgung zusammengelegt werden können (Meschede, Berlin-Marzahn, Hamburg-Steilshoop).

In Meschede geschieht dies über eine gemeinsame Installationswand von Bad und Pantryküche im Eingangsbereich. So kann bei der Zusammenlegung von zwei Einzelapartments ein neuer Küchenbereich im ehemaligen Bad entstehen, die kleinen Pantryküchen werden zurückgebaut. Die Einhaltung des ready- bzw. ready-plus-Standards stellt zudem ausreichende Bewegungsflächen in Bad- und Küchenbereichen für eine Nutzung durch ältere Menschen sicher. Ein KNX-Gebäudeleittechnik-System erlaubt eine Änderung der Gebäudetechnik durch Umprogrammierung ohne wesentliche Veränderung der physischen Leitungen, im Besonderen der Elektroinstallationen der Wohnungen und der Lüftungsanlage.

Das Modellprojekt in Bremerhaven setzt sich mit seiner Lösung von den anderen Projekten ab. Auch hier erfolgt die Versorgung teils über gemeinsame Installationswände. In den Drei-Zimmer-Wohnungen ist jedoch zusätzlich jeder Individualraum mit einem Küchenanschluss ausgestattet. So können die Wohnungen als Zweier-Apartments mit separater Küche oder als Dreier-Apartments mit Pantryküchen in jedem Individualraum genutzt werden. Diese Maßnahme erwies sich laut den Projektbeteiligten allerdings sowohl als kostentreibend als auch als erheblich aufwendiger in der Planung.

Eine Ausstattung mit Küchen oder Bädern, wie es bei einem hohen Anteil an Einzelapartments oder bei Individualräumen jeweils mit eigenem Bad oder Pantryküche der Fall ist, schränkt die Anpassbarkeit ein. Bauteile und technische Ausstattung müssen in der Regel zurückgebaut werden, damit beispielsweise auch eine Nutzung durch Mehrpersonen-Haushalte möglich wird. Außerdem führt ein hoher Grad an technischer Ausstattung auch zu gesteigerten Kosten (Jena). Einen Vorteil sowohl die Anpassbarkeit als auch die Kosten betreffend bieten deshalb kleine Wohngemeinschaften mit gemeinsamem Bad und Küche.

Gegenstand der Förderrichtlinie war auch der „Ausbau der Erdgeschosse mit höheren Geschosshöhen für die Bereitstellung gemeinschaftlich nutzbarer Flächen insbeson-

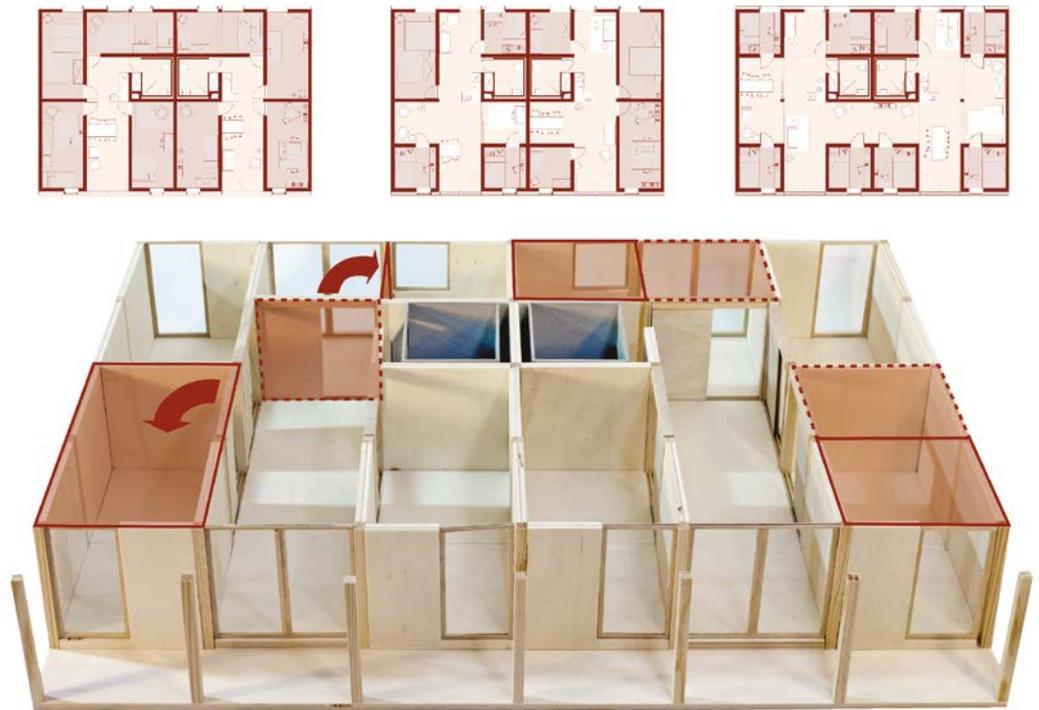
dere in innerstädtischen Lagen (z. B. Co-Working-Space, haushaltsnahe Dienstleistungen)“ (BMUB 2016). Ein Vorteil der höheren Geschosse im Erdgeschoss war im nicht unterkellerten Modellvorhaben Berlin-Marzahn, dass alle Leitungen unter der Decke im Erdgeschoss geführt werden können. Eine abgehängte Decke verdeckt die Leitungsführungen und verfügt über genügend Revisionsöffnungen, um den Zugang zu allen Installationen zu gewährleisten.

### ○ FLEXIBLE TECHNIK MACHT GEBÄUDE ANPASSBAR

Eine flexible Planung und Auslegung der technischen Gebäudeausrüstung ist entscheidend für die vereinfachte Anpassbarkeit von Wohnungszuschnitten innerhalb eines Gebäudes. Bei Bädern und Küchen können zusätzlich raumweise vorhandene Verbrauchszähler eine Einzelabrechnung ermöglichen. Dies ist gegen die höheren Wartungs- und Abrechnungskosten im Gebäudebetrieb abzuwägen. Besonders bei der Planung von Installationen, die einer zentral zusammengefassten Steuerung und Zählung unterliegen, wie beispielsweise bei Fußbodenheizungen, ist ein Umbau schwieriger – genau wie bei Elektroinstallationen, die ohne Leerrohrverlegung auf der Rohdecke verzogen werden und später nicht mehr zugänglich sind. Fällt hier die Wahl auf flexibel anpassbare Installationsvarianten beim Ausbau, verursacht das bei der Erstellung der Gebäude oftmals zusätzliche Kosten – es sei denn, es wird auf individuell für das Projekt zugeschnittene Planungen zurückgegriffen, wie beispielsweise die einfach zugängliche Verlegung der Elektroinstallation hinter Deckenleisten oder in Fußleisten. Dieser Fall erfordert einen Mehraufwand bei der Gestaltung und Ausführung sichtbarer Ausbau-Elemente im Inneren der Wohneinheit.

Zusammenfassend konnte die Begleitforschung folgende bauliche Maßnahmen zur Steigerung der Anpassbarkeit identifizieren, die auch bei den Modellvorhaben umgesetzt worden sind:

- Bauliche Vorhaltungen für Durchbrüche/Solldurchbrüche (Bremerhaven, Chemnitz, Meschede)
- Vorhaltung für Balkone (Meschede)
- Reserven für Medienschächte/Trassen (unter anderem Berlin-Marzahn, Bremerhaven, Chemnitz)
- Medienschächte für Sanitär- und Küchenanschlüsse gebündelt (unter anderem Wuppertal-Griffenberg, Berlin-Marzahn, Hamburg-Steilshoop)
- Vorwandinstallationen der Elektroinstallation statt Schlitzverlegung (Wuppertal-Griffenberg)
- Einsatz von Gebäudeleittechnik (Meschede)
- Einsatz flexibler Trennwände (vor allem in Heidelberg, Berlin-Marzahn, Erfurt – ehemalige Zahnklinik, Bochum)
- Vermeidung tragender Innenwände/Minimierung des Tragsystems (vor allem Heidelberg, Berlin-Marzahn, Erfurt – ehemalige Zahnklinik, Hamburg-Steilshoop, Bochum)
- Einsatz eines anpassbaren Deckensystems, das nachträgliche Durchbrüche ermöglicht (unter anderem Wuppertal-Elberfeld, Meschede)
- Erfüllung von ready-Kriterien (absatzfreie Zugänge, ausreichende Größen, Anpassbarkeit bei Bedarf)



**Abb. 6** Heidelberg: Durch bewegliche Wandelemente können die Grundrisse der Wohngemeinschaften während der Nutzung verändert werden. [© DGJ Architektur GmbH]

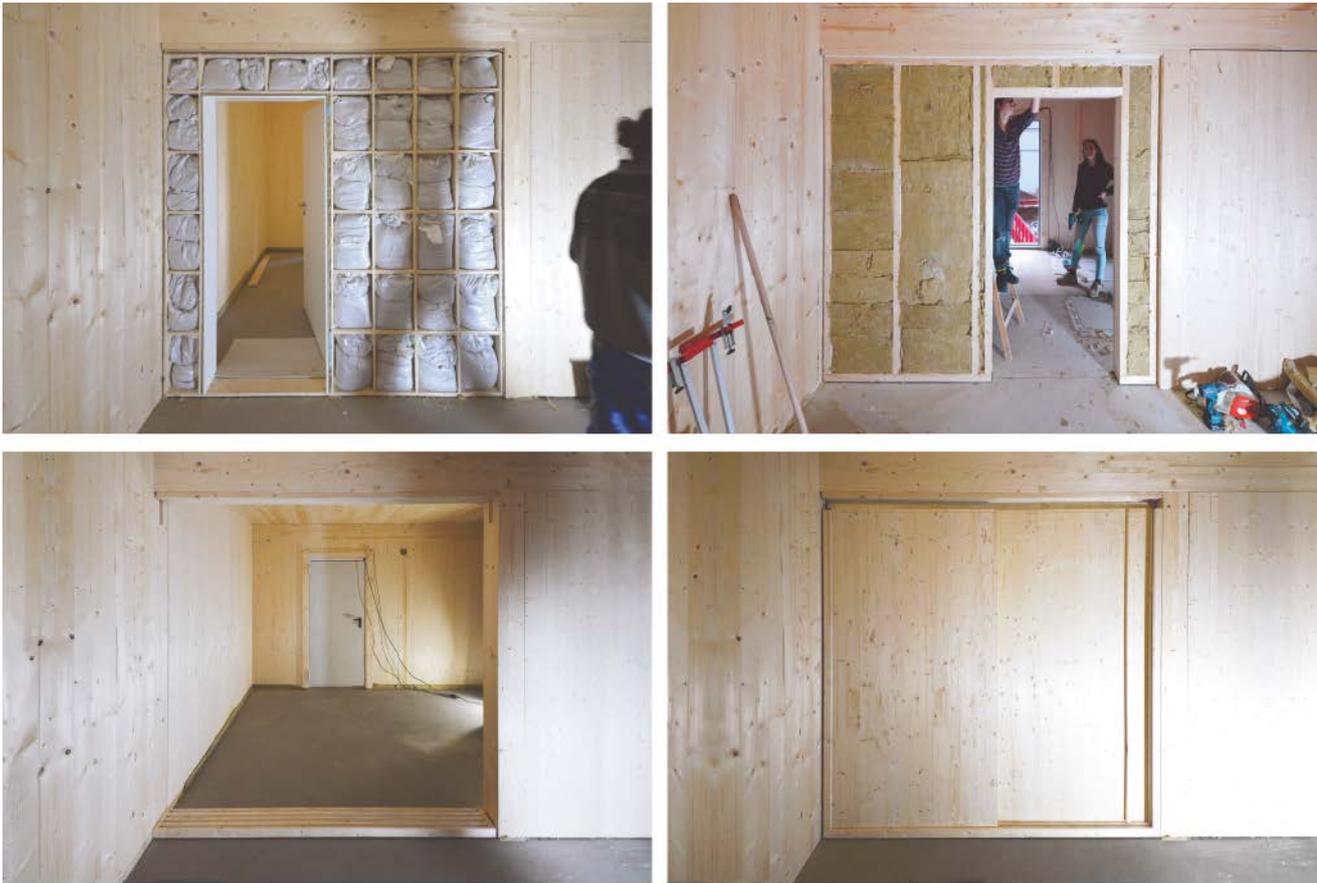
### Variabilität in der Erstnutzung

Wenn Grundrisse und Ausstattung ohne bauliche Eingriffe vielfältig nutzbar sind, ermöglicht dies im Idealfall eine nachhaltige und langfristige Nutzung von Gebäuden. Dazu beitragen können Möblierungen mit variablen Nutzungsmöglichkeiten, der Einsatz von Multifunktions- oder nutzungsneutralen Wohn- und Gemeinschaftsräumen und eine Durchmischung verschiedener Wohnungsgrößen.

Nur bei wenigen Modellvorhaben ist eine Umnutzung ohne bauliche Maßnahmen denkbar. Mehrraumwohnungen, die aktuell für Wohngemeinschaften vorgesehen sind, bieten prinzipiell die Möglichkeit einer Nutzung durch Paare, Familien oder ältere Menschen. Allerdings sind durch die Anforderungen des Förderprogrammes die Individualraumgrößen auf 14 m<sup>2</sup> beschränkt. Die Grundrisse sind auf die Nutzung durch Studierende angepasst, Bäder und Küchenbereiche befinden sich oft ohne Tageslichtbezug im Gebäudekern und weisen ebenfalls geringe Flächen auf.

Flexibilität innerhalb der Erstnutzung als Studierenden- und Auszubildendenwohnheime bieten bei den Modellvorhaben besonders die Gemeinschaftsräume. Diese können in einigen Projekten bedarfsgerecht angepasst werden. Mit Schiebewänden in den Erfurter Projekten und in Heiligenhaus lassen sich die Gemeinschaftsräume sowohl als große Veranstaltungsräume für Vorträge oder Filmabende als auch als kleinere Räume für privatere Feiern oder gemütliches Beisammensein nutzen.

Einen sehr innovativen Ansatz für die Variabilität in der Erstnutzung verfolgt das Modellvorhaben in Heidelberg. In diesem von Studierenden initiierten selbstverwalteten Projekt soll eine hohe Flexibilität und Variabilität der Wohnräume durch die darin Lebenden selbst möglich sein ► **Abb. 6**. Das Gebäude wird in Holzskelettbauweise errichtet. Die Bereiche um die vorfabrizierten Sanitärzellen sowie Teile der Außenwände und der Wohnungstrennwand haben aussteifende Funktion.



**Abb. 7** Heidelberg: Verschiedene austauschbare Wandvariationen im Teststand [Quelle: DGJ Architektur GmbH]

Nach Fertigstellung bietet das Wohnheim Wohngemeinschaften für drei und vier Personen mit gemeinschaftlich genutztem Bad und Wohnküchen. In den Wohngemeinschaften wird jeder Individualraum durch zwei Einheiten von jeweils 7 m<sup>2</sup> gebildet. Die private Kernzone der Individualräume bietet Platz für ein Bett, einen Schrank und einen kleinen Tisch. Die flexible Zone kann durch bewegliche Wandelemente der Gemeinschaftsfläche zugeschlagen werden, die sich in der Mitte der Wohneinheit befindet. Sie kann aber auch durch Raumteiler wie Regale nur teilweise abgetrennt werden. Die Holzkonstruktion ermöglicht es, dass die Innenwände im Selbstbau hergestellt und im laufenden Betrieb versetzt werden können. So sollen sich bereits in der Erstnutzung je nach den Präferenzen der dort Lebenden unterschiedliche Grundrisse herausbilden. Durch zusätzliche hochwertige gemeinschaftlich nutzbare Räume findet eine Verschiebung von privat genutzter Fläche zu gemeinschaftlich genutzten Flächen statt. Neben der Nutzung als Studierendenwohnheim mit Wohngemeinschaften sollen auch andere Lebensmodelle umgesetzt werden können, z. B. Wohnungen für ältere Menschen, Groß-WGs, betreutes Wohnen und Wohnen mit Kind. Durch die Skelettstruktur können Teile der Wohnungstrennwände entfernt und so mehrere Wohnungen miteinander verbunden werden ► **Abb. 7**.

## HINTERGRUND:

Das ready-Konzept erscheint erstmals 2014 als Band 1 der Reihe „Forschung für die Praxis“ als Ergebnis der Zukunft Bau-Forschung mit dem Titel „ready – vorbereitet für altengerechtes Wohnen. Neue Standards und Maßnahmensets für die stufenweise, altengerechte Wohnungsanpassung im Neubau“ (BBSR 2016b). Herausgeber wiederholter Auflagen ist das BBSR. Initiiert wurde diese Antragsforschung von Prof. em. Dr. Thomas Jocher und 2010-13 von Erika Mühlthaler am Institut für Wohnen und Entwerfen der Universität Stuttgart.

Das „ready-Konzept“ ist als „Anlage 4“ auch Teil der Förderrichtlinie für Modellvorhaben zum nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen vom 05.11.2015 in der Aktualisierung vom 21.07.2016.

Der o.g. Forschungsbericht ist als Druckexemplar oder E-Book kostenfrei über die Geschäftsstelle der Forschungsinitiative Zukunft Bau erhältlich:

[www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/zukunft-bauen-fp/2014-16/band-01.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/zukunft-bauen-fp/2014-16/band-01.html)



## GASTBEITRAG

### „ready“ – vorbereitet für das Wohnen in jedem Alter von Erika Mühlthaler

Der demografische Wandel entscheidet sich beim Wohnen. Je älter wir werden, umso mehr benötigen wir eine Wohnung, die für ein selbstbestimmtes Leben einfach und individuell anpassbar ist. Dabei steht das Bad im Fokus: als unentbehrlicher privater Nukleus und als Bauteil mit dem höchsten Komplexitätsgrad. Es ist für die Vorfertigung prädestiniert und kann damit einen wesentlichen Beitrag sowohl zur Bauzeitverkürzung als auch zur Qualitätssicherung im Wohnungsneubau leisten, der in großer Zahl, schnell und kostengünstig benötigt wird. Vom Entwurfskonzept bis zur Baulogistik hat das barrierefrei zugängliche und nutzbare Bad damit auch eine Schlüsselrolle beim nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen für Jung und Alt.

#### Das ready-Konzept fordert einen Mindeststandard für alle

Das ready-Konzept fordert einen Paradigmenwechsel: einen Mindeststandard für alle Wohnungen. Anstatt in Mehrfamilienhäuser für die Barrierefreiheit flächenwirksame Maximalforderungen bei einem Bruchteil der Wohnungen umzusetzen (z. B. für die Wohnungen in mindestens einem Geschoss oder rd. 30 Prozent nach LBO), gilt der ready-Mindeststandard für alle Wohnungen im Neubau. Zumindest der Neubau sollte in Gänze für jedes Alter vorbereitet, sowohl alten-, als auch grundsätzlich altersgerecht sein. Das ready-Konzept folgt einem pragmatischen Ansatz. Wie das Schweizer Vorbild „hindernisfrei-anpassbar“ (Vorläufer der Norm SIA 500:2009 „Hindernisfreie Bauten“) zielt es mit dem ready-Mindeststandard auf eine Auswahl möglichst weniger absolut notwendiger Maßnahmen, die bei allen Wohnungen in Neubauten mit mehr als sechs Wohnungen volkswirtschaftlich absolut effizient realisierbar sind. Im Visier ist ein Erfüllungsgrad von 100 Prozent (100-Prozent-Ziel). Ausnahmen sind bedingt zulässig. Nur im begründeten Einzelfall dürfen Ersatz- oder Behelfsanforderungen an die Stelle der Regelvorgabe treten (Verhältnismäßigkeitsprüfung mit Nachweis). 87 Prozent der

---

#### Erika Mühlthaler

arbeitet seit 1995 als Architektin (Dipl.-Ing. Univ.) in Praxis, Lehre und Forschung mit einem Schwerpunkt Wohnen und Standards. Als Landesverkehrsbeauftragte des BBSB hat sie von 2013–16 das Service-Büro Barrierefreie Umwelt geleitet und bayernweit über 300 kommunale Projekte beraten. Aktuell forscht sie an der Hochschule München zur Neubewertung aktueller Fragenkomplexe zu Brandschutz und Städtebau in urbanen Gebieten.

2012 befragten Wohnungsunternehmen halten einen Mindeststandard nach dem ready-Konzept für sinnvoll (BBSR 2016b). Denn das ready-Konzept soll dabei helfen, die immense Versorgungslücke effektiv zu verringern und das Allokationsproblem zu lösen. Den dringenden Handlungsbedarf belegen zuletzt die Auswertungen zum Mikrozensus 2017 (Statistisches Bundesamt 2019b).

### Variowohnungen als Modellvorhaben in der Praxis

Alle 18 fertiggestellten und ausgewerteten Vario-Projekte beanspruchen das Förderkriterium „ready“ oder „ready plus“ für einen Teil der Wohnplätze mit Verweis auf ausgewählte Maßnahmen. Das 100-Prozent-Ziel wurde bei keinem Projekt erreicht. Keine Variowohnung erfüllt den Mindeststandard vollumfänglich. Denn das ready-Konzept ist nur eines von acht Förderkriterien, von denen mindestens vier einbezogen werden mussten. Erreicht wird in der Regel „ein gewisser Grad an Barrierefreiheit“. Das entspricht dem Status quo (30 Prozent-Forderungen der LBO). Andererseits spiegeln sich darin die strukturellen und personellen Herausforderungen und Zielkonflikte bei der Umsetzung des ready-Konzepts zur Barrierefreiheit beispielhaft wider:

1. die fehlende Synchronisation der Förderrichtlinien von „ready“, den Wohnraumfördergesetzen der Länder sowie den Planungsgrundlagen Barrierefreies Bauen für Wohnungen DIN 18040-2 ► **Abb. 8**,
2. die begrenzte Übertragbarkeit von „ready“ auf Bauen im Bestand, da das Konzept per se für den Neubau formuliert wurde,
3. den Überschuss an Wissensvarianten und Handlungsoptionen sowie
4. den Bürokratismus der Zertifizierungen, die eine konsistente Qualitätssicherung nicht ohne Weiteres fördern (Praxisdilemma).

Abweichungen sind bei „ready“ nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Solange die Besuchseignung nachgewiesen wird, sind Experimente durchaus willkommen, insbesondere innovative Konzepte für Kleinstwohnungen mit minimalen Nutzflächen für effizi-

#### Empfehlungen der Forschungsgruppe „ready – vorbereitet auf altengerechtes Wohnen“ zur Verbesserung der rechtlichen Regelungen (z. B. Anpassung der MBauO, KfW-Programm)

In allen Bundesländern sollten zeitnah u. a. folgende Regelungen im **Neubau** gelten:

- **Aufzug** ab 3 Vollgeschossen\*
- **absatzfreier Zugang** für alle Wohnungen bei Gebäuden mit mehr als 6 Wohnungen\*\*
- alle Wohnungen müssen **besuchsg geeignet** (ready) sein (Mindeststandard)\*\*\*

\* Zusätzlich zu Treppen sind Personenaufzüge zu errichten oder nachweislich vorzubereiten. Dies gilt nicht für Ein-, Zweifamilien- und Reihenhäuser. vgl. § 70 (3) Erschließung, Stmk. BauG vom 6. Juli 2010

\*\* Ein 2-geschossiger 3-Spänner kann ohne (vorbereiteten) Aufzug errichtet werden. Für 2-geschossige Neubauten mit mehr als sechs Wohnungen gilt jedoch die Aufzugspflicht, d. h. der Einbau oder für den Mindeststandard wenigstens die nachweisliche Vorbereitung eines Aufzuges. Zulässig sind auch Senkrecht- und Plattformlifte.

\*\*\* Ein 2-geschossiger 3-Spänner kann ohne (vorbereiteten) Aufzug errichtet werden. Für 2-geschossige Neubauten mit mehr als sechs Wohnungen gilt jedoch die Aufzugspflicht, d. h. der Einbau oder für den Mindeststandard wenigstens die nachweisliche Vorbereitung eines Aufzuges. Zulässig sind auch Senkrecht- und Plattformlifte.

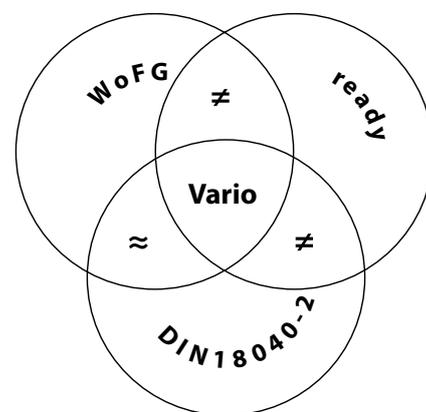
**Tab. 2** Kernaussagen im ready-Konzept [Quelle: BBSR 2016b © Erika Mühlthaler IWE]

ent vorgefertigte, funktional optimierte Badmodule. Beispielsweise bieten kleine Nasszellen in Wuppertal-Griffenberg mehr Komfort als die Gemeinschaftsbäder mit der doppelten Nutzfläche in Chemnitz, wo 18 Bäder à 4,5 m<sup>2</sup> für 54 Wohnplätze in 18 Wohneinheiten genügen müssen, d.h. ein Bad für jeweils drei Bewohner zur Verfügung steht. In Wuppertal hingegen werden 132 Bäder im Verhältnis 1:1 für 132 Wohnplätze in 69 Wohneinheiten hergestellt. Jeder Bewohner erhält sein eigenes Bad. Wuppertal bietet trotz der (zu) kleinen Bäder individuell betrachtet und pro Kopf gerechnet mehr: maximale Privatheit im jeweils eigenen Bad auf 2,5 m<sup>2</sup> Nutzfläche pro Wohnplatz und Nutzer.

Obwohl das Innovationspotenzial der entscheidende Maßstab dieser Bundesförderung ist, konnten weitere vielversprechende Vorschläge für Badgrundrisse (noch) nicht umgesetzt werden. Dies ist in den Endberichten dokumentiert: „Im Wuppertaler Projekt wurden zu Beginn der Planung Varianten einer ‚Servicebox‘ entwickelt, welche platzsparend aus einem vorgefertigten System aus Bad und Küche in einem Raum bestand. Bauherr und BBSR haben das Potenzial in der Kopplung der Räume positiv gewertet und für eine Umsetzung der Idee plädiert. Dieser Entwurf konnte jedoch nicht umgesetzt werden, da die Planung auch nach intensiver Diskussion mit der Wohnbauförderung durch diese nicht freigegeben wurde.“

### Moderat barrierefrei

Das ready-Konzept fordert ein Umdenken. Der ready-Mindeststandard fordert sowohl mehr als auch weniger als die geltenden Planungsgrundlagen für barrierefreies Bauen gemäß DIN 18040-2 ▶ Tab. 4. Zur einfachen Vermittlung für das 3-stufige Konzept dient das 5A-Prinzip mit fünf übergeordneten Leitbegriffen. Ziel ist eine verbindliche Priorisierung. Wohnungen müssen konstruktiv und funktional flexibel geplant und ausgeführt sein, bestmöglich abgestimmt auf einen nachhaltigen Lebenszyklus, baulich vorbereitet und räumlich anpassbar. Insgesamt „moderat barrierefrei“ anstelle „barrierefrei“ nach DIN. Zusätzlich zu barriere- und absatzfreien Zugängen detailliert



**Abb. 8** Zielkonflikte der Vario-Förderung in Bezug auf die Vorgaben für das "ready"-Konzept, den DIN-Anforderungen Barrierefreies Bauen · Planungsgrundlagen, Teil 2: Wohnungen und den Rahmenbedingungen laut Wohnraumförderungsgesetz (WoFG) [Quelle: Erika Mühlthaler]

ready-MINDESTSTANDARD	BAULICH HERZUSTELLEN (~2/3)		ANPASSBAR AUSZUFÜHREN (~1/3)		SUMMEN
	numerisch bestimmt	quantitativ und/oder qualitativ bestimmt, pauschal formuliert			
	maßlich verbindlich	nachweislich hergestellt	geplant, vorbereitet*	vorzugsweise* ausgeführt	
A1 Absatzfreie Zugänge	3	0	1	1	5
A2 Ausreichende Größen	12	0	0	0	12
A3 Anpassbarkeit bei Bedarf	0	1	6	0	7
A4 Attraktivität und Sicherheit	7	1	2	0	10
A5 Automatisierung	0	0	0	3	3
<b>SUMMEN</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>37</b>

\* In der Anlage 4 der Richtlinie über die Vergabe von Zuwendungen für Modellvorhaben zum nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen vom 05.11.2015 in der Aktualisierung vom 21.07.2016 ist unter der Überschrift „Maßnahmen zur Umsetzung des Konzepts zur Barrierefreiheit“ der Maßnahmenkatalog für das 3-stufige ready-Konzept aufgelistet, d.h. für den ready-Mindeststandard sowie ready plus und all ready.

**Tab. 3:** Systematik und Qualität der 37 „Maßnahmen zur Umsetzung des Konzepts zur Barrierefreiheit“ laut Anlage 4\* [Quelle: Anlage 4 © Erika Mühlthaler]

das ready-Konzept Anforderungen für die barrierefreie Nutzung der Wohnungen: geplant für das Wohnen in jedem Alter, für Zugang und Nutzung mit dem Rollator, nachweislich vorbereitet und anpassbar bei Bedarf, zugänglich und jederzeit besuchsgerecht auch für den Rollstuhl, im Einzelfall mithilfe Dritter. Die funktionalen und baulichen Vorbereitungen begünstigen die Anpassungen bei Bedarf – einfach, schnell und kosteneffizient. Vorausgesetzt werden eine solide Planung, eine sorgfältige Ausführung und eine systematische Qualitätssicherung.

### Die Erschließung: sicher und vorbereitet für einen Aufzug

Um den ready-Mindeststandard zu erfüllen, müssen Variowohnungen vor allem besuchsgerecht, attraktiv und sicher sein. Neubauten mit mehr als sechs Wohnungen müssen ab drei Vollgeschossen zumindest nachweislich auf die Nachrüstung eines Aufzuges vorbereitet sein. Ein Aufzug ist dann nachweislich vorbereitet, wenn sein Einbau räumlich anpassbar und baulich vorbereitet ist, d. h. für den Aufzug muss eine ausreichende Grundfläche (bau-)rechtlich, z. B. als Gemeinschaftseigentum, gesichert und/oder ein geeigneter Schacht für die spätere Nutzung vorhanden sein. Die notwendige Deckenbelastung ist ebenso zu beachten wie der Raumbedarf für die erforderliche Unter- oder Überfahrt. In zwei Modellvorhaben der Gebäudeklasse 3 war ein Aufzug baurechtlich nicht notwendig und wurde deshalb vorbereitet. Berlin-Grunewald ist mit einem Aufzugsschacht auf einen späteren Einbau vorbereitet. In Heiligenhaus ist die Nachrüstbarkeit eines Aufzuges sowohl statisch als auch haustechnisch eingeplant, aber ohne Schacht. Gedacht sind hier Deckendurchbrüche in allen Geschossen für den nachträglichen Fahrstuhleinbau. Beide Neubauten erschließen vorerst nur ein Geschoss von insgesamt vier Nutzungsgeschossen barrierefrei (jeweils ein Hanggeschoss zählt baurechtlich nicht als Vollgeschoss). In Heiligenhaus betrifft dies sechs Einzelapartments im Erdgeschoss. Ein Siebtel der Wohnplätze sind „barrierefrei nach DIN 18040“ und erfüllen „den ready- bzw. ready plus-Standard weitestgehend“. In Berlin-Grunewald gilt dies für ein Zehntel von 50 Wohnplätzen, inklusive drei rollstuhlgerechten Wohnungen nach DIN. Für mobilitätseingeschränkte Nutzer soll damit auch in diesen mittleren Gebäudeklassen der Zugang zu allen Wohnungen zumindest

STANDARDSTUFEN		READY	READY PLUS	ALL READY
A1	Absatzfreie Zugänge	•	+	++
A2	Ausreichende Größen	-	•	+
A3	Anpassbarkeit bei Bedarf	++	+	•
A4	Attraktivität und Sicherheit	+	++	+++
A5	Automatisierung	+	++	+++

Im Vergleich zur DIN 18040-2:

+ erhöhte Anforderungen   - verminderte Anforderungen   • vergleichbare Anforderungen

**Tab. 4** ready-Konzept im Vergleich zur DIN 18040-2 [Quelle: BBSR 2016b © Erika Mühlthaler IWE]

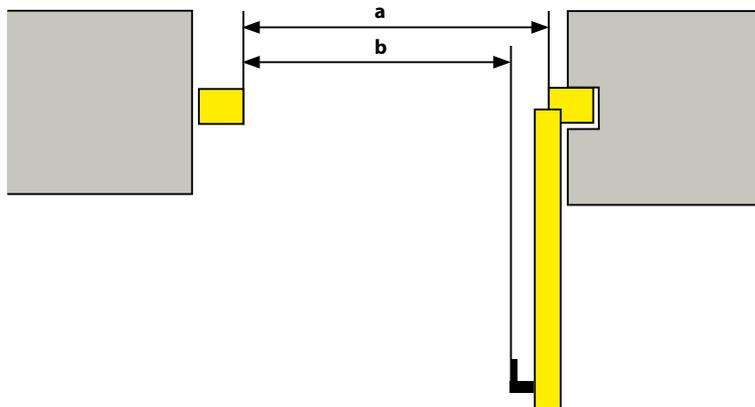
vorbereitet sein. Bei Verzicht auf den Aufzugseinbau sind entsprechend dem ready-Konzept die notwendigen Treppen flacher auszuführen (BBSR 2016b, Tab. 113). Um die Gebrauchstauglichkeit zu erhöhen und die Sturzgefahr auf den Rettungswegen zu verringern, ist die Treppensteigung für alle drei Standard-Stufen komfortabel zu bemessen mit 16,5/30 cm; anstelle  $\leq 18/27$  cm max. Stufenhöhe/min. Stufenauftritt für den ready-Mindeststandard. Diese Vorgabe dient als Anreizsystem, den Aufzug trotz Ausnahmeregel herzustellen.

Für Sicherheit und Komfort sorgt auch die Forderung nach geraden Treppenläufen. Wendelstufen anstelle von Zwischenpodesten sind eine Notlösung. Andere als gerade Läufe sind nur bedingt zulässig. Die Elemente der Treppe müssen zudem auch für sehbehinderte Menschen leicht erkennbar und das Treppenhaus vorzugsweise tagesbeleuchtet sein. Diese einfachen Grundprinzipien wurden bis auf eine Ausnahme in Bremerhaven insgesamt weitgehend berücksichtigt.

### Innentüren dürfen den barrierefreien Zugang vor Ort nicht behindern

Türzargen sind wie Türen und Fenster im Allgemeinen schon standardisierte Massentartikel und ermöglichen als solche einen kosteneffizienten Ausbau. Doch weder gutgläubige Planungsentscheidungen noch Bautoleranzen und Baumängel auf der Baustelle dürfen die Herstellung der Barrierefreiheit gefährden. Das gilt wegen Sturzgefahren für Absätze ebenso wie für gebrauchstaugliche Zugänge. Denn der Nachweis für den Zugang ist Voraussetzung für eine barrierefreie Nutzung der Wohnung und ihrer Räume. Um die Besuchseignung für den ready-Mindeststandard nachzuweisen, ist für alle Innentüren eine **effektiv nutzbare** lichte Durchgangsbreite von mindestens 80 Zentimetern gefordert (entsprechend DIN 18040-2).

Eine sorgfältige Planung (mit explizitem Nachweis) ist hier unbedingt erforderlich. Auf keinen Fall garantiert ein Norm-Nennmaß von 88,5 cm („Maueröffnungsmaß“) als gängiges Rohbaumaß (RBM) für eine Standardtürbreite diese effektiv nutzbare lichte Durchgangsbreite zuverlässig. Die Hersteller geben dafür keine Breitenmaße an. Denn



**Abb. 9** Die lichte Öffnungsbreite (a) einer Tür ist nicht gleichzusetzen mit der nutzbaren lichten Durchgangsbreite (b). [Quelle: ift Rosenheim 2014: Barrierefreie Bauelemente – Konstruktive Umsetzung der DIN 18040]

die effektiv nutzbare lichte Durchgangsbreite ist abhängig von Material und Typus der Zarge, Bauart und Einbausituation sowie Genauigkeitsanforderung, Lage und Konstruktionsbreite der Bänder sowie Breite und Öffnungswinkel des Türblattes. Für die Gebrauchstauglichkeit ist ein Türaufschlag von 180 Grad vorteilhaft, da sodann weder das Türblatt noch die Türklinke den barrierefreien Zugang behindern. Dann kann im besten Fall auch eine Standardtür genügen (Nenn- und Bestellmaß 860 mm) und flächensparend auf eine 101-Standardtür verzichtet werden (Nenn- und Bestellmaß 985 mm). Der Erfolg ist letztlich abhängig von der Mängelfeststellung und Qualitätskontrolle vor Ort sowie von einer fundierten Zertifizierung, die mit kritischem Blick für den nötigen Praxisbezug sorgt.

Die Vorfertigung von Badmodulen bietet hier zusätzliche entscheidende Vorteile: größere Maßgenauigkeit und Ausführungsqualität sowie Kostenvorteile bei Sonderformaten, die mit optimierter Konstruktion für Zarge und Wandanschluss passgenau die effektiv nutzbare lichte Durchgangsbreite sicherstellen und somit auch flächensparsam dafür sorgen, dass der Grundriss besser ausgenutzt werden kann. Unerwartete Kosten sind dabei nahezu auszuschließen: Festpreisgarantie durch solide Vorplanung erhöht die Planungssicherheit für alle am Bau Beteiligten auch qualitativ.

### ● PLANUNGS- UND AUSFÜHRUNGSSICHERHEIT ZUR BARRIEREFREIHEIT VON STANDARDTÜREN

Damit wesentliche Bauteile für die Sicherstellung von Barrierefreiheit wirtschaftlich dimensioniert, hergestellt und ausgeschrieben werden können, müssen Planungs- und Baupraxis optimal aufeinander abgestimmt, Baustandards harmonisiert und Rationalisierungspotenziale ausgenutzt werden. Damit kostengünstige Industrieprodukte und raumsparende Formate bei Innentüren barrierefreie Zugänge eröffnen, sollte entweder die Mindestanforderung an die effektiv nutzbare lichte Durchgangsbreite den Vorgaben von Rohbaumaß (RBM) und Lichtem Durchgangsmaß (LDM) angepasst werden oder ein zusätzliches passendes Norm-Nennmaß ergänzt werden. Ein LDM von 85 cm empfiehlt beispielsweise die ISO/FDIS 21542:2011 – etwa drei bis vier Zentimeter mehr, als Standardzargen üblicherweise bieten.

Das gängige Rohbaumaß (RBM) von 88,5 cm wäre in der Regel ausreichend, wenn die Anforderung an die nutzbare Durchgangsbreite um nur zwei Zentimeter reduziert würde – von  $\geq 0,80$  m auf  $\geq 0,78$  m. Denn nach gängiger Praxis reicht dies für den Durchgang sowohl von Rollatoren als auch von Rollstühlen aus. Das beweist zum Beispiel Dänemark mit seiner aktuellen Bauordnung, in der die minimal nutzbare Durchgangsbreite für barrierefreie Standardtüren mit nur 77 cm geregelt ist.

### K.O.-Kriterien der Förderung

Der Zugang ist ein K.O.-Kriterium. Denn der „freie“ Zugang ist eine entscheidende Grundvoraussetzung jeder Nutzung (und als Ausgang ins Freie dient er der Selbstretung). Zudem muss jeder Eingang zuerst aufgefunden werden. Denn für die Umsetzung der Barrierefreiheit gilt die baurechtlich definierte Kausalkette: barrierefrei bedeutet „auffindbar, zugänglich und nutzbar“ zu sein. Das gilt auf allen Ebenen von Stadt und Quartier, Haus und Wohnung. Umgangssprachlich ist barrierefrei weiterhin ein Synonym für „mit dem Rollstuhl zugänglich“. Dieses Missverständnis gilt bedauer-

Auswahl fertiggestellter Modellvorhaben im Neubau mit Badmodulen	Wuppertal-G.	Hamburg-Harburg	Bochum
A2.5 Türen – nutzbare Durchgangsbreite $\geq 0,80$ m	~ 0,80 m	>> 0,80 m	$\geq 0,80$ m
A2.8 anpassbares Bad – besuchsggeeignet* $\geq 1,70$ m x 2,35 m	1,50 m x 1,83 m	1,89 m x 2,13 m	1,89 m x 2,08 m
A2.11 bodengleiche Dusche, min. Nutzfläche zzgl. BF $\geq 0,9$ x 0,9 m	√	√	√
A3.3 anpassbares Bad und besuchsggeeignet*	(√)	(√)	(√)
A3.4 Badewanne vorbereitet	—	—	—
A4.9 Badzugang – Tür nach außen öffnend	√	√	√

Zeichenerklärungen:

~ bedeutet „ungefähr“ >> bedeutet „deutlich größer als“ (√) steht für „unter Vorbehalt erfüllt“ — für „nicht vorhanden“ \* gemäß ready-Begriffsdefinition

**Tab. 5** Kriterienauswahl zum ready-Mindeststandard – 6 aus 37 [Darstellung Erika Mühlthaler, Quelle: BF Vario]

Auswahl fertiggestellter Modellvorhaben im Neubau mit Badmodulen	Wuppertal-G.	Hamburg-Harburg	Bochum
Anzahl Wohneinheiten	69	95	203
Anzahl Wohnplätze	132	191	258
Anzahl Badmodule *	132	95	203
Nutzfläche Badmodul	2,5 m <sup>2</sup>	4,0 m <sup>2</sup>	3,7 m <sup>2</sup>
Material und Baukonstruktion der Badmodule	Stahlleichtbau	Leichtbeton	Stahlleichtbau
Badtür – Rohbaumaß, Norm-Nennmaß laut DIN 18100	885 mm	1010 mm	885 mm
Badtür – Lichtes Zargendurchgangsmaß, zul. Abweichung	811 mm $\pm 1,5$	936 mm $\pm 1,5$	811 mm $\pm 1,5$
Badtür – geplanter max. Öffnungswinkel	~ 90°	~ 180°	~ 180°
Bauweise	Skelettbau	Massivbau	Skelettbau
Bauwerkskosten (KG 300 + 400) pro Wohnplatz	88.634 €	42.650 €	87.368 €
Bauwerkskosten ** (KG 300 + 400) pro m <sup>2</sup> BGF	2.141 €/m <sup>2</sup>	1.270 €/m <sup>2</sup>	2.103 €/m <sup>2</sup>

\* Anzahl jeweils für einen Bautyp inklusive gespiegelter Variante    \*\* nach Angabe Begleitforschung

**Tab. 6** Kriterienauswahl zur Prüfung der Barrierefreiheit der Badmodule [Darstellung Erika Mühlthaler, Quelle: BF Vario]

licherweise auch immer noch für zu viele am Bau Beteiligte und Planer. Es ist durch die bauordnungsrechtliche Entwicklung mitbegründet. Der Sprachgebrauch greift heute aber zu kurz, spätestens seit der Änderung der Musterbauordnung (MBO) vom 21.09.2012.

Ein Hauseingang muss auch mit eingeschränktem Sehvermögen einfach auffindbar und mit geringem Kraftaufwand, in aller Regel mit Schließhilfe, für alle jederzeit sicher nutzbar sein. Keine Tür darf ein unüberwindbares Hindernis sein. Kein Absatz darf vermeidbare Sturzgefahren provozieren. Denn für alle nimmt die Adaptabilität der Augen wie die Mobilität im hohen Alter ab. Bei Senioren und Kindern ist die körperliche Kraft begrenzt. Nur in jungen Jahren können sich die meisten uneingeschränkt an veränderte Umweltbedingungen anpassen.

Wenn der Zugang nicht sichergestellt ist, ist die barrierefreie Nutzung behindert, im Einzelfall sogar unmöglich. Dadurch ist weder ein Mindeststandard erfüllt, noch sind die Anforderungen an die Barrierefreiheit ansatzweise umgesetzt. Das gilt auf allen Ebenen von Stadt und Quartier, Haus und Wohnung. Ohne Nachweis der erforderlichen nutzbaren Türdurchgangsbreite, ohne ungehinderten Zugang ist weder Bad noch Wohnung oder das Haus besuchsgesegnet. Auch dann nicht, wenn alle weiteren Einzelmaßnahmen erfüllt oder sogar mit ready plus oder dem Komfort-Standard all ready übererfüllt sind.

Erschwerend kommt hinzu, dass beispielsweise die effektiv wirksamen Türbedienkräfte erst abschließend nach Fertigstellung und Mängelbeseitigung vor Ort festgestellt und geprüft werden können. Die hier vorgegebenen Zertifikate (NaWoh, DGNB) sehen auch dazu kein zuverlässiges Prüfverfahren vor. Es bleibt offen, von wem, wann und wie die maximale Bedienkraft kleiner 50 Newton (rd. 5 kg) gemessen werden bzw. das wirksame Öffnungsmoment festgestellt werden soll. Die Verantwortlichen sollten sich frühzeitig zur Nachweispflicht und den Details der Ausschreibung abstimmen sowie dazu, von wem, wann und wie die maximale Bedienkraft kleiner 50 Newton (rd. 5 kg) gemessen bzw. das wirksame Öffnungsmoment festgestellt werden soll. Denn in aller Regel sind leicht gehende Türschließer erforderlich. Funktionsstörungen der Türen im Betrieb sind vorprogrammiert. Blindes Vertrauen in die Gebrauchstauglichkeit ist hier fehl am Platz.

Zusätzlich müssen Zielkonflikte moderiert werden: Türen in Rettungswegen müssen jederzeit von innen leicht und in voller Breite geöffnet werden können (Brandschutz); dem gegenüber steht die gleichzeitige Forderung einer hohen Widerstandsklasse bei der Einbruchhemmung (Diebstahlschutz).

Zur Vermeidung nachträglicher (teurer) Umbauten, zur Gefahrenabwehr und Sturzprävention lassen sich fünf K.O.-Kriterien als Grundvoraussetzung für den Mindeststandard herausfiltern. „Ausreichende Größen“ [A2] und „Sicherheit“ [A4] haben oberste Priorität:

Drei Einzelmaßnahmen sind unbedingt nachzuweisen, ausnahmslos „baulich herzustellen“ und „maßlich verbindlich“ entsprechend "ready"-Konzept (\*vgl. Begriffsdefinitionen):

5. Türen – **nutzbare** Durchgangsbreite  $\geq 0,80$  m [A2.5]
6. **bodengleiche** Dusche\*, min. Nutzfläche  $\geq 0,9 \times 0,9$  m zzgl. BF [A2.11]
7. Badzugang – Tür nach **außen** öffnend [A4.9]

Zusätzlich muss je eine Einzelmaßnahme der Leitkriterien A3 und A4 „nachweislich hergestellt“ sein:

8. anpassbares Bad,- und **besuchsgesegnet**\* (Nachweis min. Stell-, Dreh- und Wendeflächen) [A3.3]
9. Kraftaufwand **nachweislich**  $\leq 50$  N (Schließhilfen bei Türen) [A4.2; siehe auch A5.2]

Können im Ausnahmefall nicht alle 37 Einzelmaßnahmen ► **Tab. 3** erfüllt werden, ist es entscheidend, dass mindestens diese K.O.-Kriterien identifiziert und von den Planern nachgewiesen und nachvollziehbar dargestellt werden.

Dies ist anstrengend. Fehler müssen unvermeidlich analysiert und benannt werden, damit diese in zukünftigen Verfahren vermieden werden können. Denn Forschung und Innovation braucht eine positive Fehlerkultur.

### **Innovationen in NRW und Niedersachsen**

Mindestens 86 Prozent der in NRW über Immobilienportale als barrierefrei angebotenen Wohnungen sind letztlich nicht barrierefrei. Eine aktuelle Untersuchung der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen ergab, dass davon nur 14 Prozent für mobilitätseingeschränkte (ältere) Menschen geeignet waren (Verbraucherzentrale NRW 2019). Prüfungsgrundlage war nicht die DIN, sondern eine auf wesentlichen Kriterien verkürzte einseitige Checkliste. Der Performance Gap muss alle alarmieren. Die Fehlerquote ist inakzeptabel. Wunsch und Wirklichkeit stimmen nicht überein. Die Praxis muss systematisch evaluiert und die Anforderungen müssen pragmatisch angepasst werden, damit zumindest das Angebot an moderat barrierefreien Wohnungen zeitnah wirklich vergrößert wird: im Neubau bestmöglich auf 100 Prozent.

Seit 2009 konkretisiert die Bundesregierung Eckpunkte für ein langfristiges, strategisches „Konzept Selbstbestimmtes Altern“, das unter anderem auch ein selbstbestimmtes Wohnen im vertrauten Umfeld und Mobilität im Alter umfasst. Ein Jahrzehnt nach dem Beschluss dieser Demografiestrategie ändert sich die rechtliche Umsetzung zur Barrierefreiheit. Zwei Bundesländer sind Vorreiter für eine „moderate Barrierefreiheit mit Außenmaß“. Seit 01.01.2019 müssen in Niedersachsen „alle Wohnungen barrierefrei sein“ (bei Gebäuden mit mehr als vier Wohnungen). Ebenso in Nordrhein-Westfalen. Auch dort müssen nach VV TB NRW alle Wohnungen in Mehrfamilienhäusern ab Gebäudeklasse 3 bis 5 „im erforderlichen Umfang barrierefrei sein“. Somit hat sich anstelle starrer Quoten nach DIN 18040 die Barrierefreiheit als universales Gestaltungsprinzip durchgesetzt.

### **Zur Dramatik der Zahlen und der Versorgungslücke**

85 Prozent aller Seniorenhaushalte haben keinen stufenlosen Zugang zur Wohnung (Destatis 2019). Mit dem Mikrozensus 2018 wird dies erstmals offiziell beziffert. Selbst unter günstigen Annahmen sinkt diese relative Lücke kontinuierlich nur auf 53 Prozent im Jahr 2035. Das heißt, dass es dann immer noch doppelt so viele mobilitätseingeschränkte Haushalte wie barriere reduzierte Wohnungen geben wird und rechnerisch nur für jeden zweiten Zielgruppenhaushalt eine geeignete Wohnung zur Verfügung stehen wird. 2020 bestätigt die Evaluationsstudie zur Barrierereduzierung, dass lediglich bei 1,5 Prozent des Wohnungsbestandes sowohl beim Zugang zur Wohnung als auch in der Wohnung besondere Barrierefreiheitsmerkmale vorhanden sind (Deschermeier et al. 2020). Die dramatische Versorgungslücke war lange schon erkennbar und begründete 2013 das ready-Konzept mit dem 100-Prozent-Ziel als Kernaussage und Argument für einen moderaten Paradigmenwechsel – für weit mehr moderat barrierefreie Wohnungen.

GASTBEITRAG ENDE

## 2.3 Schnell bauen

Eine Bauzeitverkürzung zählt zu den konkreten und wesentlichen Schwerpunkten des Förderprogramms und wirkt sich in mehreren Bereichen vorteilhaft aus: Die Dauer von Beeinträchtigungen während der Bauzeit, Staub- und Lärmbelastungen, aber auch räumliche Auswirkungen, wie Einschränkungen des Verkehrsflusses, werden auf ein Minimum reduziert. Die Effizienz der Bautätigkeiten wird erhöht und wirkt sich positiv auf die Verfügbarkeit von Fachkräften aus: Sie können in kürzerer Zeit ein größeres Bauvolumen umsetzen. Auch finanzielle Aspekte sind zu beachten; der Zeitraum zwischen Investition und Beginn des Kapitalrückflusses durch Mieteinnahmen wird durch kürzere Bauzeiten reduziert. Die Modellvorhaben realisierten in erster Linie konstruktive Maßnahmen zur Verringerung der Bauzeit, die zum Teil durch planerische bzw. organisatorische Maßnahmen ergänzt wurden.

### GASTBEITRAG

#### Potenziale der Vorfertigung von Christian Schlüter-Vorwerg

---

##### Christian Schlüter-Vorwerg

*ist Mitbegründer und Geschäftsführer der ACMS Architekten GmbH. Seit 2008 hat er eine Professur an der Hochschule Bochum und lehrt dort zu den Themen Baukonstruktion, Nachhaltiges Bauen und Bauen im Bestand. Er ist Vorsitzender des Gestaltungsbeirats der Stadt Dortmund und im Expertenkreis der Forschungsinitiative Zukunft Bau. Ein Schwerpunkt seiner Tätigkeit ist die Vorfertigung – auch und gerade von Studierendenwohnheimen.*

Das Thema preiswerten Wohnraums, in den letzten Jahren zunehmend öffentlich diskutiert und auch angetrieben von einer stärkeren politischen Aufmerksamkeit, hat die Frage der Vorfertigung im Baubereich stark in den Fokus gerückt. Im Vordergrund steht dabei oft der Aspekt der Wirtschaftlichkeit: Durch entsprechende Skaleneffekte und Effizienzsteigerungen in der Baubranche soll sie am Ende zu bezahlbarem Wohnraum führen. Nach einigen Untersuchungen und etlichen Verfahren, wie zum Beispiel auch dem des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (GdW), ist mittlerweile eine gewisse Ernüchterung eingeleitet. Wesentliche wirtschaftliche Vorteile, wie sie durch die Rahmenvereinbarung „Seriell und modulares Bauen“ mit den Mitgliedsunternehmen des GdW erwartet wurden, konnten nicht erzielt werden. Durch vorhandene Systemeinschränkungen ist die Grundstücksauslastung nicht immer optimal. Aufgrund der Potenziale der Vorfertigung, die nicht nur auf wirtschaftliche Optimierung beschränkt sind, lohnt sich eine intensive Beschäftigung mit diesem Thema aber durchaus.

Bei einer vorgefertigten Bauweise wird unter Bezug auf die vor allem in den 60er- und 70er-Jahren entstandenen sogenannten Plattenbausiedlungen gerne auf die damit einhergehende Uniformität und mangelnde Vielfalt verwiesen. Diese resultieren jedoch nicht aus der Bauproduktion mittels Vorfertigung, sondern aus dem Bau von typisierten Gebäuden, die sich mit vorgefertigten Baumodulen, aber eben auch in konventioneller Bauweise erstellen lassen. Vorfertigung sollte daher als Prinzip und nicht als eingeschränkte Katalogauswahl immer gleicher Bauteile oder Entwurfslösungen verstanden werden.

Zur Individualisierung eines solchen Konstruktionsprinzips bestehen bei der Anwendung einer Vorfertigungsstrategie ganzer Raummodule etwas weniger Möglichkeiten als bei einem auf Komponenten aufbauenden Ansatz. Raummodule werden aufgrund der hohen Transportaufwendungen auch meist nur bei größeren Stückzahlen und vor allem einem sehr hohen Vorfertigungsgrad des Innenausbaus wirtschaftlich vertretbar. Ein Komponentenansatz, der mehr Flexibilität des Entwurfs zulässt, bezieht sich auf



**Abb. 10** Bei der Vorfertigung der Fassade ist die Qualität unter gleichbleibenden Montagebedingungen gewährleistet. [© Rubner Holzbau GmbH]



**Abb. 11** Bei der Vorfertigung der Nasszellen ist die Reduktion von Gewerkeschnittstellen auf der Baustelle vorteilhaft. [© Stengel GmbH]

die wesentlichen Bauteile wie Rohbau, Gebäudehülle und im Wohnbereich auf die Badbereiche. Gerade in dieser individuellen Anpassung an vorzufindende Gegebenheiten liegt aber ein deutlich größerer Hebel zur Erlangung wirtschaftlicher Gebäude als in der Produktionsweise.

Die Sicherstellung der Ausführungsqualität ist ein wesentliches Potenzial von Vorfertigung. Vor allem im Bereich der Gebäudehülle ist durch die – absolut richtige – Erhöhung der energetischen Standards eine geringere Fehlertoleranz erforderlich. Mängel im Bereich von Wärmebrücken oder der Luftdichtheit dürfen nicht mehr mit erhöhtem Energieeinsatz kompensiert werden. Andererseits ist – befördert durch eine fast ausschließlich auf das Preiskriterium reduzierte Bauunternehmensauswahl – die handwerkliche Kompetenz auf Baustellen deutlich gesunken. Hier kann Vorfertigung von Bauteilen im Werk unter kontrollierten Bedingungen Abhilfe schaffen. Vorfertigung verlagert Bauprozesse weg von der Baustelle hinein in gesonderte Produktionsstätten und reduziert vielfach die auf der Baustelle benötigte Zeit für die Errichtung. Vor allem bei Nachverdichtungen bestehender Gebiete oder Aufstockungen kann dies Einschränkungen bei der Nutzung während der Bauzeit vermindern. Durch den meist noch sehr geringen Automatisierungsgrad in der Vorfertigung muss aber innerhalb der Produktionsstätten entsprechend viel Zeit eingeplant werden. Die Gesamtfertigungsdauer wird also nur wenig verkürzt.

Vor allem komplexe Bauteile wie Fassaden oder Bäder, bei denen viele im klassischen Bauen getrennte Gewerke zu koordinieren sind, erfordern lange Planungsvorläufe. Aktuell ist es deshalb sehr schwierig, den Gesamtzeitbedarf eines Bauprojektes, bestehend aus Planungs- und Bauzeit, wesentlich zu verkürzen. Abhilfe ließe sich durch eine größere Automatisierung und verbesserte Schnittstellen einer digitalen Planung schaffen. Die im Markt befindlichen Werkzeuge zur Parametrisierung von digitalen Gebäudemodellen, die für eine Effizienzsteigerung in den Planungsprozessen notwendig sind, haben jedoch noch erheblichen Entwicklungsbedarf.

Im Bereich der Vorfertigung von Gebäudehüllen besteht großes Potenzial hinsichtlich einer weiteren Anwendungsverbretung. Langjährige Erfahrungen liegen vor allem mit vorgefertigten Holztafelbau-Elementen vor. Durch den werkseitigen Einbau von Fenstern, Fassaden und ggf. Lüftungsgeräten ermöglichen sie eine sehr hohe und vor

allem qualitätssichere Vorfertigung. Nicht zuletzt durch die Marktsituation mit einer großen Anzahl von technisch gut ausgerüsteten Holzbauunternehmen sind im Vergleich zu konventioneller Bauweise hohe Qualitätsstandards bei gleichzeitiger wirtschaftlicher Optimierung möglich. Der im Vergleich zum Massivbau geringere CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ist ein zusätzlicher Vorteil. Die sehr heterogene Anbieterseite ermöglicht eine Nutzung auch bereits bei kleinen Bauvorhaben und Stückzahlen. Für eine vergleichbare Wirtschaftlichkeit im Bereich von vorproduzierten Bädern ist meist eine Stückzahl von ca. 50 bis 100 Einheiten notwendig, um Kostenvorteile zu ermöglichen. Bei weniger Einheiten ist mit Mehrkosten zu rechnen, die aber durch die erhöhte Ausführungsqualität vor allem hinsichtlich der kritischen Abdichtung und vereinfachte Bauprozesse durchaus gerechtfertigt sein können.

In der Vorproduktion der Tragstruktur eines Gebäudes kommen zur Optimierung der materialbedingten Eigenschaften oftmals unterschiedliche Werkstoffe und Bausysteme zum Einsatz. Diese Vielfalt der unterschiedlichen Vorproduktionsstätten erschwert deren Einsatz erheblich. Das ausführende Bauunternehmen muss hier die unterschiedlichen Anforderungen diverser Zulieferbetriebe sowohl technisch als auch zeitlich abstimmen. Durch entsprechende Netzwerke der Zulieferbetriebe könnten Vereinfachungen entstehen, die dann auch zu wirtschaftlichen Vorteilen führen.

Vorfertigung bietet bei richtiger Anwendung vielfältige Chancen. Gute und im besten Sinne nachhaltige Architektur ist sowohl mit ihr als auch ohne sie möglich.

#### GASTBEITRAG ENDE

### **Strategische Ansätze zur Bauzeitverkürzung**

Für die zeitsparende Umsetzung der Bauvorhaben wurden im Förderprogramm Variowohnungen unterschiedliche Ansätze verfolgt. Insbesondere bei kleineren Baumaßnahmen und bei Baumaßnahmen im Bestand, bei denen eine Vorfertigung unwirtschaftlich erscheint, erwiesen sich möglichst serielle Grundrisse und konventionelle Ausführung als erfolgversprechende Strategien für einen reibungslosen und damit zügigen Bauablauf. Dazu beitragen konnten auch eine einfache Kubatur, sich wiederholende Grundrisse und monolithische Konstruktionen. Eine begrenzte Zahl unterschiedlicher Detaillösungen, bekannte Arbeitsabläufe und gleichartige Bau- und Montageprozesse vereinfachten die Kalkulation für Firmen und reduzierten Fehlerquellen. Unter diesen Voraussetzungen konnte auch regional mit einer entsprechenden Auswahl qualifizierter Firmen gerechnet werden. Aufgrund der konjunkturellen Lage wurden in den Modellvorhaben zum Teil allerdings deutlich über den kalkulierten Kosten liegende Preise aufgerufen.

Serielle Grundrisse, monolithische Außenwände und eine durchgängige Bodenplatte vereinfachten die Bauabläufe in Berlin-Grunewald. Zum Teil wurden auch bei unterschiedlichen Wohnungsgrößen und -zuschnitten nur die Nasszellen seriell umgesetzt (Berlin-Marzahn, Wuppertal-Elberfeld)). Weitere Maßnahmen waren die Reduktion von Arbeits- und Nassprozessen. Sichtbare Betonoberflächen (Bochum/Wuppertal-Griffenberg) waren nicht nur gestalterisches Statement, auch weitere Arbeitsgänge des Verputzens und Streichens sowie die damit verbundenen Trocknungszeiten wurden verzichtbar. Halbfertigteile wie Elementdecken und Stahlbetondoppelwände machten Verschalungen überflüssig. Abhängedecken (Frankfurt (Oder)) oder nur – ohne wei-

	BERLIN-GRUNEWALD	BERLIN-MARZAHN	BOCHUM	BREMERHAVEN	CHEMNITZ	ERFURT – EHEM. BSZ	ERFURT – EHEM. ZAHNKLINIK	FRANKFURT (ODER)	HALLE	HAMBURG-HARBURG	HAMBURG-STEILSHOOP	HEIDELBERG	HEILIGENHAUS	JENA	KASSEL	MESCHEDE	WUPPERTAL-ELBERFELD	WUPPERTAL-GRIFFLENBERG
<b>Gesamtanzahl Wohnplätze</b>	50	112	258	25	54	58	247	129	336	191	75	164	42	148	123	33	224	132
<b>Großformatiges Mauerwerk</b>	●			●									●					
<b>Geschosshohe KS-Elemente</b>															●			
<b>Elementwände</b>					●							●		●				
<b>Betonfertigwände</b>			●							●								●
<b>Elementdecke</b>	●			●	●			●		●		●						
<b>Spannbetonhohldielen</b>			●										●		●			●
<b>Holztafelfassadenelemente</b>		●	●									●					●	●
<b>Vorgefertigte Nasszellen</b>			●							●		●					●	●
<b>Vorgefertigte Raumzellen/ Module</b>									●		●							

**Tab. 7** Vorfertigung in den Modellvorhaben [Quelle: BF Vario]

tere Vorbehandlung – gestrichene Wände (Erfurt – ehemalige Zahnklinik) sowie der Einsatz von Halbfertigteilen reduzierten Baufeuchte und Trocknungszeiten. Auch der Verzicht auf ein Kellergeschoss reduzierte die Komplexität und konnte bei schwierigen Gründungsverhältnissen Voraussetzung für eine schnelle und wirtschaftliche Realisierung sein. In mehreren Bauvorhaben (Chemnitz, Kassel, Wuppertal-Elberfeld) führten schwierige Baugrundverhältnisse zu erheblichen Verzögerungen. In Chemnitz musste auf das zunächst vorgesehene Kellergeschoss schließlich verzichtet werden.

Organisatorische Maßnahmen umfassten insbesondere unterschiedliche Methoden zur Verbesserung der Zusammenarbeit wie BIM (Erfurt/Kassel) und Collaboration Tools (Bochum/Wuppertal-Griffenberg). Unterschiedliche Planungs- und Bauprozesse parallel zu verfolgen war ebenfalls ein Ansatz, der in den Projekten umgesetzt wurde. Dies erforderte aber ein hohes Maß von Koordination. Das größte Potenzial zur Beschleunigung von Bauprozessen liegt jedoch in einer industriellen Vorfertigung von Bauelementen. In allen Projekten wurde die Verwendung von vorgefertigten Teilen benannt – von großformatigen Plansteinen bis hin zu komplett vorgefertigten Raumzellen. Wesentliche Bauzeitverkürzungen konnten dabei bei der Verwendung vorgefertigter Nasszellen sowie der Fassade ► **Tab. 8** und **Tab. 9** beziehungsweise durch die Modulbauweise ► **Tab. 12** erreicht werden.

	Konventionell	Vorgefertigt	Reduktion der Bauzeit
<b>Rohbau</b>	38 Wochen	31 Wochen	18 %
<b>Nasszellen</b>	51,5 Wochen	18 Wochen	65 %
<b>Fassade</b>	52,5 Wochen	20,5 Wochen	61 %

**Tab. 8** Bochum: Bauzeitverkürzung durch Vorfertigung (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020a)

	Konventionell	Vorgefertigt	Reduktion der Bauzeit
<b>Rohbau</b>	35 Wochen	23 Wochen	34 %
<b>Nasszellen</b>	36 Wochen	18 Wochen	50 %
<b>Fassade</b>	18 Wochen	9 Wochen	50 %

**Tab. 9** Wuppertal-Griffenberg: Bauzeitverkürzung durch Vorfertigung (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020b)

Mit der Vorfertigung sind allerdings auch Risiken verbunden. Planung und Fertigung erfordern bei einem höheren Detaillierungsgrad tendenziell einen größeren Vorlauf, zusätzlich sind die Fertigungszeiten im Werk zu berücksichtigen. Planungs- oder Ausführungsfehler nachträglich auf der Baustelle zu beheben, führt zu einem erheblichen Mehraufwand und kann die genannten Vorteile zunichtemachen. Aufgrund der speziellen Anforderungen an die Vorfertigung ist die Auswahl der verfügbaren Firmen geringer und die Abhängigkeit vom ausführenden Betrieb größer. Zudem stellt die Vorfertigung besondere Anforderungen an Liefer- und Baustellenlogistik, die im Vorfeld sorgfältig geplant werden muss.

Für die schnelle Bereitstellung von bezahlbarem Wohnraum auf dem Markt ist die erreichbare Bauzeitverkürzung aber nur ein Teilaspekt, da hierfür die gesamte Projektlaufzeit entscheidend ist. In den Modellvorhaben in Bochum und Wuppertal-Griffenberg wurde bei hohen Vorfertigungsgraden von Fassaden und vollständig ausgebauten Nasszellen von den Forschungsteams jedoch eher eine Verschiebung zwischen Planungs- und Bauzeit als eine Verkürzung der Projektlaufzeit beobachtet. In Hamburg-Steilshoop konnten dagegen bei der Vorfertigung von großen Raummodulen mit vergleichsweise geringem Ausbaugrad parallele Planungs- und Bauprozesse auch die gesamte Projektlaufzeit deutlich verkürzen ► **Abb. 24**.

### Einsatz mineralischer Bauelemente und Fertigteile

Die Bandbreite der in den Modellvorhaben verwendeten vorgefertigten Bauelemente ist groß und reicht von der Verwendung von großformatigen Mauersteinen bis zu Betonvollfertigteilen. Relevant für die Verkürzung der Bauzeit bei der Verwendung von Fertig- und Halbfertigteilen sind neben dem schnelleren Bauablauf auch geringere Baufeuchte und Trocknungszeiten. Werden Passelemente und Aussparungen bereits werkseitig hergestellt, ergeben sich weitere Vorteile für einen zügigen Bauablauf.

Auffällig, wenn auch naheliegend ist, dass insbesondere bei kleineren Bauprojekten sowie Umnutzungen der Vorfertigungsgrad relativ gering ist. In zwei der kleineren Modellvorhaben wurden großformatige Kalksandstein-Planelemente in Kombination

mit Filigrandecken verwendet (Bremerhaven, Berlin-Grunewald). Auch in Heiligenhaus wurden großformatige Kalksandstein-Planelemente verwendet, allerdings in Kombination mit Spannbetonhohldielen. In Kassel wurde der Rohbau mit geschosshohen Kalksandsteinelementen ausgeführt. Hierauf wurde die Planung frühzeitig abgestimmt. Durch ebenfalls geschosshohe Fensterelemente konnte auf Sonderteile – Brüstungen und Stürze – weitgehend verzichtet werden. Dadurch konnte die Errichtung der tragenden Außen- und Innenwände spürbar verkürzt werden. Limitierend war, dass für das Setzen der Wandelemente der Turmkran genutzt werden musste, der dann nicht für andere Arbeiten zur Verfügung stand. In Chemnitz war der Einsatz großformatiger Kalksandsteinelemente ebenfalls geplant. Aufgrund der Bestandssituation – ein Lückenschluss im Blockrand mit nicht orthogonalen Baugrenzen – und der dadurch erforderlichen Sonderformate wäre diese Ausführung allerdings nicht wirtschaftlich gewesen. Dazu kamen Schallschutzanforderungen, die mit diesem System nur schwer zu erfüllen gewesen wären. Realisiert wurde das Gebäude daher mit Elementwänden und -decken.

In einigen Projekten wurden die statisch notwendigen Wände als Vollfertigteile ausgeführt (Bochum, Hamburg-Harburg). Da in diesem Fall lediglich die Stoßfugen mit Mörtel ausgefüllt werden müssen, ergibt sich ein zeitlicher Vorteil im Vergleich zur Verwendung von Elementwänden. Gleichzeitig haben auch Stirnseiten eine hohe Oberflächenqualität – bei Halbfertigteilen sind hier die Schichten sichtbar. Nachteilig sind allerdings das höhere Transportgewicht und ein höherer Aufwand zur Herstellung biegesteifer Verbindungen. Die Oberflächenqualität der Fertigteiloberflächen war teilweise durch schlechte Ausbesserungen an Fugen, falsche Bohrungen, Verschmutzungen und Kantenausbrüche eingeschränkt, sodass eine Nachbearbeitung durch Verspachtelung, Betonkosmetik oder Abschleifen notwendig war (Wuppertal-Griffenberg, Bochum).

Während großformatige Mauersteine und Halbfertigteile bereits standardmäßig im Wohnungsbau eingesetzt werden, sind in einigen Projekten (Bochum, Heiligenhaus, Kassel, Wuppertal-Griffenberg) auch Spannbetonhohldielen zum Einsatz gekommen, wie sie im Industriebau verbreitet sind. Spannbetonhohldielen vereinen verschiedene Vorteile. Mit etwa 60 Euro/m<sup>2</sup> inklusive Vergussarbeiten handelt es sich um ein vergleichsweise günstiges System (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020b). Durch wirtschaftlich realisierbare hohe Spannweiten werden freie Grundrisslösungen und auch eine spätere Umnutzung vereinfacht. Die Reduktion der Baustoffmasse durch die Hohlkammern reduziert auch die mit der Herstellung verbundenen Umweltwirkungen.

Bei einer Verwendung von Spannbetonhohldielen müssen in der Planung die grundsätzlichen Anforderungen frühzeitig berücksichtigt werden: Eine Anpassung in der Breite ist ebenso wie die Durchbrüche für die Leitungsführung nur im herstellereigenen Raster der Hohlkammern möglich. Lediglich die Feldbreiten sind mit 1,20 m genormt. Es empfiehlt sich die frühzeitige Festlegung auf ein bestimmtes System. In einer produktneutralen Ausschreibung ist gegebenenfalls eine nachträgliche Anpassung der Planung auf ein konkretes System erforderlich. Bei der Planung und Bauausführung ist bei Verguss der Spannbetonhohldielen, aber auch bei örtlichem Verguss von Stahlbetonvollfertigteilen aufgrund der dabei verwendeten geringen Mengen Ort beton besonders auf eine ausreichende Verarbeitungstemperatur zu achten. Die Bauprozesse sind dementsprechend zu terminieren. In Bochum wurden die Unterzüge deckengleich ausgeführt, da dies die Führung der TGA und auch spätere Anpassungen



**Abb. 12** Wuppertal-Griffenberg: Durch einen Medienkanal vor der Betonfertigteilwand konnten in Wuppertal mit einer auch gestalterisch überzeugenden Lösung Gewerkeschnittstellen reduziert werden. [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]

der horizontalen Leitungsführung vereinfacht. Die Planer mussten feststellen, dass das einzige derzeit verfügbare System nicht automatisch plane Anschlüsse erzeugt, sondern ein Niveauunterschied zwischen Spannbetondecke und Träger von 2 cm ausgeglichen werden musste.

Sollen die Oberflächen von (Halb-)Fertigteilen sichtbar bleiben, ist auch das entstehende Fugenbild gestalterisch zu berücksichtigen. Allerdings war die Fugenqualität durch Abbrüche an den Kanten sowie durch durchlaufende Zementschlämme bei der Verbindung der Decken oft nicht zufriedenstellend, sodass in der Regel eine Nachbearbeitung der Fugen erforderlich wurde. In Kassel wurden die Fugen vor dem Betonieren temporär mit Bauschaum gefüllt, was ein saubereres Fugenbild erzeugte. Durch die Überspannung der Bauteile gab es zum Teil auch deutliche Höhenunterschiede in der Feldmitte, eine planebene Oberfläche konnte nicht immer erzielt werden. Ein weiterer zu beachtender Aspekt ist die Ausführung von Entwässerungsöffnungen. Auch wenn diese seitens des herstellenden Unternehmens nicht zwingend vorgeschrieben sind, sollte eine Ausführung ohne Entwässerungsöffnungen vermieden werden. In Bochum zeigte sich, dass sich trotz Schutzmaßnahmen im Bauablauf in circa zehn Prozent der Hohlkammern Wasser gesammelt hatte, das nach dem Verguss nicht mehr entweichen konnte. Auch Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Ansätzen zur Bauzeitverkürzung müssen beachtet werden. In Heiligenhaus sollte die Bauzeit sowohl durch die Verwendung großformatiger Kalksandsteine als auch durch Spannbetonhohldecken reduziert werden. Durch die stützenfrei montierten Decken sollte die Elektroinstallation – geschossweise nachlaufend – bereits parallel zum Rohbau ausgeführt werden. Da allerdings die Versatzmaschinen für die Kalksandsteine dennoch eine Unterstützung der Decke erforderten, konnte dies nicht realisiert werden.

Insgesamt war festzustellen, dass sich die Bauzeitverkürzung allein durch die Verwendung von großformatigen Mauersteinen und durch (Halb-)Fertigteile auf wenige Wochen beschränkt und durch Verzögerungen an anderer Stelle schnell überlagert werden kann. Zusätzliche Vorteile ergeben sich aber durch die geringere Vorhaltung von Lagerflächen vor Ort, beispielsweise für Schalungen und Bewehrungen, sowie den teilweise geringeren Bedarf an Fachkräften.

## ● VORFERTIGUNG ALS ENTWURFSANFORDERUNG MITEINPLANEN

Vorgefertigte Bauteile und Raummodule versprechen eine Qualitätssteigerung und Bauzeitverkürzung, sind aber nicht für jedes Bauvorhaben gleichermaßen geeignet. Wesentlich ist eine hohe Anzahl gleicher Module oder Bauteile, die eher bei großen Neubauvorhaben erreicht wird. Bei der Vorfertigung von Bauteilen oder Modulen bestehen Abhängigkeiten zwischen Entwurf, Konstruktion und Montage. Um die Vorteile optimal zu nutzen, muss sich bereits der Entwurf an Konstruktionsprinzipien und sinnvollen Abmessungen orientieren. Kombinationen unterschiedlicher Maßnahmen können Synergieeffekte erzeugen oder im Gegenteil Zielkonflikte auslösen. Zu berücksichtigen sind unterschiedliche Toleranzen, Montageabläufe, Anschlüsse der Gebäudetechnik, aber auch Anforderungen an Statik, Schallschutz und Brandschutz.

### Vorfertigung im Holzbau

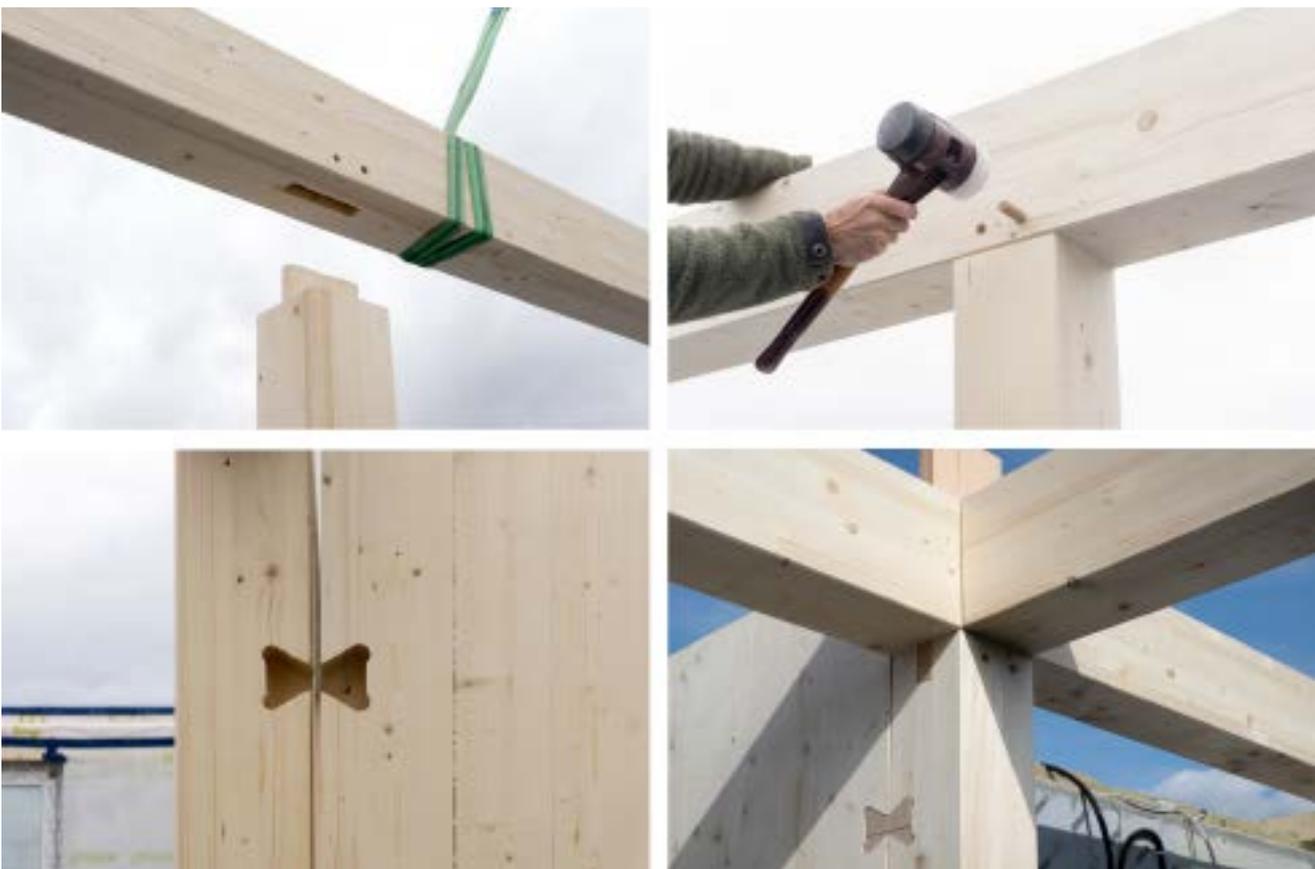
Holz ist aufgrund des geringen Gewichtes prädestiniert für die Vorfertigung von Bauteilen. Im Einfamilienhausbau sind die Fertigung im Werk und kurze Montagezeiten vor Ort inzwischen als Standard anzusehen. Im mehrgeschossigen Wohnungsbau sind dem Einsatz von Holz durch die Anforderungen des Brandschutzes durch die Landesbauordnungen allerdings Grenzen gesetzt.

Besonders konsequent setzt das Modellvorhaben in Heidelberg auf die Verwendung von Holz. Die Tragstruktur wird als innovatives Skelett-Holzbausystem ausgeführt, das auf metallische Verbindungsmittel verzichtet ► **Abb. 13**. Sämtliche Bauteile werden als einbaufertig abgebundene Tragelemente oder als komplett vorgefertigte Innen- und Außenwandelemente auf die Baustelle geliefert. Decken und aussteifende Wandelemente werden als Brettsperrholzelemente ausgeführt. Die Fassaden mit integrierten tragenden Elementen werden inklusive der Fenster und Türen vorgefertigt. Nur der Ausbau mit Trennwänden innerhalb der Wohnungen erfolgt vor Ort in Holzkonstruktion. Die Bauteile werden, wo möglich, sichtbar belassen. Auch wenn die Fertigstellung des Projektes derzeit in großen Schritten voranschreitet, liegen noch keine abschließenden Ergebnisse der Projektforschung vor. Sie werden Anfang 2022 erwartet.

In vier Bauvorhaben wurden die Holztafelelemente als Hybridbau mit einem Stahlbetonskelettbau kombiniert – aus Ortbeton (Wuppertal-Elberfeld, Berlin-Marzahn) oder ebenfalls aus Fertigelementen (Wuppertal-Griffenberg, Bochum). Neben der zügigen Montage war die schnelle Herstellung einer wetterdichten Gebäudehülle und damit die Minimierung von witterungsbedingten Verzögerungen im Bauablauf ein wesentlicher Vorteil. Zudem wurde durch die Verwendung vorgefertigter Teile bei einer

punktgenauen Lieferung der Platzaufwand für die Baustelle (u. a. Lagerung von Baustoffen, Vorhalten von Müllsammelvorrichtungen) wesentlich verringert. Der Vorfertigungsgrad unterschied sich in den einzelnen Projekten besonders hinsichtlich der Fassadenverkleidung und der Integration von Lüftungselementen.

Grundsätzlich wurden die verwendeten Holztafelelemente beidseitig beplankt und gedämmt und mit Fenstern auf die Baustelle geliefert. Vor Ort verkleidet wurde die Fassade in Marzahn mit Faserzementplatten, in Wuppertal-Griffenberg mit gefalteten Blechen, in Wuppertal-Elberfeld wurde die Fassade verputzt. Für diese Lösungen musste jeweils vor Ort ein Gerüst erstellt werden, um die örtlichen Fassadenarbeiten auszuführen. In Bochum wurde die Außenwand dagegen zum größten Teil inklusive der vorgehängten, hinterlüfteten Fassade vorgefertigt ► **Abb. 17**. Voraussetzung waren robuste Materialien. Abhängig von der Einbausituation war die Fassade mit Holz oder mit Faserbetonplatten beplankt. So konnte weitgehend auf ein Gerüst verzichtet werden, was neben einer Zeit- auch eine Kostenersparnis bedeutete. Auch in Heidelberg wurden die Außenwände mit der robusteren Holzfassade vollständig vorgefertigt ► **Abb. 14**, die dem Innenhof zugewandte Metallfassade dagegen erst vor Ort montiert.



**Abb. 13** Heidelberg: Bei der Fügung der Holzbauteile wird, soweit möglich, auf Metallteile verzichtet.

[© DGJ Architektur GmbH]



**Abb. 14** Heidelberg: Die robuste Holzbekleidung ist bereits an den vorgefertigten Fassadenelementen montiert. [© DGJ Architektur GmbH]

Die Vorfertigung der Fassaden hat Vorteile bezüglich der Ausführungsqualität, die sich auch im energetischen Standard widerspiegeln. Der Passivhaus-Standard wurde in zwei Projekten umgesetzt (Bochum, Wuppertal-Griffenberg), in Marzahn wurde der KfW-55-Standard erreicht, in Heidelberg wird der KfW-40-Plus-Standard angestrebt.

In den beiden Passivhäusern (Wuppertal-Griffenberg, Bochum) wurden auch die notwendigen Fassadenöffnungen für die dezentralen Lüftungsanlagen in die vorgefertigten Holztafelelemente integriert. In Wuppertal wurden die Zu- und Abluftkanäle durch die Außenwand geführt und durch das Holzbauunternehmen an die innenseitige Luftdichtheitsebene angeschlossen. Günstig hierfür ist die innenliegende Installations Ebene, die innere Anschlüsse, auch von Trennwänden, vereinfacht. Die Luftein- und -auslässe verbergen sich hinter den gefalteten und gelochten Blechfassaden. In Bochum wurden die Öffnungen in die Fensterlaibungen gelegt. Diese sind von innen für Wartungsarbeiten leicht zugänglich, außerdem wird eine Störung des Fassadenbilds vermieden. Die notwendige horizontale Leitungsführung wurde im Hinterlüftungszwischenraum angeordnet.

Je komplexer die Integration unterschiedlicher Gewerke und Anforderungen in die Fassadentafeln ist, umso mehr Schnittstellen müssen in der Planung und auch in der Umsetzung berücksichtigt werden. Nach Erfahrungen aus den Modellvorhaben in Wuppertal und Bochum ist ein hoher Detaillierungsgrad in der Planung bis hin zum Montagekonzept Voraussetzung für wirtschaftliche Angebote, gleichzeitig sollten andere Lösungen zugelassen werden, die auf der Erfahrung der ausführenden Unternehmen beruhen. Die computergestützte Fertigung aller Holzbauteile ist in diesem Bereich üblich. Dennoch fehlte ein parametrisiertes 3D-Modell, das spätere Änderungen mit vertretbarem Aufwand ermöglicht hätte.



**Abb. 15** Wuppertal-Elberfeld: Links das Stahlbetonskelett, rechts die mit vorgefertigten Holztafeln geschlossene Fassade [© Prime Value Invest GmbH]

In den Hybridbauten war die Ausführung der Fassade als nicht tragendes Element wesentlicher Bestandteil des Brandschutzkonzeptes: Im Vergleich zu tragenden Bauteilen gelten hierfür geringere Anforderungen, die auch im Holztafelbau gut erfüllbar sind. Der Lastabtrag musste also über die Skelettkonstruktion erfolgen, in die auch die Lasten aus der Fassade selbst eingeleitet wurden. In den Modellvorhaben wurde dies unterschiedlich gelöst.

In Marzahn wurden die Fassadenelemente zwischen die Geschossdecken gestellt, die Stirnseiten der Geschossdecken wurden nachträglich gedämmt und verkleidet. Für die eigentliche Montage der Fassaden wurden pro Geschoss maximal fünf Arbeitstage benötigt. Die teilweise über mehrere Wohneinheiten zusammengelegten Balkone erforderten allerdings eine präzise Platzierung der geschosshohen Elemente, im Erdgeschoss wurde aus diesem Grund dieser Fassadenabschnitt vor Ort hergestellt. Auch in Bochum wurden die Lasten der geschosshohen Elemente in die jeweiligen Geschossdecken eingeleitet. Allerdings wurden die Elemente zur Vermeidung von Wärmebrücken nicht zwischen die Geschossdecken gestellt, sondern mit einer eigens entwickelten Winkelkonstruktion vor die jeweiligen Geschossdecken montiert. Bautoleranzen vor Ort mussten im Einzelfall mit Sonderkonstruktionen ausgeglichen werden.

In Wuppertal-Griffenberg wurden geschossübergreifende Fassadenelemente vor die Stahlbetonkonstruktion gestellt und geschossweise rückverankert. Die vertikale Elementierung der Fassadentafeln ermöglichte die Ausführung der geplanten, geschosshohen Fensterelemente ohne aufwendigere Transportsicherungen ► **Abb. 18**. Bei einer horizontalen Elementierung wären dies Schwachstellen, die mit einem zusätzlichen Materialeinsatz stabilisiert werden müssten. Das hätte sich sowohl auf die Kosten als auch auf die energetische Qualität der Gebäudehülle negativ auswirkt. Es wurden zwei unterschiedliche Gebäudetypen realisiert. Die Fassaden für die vier dreigeschossigen



**Abb. 16** Berlin-Marzahn: Die Fassade aus Holztafelelementen (links) wurde nachträglich mit Faserzementplatten verkleidet (rechts). [© Günter Löhnert/BF Vario]



**Abb. 17** Bochum: Montage der geschosshohen Fassadenelemente [© ACMS Architekten]



**Abb. 18** Wuppertal-Griffenberg: Montage der haushohen Fassadenelemente [© ACMS Architekten]



**Abb. 19** Bochum: Die Winkelkonstruktion nimmt die Fassadenelemente auf, leitet die Lasten in die Geschossdecken ein und gleicht Rohbau-Toleranzen aus. [© Friedrich May/BF Vario]

Häuser wurden in haushohen Elementen gefertigt. Die Montage der Fassade benötigte pro Haus jeweils circa zwei Wochen, eine Woche war für Nacharbeiten erforderlich. Für das fünfgeschossige Punkthaus wurden jeweils dreigeschossige und zweigeschossige Elemente kombiniert. Die Montage erfolgte innerhalb von vier Wochen.

Auch in Bremerhaven wurde zunächst ein Hybridbau mit Stahlbetontragwerk und tragender Holztafelfassade favorisiert. Durch die Anforderungen der Bremischen Landesbauordnung an den Brandschutz war diese Variante allerdings nicht umsetzbar; eine Anpassung der Planung mit zusätzlichen tragenden Stahlbetonstützen in der Fassade stellte sich in diesem Projekt als unwirtschaftlich dar. So wurde das Gebäude letztendlich konventionell mit Mauerwerk und Wärmedämmverbundsystem errichtet.

Im Gegensatz zu den Modellvorhaben, die im Hybridbau die tragende Struktur von der Fassade entkoppelt haben, übernahm die Außenwand im Modellvorhaben Heidelberg auch eine tragende Funktion. Auch die eigentliche Tragstruktur bestand aus Holz, deshalb musste ohnehin eine ganzheitliche Lösung für den Brandschutz gefunden werden. Der Brandschutznachweis für Gebäudeklasse 4 konnte durch die Bemessung der Tragelemente auf Abbrand sowie die Verwendung von nicht brennbaren Dämmstoffen erbracht werden. Dem Brandschutz geschuldet waren auch die Ausführung der umlaufenden Laubengänge als vorgestellte Stahlbetonkonstruktion sowie die Verkleidung der Fassade zum Innenhof mit Metall bei dem ansonsten reinen Holzbau.

### Vorfertigung von Nasszellen

In fünf Projekten wurden vorgefertigte Nasszellen verwendet, als Stahlleichtbau in Bochum, Wuppertal-Elberfeld und Wuppertal-Griffenberg sowie aus Leichtbeton in Hamburg-Harburg und Heidelberg. Vorgefertigte Badzellen werden vollständig ausgebaut angeliefert, nur die Anschlüsse an Wasser, Abwasser, Lüftung und Elektrik müssen vor Ort hergestellt werden. Fertigbäder werden mit einem Vorfertigungsgrad von bis zu 90 Prozent unter geschützten Bedingungen hergestellt (Sundermeier/Hartmann 2020). Dies geschieht oftmals schneller, sauberer und mit höherer Qualität als vor Ort auf der Baustelle. Die Badzellen werden bereits während der Rohbauphase hergestellt, parallel zu anderen Bauprozessen. Der Koordinierungsaufwand, die Schnittstellenproblematik, Fehleranfälligkeit und Gewährleistungsfragen, die sich vor Ort bei der Zusammenarbeit verschiedener Gewerke auf engem Raum ergeben, werden vermieden. Durch ein Festpreisangebot kann bereits frühzeitig auch eine hohe Kostensicherheit entstehen.



**Abb. 20** Bochum: Die Stahlleichtbau-Nasszellen werden vor Montage der Fassade in den Rohbau eingeschoben.  
[© Günter Löhnert/BF Vario]



**Abb. 21** Hamburg-Harburg: Die Leichtbeton-Nasszellen werden geschossweise mit dem Kran platziert. [© Andreas Hartmann/TU Berlin]

Eine sorgfältige und detaillierte Planung ist allerdings unverzichtbar. Die Herstellung einer Muster-Nasszelle bietet beiden Seiten Sicherheit bezüglich der Ausführungsdetails. Längere Vorlaufzeiten sollten berücksichtigt werden: In Wuppertal-Elberfeld wurden nach Freigabe der Muster-Nasszelle und Einarbeitung der Änderungen nochmals 4,5 Monate benötigt, bevor die Badzellen an der Baustelle angeliefert wurden. Auch in Bochum und Wuppertal-Griffenberg erfolgte die Ausschreibung der Nasszellen deutlich vor der Ausschreibung der Rohbauarbeiten. Hintergrund ist, dass die Nasszellen für jedes Bauvorhaben individuell geplant und konfiguriert werden.

Dieser relativ hohe Aufwand ist der Grund dafür, dass die Verwendung von Raumzellen erst bei einer größeren Stückzahl, ab etwa 100 Stück, auch finanziell attraktiv wird. Die spiegelbildliche Ausführung hatte allerdings keine nennenswerten Auswirkungen auf die Kosten, auch eine unterschiedliche Positionierung der Tür wurde in einem Projekt durchgeführt (Wuppertal-Elberfeld). Die vorgefertigten Nasszellen können in den vollständig fertiggestellten Rohbau eingeschoben (Bochum, Wuppertal-Elberfeld, Wuppertal-Griffenberg) oder geschossweise mit Baufortschritt platziert werden (Hamburg-Harburg, Heidelberg). Wesentlich ist hier die gewählte Materialität. Nasszellen im Stahlleichtbau haben ein geringeres Gewicht und können über Einbringplattformen ► **Abb. 20** in das Gebäude eingeschoben und von dort aus im Geschoss verteilt werden. Um kostengünstig zu arbeiten, sollten dabei möglichst viele Nasszellen über dieselbe Einbringplattform eingebracht werden und die Anzahl der Anfahrten auf das notwendige Minimum reduziert sein. Ideal ist daher die Kombination mit einem Skelettbau und erst nachträglich montierter Fassade.

In Wuppertal-Elberfeld war eine Sonderlösung notwendig. In dem Gebäudeensemble wurden ein Büroriegel umgenutzt und zwei Neubauten ergänzt und dabei in allen Gebäuden vorgefertigte Nasszellen eingebracht. Im Bestandsgebäude erforderte dies eine partielle Öffnung der zu erhaltenden Fassade und eines Ausgleichs der dadurch



**Abb. 22** Hamburg-Harburg: Beim Platzieren der Beton-Fertignasszellen zwischen den Stahlbetonwänden ist hohe Sorgfalt gefragt. [© Andreas Hartmann/TU Berlin]



**Abb. 23** Wuppertal-Elberfeld: Die Stahl-Fertignasszellen werden mit Gipskartonplatten verkleidet – innen sind sie bereits bei Lieferung vollständig ausgebaut. [© Prime Value Invest GmbH]

GEWERK	ARBEITSUMFANG (LEISTUNGSSTUNDEN)
Positionieren/Ausrichten	0,5
Klima	0,5
Elektro	1,5
Maler	4,0
Sanitär/Heizung	8,0
<b>Gesamt</b>	<b>14,5</b>

**Tab. 10** Aufwandswerte für den Anschluss einer Nasszelle, Angaben der ausführenden Unternehmen (Sundermeier/Hartmann 2020)

GEWERK	ARBEITSUMFANG (LEISTUNGSSTUNDEN)
Putz- und Spachtelarbeiten	1,53
Trockenbauarbeiten	18,92
Estricharbeiten	1,9
Abdichtungs- und Fliesenarbeiten	27,46
Malerarbeiten	2,26
TGA-Gewerke	40
Baureinigungsarbeiten	1,04
<b>Gesamt</b>	<b>93,11</b>

**Tab. 11** Arbeitsumfang für konventionelle Baderrichtung, ermittelt aus Literaturangaben (Sundermeier/Hartmann 2020)

erfolgten Eingriffe in die Statik des Gebäudes. Die so entstandenen Öffnungen zur Einbringung der Nasszellen wurden im Nachgang mit im Holztafelbau vorgefertigten Erkern geschlossen, die gleichzeitig die jeweilige Raumfläche erweiterten.

In Hamburg-Harburg wurden die Leichtbetonzellen aufgrund des höheren Gewichtes parallel zum Rohbau mit dem Turmkran geschossweise eingebracht ► **Abb. 21**. Dieser muss auf die entsprechenden Gewichte ausgelegt sein – da der Rohbau in Hamburg-Harburg mit Stahlbetonfertigwänden erfolgte, war dies aber ohnehin der Fall. Hier erfolgte die Lieferung „just in time“, eine Verzögerung hätte die Weiterführung des Rohbaus beeinträchtigt.

Während Stahlleichtbauzellen mit ihrem geringeren Gewicht punkten können, weisen Leichtbetonzellen einen höheren Schallschutz auf. Allerdings benötigt bei Leichtbetonzellen der Anschluss der Installationen mehr Platz. Nach Aussage der Beteiligten aus der Forschung kann hierfür eine Kernbohrung der Deckenplatten notwendig sein, was beispielsweise bei Spannbetonhohldielen erhebliche Schwierigkeiten verursachen kann. Bei Verwendung von Stahlleichtbauzellen kann die Führung der Abwasserleitungen zum Installationsschacht noch unterhalb der schlanken Bodenplatte erfolgen. Aufgrund der verwendeten Spannbetonhohldielen in Bochum und Wuppertal-Griffenberg war dies ein wesentliches Entscheidungskriterium.

Die unterschiedliche Einbringungsart wirkte sich auf den Zeitraum aus, der für die Montage der Nasszellen erforderlich war. In Wuppertal-Elberfeld konnten pro Tag mehr als sechs Stahlleichtbau-Nasszellen eingebracht werden. In Hamburg-Harburg wurden, der Abhängigkeit vom Fortschritt der Rohbauarbeiten geschuldet, vier Leichtbeton-Nasszellen pro Woche montiert.

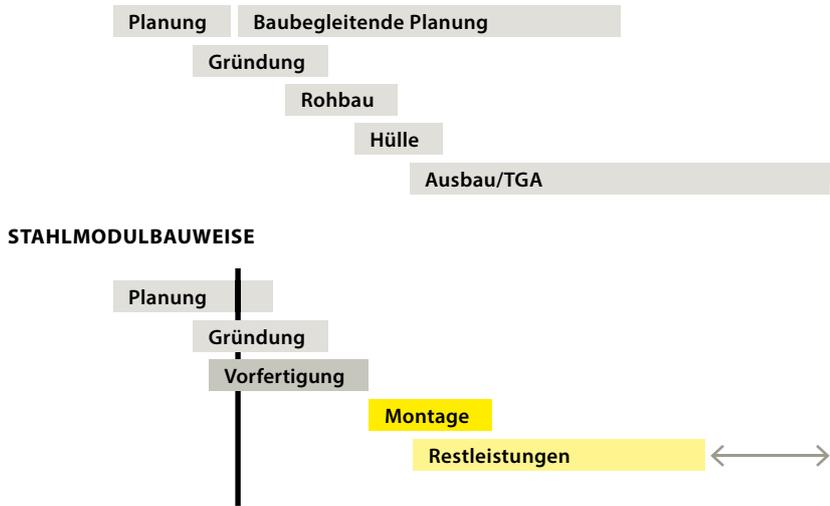
Trotz der erzielten Bauzeitverkürzungen wurden die Optimierungspotenziale dieser Bauweise nicht ausgeschöpft. Insbesondere durch die Verwendung bereits vorhandener Fertizellen könnten Skaleneffekte genutzt werden, wodurch die aufwendige Planung und Erstellung von Musterzellen für jedes Projekt entfallen würden. Diese müssten jedoch bereits im Gebäudeentwurf berücksichtigt werden, was den etablierten Planungs- und Bauabläufen nicht entspricht. In jedem Fall besteht eine enge, wechselseitige Abhängigkeit von gewählten Konstruktionen und Materialien und daraus resultierenden Auswirkungen auf die Kosten, die bereits in frühen Planungsphasen konzeptionell berücksichtigt werden muss.

### **Raum auf Raum in der Modulbauweise**

Das größte Potenzial zur Bauzeitverkürzung haben komplett vorgefertigte Raumzellen. Die Größe der Module ist limitiert durch Transportmaße und das Gewicht. Dabei stehen Gewicht, Größe und Aufwand zur Transportsicherung und Schutz der Module in engem Zusammenhang.

In dem Modellvorhaben Hamburg-Steilshoop wurden 48 große Raummodule mit einem relativ geringen Ausbaugrad gewählt. Estrich und Innenausbau wurden vor Ort ergänzt. Hiermit waren Anforderungen an Schall- und Brandschutz einfacher zu erfüllen. Gleichzeitig konnte aufgrund des geringeren Gewichts, aber auch aufgrund der geringeren Anforderungen an die Steifigkeit (keine empfindlichen Sichtoberflächen) der Aufwand für den Transport gering gehalten werden. Die Raummodule konnten zudem bereits zu einem relativ frühen Planungszeitpunkt gefertigt werden, da Entscheidungen zu Materialien und Produkten im Innenausbau im Nachgang getroffen werden konnten. Auf diese Weise waren parallel verlaufende Planungs- und Bauprozesse möglich. Dies trug ebenfalls zu einer Verkürzung der gesamten Projektlaufzeit bei (► **Abb. 24**). Die Raumzellen sind als Stahlrahmenkonstruktionen gefertigt. Die mehrschichtige Außenwand mit Fenstern sowie die Decken aus Trapezblech wurden im Werk vorgefertigt. Der Innenausbau sowie die Außenbekleidung der Fassade erfolgten konventionell auf der Baustelle, ebenso die Errichtung von Keller- und Sockelgeschoss. Neben der höheren Effizienz der Erstellung von Bauteilen in der Vorfertigung wurde auch durch die Modulherstellung parallel zur Durchführung von Erd- und Gründungsarbeiten ein zeitlicher Vorteil erreicht.

## KONVENTIONELLES BAUEN



**Abb. 24** Hamburg-Steilshoop: Im Vergleich zum konventionellen Bauen ergibt sich eine Verkürzung der Bauzeit durch Vorfertigung und dadurch mögliche Parallelität von Prozessen. Aufgrund des geringen Ausbaugrades muss die Planung noch nicht vollständig abgeschlossen sein. (Sundermeier/Hartmann 2019)



**Abb. 25** Hamburg-Steilshoop: Durch die gewählte Modulbauweise konnte das Modellprojekt in kürzester Zeit errichtet werden. [© Christina Hagenhoff/BF Vario]



**Abb. 26** Hamburg-Steilshoop: Das Geländer der Dachterrasse kann nicht ohne Weiteres an den Modulen befestigt werden. In Hamburg erfolgt die Sicherung per Auflast. [© Günter Löhnert/BF Vario]

Der Vorfertigungsgrad wurde von der Projektforschung nach unterschiedlichen Methoden ermittelt. Die Spannweite der Ergebnisse liegt dabei in Abhängigkeit von der Berechnungsmethode zwischen knapp 30 bis 37 Prozent und damit deutlich unter den von herstellenden Unternehmen und in der Literatur für den Modulbau angegebenen Vorfertigungsgraden von 40 bis 100 Prozent.

Aufgrund der beengten Grundstückssituation kam der Baulogistik bei diesem Vorhaben eine besondere Bedeutung zu. Eine Zwischenlagerung von Modulen war auf dem Baugrundstück nicht möglich. Die Zufahrt von Transportern in das Stadtgebiet war auf jeweils acht Tieflader pro Tag beschränkt, was gleichzeitig die Geschwindigkeit der Errichtung des Bauvorhabens beschränkte. Die Transporter parkten im nahegelegenen Gewerbegebiet und konnten so „just in time“ die Raummodule an die Baustelle anliefern. Sämtliche Ausbaumaterialien wurden in den Modulen fixiert und mit auf die Baustelle angeliefert. Insgesamt benötigte die Montage der 48 Module lediglich zehn Arbeitstage. Eine weitere Verkürzung wäre theoretisch möglich, da bei optimalen logistischen Voraussetzungen bis zu 20 Module täglich montiert werden könnten. Im Modellvorhaben in Hamburg-Steilshoop soll es nicht bei den hier verwendeten Modulen bleiben. Die Bauherrin beabsichtigt, an anderer Stelle Gebäude im gleichen System zu errichten. So können die Skalierungseffekte vollständig ausgespielt werden – ein Teil der Planung und die Erstellung von Musterzellen entfallen, die Abläufe sind bereits bekannt und die Risiken für die herstellenden Unternehmen der Module minimiert.

Auch in Halle sollen komplette Raumzellen in das noch im Bau befindliche achtzehngeschossige Bestandsgebäude „Scheibe C“ eingeschoben werden. Potenzial dafür bietet vor allem die Größe des Vorhabens, das über 300 Raummodule für die Umnutzung benötigt. Aufgrund der Bestandssituation sind viele Sonderlösungen erforderlich.

BEZEICHNUNG	WERT
Arbeitsumfang pro Modul	116,5 Leistungsstunden/Modul
Arbeitsumfang pro Kubikmeter	1,12 Leistungsstunden/m <sup>3</sup> BRI
Arbeitsumfang nur Rohbau	1.700 Leistungsstunden
Arbeitsumfang Ausbau	3.415 Leistungsstunden
Produktionsdauer	17 Tage
Durchlaufzeit pro Modul	5 Tage
Involvierte Beschäftigte	86 Beschäftigte

**Tab. 12** Hamburg-Steilshoop: Kennzahlen der Modul-Vorfertigung im Werk. Die Montage der Module auf der Baustelle benötigte darüber hinaus weitere zehn Arbeitstage. (Sundermeier/Hartmann 2019)

Neben erheblichen Toleranzen im Rohbau wird die Einbringung durch die beengte städtebauliche Situation erschwert. Ein Turmkran kann platzbedingt nicht aufgestellt werden, dafür wurde ein Dachkran entwickelt und installiert, der nur auf Schienen direkt über den tragenden Wänden des Gebäudes verfahren werden kann. Erschwerend kam hinzu, dass sich auch die Decken im Laufe des Bauprozesses als wenig tragfähig erwiesen, sodass hier eine nachträgliche statische Ertüchtigung erfolgen musste. Wesentlich war es daher, das Gewicht der Raummodule auf ein Minimum zu reduzieren. Zur Verwendung kamen Holz als tragende Struktur und unterschiedliche Detaillösungen, beispielsweise eine leichte Wand- und Deckenverkleidung. Zum aktuellen Zeitpunkt ist ein Probemodul erstellt und wurde in das Gebäude eingebracht.

### ● SCHNITTSTELLEN UND LOGISTIK BERÜCKSICHTIGEN

Gewerkeschnittstellen müssen vor Beginn einer Vorfertigungs-Produktion im Detail geplant werden. Hilfreich ist es bei komplexen Bauteilen oder Modulen, ein Muster herstellen zu lassen, um Einzelheiten und optische Details abzustimmen, bevor die Serienproduktion startet. Vorlaufzeiten der Produktion müssen im Projektzeitplan erfasst werden. Marktentwicklungen, aber auch die Auslastung der Firmen sind zu berücksichtigen. Die Ausschreibung kann oder muss sogar frühzeitig, in der Regel noch vor anderen Gewerken erfolgen. Gegebenenfalls ist eine Zwischenlagerung beim herstellenden Unternehmen oder auf der Baustelle einzuplanen, damit die vorgefertigten Bauteile auch zum richtigen Zeitpunkt verfügbar sind. Das Risiko von Verzögerungen und Mehrkosten aufgrund nicht termingenaue Lieferung kann so minimiert werden.

## 2.4 Preiswert bauen – bezahlbar wohnen

Die Städte und ihre Peripherien wachsen, gleichzeitig steigt der Bedarf an individueller Wohnfläche. Zukunftsorientiertes preiswertes Bauen dient dem Ziel, soziale Stabilität und bezahlbares Wohnen sicherzustellen. Neben Grundstückskosten und Renditerwartung, die nicht unerheblichen Einfluss auf die Wohnkosten nehmen und Betriebskosten, die auf die Miete umgelegt werden können, sind es die Baukosten, die über ein Wohnen zu erschwinglichen Preisen entscheiden. Darüber hinaus sollte eine hohe bauliche Qualität ohne hohe Mehrkosten realisierbar sein. Für die Umsetzung dieses Ziels, qualitativ hochwertige Wohnungen preiswert zu bauen, bieten sich Instrumente wie Standardisierung und Typisierung von Entwurfselementen und Bauteilen an, verbunden mit einem hohen Vorfertigungsgrad. Auch konzeptionelle Maßnahmen wie eine effiziente Flächennutzung, der Einsatz von langlebigen, robusten Materialien sowie Maßnahmen in der Ausstattung mit Anlagentechnik sollen zu kostengünstigen baulichen Lösungen führen.

### GASTBEITRAG

#### Baupreise und Baukosten im Spiegel der Marktentwicklung von Michael Neitzel und Paul Nehls

---

##### Dipl.-Ökonom Michael Neitzel

*ist seit 2001 Geschäftsführer der Beratungsgesellschaft InWIS Forschung & Beratung GmbH in Bochum und hat 2008 zusätzlich die Geschäftsführung des InWIS-Forschungsinstituts übernommen. Als gemeinnütziges Forschungs- und Wissenstransferinstitut gehört das InWIS zur gemeinnützigen Stiftung Europäisches Bildungszentrum der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft (EBZ) in Bochum.*

---

##### M. Sc. Paul Nehls

*ist Raumplaner und als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei InWIS tätig.*

Ein wichtiges Ziel der Bundesregierung und des von ihr ins Leben gerufenen Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen ist es, in den von hoher Wohnungsnachfrage betroffenen Regionen mehr bezahlbaren Wohnraum durch Neubau zu schaffen. Neue Wohnungen sollten nicht nur günstig, sondern klimagerecht und energieeffizient, barrierefrei, insgesamt von hoher Qualität und über den gesamten Lebenszyklus hinweg nachhaltig sein.

Für die Errichtung neuer Gebäude in großer Zahl, die noch dazu zu niedrigen Preisen veräußert oder vermietet werden können, sind mehrere Voraussetzungen erforderlich. Grundvoraussetzung ist die Verfügbarkeit von Grundstücken zu angemessenen Bodenpreisen. Die Preise für Bauland sind allerdings deutschlandweit deutlich stärker gestiegen als die allgemeinen Lebenshaltungskosten: Der Preisindex für Bauland weist einen Anstieg zwischen 2007 und 2019 von 88,2 Prozent oder 5,4 Prozent pro Jahr aus (gegenüber 17,5 Prozent Verbraucherpreisindex).

Gerade in den Ballungsräumen – und dort abhängig von der Lage – sind die Bodenpreise noch deutlich stärker gestiegen. Sie können sich erheblich auf die Gesteungskosten auswirken, wobei die Datengrundlage zu diesem Aspekt eher dürftig ist. Eine Studie der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE) hat für Neubauvorhaben in Schleswig-Holstein ermittelt, dass im Median rund 8,7 Prozent der Gesteungskosten von rund 2.830 Euro/m<sup>2</sup> Wohnfläche (einschl. Umsatzsteuer) auf reine Grundstückskosten entfallen (KG 100 nach DIN 276). In den Oberzentren Schleswig-Holsteins entfallen 10,2 Prozent und im Hamburger Umland 11,2 Prozent der Gesteungskosten auf Grundstückskosten.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Dagegen zum Vergleich: Die Gesteungskosten von registrierten Vorhaben auf den Inseln Schleswig-Holsteins lagen bei 4.332 Euro/m<sup>2</sup> Wohnfläche, davon betrug der Grundstücksanteil 21,8 Prozent.

Zur Belegung ganz besonders des öffentlich geförderten und des preisgedämpften Wohnungsbaus ist es erforderlich, dass die Grundstücksvergabe nicht nach dem Höchstpreisgebot geschieht, sondern nach dem Konzept für die Bebauung des Grundstücks und des dabei beabsichtigten Anteils günstiger Wohnungen. Solche sogenannten Konzeptvergaben werden oft angewendet, um die Leitidee einer sozial gerechten Bodennutzung zu realisieren und den Grundstückspreis möglichst niedrig zu halten. Gerade in diesen beiden Segmenten ist es wichtig, die Gestehungskosten möglichst niedrig zu halten, damit durch Investitionen in diesem Bereich auf lange Sicht auskömmliche Renditen zu erzielen sind, die sich – je nach Zielsetzungen und Anforderungen – in einer Spanne von in der Regel drei bis vier Prozent pro Jahr auf das eingesetzte Eigenkapital bewegen.

Neben der Verfügbarkeit von Bauland und einem vertretbaren Grundstückspreisniveau sind niedrige Baukosten eine weitere wichtige Voraussetzung für bezahlbares Bauen. Die 2014 im Bündnis eingesetzte Baukostensenkungskommission (BKSK) hat sich daher mit der Entwicklung der Baupreise und Baukosten sowie den Ursachen für den Anstieg auseinandergesetzt und Empfehlungen für eine Verringerung der Baukosten bzw. zumindest einer Dämpfung ihres Anstiegs erarbeitet.

Während damals die Bauleistungspreise über den 15-jährigen Betrachtungszeitraum von 1999 bis 2014 mit 27,7 Prozent nur etwas stärker als der Verbraucherpreisindex gestiegen waren (plus 26,2 Prozent), kam es bei Baukosten, die anhand von BKI-Kostenkennwerten<sup>2</sup> ermittelt wurden, zwischen 2003 und 2012 zu einem Anstieg von 46 Prozent für Mehrfamilienhäuser mit mittlerem Standard. Die ARGE berechnete für ein Typengebäude den sogenannten Bauwerkskostenindex und ermittelte eine Kostensteigerung zwischen 2000 und 2014 von rund 36 Prozent.<sup>3</sup>

Als wesentliche Ursachen wurden von der BKSK gestiegene Anforderungen der Nachfrage, generelle Ausstattungs- und Qualitätsveränderungen, eine zunehmende Bedeutung technischer Gebäudeausrüstung, Veränderungen von Regelungen wie Gesetzen, Verordnungen, technischen Baubestimmungen und Normen sowie ein oftmals daraus resultierender höherer Bedarf an Fachplanungen ausgemacht.

Aus der langfristigen Preis- und Kostenentwicklung seit 2007 ergibt sich neben dem moderaten Anstieg der Verbraucherpreise (siehe oben) auch ein relativ geringer Anstieg der Mieten (+16,7 Prozent).<sup>4</sup> Die Baupreise (einschließlich Umsatzsteuer) sind seit 2007 dagegen um rund ein Drittel gestiegen.

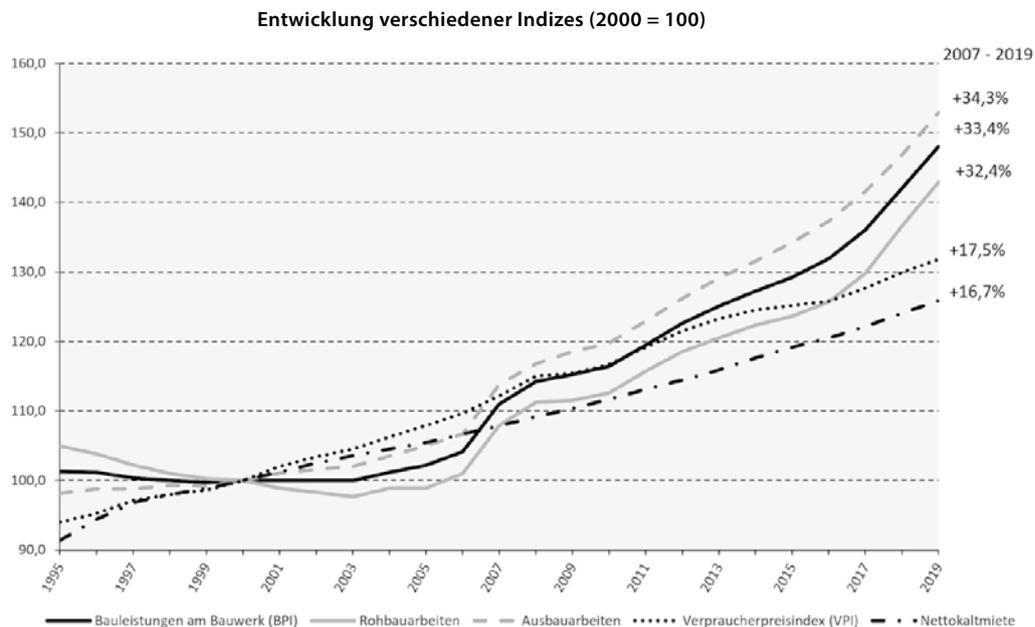
Die Dynamik hat zuletzt sogar deutlich zugenommen: Der Anstieg der Baupreise belief sich im Zeitraum von 2007 bis 2015 auf rund 1,9 Prozent pro Jahr, in den vier Jahren von 2015 bis 2019 auf 3,4 Prozent pro Jahr.

---

2 BKI: Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern

3 Der Index einzelner Bauleistungspreise ist als reiner Preisindex konzipiert und lässt Veränderungen von Anforderungen und Qualität außen vor. Teilweise können sie im Gesamtindex durch das sogenannte Wägungsschema berücksichtigt werden, das einzelne Gewichte enthält, wie sich der Preis einzelner Bauleistungen auf dem Gesamtindex auswirkt.

4 Der Zeitraum von 2007 bis 2019 wurde gewählt, um den einmaligen Effekt der Umsatzsteuererhöhung von 16 auf 19 Prozent unberücksichtigt zu lassen. Das Augenmerk dieser Betrachtung soll vor allem auf der zunehmenden Dynamik seit 2015 liegen.



**Abb. 27** Entwicklung der Bauleistungspreise im Verhältnis zur allgemeinen Preis- und Mietentwicklung [Quelle: BMUB (Hrsg.)(2015): Bericht der Baukostensenkungskommission, S. 70 f. und S. 157 f].\*

\* Bei den Baupreisindizes inklusive Umsatzsteuer. Von 2006 auf 2007 fand die Anpassung der Umsatzsteuer von 16 auf 19 Prozent statt. „Eigene Berechnung“ kennzeichnet die Umbasierung der Indizes auf den Indexstand 2000 = 100, Basisjahr 2015.

Auch der aktualisierte Bauwerkskostenindex der ARGE vollzieht diese Dynamik nach und kommt von 2000 bis 2019 auf einen Anstieg von plus 71 Prozent. Der jährliche Anstieg von 2014 auf 2019 hat sich mit einer Rate von 4,7 Prozent pro Jahr gegenüber den ersten 14 Jahren des Jahrtausends mehr als verdoppelt (plus 2,2 Prozent pro Jahr). Für das Jahr 2020 wird ein Anstieg von 3,5 Prozent prognostiziert.

Es gibt mehrere Ansatzpunkte, dem Preisanstieg zu begegnen. Intensiv wird dabei auch über den Preiseinfluss von Qualitäts- und Ausstattungsstandards diskutiert. Höhere Standards bei Energieeffizienz und Barrierefreiheit lösen auch höhere Kosten aus. Während mit Mehrkosten von vier bis sieben Prozent bereits wesentliche Voraussetzungen für altengerechtes Wohnen geschaffen werden können, sind bei hohen Ansprüchen an die Barrierefreiheit Mehrkosten von bis zu 20 Prozent möglich. Zur Definition unterschiedlicher Qualitätsstandards siehe (BMUB 2015, S. 70 f. und S. 157 f.).

Auch ein höherer Standard bei Dachbegrünung (plus vier Prozent) oder Außenanlagen (plus circa sieben Prozent) wirkt sich auf die Höhe der Baukosten aus. Der Kosteneinfluss von Qualitätsunterschieden in diesen Bereichen ist im Rahmen der BKSK berechnet worden. Unterschiede bei Materialqualitäten (zum Beispiel Boden- und Wandbeläge in Wohnräumen und im Bad) und der Einbau von Smart-Home-Technologien können ebenfalls Mehrkosten bewirken. Problematisch ist, dass bei einer Absenkung des Qualitätsstandards langfristig Vermarktungs- und Vermietungsrisiken entstehen können.

Ansatzpunkte zur Baukostenverringerung bestehen darüber hinaus bei der Gestaltung des Baukörpers und der Grundrisse. Planungsparameter können bei der Prozessqualität insbesondere durch integrierte Planungsprozesse und Optimierung innerhalb der Bauphase, aber auch mit Blick auf den Umfang der Regelwerke und des Normungswesens verbessert werden.

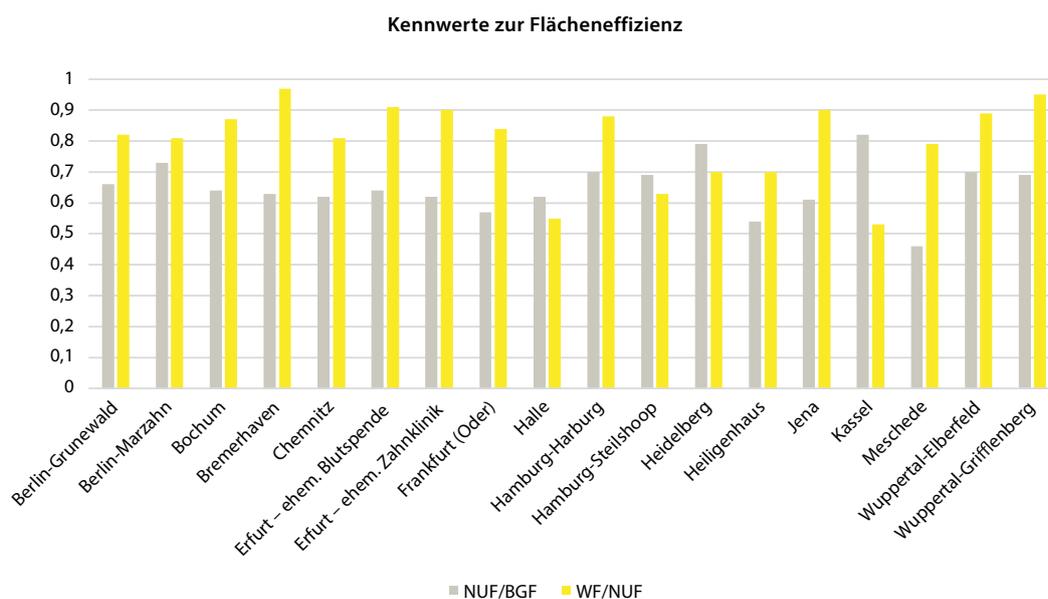
Ein wichtiger Baustein kann seriell und modulares Bauen sein, bei dem – im günstigen Fall ohne Abstriche bei der Architektur- und städtebaulichen Qualität – Skalenerträge und daraus resultierend eine Baukostenersparnis angenommen werden können. Zumindest aber werden die Bauzeit vor Ort auf der Baustelle und die damit verbundenen Kosten verringert.

Die BSKK hat insgesamt 71 Handlungsempfehlungen erarbeitet, die sich – neben Bund und Ländern – an unterschiedliche Beteiligte, etwa der Bau- und Wohnungswirtschaft, Ausbildung und Forschung, Planung und Regelgebung richten. Angesichts des deutlichen Baupreis- und Baukostenanstieges der letzten Jahre besteht weiterhin hoher Handlungsbedarf, die Baukosten zu senken oder zumindest den weiteren Kostenanstieg wirksam zu dämpfen. Damit rücken die Empfehlungen der Baukostensenkungskommission wieder in den Fokus (BMUB 2015), (Walberg 2019).

**GASTBEITRAG ENDE**

**Kennwerte im Vergleich: Flächeneffizienz und Bauwerkskosten**

Das Verhältnis von Nutzen und Ertrag zu Aufwand und Kosten definiert die Wirtschaftlichkeit einer Investition – in der Immobilienwirtschaft ist es unter anderem die Flächeneffizienz. Sie gibt an, in welchem Verhältnis die vermietbare Fläche zur Gesamtfläche steht. Einen Kennwert der Flächeneffizienz bilden beispielsweise das Verhältnis von Wohnfläche zu Nutzfläche (WF/NUF) oder das Verhältnis von Nutzfläche zu Bruttogrundfläche (NUF/BGF).



**Abb. 28** Kennwerte zur Flächeneffizienz für alle 18 Modellvorhaben [Quelle: BF Vario]

Die Flächeneffizienz für das Verhältnis von Wohnfläche (WF) zu Nutzfläche (NUF) der Modellvorhaben liegt bei durchschnittlich 0,80, die Flächeneffizienz für das Verhältnis von Nutzfläche (NUF) zu Bruttogrundfläche (BGF) liegt bei durchschnittlich 0,65. Diese Kennwerte lassen sich durchaus mit den Angaben für Wohnheime und Internate des BKI messen. Laut BKI 2019 liegt der Planungskennwert NUF/BGF bei rund 0,66. Das Projekt in Kassel schneidet hier am besten ab, denn der Anteil der Nutzfläche an der Bruttogrundfläche beträgt 82 Prozent.

Die Aussagekraft von Kennwerten zur Flächeneffizienz kann allerdings bei Konzepten mit einem großen Anteil von Flächen mit Nutzungsüberlagerungen begrenzt sein, wenn Verkehrsflächen auch gemeinschaftlich genutzt werden. Dieses Potenzial wird in der Bewertung nicht berücksichtigt. Die Verkehrsflächen führen in einem solchen Fall zu einem unerwünscht niedrigen Kennwert. So erklärt sich beispielsweise der niedrige Kennwert des Projektes in Meschede. Das ehemalige Arbeitsamt ist mit breiten Fluren sowie einer großzügigen Eingangshalle ausgestattet. Das daraus resultierende Flächenverhältnis von 0,46 bildet nicht die Qualität und den Komfort der Verkehrsflächenanteile ab und auch nicht die Wohnqualität, die durch einen hohen Anteil an Gemeinschaftsflächen gesteigert wird.

### ● MIT FLÄCHENKENNWERTEN SUFFIZIENT PLANEN

Eine Bedarfsplanung muss sich zu Beginn an mehr oder weniger bekannten Flächenkennwerten orientieren. Diese Kennwerte können aber sehr pauschal, alt oder nur in einem bestimmten Kontext gültig sein. Es kann also sehr lohnend sein, wertvolle Planungszeit in eine Schärfung, Konkretisierung und im besten Falle Reduktion dieser Kennwerte zu investieren.

Vorteilhafterweise bettet man Überlegungen hierzu in den Kontext der Suffizienz. Jeder gesparte Quadratmeter reduziert natürlich Baukosten und Ressourcen, aber jeder realisierte Quadratmeter bietet auch ein Plus an Flexibilität und Zukunftsfähigkeit. Für studentisches Wohnen kann das heißen, über reduzierte Zimmergrößen für die rein private Nutzung nachzudenken und dafür gezielt Nutzungsangebote für alle oder auch externe Nutzende in Gemeinschaftsbereichen umzusetzen.

### Baukosten minimieren

Einen weiteren wichtigen Kennwert zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit bilden die Bauwerkskosten im Vergleich zu Referenzwerten. Sie werden in der DIN 276:2018-12 in die KG 300 für Baukonstruktionen und die KG 400 für technische Anlagen unterschieden.

Laut BKI 2019 lagen die Bauwerkskosten für Wohnheime und Internate im Mittelwert bei 1.580 Euro pro Quadratmeter Bruttogrundfläche und bei 89.150 Euro pro Wohnplatz. Mit einem Mittelwert von 1.459 Euro pro Quadratmeter BGF und 68.576 Euro pro Wohnplatz liegen die Modellvorhaben innerhalb der BKI-Werte. Selbst ein erhöhter energetischer Gebäudestandard ist zu diesen Kosten möglich: Die Ergebnisse für die Kosten je Wohnplatz liegen beim Modellvorhaben Wuppertal-Griffenberg einschließlich eines zehnzehntigen Aufschlags für den Passivhaus-Standard um rund drei Pro-

MODELLVORHABEN	BAUWERKSKOSTEN (KG 300 + 400) PRO WOHNPLATZ IN EURO	BAUWERKSKOSTEN (KG 300 + 400) PRO m <sup>2</sup> BGF IN EURO	BAUWEISE	VORFERTIGUNG
Berlin-Grunewald	80.079 €	1.815 €	Massivbau, Schottenbau	Mauerwerk-Plansteine Beton-Halbfertigteile (Decken)
Berlin-Marzahn	55.803 €	1.352 €	Skelettbau	Holztafelelemente
Bochum	87.368 €	2.103 €	Skelettbau	Beton-Fertigteile (Träger, Stützen, Decken) Beton-Halbfertigteile (Wände) Holztafelelemente Nasszellen
Bremerhaven	97.184 €	2.049 €	Massivbau	Mauerwerk-Plansteine Beton-Halbfertigteile (Decken)
Chemnitz	70.454 €	1.447 €	Massivbau	Beton-Halbfertigteile (Wände, Decken)
Erfurt – ehem. BSZ	49.847 €	1.141 €	Massivbau	
Erfurt – ehem. Zahnklinik	48.452 €	1.005 €	Skelettbau	
Frankfurt (Oder)	90.354 €	1.322 €	Massivbau	Beton-Halbfertigteile (Decke)
Halle*, **	29.575 €	398 €	Massivbau	Raumzellen
Hamburg-Harburg	42.650 €	1.270 €	Massivbau	Beton-Fertigteile (Wände) Beton-Halbfertigteile (Decken) Nasszellen
Hamburg-Steilshoop	61.265 €	1.274 €	Modulbau	Raumzellen
Heidelberg**	78.231 €	2.265 €	Skelettbau	Holztafelelemente Raumzellen
Heiligenhaus	87.933 €	1.358 €	Massivbau	Mauerwerk-Plansteine Beton-Fertigteile (Decken)
Jena	48.223 €	1.100 €	Massivbau, Schottenbau	Beton-Halbfertigteile (Wände, Decken)
Kassel	54.498 €	1.094 €	Massivbau	Beton-Fertigteile (Decken) Porenbeton-Fertigteile (Außenwände) KS-Planblöcke (Innenwände)
Meschede	84.193 €	1.218 €	Schottenbau	
Wuppertal-Elberfeld	62.310 €	1.815 €	Skelettbau	Holztafelelemente Nasszellen
Wuppertal-Griffenberg	88.634 €	2.141 €	Schottenbau	Beton-Fertigteile (Tragstruktur) Holztafelelemente Nasszellen
<b>Mittelwert</b>	<b>69.328 €</b>	<b>1.469 €</b>		

\* Die Kostenangaben für das Modellvorhaben in Halle basieren auf einem sehr frühen Kostenstand, da es sich noch in der Rohbauphase befindet. Die Angaben besonders für die Kostengruppe 400 sind kritisch zu hinterfragen.

\*\* Diese Kennwerte wurden nicht in den Mittelwert eingerechnet, da die Gebäude noch nicht fertiggestellt sind (Angaben aus einer Planungsphase) bzw. noch keine endgültigen Angaben vorliegen

**Tab. 13** Bauwerkskosten der Modellprojekte bezogen auf Bruttogrundfläche und Wohnplatz und Angaben zur Bauweise und Vorfertigung [Quelle: BF Vario]



**Abb. 29** Hamburg-Steilshoop: Die Modulbauweise verkürzte nicht nur die Bauzeit, sondern half auch Bauwerkskosten einzusparen. Die Raumzellen wurden komplett mit Fenstern, Trockenbau und vorinstallierter Elektrik geliefert.  
[© Susanne Rexroth/BF Vario]



**Abb. 30** Bochum: Stahlbeton-Skelettbau mit Fertigelementen: Trotz großer Spannweite ist keine weitere Stützenreihe erforderlich. [© Ingo Wiederoder/BF Vario]

zent unter dem des BKI. Tabelle 13 bietet einen Überblick über die Bauwerkskosten der Modellvorhaben. Alle Kosten wurden über Regionalfaktoren vergleichbar gemacht. Die Kosten der fertiggestellten Modellvorhaben wurden aufgrund unterschiedlicher Fertigstellungszeitpunkte außerdem über den Baukostenindex abgeglichen.

Die Modellvorhaben – bis auf das ehemalige Arbeitsamt in Meschede und die beiden Projekte in Erfurt, wo die Rohbau-Substanz sehr gut mitverwendet werden konnte – realisieren vorgefertigte Bauweisen und zeigen damit, dass sich eine Vorfertigung generell kostendämpfend auswirken kann. Die Kosten je Wohnplatz liegen bei allen Projekten unter dem Kennwert des BKI. Dieses Ergebnis verdeutlicht auch, dass das Verhältnis von Nutzfläche zu Bruttogrundfläche wirtschaftlich ist. „Vorfertigung bringt auch Kostensicherheit“ wurde als Vorteil bei der Projektforschung des Modellvorhabens Wuppertal-Elberfeld erkannt (Pape et al. 2021).

Die konkreten Maßnahmen in der Vorfertigung korrespondieren mit dem Ziel des „Schneller Bauen“ und können auch eine Bauzeitverkürzung bewirken (siehe Tab. 13: Vorfertigung in den Modellvorhaben).

Die Modulbauweise verhalf in Hamburg-Steilshoop zu Bauwerkskosten, die mit rund 1.274 Euro/m<sup>2</sup> BGF und rund 61.265 Euro/Wohnplatz deutlich unter den Referenzwerten liegen.

## ● KOOPERATIONSVERFAHREN IN DER VERGABE INITIIEREN

Um die Potenziale des elementierten Rohbaus noch besser nutzen zu können, sind ein angepasstes Vergaberecht und herstellerunabhängige Berechnungsverfahren nötig. Besondere Kooperationsverfahren unter gemeinsamer Beteiligung von Planung und Fertigteilerherstellern können den Prozess in der öffentlichen Vergabe beschleunigen.

Das Forschungsteam in Kassel stellte fest, dass eine Anpassung des Vergabeverfahrens auch deshalb erforderlich ist, „da schon in der Planung die betreffenden Produkthersteller involviert werden müssen, um eine konsistente Nutzung der BIM-Planung sowie des Produktwissens und damit eine verbesserte Wertschöpfung zu erzielen“. (Eisfeld/Mons 2020, S. 10)

Ein Skelettbau aus vorgefertigten Stahl-Verbundträgern und Stahlbeton-Stützen samt aussteifenden Wandscheiben und Deckenelementen bewirkte Vorteile in Bochum: „Der elementierte Rohbau macht etwa 25 Prozent Baukosten der Kostengruppe 300+ 400 aus“ und unterschreitet damit die Angaben laut BKI (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020a, S. 22).

In Bochum verwendete man Geschossdecken aus Fertigelementen aufgrund der geringen Kosten. „Spannbetonhohldielen sind mit einem Vergabepreis von circa 60 Euro/m<sup>2</sup> inkl. Vergussarbeiten in aller Regel kostengünstiger als eine vergleichbare Ortbetondecke oder auch Ortbeton-Halbfertigteildecke (Elementdecken), hier liegt der Mittelwert laut BKI bei 120 Euro/m<sup>2</sup>, so die Projektforschung (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020a, S. 26). In der Realisierung der Bauvorhaben Wuppertal-Griffenberg und Bochum konnte bestätigt werden, dass bei detaillierter Planung und sorgfältiger Ausführung mit Fertigteilen in „Industrie-Fertigoberfläche“ Bauteile erstellt werden können, die auch die Ausführungsqualität von Fertigoberflächen im Wohnungsbau einhalten können. Somit wäre die Grundlage für kostengünstiges Bauen gegeben – unter der Voraussetzung, dass alle Besonderheiten berücksichtigt werden, die diese Bauweise mit sich bringt: Die Verwendung von Spannbeton-Hohldielen ermöglicht zwar stützenfreie Räume, jedoch verbunden mit einem Mehraufwand an Oberflächenbehandlung und Aufmerksamkeit für höhengleiche Anschlüsse, denn die Vorspannung bewirkt Überhöhungen in der Feldmitte im Zentimeterbereich (siehe auch die Ergebnisse im Abschnitt „Verwendung von Bauelementen und Fertigteilen“).

Ist eine Skelettbauweise mit vertretbaren Rückbaukosten nachnutzbar, so ist das eine sehr günstige Ausgangsbasis für niedrige Bauwerkskosten und schlanke Gebäudekonzepte. Das Studierendenwerk Thüringen erreichte bei der ehemaligen Zahnklinik in Erfurt – trotz Entkernung und Hochhausrichtlinie – Bauwerkskosten von 1.005 Euro/m<sup>2</sup> BGF und rund 48.452 Euro/Wohnplatz (Technische Universität München 2020, S. 14; Daten wurden bereinigt.). Die Weiterverwendung der vorhandenen Stahlbetonstruktur brachte auch in Wuppertal-Elberfeld Vorteile, da die Kosten zur Errichtung der Tragstruktur einen großen Anteil an den Gesamtkosten ausmachen und Ausgaben für den Abbruch der bestehenden Bauteile vermieden werden. Allerdings müssen auch Kosten berücksichtigt werden, die für vorbereitende Maßnahmen an den Bestandsbauteilen anfallen können, gibt das Forschungsteam aus Köln zu bedenken.

Aber mit einem eher konventionellen Massivbau mit Kalksandstein-Planelementen in Heiligenhaus ließen sich ebenfalls gute Ergebnisse in der Baukostensenkung erzielen. Die Bauwerkskosten liegen hier bei 1.358 Euro/m<sup>2</sup> BGF. Auch in Grunewald zieht man ein positives Fazit: „Insbesondere die Porenbeton-Massivaußenwände schneiden bei den Investitions- und den Lebenszykluskosten günstig ab“ (Prytula/Hanko 2019, S.10). Mit der monolithischen Bauweise können relativ schlanke Wandquerschnitte erzielt werden, die dennoch den Anforderungen an den Wärmeschutz entsprechen. In Kassel genügte ein Fassadenmauerwerk mit einer Dicke von 36,5 cm.

Dass Außenwände aus Kalksandstein-Mauerwerk sogar etwas kostengünstiger als solche aus Halbfertigteilen sein können, zeigt eine Gegenüberstellung der Projektforschung in Jena. Je Quadratmeter hätte man 5,07 € eingespart (Basis: Baupreisindex 2017). Dennoch wurde dort der Verwendung von Stahlbeton-Doppelwand-Halbfertigteilen der Vorzug gegeben, um diese Konstruktion im Hinblick auf die Variowohnungen weiter zu erforschen. Im Ergebnis senkte die Verwendung von Halbfertigteilen die

BETON-DOPPELWAND-HALBFERTIGTEILE	
VORTEILE	AUSWIRKUNG
Geringes Gewicht	Effizienter Transport Ladekran zum Stellen der Wände vor Ort
Schalungsfreies Bauen	Weniger Arbeitskräfte Hohe Witterungsunabhängigkeit
Vorinstallationen	Einfache TGA-Führung
Hohe Qualität der Betonoberflächen	Kein nachträgliches Verputzen der Wände Zeit- und Kostenersparnis
Freie Gestaltung der Halbfertigteile	Kein striktes Raster, nur produktionsbedingte Maximalgrößen müssen eingehalten werden Problemloses Erstellen von Sonderbauteilen
Montagefuge	Keine Dichtungsprobleme bei Stößen Kraftschlüssiger Verbund
NACHTEILE	AUSWIRKUNG
Fehlerpotenzial bei Montage	Installationsausgänge an falscher Position
Wenig nachhaltig	Hohe Entsorgungskosten Hoher CO <sub>2</sub> -Ausstoß bei Produktion

**Tab. 14** Zusammenfassung der Vor- und Nachteile von Beton-Doppelwand-Halbfertigteilen („Filigrandecken“ und „-wände“) (Bauhaus-Universität Weimar 2020, S. 29)

Primärinvestitionskosten (äußere Hülle und die tragende Konstruktion) deutlich unter das Durchschnittsniveau. Die Vorteile von Stahlbeton-Doppelwand-Halbfertigteilen, die sich allesamt kostensenkend auswirkten, sind in ► **Tab. 14** zusammengefasst.

Den Einsatz von vorgefertigten Außenwänden in Holzrahmenbauweise vereitelte in Bremerhaven der Brandschutz. Das Gebäude zählt zur Gebäudeklasse 5, für die der Brandschutz nach der Landesbauordnung Bremen feuerbeständige tragende und aussteifende Wände in der Qualität F90-AB fordert. Bei Wänden in Holzrahmenbauweise ist baustoffbedingt allerdings nur F90-B (nicht feuerbeständig) möglich, was dazu führte, dass das Gebäude in dieser Form nicht genehmigungsfähig war. Zur Ausführung kam schließlich eine konventionelle Bauweise mit großformatigem Kalksandstein-Mauerwerk. Den Vorteil erkannte man in der gegenüber Kleinformaten mit Normalmörtel effizienteren Ausführung und einer erhöhten Druckfestigkeit des Mauerwerks.

Die Verwendung von Fertigteilen lohnt sich letztlich nur, wenn keine Sondermaße und -zuschnitte nötig werden. Das zeigt das Modellvorhaben in Chemnitz. Für den Rohbau sollte zunächst eine Fertigteilbauweise aus Leichtbetonplatten für Wände und Decken umgesetzt und somit eine zusätzliche Außenwanddämmung vermieden werden. Der Grundstückszuschnitt führte dazu, dass sich diese Bauweise allerdings nicht umsetzen ließ, denn jede Platte hätte als Einzelanfertigung die Kosten in die Höhe getrieben. Die Wahl fiel daher auf Stahlbeton-Doppelwand-Halbfertigteile für Wände und Decken. Die Verwendung von Fertigteilenelementen kann allerdings eine spätere Grundrissanpassung einschränken, wie in Chemnitz verdeutlicht wurde. Die bauliche Flexibilität kann also in Spannung zu dem Ziel kostengünstigen Bauens stehen. Es gilt daher, beispielsweise bauliche Vorhaltungen für Durchbrüche oder Solldurchbrüche gleich zu Beginn der Planungsphase „mitzudenken“, wie es in Chemnitz der Fall war ► **Kapitel 2.2**.



**Abb. 31** Wuppertal-Griffenberg: Die Nasszellen stehen, raumweise zugeordnet, bereit zum Einbau. [© ACMS Architekten GmbH]

In Frankfurt (Oder) richtete man zur Kostendämpfung den Fokus auf vereinheitlichte Fertigteile, soweit es mit dem Denkmalschutz vereinbar war. Ersatzdecken wurden als Ziegel-Rippendecken mit Aufbeton ausgeführt, die neu zu erstellenden Dachtragwerke als Fachwerkbinder vorgefertigt. Als Stahlbetonfertigteile konnten die außenliegenden Erschließungsgänge realisiert werden.

### ● WIRTSCHAFTLICHKEIT VON FERTIGTEILEN KALKULIEREN

Die Produktion hoher Stückzahlen kann die Baukosten reduzieren. Es gilt zu prüfen, ob sich konfektionierte Halbfertigteile wirklich für die Bauaufgabe eignen. Kriterien für die Wirtschaftlichkeit sind: Aufwand für Sondermaße und Anpassungen, Anzahl und Art von Passtücken, Anteil der Arbeiten in Ortbeton, Dimensionierung und Bewehrungsgrad, Schalkosten der klassischen Ortbetonbauweise gegenüber den zusätzlichen Bewehrungskosten bei der industriellen Elementbauweise und schließlich auch die Detailfülle bzw. -armut in der Ausführung. Deckendurchbrüche sollten so positioniert sein, dass keine Sonderbauteile produziert werden müssen.

Das Forschungsteam aus Kassel stellte die Baukosten einer Systembauweise den Baukosten mit Halbfertigteilen gegenüber. Man verglich eine Deckenkonstruktion aus Spannbetonhohlplatten (BRESPA-Hohldielen) mit einer Deckenkonstruktion aus FILLGRAN-Deckenelementen sowie eine Wandkonstruktion aus Porenbeton-Systemwandelementen mit einer Wandkonstruktion aus Porenbeton-Plansteinen. Aus der Kalkulation mit Systemwandelementen einschließlich der zusätzlichen Leistungen ergab sich ein Gesamtpreis von 158.572 Euro. Für die Wände aus Porenbeton-Plansteinen ergab sich ein Gesamtpreis von 156.096 Euro. Diese Bauweise verursacht zwar einen höheren Bedarf an Dünnbettmörtel, weil kleinere Formate verbaut werden, aber sie ist preislich

	STANDARDBAUWEISE	SYSTEMBAUWEISE (EINSATZ 1 KRAN)	SYSTEMBAUWEISE (EINSATZ 2 KRÄNE)
Baustelleneinrichtung GP [€]	50.722,00	45.492,00	50.039,50
Betonarbeiten GP [€]	335.943,23	281.715,91	281.715,91
Maurerarbeiten GP [€]	156.095,64	158.572,47	158.572,47
GP inkl. betriebliche Umlagen, netto [€]	597.036,95	534.458,43	534.458,43
GP, brutto [€]	710.473,97	635.886,53	635.886,53
Zzgl. Folgekosten	Innenputz 81.972,16	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich
GP inkl. Folgekosten, brutto [€]	792.446,13	635.886,53	641.839,20
Lohnstunden Betonarbeiten [h]	2.349,33	1.696,59	1.696,59
Lohnstunden Maurerarbeiten [h]	1.177,94	487,41	487,41
Lohnstunden gesamt [h]	3.527,27	2.183,99	2.183,99
Kolonnenstärke	9 Personen	8 Personen	8 Personen
Bauzeit [Monate]	4,00	2,80	2,30

**Tab. 15** Kassel: Kostengegenüberstellung der Bauweisen (Eisfeld/Mons 2020, S. 185)

günstiger als in der Systembauweise. Die Wände erfordern – anders als die Systembauweise – einen zusätzlichen Innenputz. Bei der Kalkulation ging man außerdem davon aus, dass die Plansteine umgestapelt werden müssen und ab der sechsten Etage ein zusätzliches Gerüst erforderlich ist. Der Einheitspreis der Systemwände wird dagegen von weniger Anteilen bestimmt: Neben dem Materialpreis (Porenbetonelement, Dünnbettmörtel) bestimmen die Lohnkosten – der Aufwand für das Abladen der Wandscheibe und den Einbau – den Preis. Die Lohnkosten fallen gegenüber jenen bei der Verwendung von Halbfertigteilen geringer aus ► **Tab. 15**.

Im Gegensatz zu den Kosten der beiden miteinander verglichenen Deckenkonstruktionen ist der Preisunterschied der beiden Wandaufbauten eher gering. Bei den Decken stehen sich Kosten von 281.715 Euro (Hohldielen) und 335.943 Euro (Elementdeckenplatten) gegenüber. Dieser auffällige Preisunterschied erklärt sich durch eine längere Vorhaltezeit von Baukran und Bauzaun, dem Vorhalten einer Betonpumpe und zusätzlich erforderlicher Montagesstützen. Der Aufbeton verursacht nicht nur einen größeren Materialaufwand, sondern auch Kosten für seine Bewehrung ► **Tab. 15**. Außerdem verzögert seine Trockenzeit den Baufortschritt.

Das überzeugendste Argument für die Systembauweise sieht das Kasseler Forschungsteam daher in der Bauzeitverkürzung. Für den Rohbau der Standardbauweise ermittelte man eine Bauzeit von vier Monaten. Dagegen würde die Errichtung des Rohbaus in Systembauweise nur eine Bauzeit von 2,8 Monaten benötigen. Hier zeigt sich wiederum, wie sehr die Entscheidung für eine bestimmte Bauweise sowohl von den zu erwartenden Baukosten als auch von der zu erwartenden Bauzeitverkürzung abhängt. Das Forschungsteam zieht das Fazit:

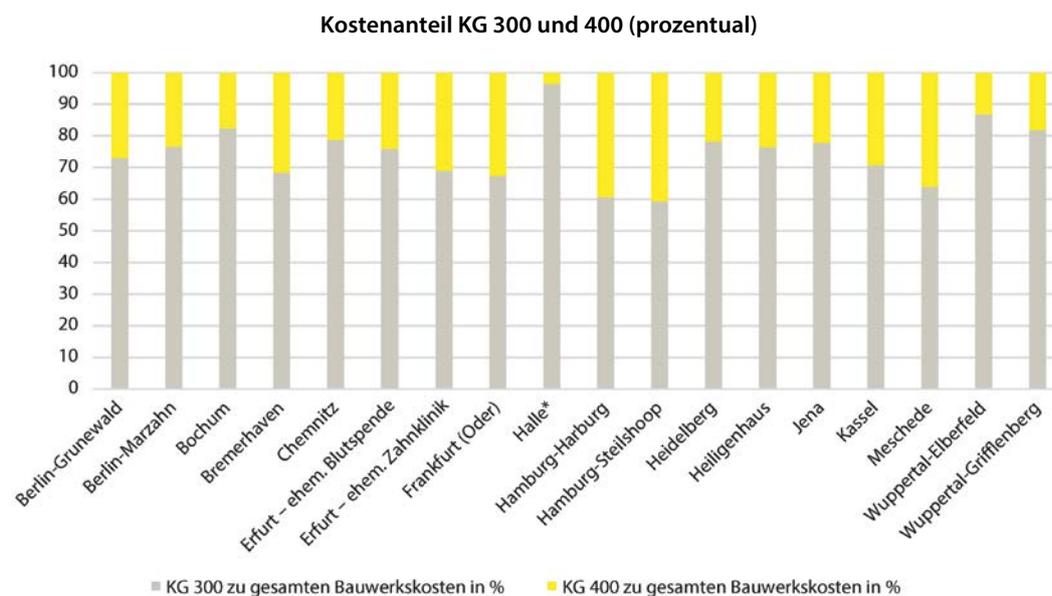
„Durch den Vergleich der elementierten Bauweise mit vorgefertigten Wand- und Deckenelementen mit der konventionellen Bauweise, entsteht eine klare Linie der Preisentwicklung. Die Materialkosten, die durch vorgefertigte Bauelemente entstehen, sind

deutlich höher als bei Standardbauteilen. Das liegt daran, dass die meisten Arbeitsschritte statt auf der Baustelle bereits im Werk stattfinden. Das bedeutet aber gleichzeitig, dass der Einbau auf der Baustelle vereinfacht werden kann und eine verkürzte Bauzeit mit sich zieht. Durch das Projekt Variowohnen Kassel kann also verdeutlicht werden, dass die Abfolge dieser Arbeitsprozesse bei einem Projekt dieser Größe einen positiven Einfluss auf die Baukosten und die Bauzeit hat.“ (Eisfeld/Mons 2020, S. 187).

Einen entscheidenden Einfluss auf die Baukosten hat die KG 400, die Kosten für die technischen Anlagen. Wenn jeder Wohnplatz ein eigenes Bad und eine Kochmöglichkeit besitzt, geht das mit einer hohen Installationsdichte einher. Einsparpotenziale bestehen also, wenn eine hohe Installationsdichte umgangen wird – beispielsweise wie in Jena mit nur einer Küche für zwei Apartments.

Im Geschosswohnungsbau liegt der Anteil der KG 400 laut BKI 2019 zwischen rund 21 und rund 23 Prozent, bei Wohnheimen um bis zu drei Prozent höher. Vergleicht man die Variowohnungen mit Studierendenwohnheimen, so liegen die Anteile gleichauf, denn bei Wohnheimen und Internaten beträgt der Kostenanteil der technischen Anlagen an den Bauwerkskosten üblicherweise rund 23 bis 26 Prozent. Bei den Variowohnungen liegt er ebenfalls vorwiegend in dieser Spanne, in sieben Projekten, darunter drei Bestandsgebäude, ist der Anteil höher.

Liegt er darüber, so kann es – wie in Hamburg-Harburg – nicht nur am höheren Aufwand für die technischen Anlagen liegen, sondern auch „an den weitaus niedrigeren Kosten für das Bauwerk. Insbesondere trug die Wahl der kostengünstigen Betonfertigbauweise dazu bei“ (Sundermeier/Hartmann 2020, S. 46).



\* Der niedrige Anteil der KG 400 wird im Modellvorhaben Halle dadurch erklärt, dass die technischen Anlagen aufgrund der Verwendung von Raumzellen weitestgehend zu den Kosten der Baukonstruktion gezählt wurden.

**Abb. 32** Kennwerte für den Anteil KG 300 bzw. KG 400 an den Bauwerkskosten [Quelle: BF Vario]

		BERLIN-GRUNEWALD	BERLIN-MARZAHN	BOCHUM	BREMERHAVEN	CHEMNITZ	ERFURT – EHEM. BSZ	ERFURT – EHEM. ZAHNKLINIK	FRANKFURT (ODER)	HALLE	HAMBURG-HARBURG	HAMBURG-STEILSHOOP	HEIDELBERG	HEILIGENHAUS	JENA	KASSEL	MESCHEDA	WUPPERTAL-ELBERFELD	WUPPERTAL-GRIFFLENBERG
KG 300 pro m <sup>2</sup> BGF	< 600 €/m <sup>2</sup>									●									
	< 800 €/m <sup>2</sup>						●	●	●		●	●				●	●		
	< 1.000 €/m <sup>2</sup>	●													●				
	< 1.200 €/m <sup>2</sup>		●			●							●						
	< 1.400 €/m <sup>2</sup>				●								●						
	> 1.400 €/m <sup>2</sup>			●														●	●
KG 400 pro m <sup>2</sup> BGF	< 200 €/m <sup>2</sup>									●									
	< 250 €/m <sup>2</sup>														●			●	
	< 300 €/m <sup>2</sup>					●	●	●											
	< 350 €/m <sup>2</sup>	●	●										●			●			
	< 400 €/m <sup>2</sup>			●					●					●					●
	< 450 €/m <sup>2</sup>																●		
	> 450 €/m <sup>2</sup>				●						●	●							

Tab. 16 Kennwerte der Modellvorhaben für die Kostengruppen KG 300 und KG 400 [Quelle: BF Vario]

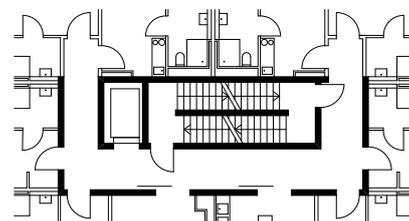
Auch beim ehemaligen Arbeitsamt in Meschede liegen die Kosten in KG 300 auffällig niedrig. Es profitiert von der bestehenden Rohbaukonstruktion, die in KG 300 berücksichtigt wird. Dies erklärt den relativ hohen Anteil der KG 400 an den Bauwerkskosten, ebenso in der ehemaligen Zahnklinik in Erfurt und im Modellvorhaben in Frankfurt (Oder).

Eine vereinfachte Leitungsführung dämpft die Ausgaben für die TGA in KG 400 bei den meisten Projekten. Aufputzinstallationen von einigen Elektroleitungen wie beispielsweise in Frankfurt (Oder), kurze und geradlinige Leitungswege bei Wasser und Abwasser, kurze Distanzen zwischen Steif- und Stockwerksleitungen sowie leicht zugänglich positionierte Schächte verringern den Material- und Installationsaufwand. In Frankfurt (Oder) kamen zudem vorgefertigte Installationsschächte und vorgefertigte Sanitärbereiche, in denen die Installationsleitungen bereits integriert sind, zur Ausführung, um den Montageaufwand so gering wie möglich zu halten. Bis auf sieben Modellvorhaben liegt er unter dem BKI-Mittelwert von 370 Euro/m<sup>2</sup> BGF.

## Konzeptionelle Maßnahmen

Fast alle Projekte hatten eine Kostensteigerung zu verzeichnen. Nicht nur der aufwendigere Installationsgrad, sondern auch Marktsituation (Konjunktur), Gebäudegeometrie, Projektgröße und Standortbedingungen ebenso wie Vergabeverfahren und die Fördermodalitäten nahmen mitunter entscheidenden Einfluss auf die Baukosten. Solche Arten von Kostensteigerungen gilt es zu kompensieren, wenn im Vordergrund das Ziel möglichst niedriger Baukosten steht. Die Modellvorhaben nutzten verschiedene Maßnahmen, die sich kostendämpfend auswirkten.

Das Studierendenwerk Thüringen begründete die Mehrkosten in den Modellvorhaben in Jena und Erfurt gegenüber einem bereits früher realisierten Vergleichsobjekt mit dem fast doppelten Installationsaufwand. Als Gründe für die dennoch extrem niedrigen Bauwerkskosten wurden die Erschließung durch Laubengänge sowie die Bereitstellung von nur einer Küche für jeweils zwei Nutzungseinheiten genannt. Wesentliches gestalterisches Element der baulichen Ergänzung sind die Laubengänge in Frankfurt (Oder). Sie ermöglichten eine barrierefreie Erschließung und den zweiten Rettungsweg bei den dortigen Bestandsgebäuden, wo somit auch die historisch wertvollen Treppenhäuser als nicht notwendige Treppe erhalten werden konnten. Ein wichtiger Aspekt des Denkmalschutzes ist hier auch, dass die Erschließungsanlage reversibel ist. Die Erschließungsgänge wurden als vorgefertigte Stahlbetonrahmenkonstruktionen in geschosswise Gliederung jeweils zwischen 1,00 und 1,20 m vor die Außenwandflächen gestellt. Das ermöglicht größere Privatheit der angrenzenden Wohnungen und eine ausreichende natürliche Belichtung der angrenzenden Räume. Solche konzeptionellen Maßnahmen – eine komprimierte, wirtschaftliche Grundrisaufteilung oder eine flächenökonomische Erschließung wie Laubengänge oder eine Helix-Treppe wie in Wuppertal-Griffenberg – können höhere Bauwerkskosten kompensieren. Bei einer solchen Treppenart entstehen zwei unabhängige Fluchttreppen auf kleinstmöglichem Raum. Dabei liegen nur in jedem zweiten Geschoss die Ein- und



**Abb. 33** Berlin-Marzahn: Helix-Treppenhaus mit ineinander verschränkten, räumlich voneinander getrennten Treppenläufen  
[© BF Vario]



**Abb. 34** Bochum: Trotz einheitlicher Fensterformate eine Fassade ohne Monotonie  
[© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]

Ausgänge zum Flur an derselben Stelle. Um die Orientierung im innenliegenden Treppenhaus zu erleichtern, können beispielsweise die Geschosse durch Beschriftungen und Farb-Leitsysteme gekennzeichnet werden, wie es auch in großen Gebäuden angewendet wird (Beispiel Erfurt – ehemalige Zahnklinik). Außerdem „Rohbau = Ausbau“: Ein reduzierter Ausbaustandard muss nicht mit Qualitätseinbußen einhergehen, wie die Gebäude in Berlin-Marzahn, Jena, Wuppertal oder Bochum mit ihren unverputzten Wänden und Decken beweisen.

Auch in der ehemaligen Zahnklinik in Erfurt setzte man auf einfache Details. Die erhaltenen Elemente wie Decken und Stützen wurden nicht etwa neu verputzt, ein Anstrich genügte. Diese Entscheidung wurde nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen getroffen, sondern auch als gestalterisches Mittel eingesetzt, um der Geschichte des Gebäudes Rechnung zu tragen. Die Entscheidung für einen PVC-Belag statt Linoleum wie in Hamburg-Steilshoop limitierte die Kosten für den Fußboden, da man sich für eine vereinfachte Ausstattung entschieden hatte. Auch Kunststofffenster statt Holzfenster grenzen die Kosten ein, wurde in Jena durchgerechnet. Der Effekt wird verstärkt, wenn er mit einem hohen Standardisierungsgrad einhergeht, wenn also nur wenige Typen an Ausbauteilen wie Fenster oder Sanitäröbekte zum Einsatz kommen.

### **Geringe Betriebskosten stabil halten**

Zu den Betriebskosten zählen neben dem Kostenaufwand für Wärme, Kälte und Strom auch Aufwendungen für Wasser und Abwasser, die sonstige Ver- und Entsorgung, die Reinigung und Pflege, die Bedienung, Inspektion und Wartung sowie Sicherheits- und Überwachungsdienste.

Bei den Modellvorhaben standen niedrige Betriebskosten für Wärme, Strom und Wasser sowie für die Instandhaltung im Vordergrund, denn für ihren Wohnraum zahlen die Studierenden und Auszubildenden eine pauschale Warmmiete. Der Verbrauchsstrom sowie die Kosten für Internet und Fernsehen werden als Flatrate erhoben. Eine individuelle Verbrauchsabrechnung würde eine individuelle Verbrauchszählung erfordern. Dies wäre angesichts der absehbar hohen Fluktuation mit sehr aufwendigen Abrechnungsmodalitäten verbunden, darin sind sich alle Forschungsteams, aber auch Betreiber wie die Studierendenwerke einig. Übersteigen die Kosten während des Betriebs die Nebenkostenpauschale, müssen die Mehrkosten vom Vermieter bzw. Eigentümer getragen werden. Schon allein deswegen steht es in deren Eigeninteresse, die Betriebskosten mithilfe der technischen Ausstattung auf stabil niedrigem Niveau zu halten und Anreize für die Mietparteien zu setzen, mit Energie und Wasser nicht verschwenderisch umzugehen.

Den Anspruch, regenerative Energien einzusetzen und damit auch klimafreundliche Gebäude zu erwirken, setzten letztlich sechs Projekte mit der Installation von Photovoltaik-Anlagen um. Die meisten Projekte, nämlich elf, entschieden sich für eine Fernwärmeversorgung. Der energetische Gebäudestandard reichte nur bei der Hälfte aller Modellvorhaben über die Mindestanforderungen der EnEV hinaus. Investiv erweist sich das als günstiger, die Projektforschung im Projekt Berlin-Grunewald erwartet jedoch höhere Energiekosten im Betrieb. Für einen erhöhten energetischen Gebäudestandard sprach sich daher die Projektforschung in Wuppertal-Griffenberg aus. Vom Passivhaus-Standard erwarteten sie im Vergleich zum Mindeststandard deutlich geringere Betriebskosten. Nicht nur dort favorisierte man einen Passivhaus-Standard (zu-

mindest was die Gebäudehülle anbelangt), sondern auch in Heidelberg, Bochum und Heiligenhaus. Sieben Modellvorhaben realisierten einen KfW-Standard, in diesen Fällen zählte die Förderung über die KfW zu den wichtigen Finanzierungsbausteinen.

Niederschwellige Maßnahmen wie Spararmaturen mit Durchflussbegrenzern und Spülkästen mit kleineren Vorratsbehältern reduzieren den Wasserverbrauch und erscheinen obligatorisch. Doch im Falle der Variowohnungen wirken sich besonders der Komplexitätsgrad der technischen Gebäudeausstattung, ihre Anfälligkeit für Fehler und Defekte sowie ihre Kontrollierbarkeit auf die Instandhaltungskosten aus. Auf einen automatisch gesteuerten Sonnenschutz wurde daher mit Ausnahme von Chemnitz und Meschede verzichtet. Allerdings kann bedingt durch die Pauschaliete nicht ausgeschlossen werden, dass – wie im Projekt Berlin-Grunewald befürchtet – eine sommerliche Überhitzung durch individuelle Kleinklimaanlagen kompensiert wird.

Mit Ausnahme von drei Projekten wurden innenliegende Bäder und Kochnischen realisiert, verbunden mit der Installation eines Abluftventilators. Von diesen 15 Projekten setzten neun ausschließlich auf eine Lüftung mit Fensterfalzlüftern und über den Abluftventilator im Bad. Drei dieser Projekte entschieden sich, so wurde in Interviews berichtet, gegen eine Lüftungsanlage, um den Wartungsaufwand zu vermeiden. Hier stehen sich die Reduktion von Betriebs- und Verbrauchskosten (Heizkosten) gegenüber. Um unnötige Lüftungswärmeverluste zu vermeiden, installierte man in Meschede ein zentrales Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung, obwohl auch dort die Bäder mit Fenstern ausgestattet sind. Vermeidbaren Lüftungswärmeverlusten begegnet man in Frankfurt (Oder) mit Fenstern ohne Kipp-Flügel. Auch hier kommt ein zentrales Lüftungssystem zum Einsatz.

Selbst in den drei Projekten, in denen die Bäder mit Fenstern versehen sind, kommt in zweien eine mechanische Lüftung zum Einsatz. Von Lüftungsgeräten versprach man sich in Jena nach schlechten Erfahrungen mit dem Lüftungsverhalten, nutzungsbedingten Feuchteschäden vorzubeugen. In sechs Modellvorhaben wurden aufgrund besserer späterer Umnutzungsoptionen, die dezentrale Lüftungsanlagen eingesetzt. In Bochum wurden Zu- und Abluftelemente bereits in die vorgefertigten Holztafelelemente integriert. In Berlin-Grunewald wird zusätzlich eine Optimierung des Heizenergieverbrauchs durch Einzelraumsensoren und die Anpassung der Heizkurven erzielt.

Die Modellvorhaben in Meschede, Hamburg-Harburg und Jena setzten besonders auf Digitalisierung. In Meschede realisierte man einen hohen Automatisierungsgrad, um beispielsweise durch Präsenzmelder, Temperatursensoren und ein KNX-System zur Steuerung der Anlagentechnik eine Betriebskostensenkung zu erwirken. Durch Keycards wird die Stromversorgung der Einzelapartments aktiviert. Auf eine solche präsenzgesteuerte Versorgung setzte man auch in Hamburg-Harburg und in Jena. Dort ist (wie auch in weiteren Wohnheimen des Studierendenwerks Thüringen) die Schlüsselkarte in den Studierendenausweis integriert.

Auch im Projekt Wuppertal-Griffenberg entschied man sich für einen höheren Digitalisierungsgrad als bei anderen Modellvorhaben. Hier ist eine Anlagenüberwachung in das System der Stadtwerke integriert, die Verbräuche werden hausweise gezählt. Datenübermittlung und grafische Darstellung erfolgen über GSM-Module, das ermöglicht einen Vergleich untereinander sowie mit bekannten Werten aus anderen Projekten/Passivhäusern, so das Forschungsteam im Gespräch.



**Abb. 35** Meschede: Mit einem Schalttafel lässt sich das Licht in der gesamten Wohnung managen. [© Andreas Dalkowski/BF Vario]

Die Verantwortung für und Kontrolle über die Heizenergieverbräuche werden in Frankfurt (Oder) vom Nutzenden auf den Betreibenden übertragen. Eine automatisierte Steuerung soll mittels Mustererkennung erfolgen und gegebenenfalls die Heiztemperatur absenken. In diesem Projekt erfolgt – wie in weiteren Modellvorhaben – keine spezifische Energieverbrauchserfassung, die sich regelmäßig als zu kostenintensiv erweist.

Für LED zur Beleuchtung als Stand der Technik entschieden sich alle Projekte. Die Projektforschung aus Chemnitz hatte die Investitions- und Betriebskosten einer bauseitigen Ausstattung mit LED den Kosten gegenübergestellt, die sich ergeben, wenn die Studierenden ihre Apartments mit herkömmlichen Leuchtmitteln bestücken – und sich für LED-Technik entschieden. Im Modellvorhaben Bochum konnte gezeigt werden, dass sich Verbrauchsmessungen verbunden mit einer Verbrauchsanzeige im direkten Maßnahmenvergleich mit einer Ausstattung aller Räume mit LED-Leuchtmitteln nicht rechnen. Anreize zur Betriebskostensenkung umzusetzen, erweist sich als schwierig, denn für die Bewohnerschaft würden sich direkt keine monetären Vorteile ergeben.

Der Datenschutz steht einer Nutzereinbindung eher entgegen. Statt datenschutzrechtlich problematischer Wettbewerbe zum Energiesparen zeigt ein zentraler Bildschirm wie in Berlin-Marzahn oder auch in Wuppertal-Elberfeld die aktuellen Verbräuche (Strom, Wärme, Wasser) der Bewohnerschaft an und soll so für ein sparsames Nutzungsverhalten sensibilisieren. Den gleichen Effekt verspricht man sich im Projekt Wuppertal-Griffenberg mit Infoblättern zum Energiesparen. Einzig in Meschede und Kassel erfolgt eine individuelle Verbrauchsmessung, visualisiert über eine App.

Von den im Förderantrag genannten Maßnahmen zur Senkung der Betriebskosten der aktuell fertiggestellten Modellvorhaben wurden nur wenige so umgesetzt wie beantragt. In vielen Fällen zeigte eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, dass sich eine anfangs vorgesehene Maßnahme nicht rechnen würde, und die Entscheidung fiel für technisch und wirtschaftlich bewährte Maßnahmen in der Energieversorgung und technischen Ausstattung. Ein technisches Monitoring der Energieerzeugungsanlagen sowie der verbauten Anlagentechnik ist bei allen Projekten vorgesehen. Ob und wie sich das Energiekonzept bewährt, wird erst der Betrieb zeigen.

## 2.5 Qualitätvoll planen und bauen

Im Forschungsfeld „Qualitätvoll planen und bauen“ werden ausgewählte baulich-konstruktive räumlich-funktionale Aspekte betrachtet, unterteilt in die Kategorien Bau- und Gestaltungsqualität (gebautes Ergebnis) sowie Raum- und Nutzungsqualität (genutztes Ergebnis). Die im Projekt betrachteten Indikatoren für die einzelnen Qualitätskategorien sind wie folgt:

Für die Messung der Wohnqualität (Sassik 2011) haben sich zudem vier objektive Dimensionen bewährt: naturraumbezogene Faktoren, infrastrukturelle Faktoren und Wohnumfeld, wohnungsspezifische und distanzbezogene Faktoren (Erreichbarkeit). Sie werden für die folgenden drei Raumbereiche betrachtet:

### **BAUQUALITÄT**

- Ausreichender Schallschutz zum Außenraum, zu Gemeinschaftsflächen und anderen Wohneinheiten
- Hochwertige Materialität der Baukonstruktion und Oberflächen (Wand, Decken, Boden)
- Robustheit der Oberflächen in Bezug auf Nutzung und Reinigung

### **GESTALTUNGSQUALITÄT**

- Eingangs- und Erschließungsbereiche gestaltet bzw. gestaltbar
- Farb- und Materialkonzept für die Gemeinschafts- und Individualräume
- Möblierungskonzept für die Gemeinschafts- und Individualräume
- Beleuchtungskonzept für die Gemeinschafts- und Individualräume
- Individualität der Ausstattung in den Gemeinschafts- und Individualräumen

### **RAUMQUALITÄT**

- Zonierung der Gemeinschafts- und Individualräume (öffentlich – halb-öffentlich – privat)
- Definierte und geschützte Privatsphären
- Private bzw. halb-private Außenbereiche, die Gemeinschafts- und Individualräumen zugeordnet sind
- Größe und Großzügigkeit der Gemeinschafts- und Individualräume (BBSR 2020)
- Flexibilität der Grundrisse von Gemeinschafts- und Individualräumen im Hinblick auf unterschiedliche Möblierungen
- Gute Tageslichtversorgung der Gemeinschafts- und Individualräume
- Gute Sicht- und Raumbezüge und Gestaltung der Übergänge von innen nach außen

### **NUTZUNGSQUALITÄT**

- Ausreichend Abstellflächen in der Wohneinheit oder an anderer Stelle
- Möglichkeit für die Nutzenden, die Gemeinschaftsräume selbst zu gestalten, Mitbestimmung inklusive finanzieller und organisatorischer Unterstützung
- Eignung der Gemeinschaftsräume und -flächen als Begegnungsorte
- Raum für die Fluktuation von Nutzenden (zum Beispiel durch „Flexzimmer“)

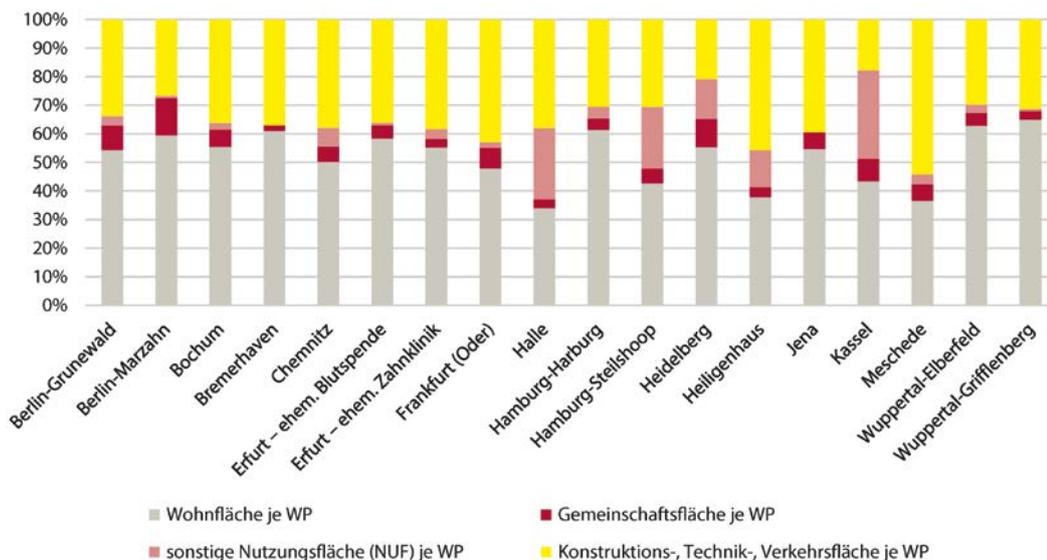
**Tab. 17** Qualitätskategorien Bau-, Gestaltungs-, Raum- und Nutzungsqualität

- Die Außenbereiche und das Wohnumfeld
- Die Gemeinschaftsbereiche (Gemeinschaftsflächen und -räume)
- Die Individualbereiche (Wohneinheiten und Privaträume)

Diese Unterteilung ist auch der Tatsache geschuldet, dass Außenbereiche und gemeinschaftliche Angebote Teil der Aufgabenstellung und Förderung waren, um insbesondere „großzügige, gut gestaltete, offene, helle und funktionale Gemeinschaftsräume“ zu schaffen. Vergleichbare Studien zu gemeinschaftlichen Wohnformen anderer Art – wie zum Beispiel Genossenschaften (Maerki 2010), Wiener Wohnungsbau (Archi Media ZT GmbH 2012), Wohnanlagen (BBSR 2016a), Clusterwohnen (BBSR 2020), innovative Wohnformen (WBG/CCTP 2019) und Baugruppen – liefern wertvolle Hinweise und Kriterien zu diesen Raumbereichen, auf die bei der Bewertung Bezug genommen wurde. Die meisten Studien zeichnen sich durch die Kombination quantitativer und qualitativer Methoden aus. In der Regel werden neben der Betrachtung von Flächenkennwerten und Verhältnisswerten von Individual- und Gemeinschaftsflächen auch sozialwissenschaftliche Methoden wie Interviews, Beobachtung oder Befragungen – vor allem in der Nutzungsphase – für die Beurteilung herangezogen.

Die Auswertung der verschiedenen Flächenanteile zeigt, wie unterschiedlich mit Gemeinschafts- und sonstigen Nutzungsflächen umgegangen wird und wie problematisch die Ableitung einfacher Kennwerte ist. Insbesondere die Konstruktions-, Technik- und Verkehrsflächen zeigen extreme Unterschiede. Zieht man in Betracht, dass

Flächen pro Wohnplatz (prozentual)



**Abb. 36** Darstellung der Gemeinschaftsflächen im Vergleich zu anderen Flächenanteilen (basierend auf den Flächenanteilen aus den Endberichten der Modellvorhaben). [Quelle: BF Vario]

Erschließungsflächen eine gemeinschaftsfördernde Funktion haben können, ist eine differenzierte und auch qualitative Betrachtung der Verkehrsflächen notwendig. Projekte wie in Heidelberg zeigen, dass ein diversifiziertes Angebot an gemeinschaftlichen Angeboten mit geringen Flächenanteilen gelingen kann.

Neben der Wohnqualität (Walden 1993) spielt daher auch die subjektive empfundene Wohnzufriedenheit (HIS 2009) eine große Rolle. Beim Projekt in Bremerhaven sollte im Rahmen einer nutzungsbegleitenden Analyse eine Umfrage unter der Bewohnerschaft stattfinden. Wegen pandemiebedingter Unterbrechungen wurde sie erst ein halbes Jahr nach Einzug nachgeholt und konnte nur eingeschränkt mit bislang fünf Interviews realisiert werden. Im Vordergrund stand weniger die allgemeine Wohnzufriedenheit als vielmehr die Akzeptanz des Konzepts der Variowohnungen. Vor allem in den Bädern führte die Umsetzung des ready-Standards zu einem Gefühl von räumlicher Großzügigkeit aufgrund schwellenlos durchgehender Bodenbereiche mit als angenehm wahrgenommenen Bewegungsflächen. Die natürlich belichteten und belüfteten Bäder wurden nur in Jena konsequent umgesetzt und stehen im Gegensatz zu den bei vielen Modellvorhaben eingesetzten minimierten Badzellen.

Die Forschung im Modellvorhaben Jena setzte sich mittels verschiedener Umfragen und Beratung durch eine Architekturpsychologin mit den Anforderungen an Wohnen für Studierende auseinander. Als wichtigste Kriterien für Studierende bei der Wohnungswahl ergaben sich dabei die Privatsphäre, niedrige Mietkosten und die Nähe zur Hochschule. Aus den Umfragen geht hervor, dass Studierende viel Wert auf Sauberkeit und ein eigenes Bad legen. Kriterien für das Wohnen in Wohngemeinschaften sind demnach auch das eigene Bad und die eigene Küche. Bewertungen zu Nutzungsqualitäten für Menschen mit Behinderungen oder zum altersgerechten Wohnen wurden durch Begehungen mit Fachleuten zu spät in der Projektphase durchgeführt, um bereits jetzt in die Analyse einbezogen werden zu können. Nach Fertigstellung und Inbetriebnahme werden die Modellvorhaben ergänzend zu den in diesem Kapitel vorgestellten Erkenntnissen durch die sozialwissenschaftliche Begleitforschung untersucht.



**Abb. 37** Bremerhaven: Straßenansicht mit passend in den Bestand eingefügtem Neubau [© Friedrich May/BF Vario]



**Abb. 38** Chemnitz: Außenbeziehung der im Erdgeschoss des Gebäudes angesiedelten Funktionen im Erdgeschossbereich zur Fußgängerzone [© Grundstücks- und Gebäudewirtschafts-Gesellschaft m.b.H.]

## Qualität von Außenbereichen und Wohnumfeld

Die städtebauliche Konzeption und Einbindung standen nur selten im Fokus der Projektforschung in den Modellvorhaben, da diese Festlegungen vor Planungsbeginn erfolgten und zudem nicht Bestandteil der Vario-Förderung waren. Dennoch weisen die meisten Modellvorhaben entweder die Nähe zur Hochschule auf – wie Erfurt, Heiligenhaus, Bochum und Wuppertal-Griffenberg – oder eine gute Einbindung in ein städtisches Quartier – wie in Bremerhaven, Chemnitz, Kassel, Wuppertal-Elberfeld und Frankfurt (Oder) – und damit eine hohe Nutzungsqualität in Bezug auf Mobilität und Erreichbarkeit, Nahversorgung und Freizeitgestaltung. Gleichzeitig tragen die Modellvorhaben zur Verbesserung des Wohnumfelds bei, indem sie das Quartiersumfeld stärken und Impulse durch studentisches Wohnen geben, wie etwa mit dem Lückenschluss in Bremerhaven ► **Abb. 37**. Auch die Eckbebauung am Brühl-Boulevard in Chemnitz stellt über die Balkone und die gemeinschaftlichen Nutzungen im Erdgeschoss direkte Sicht- und Wegebeziehungen mit dem öffentlichen Straßenraum her ► **Abb. 38**. Das Collegium Academicum in Heidelberg wirkt durch öffentliche Angebote wie ein Café und Veranstaltungen in das Quartier hinein.

Qualitativ hochwertige gebäudenahere Außenbereiche sind durch ihre Größe, Ausrichtung und Besonnung, Gestaltungsintensität und gute Nutzungsangebote gekennzeichnet. Hierzu gehören sportliche und kulturelle Angebote jeder Art, die in einem vor Lärm und Wind geschützten Außenbereich – etwa im Blockinnern oder der Rückseite der Gebäude – als gestaltete Freiflächen in Form von Sitzgelegenheiten, Grill- und Essbereichen, Fahrradstellplätzen und Werkstätten bereitgestellt werden, wie in Jena, das einen Innenhof mit urbanen Wohnqualitäten anbietet ► **Abb. 39**.

Die Nutzung innerstädtischer Potenziale durch Nachverdichtung ist in Wuppertal-Elberfeld mit einer guten baulichen Lösung bezüglich der Wohnungen erfolgt. Der Innenhof allerdings ist durch Kfz-Stellflächen belegt und somit als Außenbereich für gemeinschaftliche Aktivitäten nicht nutzbar ► **Abb. 40**. Besser gelöst ist die Verdichtung in Frankfurt (Oder) mit einem für verschiedene Aktivitäten gut gestalteten Hof, der die historischen Schichten des denkmalgeschützten ehemaligen Industrieensembles betont ► **Abb. 41**.



**Abb. 39** Jena: Hofinnenbereich mit städtischen Qualitäten. Der Innenhof wird sukzessive begrünt, unter anderem mit Rankgewächsen. [© Studierendenwerk Thüringen]



**Abb. 40** Wuppertal-Elberfeld: Innerstädtische Verdichtung, bei der durch hohe Stellplatzanforderungen der Innenhof nicht für gemeinschaftliche Aktivitäten genutzt werden kann [© BF Vario]



**Abb. 41** Frankfurt (Oder): Das denkmalgeschützte Ensemble Ferdinandshöfe überzeugt durch eine differenzierte Gestaltung der Gebäude und Außenbereiche. [© Schuster Architekten FFO]

## Qualität der Gemeinschaftsbereiche

Gemeinschaftlichem Wohnen liegen unterschiedliche Modelle und Formen zugrunde, die sich im Lauf der Geschichte verändert, aber in den letzten Jahren wieder an Bedeutung gewonnen haben (Schmid 2019). Bei allen Modellvorhaben werden Gemeinschaftsräume gefördert. Sie sollen eine stärkere Bindung der Bewohnerschaft in der Nutzungsphase der Gebäude durch soziale Interaktion, Akzeptanz, Verantwortung und Achtung der Gebäudesubstanz unterstützen. Die Gemeinschaftsflächen besetzen daher zum Teil sehr prominente und attraktive Räume in den Modellvorhaben und ihrer Gestaltung und Gestaltbarkeit sollte große Aufmerksamkeit geschenkt werden. In Bochum wurden dafür hochwertige und robuste Einbaumöbel zum Einsatz gebracht. In vielen Modellprojekten werden die Nutzungen jedoch erst beim Einzug und in Abstimmung mit den Bewohnern und Bewohnerinnen konkretisiert.

Studierende verbringen, so die Architekturpsychologin im Projekt Jena, ihre Zeit vor allem an der Universität oder anderen Orten. Das eigene Zimmer dient vor allem dem Schlafen oder als Rückzugsort. Der Leistungsdruck des Studiums ist enorm; bei Studierenden kommt es schnell zu Einsamkeit und psychischen Problemen. Das Wohnumfeld kann dem entgegenwirken, indem es Raum für Begegnungen und das Ausbilden von Beziehungen bietet. Dazu eignen sich neben großen Veranstaltungsräumen besonders

kleine, informelle Gemeinschaftszonen mit definierter Nutzung für eine familiäre Anzahl von Nutzenden. Die Projektforschung kam zu dem Fazit, dass „neben den Grundbedürfnissen wie Lage und Miete auch weitere wichtige Kriterien wie Privatheit und Gemeinschaft bestmöglich erfüllt werden sollten. Für zukünftige Projekte mit einer solchen Nutzung ist es daher besonders wichtig, in der Planungs- und Entwurfsphase die Gestaltung der Gemeinschaftsflächen vertieft zu berücksichtigen, im Hinblick auf die angesprochenen Möglichkeiten wie beispielsweise kleine Küchen oder die Integration eines Cafés im Gebäude. Auch die Anordnung der privaten Zimmer sollte ausführlich erörtert werden, um Lärmproblematiken zu umgehen.“ (Bauhaus-Universität Weimar 2020, S. 143).

### ● PRIVATSPHÄRE UND GEMEINSCHAFT IN EINKLANG BRINGEN

Die Privatsphäre in einem geschützten Individualraum ist den Studierenden sehr wichtig. Gleichzeitig kann der Eintritt ins Studium mit Einsamkeit und psychischen Belastungen verbunden sein. Das Wohnumfeld kann dem entgegenwirken, indem es Raum für Begegnungen und das Ausbilden von Beziehungen bietet. Dazu eignen sich besonders kleine, informelle Gemeinschaftszonen mit definierter Nutzung für eine überschaubare Anzahl von Personen. Konkrete Nutzungsangebote und Nutzungsvielfalt in den Gemeinschaftsbereichen sollten den privaten Wohnraum daher gezielt erweitern, um die Balance zwischen dem Bedürfnis nach Privatsphäre und dem Leben in Gemeinschaft zu unterstützen.

Eine günstige Lage der Gemeinschaftsräume in direkter Nähe zu den Eingangsbereichen und Haupteintragswegen (Personenströme) mit guter Wahrnehmbarkeit und kommunikationsfördernden baulichen Maßnahmen (zum Beispiel Glastüren für den Blickkontakt, raumakustische Maßnahmen, Verweilmöglichkeiten, Nischen) ist vorteilhaft, ebenso wie auch (Dach-)Terrassen mit guten Sichtbezügen oder Ausblicken.

In Jena wurde ein vielfach nutzbarer Gemeinschaftsraum mit größerer Raumhöhe direkt als Eingang zur gesamten Wohnanlage geschaffen. Ein weiterer Gemeinschaftsraum mit Sichtverbindung und Anbindung zu Hof und Terrasse und zur daran anschließenden Grünfläche mit Fahrradstellplätzen befindet sich am anderen Ende der Anlage. Ungünstig ist es, wenn Gemeinschaftsräume nur in einem Staffelgeschoss, einer Nebenerschließung angeordnet oder nur auf Antrag nutzbar sind.

Die Erschließungsflächen sind darüber hinaus auch wichtig für die Schaffung von informellen Begegnungs- und Kommunikationsorten. Bei guter Orientierung und Anordnung im Gebäude tragen sie zur internen Zonierung von öffentlichen, halb-öffentlichen und privaten Bereichen bei. In Chemnitz ist das große Foyer ein informeller Kommunikationsort ► **Abb. 42** und in Erfurt ► **Abb. 44** (ehem. Blutspendezentrum) fungiert das freistehende neue Treppenhaus als zentraler Begegnungsort.

Durch Tageslicht und die Auswahl der Materialien kann die Attraktivität für gemeinschaftliche Aktivitäten gesteigert werden, wie in Bochum, wo Flur und Gemeinschaftsbereiche in Verbindung stehen und durch farbliche Unterbrechungen und kleine

		BERLIN-GRUNEWALD	BERLIN-MARZAHN	BOCHUM	BREMERHAVEN	CHEMNITZ	ERFURT – EHEM. BSZ	ERFURT – EHEM. ZAHNKLINIK	FRANKFURT (ODER)	HAMBURG-HARBURG	HAMBURG-STEILSHOOP	HEIDELBERG	HEILIGENHAUS	JENA	KASSEL	MESCHEDE	WUPPERTAL-ELBERFELD	WUPPERTAL-GRIFFLENBERG	
Gemeinschaftsfördernde Angebote	Café/Gastronomie/Events		●			●			●			●					●		
	Gärten/Dachgärten				●		●					●						●	
	Arbeits-/Lernräume		●	●			●		●	●		●		●			●	●	
	Multifunktion	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Sport/Fitness	●	●			●			●		●								

Tab. 18 Gemeinschaftsbereiche in den Modellvorhaben [Quelle: BF Vario]



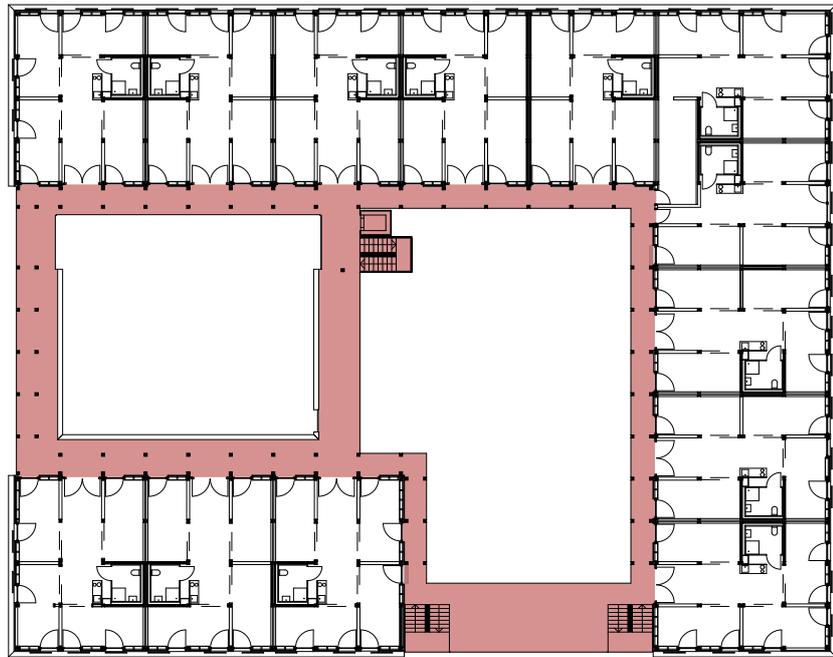
Abb. 43 Bochum: Farblich gestaltete, innenliegende Flure mit Vor- und Rücksprünge [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



Abb. 42 Chemnitz: Das Treppenhaus mit Foyer dient als Begegnungsort. [© Friedrich May/BF Vario]



Abb. 44 Erfurt: Bei der Sanierung hinzugefügtes Erschließungselement als Begegnungsraum [© Friedrich May/BF Vario]



**Abb. 45** Heidelberg: Laubengangschließung als verbindendes Element der gesamten Wohnanlage um zwei Hofbereiche [© BF Vario]

Rücksprünge die Monotonie der Erschließungsbereiche brechen ► **Abb. 43**. Die gemeinschaftlich genutzten Laubengänge in Jena und Heidelberg ► **Abb. 45** sind ein weiteres Angebot zur Aneignung.

Gemeinschaftsräume auf jedem Geschoss, die auf kurzen Wegen und barrierefrei erreichbar sind, ermöglichen eine bequeme und einfache Nutzung. Dies führt zu einer größeren Anzahl von Gemeinschaftsräumen, wie in Bochum und Jena auch umgesetzt ► **Abb. 47**, und kann in einen Widerspruch zu Ansätzen der Flächeneffizienz im Bereich bezahlbares Wohnen führen. In Erfurt, im ehemaligen Blutspendezentrum, wird ein Lern- und Multifunktionsraum direkt auf jeder Etage angeboten, der jedoch mit geringer Gestaltungsqualität und wenig Außenraumbezug kaum zusätzliche Nutzungsqualität hat ► **Abb. 48**.

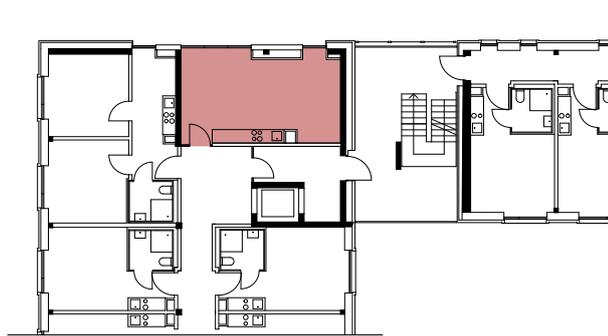
Eine Nutzungsvielfalt erlaubt die individuellere Gestaltung und Nutzung einzelner Räume und Bereiche. Unterschiedliche, klar differenzierte Angebote im Gebäude, die

## ● POTENZIALE VON ERSCHLIESSUNGSBEREICHEN AUSSCHÖPFEN

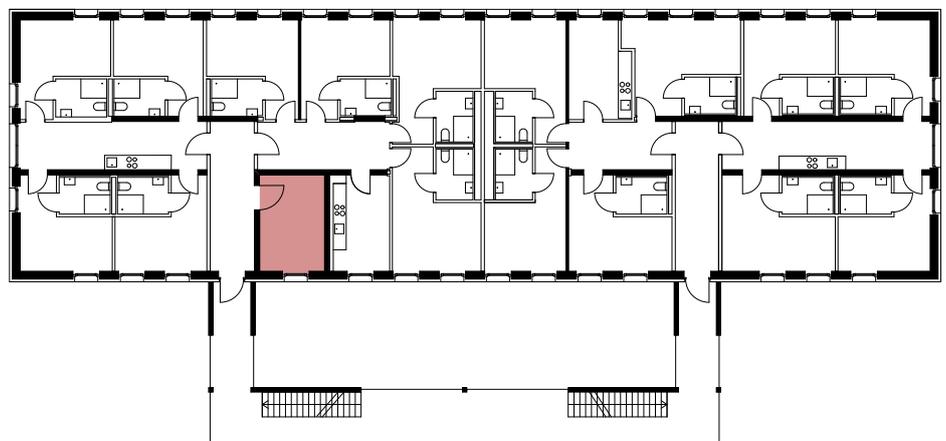
Bei der Ausformulierung von Gebäude- und Nutzungsqualitäten spielt die Erschließung eine zentrale Rolle. Die Zentralisierung, Frequentierung und gute Wahrnehmbarkeit von Eingangsbereichen und Foyers bieten Chancen für Begegnungen und Sicherheit, sodass die emotionale Akzeptanz der Gebäude und Räume erhöht werden kann. Die gezielte räumliche Zonierung der Erschließungsflächen (Eingänge, Foyers, Treppenhäuser, Flure) in Verbindung mit einer hohen Bau-, Gestaltungs-, Nutzungs- und Aufenthaltsqualität (Tageslicht, Sitzbereiche, Services, Raumakustik, Materialität, Orientierbarkeit) ist wichtig für eine positive atmosphärische Vielfalt, um informelle Begegnungs- und Kommunikationsorte zu schaffen und dadurch die Aneignung des Gebäudes durch die im Gebäude Lebenden, als Einzelne wie als Gemeinschaft, zu ermöglichen.



**Abb. 46** Bochum: Individuell gestaltete Gemeinschaftsräume sind etagenweise und in Nähe der Individualräume angeordnet. [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



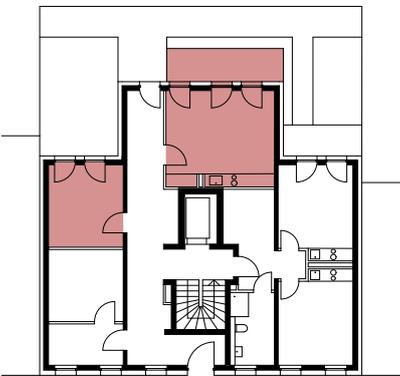
**Abb. 47** Bochum: Lage des Gemeinschaftsraumes [© BF Vario]



**Abb. 48** Erfurt: Die Lern- und Multifunktionsräume sind auf jeder Etage angeordnet und über die außenliegende Erschließung erreichbar. [© BF Vario]



**Abb. 49** Berlin-Marzahn: Zweigeschossige Gemeinschaftsräume mit Gemeinschaftsküchen und Sitzmöbeln. Auf der Galerie steht ein Kicker. [© Thomas Bruns/thoma architekten]



**Abb. 50** Bremerhaven: Gemeinschaftsräume sind dem Garten zugeordnet. [© BF Vario]

zeitgleiche Nutzungen in mehreren Räumen (z. B. Chillroom, Fitnessraum, Lernraum) ermöglichen, oder die Teilbarkeit von Räumen sind höher zu bewerten als der nicht-differenzierte Nutzungsmix in einem wenn auch größeren Mehrzweckraum. Daher wird in Berlin-Marzahn neben einem Mehrzweckraum im Erdgeschoss, der der gesamten Bewohnerschaft zur Verfügung steht, auf jedem Obergeschoss ein weiterer Gemeinschaftsraum für unterschiedliche Aktivitäten angeboten ▶ **Abb. 49**. Hier sind auch räumlich differenziert jeweils zwei Etagen über einen Luftraum miteinander verbunden. Anders als zum Beispiel in Jena oder Erfurt ist für die Nutzung keine Anmeldung erforderlich, sondern die Räume sollen zum Treppenhaus hin immer offenstehen. Mögliche Nutzungsangebote sind Gemeinschaftsküchen, Sitzmöbel und Kicker.

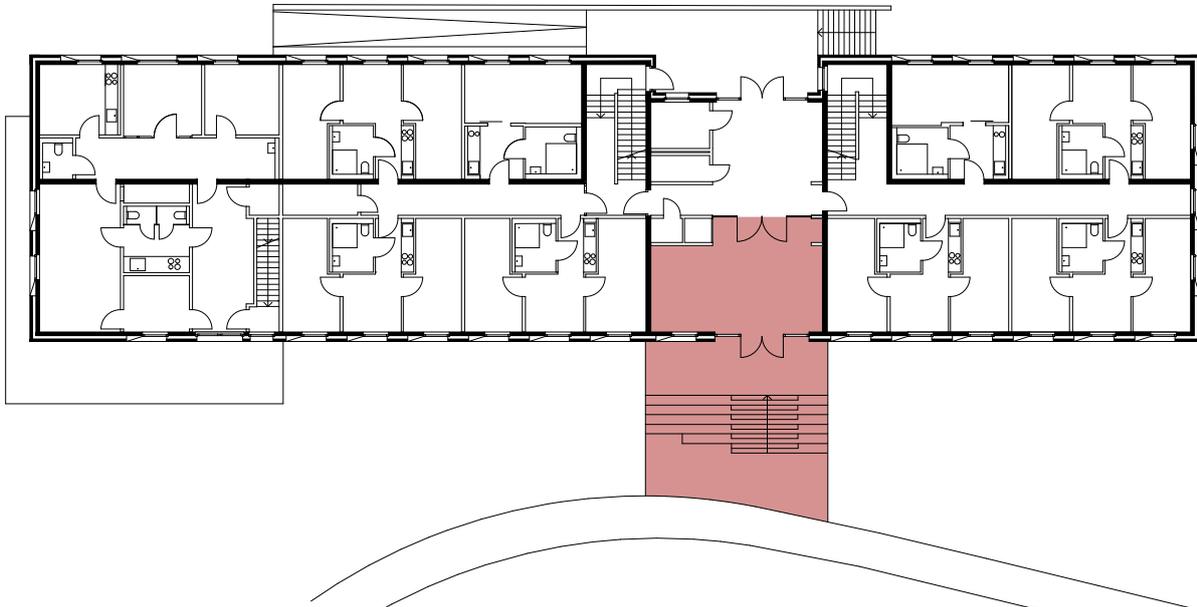
Funktionsergänzende Flächen, wie Garderobe, Stuhllager und Sanitärbereich, direkte Austrittsmöglichkeiten auf Terrassen und Freibereiche, Ausblicke und eine gute Tageslichtversorgung sowie Maßnahmen zur Raumakustik und Sprachverständlichkeit erhöhen die Nutzungsqualität. In Wuppertal-Griffenberg stehen vor den Gemeinschaftsräumen Terrassen zur Verfügung. Die Hanglage der Gebäude wurde genutzt, um den Zugang zu den Wohnungen von der Gemeinschaftsnutzung zu entkoppeln ▶ **Abb. 51**. In Bremerhaven kann der den Gemeinschaftsräumen zugeordnete Garten auch für Urban Gardening genutzt werden ▶ **Abb. 50**. In Bochum stehen hierfür im Innenhof Hochbeete zur Verfügung ▶ **Abb. 52**.



**Abb. 51** Wuppertal-Griffenberg: Terrasse und Beete sind den Gemeinschaftsräumen im Sockelgeschoss vorgelagert. Entkoppelt erfolgt die Erschließung der Wohnbereiche im Erdgeschoss. [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



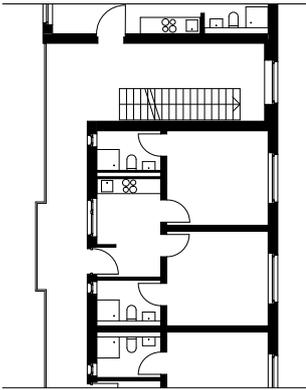
**Abb. 52** Bochum: Die Gemeinschaftsflächen werden durch Hochbeete zониert und aufgewertet. [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



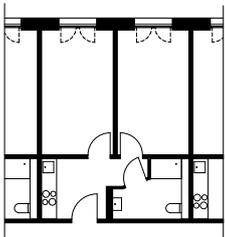
**Abb. 53** Heiligenhaus: Grundriss EG; Gemeinschaftsraum mit vorgelagerter Terrasse, Treppe mit Sitzstufen und Zugang zum Campus-Park. Erschließung der Zimmer von zentralem Foyer über Treppenhäuser und Flure als gut gelöster Übergang zwischen öffentlichen/halböffentlichen und privaten Bereichen. [© BF Vario]

## ● AUSSENÄUERE SOZIAL UND FUNKTIONAL INTEGRIEREN

Der Übergang zwischen innen und außen durch die gezielte visuelle und physische Verbindung von öffentlichen und gemeinschaftlichen Bereichen mit den Außenbereichen birgt ein noch nicht ausgeschöpftes Potenzial, das größerer Aufmerksamkeit in der Planung und Detaillierung bedarf. Dadurch soll der Außenbereich als selbstverständliche Erweiterung der inneren Gemeinschaftsbereiche wahrnehmbar und nutzbar sein. Die Einbeziehung der spezifischen Besonderheiten und Qualitäten der jeweiligen Grundstücke sollte auch in sozialer Hinsicht für eine stärkere Verzahnung von Öffentlichkeit, Nachbarschaft und Bewohnerschaft genutzt werden, um so die Integration mit dem Wohnumfeld zu ermöglichen.



**Abb. 54** Jena: Natürlich belichtete Küchen am Laubengang [© BF Vario]



**Abb. 55** Hamburg-Steilshoop: Unbelichteter, enger Kochplatz am Mittelflur [© BF Vario]

### Qualität der Individualbereiche

Für die Bewertung der Qualität der Individualbereiche kommen ähnliche Indikatoren wie für die Gemeinschaftsbereiche zur Anwendung. Darüber hinaus gibt es spezielle Indikatoren nur für die Wohnungen und Privaträume, denn das eigene Zimmer dient den Studierenden vor allem als Rückzugsort und zum Schlafen. Das Vorhandensein eigener Bäder und Küchen wird in den Modellvorhaben und in weiteren Studien daneben als relevant für die Reduzierung von Konflikten im Zusammenleben angesehen, wie im Projekt Jena erhoben wurde (Bauhaus-Universität Weimar 2020).

In Jena hat das Studierendenwerk Thüringen Zweier-Apartments mit gemeinsamer kleiner, natürlich belichteter Küche vorgesehen, um Kosten zu sparen und um Gemeinschaft zu ermöglichen ▶ **Abb. 54**. Dabei befinden sich diese Lösungen oft in den unbelichteten Flurbereichen der Wohnung mit geringer Nutzungs- und Gestaltungsqualität wie etwa in Hamburg-Steilshoop ▶ **Abb. 55**.

In Bochum wurde neben Gemeinschaftsräumen auf jeder Etage auf die vielfältige Nutzbarkeit des Privatraumes durch speziell angefertigte Einbaumöbel gesetzt. Klapp-tische können genutzt werden, wenn Besuch kommt. Der Innenraum ist geprägt durch Robustheit, Nachhaltigkeit und Wertigkeit der Ausbaumaterialien sowie durch eine abwechslungsreiche, farbige Gestaltung mit differenzierten Oberflächen aus Sichtbeton, Holz und Linoleum ▶ **Abb. 56**.

Die Gestaltung und Detailausbildung der Fenster- und Brüstungsbereiche hat gerade in hoch gedämmten Gebäuden mit Wandstärken bis hin zu 55 cm und mehr besondere Bedeutung. Durch große Laibungstiefen werden die Außenwahrnehmung, der Lichteinfall und oft auch die Funktionalität wie der Öffnungswinkel des Fensterflügels negativ beeinflusst. Diese Nachteile können durch eine kluge Detailausbildung vermieden werden, sodass die Wohnqualität und das Wohlbefinden sowohl für junge Menschen als auch bei späterer Nachnutzung zum Beispiel für Personen, die sich auf Grund von hohem Alter oder körperlichen Einschränkungen viel in Innenräumen aufhalten, verbessert wird. Gute Beispiele sind die außen angeschrägten Fensterlaibungen in der Fassade in Heiligenhaus ▶ **Abb. 59** und die Studierendenapartments in Bochum, wo die Fensternischen auch als Sitzgelegenheit dienen ▶ **Abb. 58**.



**Abb. 56** Bochum: Einbaumöblierung der Individualräume mit dauerhaften Materialien und differenzierten Oberflächen [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



**Abb. 57** Berlin-Marzahn: Multifunktionales Wandsystem zur Aufbewahrung [© Thomas Bruns/thoma architekten]



**Abb. 58** Bochum: Die großen und tiefen Fensterausschnitte fungieren auch als Sitznischen. [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



**Abb. 59** Heiligenhaus: Die schräge Verkleidung der Zuluftelemente in den Fensterlaibungen in Heiligenhaus verbessert den Lichteinfall und den Ausblick. [© BBSR]

Zur Nutzungsqualität von Individual- und Gemeinschaftsbereichen können zudem Nebenräume beitragen, wie sie früher im sozialen Wohnungsbau üblich waren. In Kassel wurden sie als kleine Abstellräume für jede Wohnung, bzw. auch in Hamburg-Harburg für eine 4er-WG realisiert. Wenn potenziell gemeinsam genutzte Gegenstände wie z. B. Staubsauger, Reinigungsutensilien, Werkzeug etc. einen allgemein zugänglichen, festen Platz haben, können andere Bereiche davon freigehalten werden. Beim Projekt in Bochum sind feste Einbaumöbel in privaten und gemeinschaftlichen Bereichen eine hilfreiche Alternative. Neben baulichen Aspekten stellt auch die technische Ausstattung ein Qualitätsmerkmal dar. In Meschede ermöglicht das KNX-Smart-Home-Steuerungskonzept die Bedienung von Sonnenschutz, Heizung und Licht per frei programmierbarem Taster und zusätzlich per Smartphone. Auch die Türsprechanlage und

-öffnung kann über das Smartphone gesteuert werden und der individuelle Energieverbrauch wird angezeigt. Bereits die Bewerbung auf die Wohnplätze war auf technikaffine Menschen zugeschnitten. Über einen Aushang mit QR-Code war die Kontaktaufnahme möglich, der interne Austausch unter den Bewohnerinnen und Bewohnern und Informationsschreiben durch die Eigentümerin erfolgen digital per App.

### **Standortspezifische Bewertung und lokale Faktoren**

Die Gespräche mit den Projektbeteiligten in Workshops und Netzwerktreffen haben gezeigt, dass neben den zuvor genannten allgemeinen qualitativen Faktoren eine standortspezifische Bewertung unter Berücksichtigung lokaler Faktoren unerlässlich ist. Hier spielt vor allem der Unterschied zwischen nachgefragten Groß- und Mittelstädten und weniger nachgefragten ländlichen Regionen eine Rolle.

In vielen Groß- und Mittelstädten (z. B. Berlin, Hamburg) unterliegen kleine Wohnungen einem hohen Nachfragedruck und sind oft übersteuert. Hier kann im Sinne des Variowohnungs-Gedankens ein Angebot von bezahlbarem Wohnraum Freiheiten schaffen, die gerade auf dem Wohnungsmarkt benachteiligte Gruppen unterstützen. In mittleren Städten mit einem stabilen Wohnungsmarkt und einer hohen Nachfrage durch Studierende (z. B. Wuppertal oder Jena) sind oft Angebote erfolgreich, die sonst nur schwer nutzbare Flächen erschließen, wenn sie einfach und rasch mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder dem Fahrrad erreichbar sind. In weniger nachgefragten nicht-großstädtischen Wohnungsmärkten (z. B. Bremerhaven, Chemnitz, Kassel) geraten kleine Wohnungen mit strukturellen Defiziten in der Raum- und Nutzungsqualität (zum Beispiel gefangene Räume, fehlende Abstellflächen, keine Gemeinschaftsangebote) unter Druck und stoßen auch bei hoher Bau- und Gestaltungsqualität nur auf eine geringe Nachfrage.

Hier ist nicht nur die Nutzungsqualität der jeweiligen Wohnung entscheidend für eine Konkurrenzfähigkeit auf dem Markt, sondern inwieweit zeitgemäße Wohnkonzepte im jeweiligen Wohnungsangebot umsetzbar sind (z. B. Heiligenhaus: Kinder-Großtagespflege und Tiefgarage). In Frankfurt (Oder) mit zahlreichen optionalen Angeboten sollen Nutzungsangebote und Vernetzungsmöglichkeiten in einem Hofbereich mit einer hohen Außenraumqualität Impulse für ein ganzes Stadtviertel setzen. Am Beispiel Bremerhaven wird sichtbar, wie die Einbindung einer lokalen Wohnungsbaugesellschaft sogar einen Wandel in der Wahrnehmung und Akzeptanz bislang gemiedener Quartiere ermöglichen konnte.

### **● UNTERSCHIEDE DER STANDORTE UND VON STADT UND LAND BEACHTEN**

Für Neuplanungen und Sanierungen gilt es grundsätzlich, hohe Qualitätsstandards zu wirtschaftlichen Mieten anzubieten. In Bezug auf die Raum- und Nutzungsqualität sind jedoch standortspezifische und lokale Faktoren differenzierter als bislang üblich zu berücksichtigen, um der jeweiligen Marktsituation und spezifischen Nutzungsbedürfnissen gezielt zu begegnen. Hier lassen sich üblicherweise deutliche Unterschiede zwischen nachgefragten und wachsenden Wohnungsmärkten in den Städten, neuen und etablierten Hochschulstandorten und weniger nachgefragten ländlichen Regionen feststellen.

## 2.6 Nachhaltig bauen

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.“<sup>5</sup>

Auf das Bauen angewandt heißt das: Wir brauchen zukunftsfähige Gebäude mit hohem Nutzungskomfort, hoher Funktionalität und Anpassbarkeit – bei gleichzeitig moderatem Einsatz von Kapital und Ressourcen sowie geringen Umweltwirkungen. Um diese Anforderungen zu sichern und zu belegen, können Zertifizierungssysteme für nachhaltiges Bauen Handlungsleitfaden und Qualitätssicherungssystem sein.

Um eine Förderung als Modellvorhaben zu erhalten, war ein Qualitätsnachweis mit einem Zertifizierungssystem für nachhaltiges Bauen Voraussetzung. Die Analyse der Begleitforschung zielte insbesondere auf die Identifikation von Konzepten mit besonders geringen Lebenszykluskosten und Umweltwirkungen. Zusätzlich untersucht wurde die Wirksamkeit der Zertifizierung als Instrument des Qualitätsmanagements.

### Zertifizierungssysteme für den nachhaltigen Wohnungsbau

Zertifizierungssysteme für nachhaltiges Bauen weisen die Qualitäten von Gebäuden transparent und nachvollziehbar aus. Gleichzeitig können sie als Grundlage für die Optimierung von Planungs- und Bauprozess dienen und sind so Werkzeug des Qualitätsmanagements. Variantenvergleiche in der frühen Planung zeigen, welche Auswirkungen Planungsentscheidungen für den Lebenszyklus des Gebäudes und in einzelnen Kriterien haben. Für den Wohnungsbau gibt es zwei deutsche Zertifizierungssysteme – das Qualitätssiegel für Nachhaltigen Wohnungsbau (NaWoh) und das Zertifikat der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) für den Wohnungsbau. Gemeinsam ist ihnen die Bewertung der fünf Kriteriengruppen ökologischer, ökonomischer, soziokultureller, technischer und Prozessqualität.

Ökologische Qualität beurteilt Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden. Betrachtet werden dabei Errichtung, Betrieb und Rückbau, sodass die Auswirkungen von Planungsentscheidungen auch langfristig transparent gemacht werden. Mithilfe der Ökobilanz werden die Umweltwirkungen bilanziert. So weist beispielsweise das Treibhauspotenzial aus, wie stark ein Gebäude in seinem Lebenszyklus zum Klimawandel beiträgt. Betrachtet wird auch die Inanspruchnahme von Ressourcen – also der Bedarf an Flächen, Wasser und Energie. Schad- und Risikostoffe werden bei der Errichtung und im Betrieb so weit wie möglich vermieden. Die ökonomische Qualität stellt die Kosten, die über den Lebenszyklus eines Gebäudes entstehen, in den Fokus. Neben den Investitionskosten werden die Betriebskosten für Energie und Wasser, aber auch Aufwendungen für Reinigung, Wartung und Instandhaltung berücksichtigt. Wichtige Kriterien sind daneben auch die Flächeneffizienz und die Umnutzungsfähigkeit, die eine hohe Wertstabilität und langfristige Nutzung gewährleisten soll. Soziokulturelle und funktionale Qualitäten (DGNB) oder Wohnqualität (NaWoh) beinhalten Anforderungen an Gesundheit und Nutzungskomfort, an die Zugänglich-

<sup>5</sup> (<https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-internationales/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/nachhaltigkeit-als-handlungsauftrag/>; Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, 1987)



**Abb. 60** Wohngebäude können nach DGNB in den Qualitätsstufen Silber, Gold und Platin (links) oder mit dem Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau zertifiziert werden. [Quelle: DGNB e.V. und NaWoh e.V.]

keit und Nutzbarkeit des Gebäudes. Kriterien sind unter anderem eine hohe Innenraumluftqualität, hoher thermischer Komfort und gute Tageslichtversorgung, aber auch Barrierefreiheit und die gestalterische Qualität. Die technische Qualität stellt Kriterien wie Brandschutz, Energiestandard und Rückbau- und Recyclingfähigkeit in den Fokus. Die Prozessqualität kann als Grundlage für das Qualitätsmanagement verstanden werden. Die wichtigsten Prozesse in der Realisierung von Gebäuden, von der Bedarfsplanung bis zur Inbetriebnahme, werden beschrieben und bewertet. Neben diesen Gemeinsamkeiten unterscheiden sich die Bewertungssysteme in Struktur, Methodik und Umfang allerdings erheblich.

Das Zertifizierungssystem der DGNB verfolgt einen kompetitiven Ansatz. Die Bewertung erfolgt auf Ebene einzelner Kriterien. Das Gesamtergebnis wird sehr präzise als Gesamterfüllungsgrad ausgewiesen und unterschiedlichen Qualitätsstandards in den Kategorien Silber, Gold und Platin zugeordnet. Jede Planungsentscheidung wirkt sich unmittelbar auf das Gesamtergebnis aus und erfordert daher ein fundiertes Verständnis der komplexen Zusammenhänge. Gleichzeitig ist die DGNB hoch professionalisiert und auch international ein Begriff. Die Zertifizierung kann nur durch ausgebildete Auditoren erfolgen und stellt hohe Anforderungen an die Qualitätssicherung. Das Zertifizierungssystem ist insbesondere für Projekte mit großem Anspruch an Qualität und Außenwirkung zu empfehlen. Das DGNB-System ist auf neu gebaute und sanierte Gebäude und unterschiedliche Gebäudekategorien anwendbar.

Das Qualitätssiegel für nachhaltigen Wohnungsbau (NaWoh) bietet dagegen einen niederschweligen Einstieg in die Zertifizierung an und eignet sich auch für das interne Qualitätsmanagement. Das Bewertungssystem für Nachhaltigen Wohnungsbau wurde 2011 durch die Wohnungswirtschaft und gefördert vom Bundesbauministerium entwickelt. Zielsetzung war ein einfach anwendbares, schlankes Bewertungsinstrument, das aufgrund dieser Eigenschaften auch für den Einsatz im geförderten Wohnungsbau geeignet ist. Der Fokus liegt auf der Dokumentation des Gebäudes. In circa der Hälfte der Kriterien sind darüber hinaus Mindestanforderungen nachzuweisen, die sich in der Regel an gesetzlichen Grundlagen oder technischen Standards orientieren. Zum Teil bestehen zusätzliche Anforderungen, so dürfen Lebenszykluskosten und Umweltwirkungen eine Mindestanforderung nicht überschreiten. Eine Bewertung der Gesamtpformance ist im NaWoh-System nicht vorgesehen, Qualitäten werden in einem Stärkenprofil dargestellt. Das Qualitätssiegel zielt ausschließlich auf die Zertifizierung von

Wohngebäuden mit mindestens sechs Wohneinheiten. Für die speziellen Anforderungen von Variowohnungen wurden Anpassungen vorgenommen. Über Abweichungen aufgrund der Bestandssituation bei der Sanierung wurde im Einzelnen entschieden.

Von den 18 Vario-Projekten wurde der größte Teil nach den Vorgaben des NaWoh-Systems bewertet. Nur in zwei Projekten erfolgte eine Nachhaltigkeitszertifizierung mit dem DGNB-System. Damit sind die Gesamtergebnisse nur bedingt vergleichbar.

## **Nachhaltigkeitszertifizierung als Instrument der Qualitätssicherung**

Neben dem Imagegewinn besteht die Zielsetzung der Nachhaltigkeitszertifizierung vor allem in einer höheren Gebäudeperformance. Der Aufwand – Zertifizierungen verursachen allgemeine und spezifische Kosten – muss dabei in einem angemessenen Verhältnis zum Nutzen der Zertifizierung stehen. Im Fokus stehen daher die Qualitätssicherung durch eine Nachhaltigkeitszertifizierung, der damit verbundene Aufwand sowie die Akzeptanz durch die Beteiligten. Aufgrund der geringen Fallzahl sind statistische Auswertungen im Förderprogramm wenig belastbar. Die individuelle Einschätzung der Bauherren und Bauherrinnen, Bauschaffenden und Forschenden liefern daher einen wichtigen Anhaltspunkt für eine gesteigerte Projektqualität durch Zertifizierungssysteme. Die Nachhaltigkeitszertifizierung wurde in den Modellvorhaben als wichtige Argumentationshilfe für die Umsetzung höherer Qualitäten wahrgenommen. Von hoher Bedeutung war die Auseinandersetzung mit dem Themenbereich Schad- und Risikostoffe, der ansonsten im üblichen Projektverlauf nicht vertieft beachtet wird. Daneben erzwingt die Nachhaltigkeitszertifizierung eine gute Baudokumentation, was von den Forschungsteams als positiv für die Modellvorhaben beurteilt wurde.

Eine besondere Schwierigkeit war die späte Beauftragung der Nachhaltigkeitskoordination. Die Bewilligung der Förderung erfolgte erst nach Vorlage der Baugenehmigung. Wesentliche Planungsentscheidungen waren zu diesem Zeitpunkt bereits getroffen, zum Teil wurde die Nachhaltigkeitskoordination erst parallel zur schon laufenden Ausschreibung beauftragt. Das wichtige Optimierungspotenzial in frühen Planungsphasen konnte daher nicht ausgeschöpft werden. Ein Stimmungsbild zeigte die interaktive Umfrage unter den Beteiligten des vierten Netzwerktreffens. Obwohl, wie beschrieben, die Beauftragung spät erfolgte, wurde dadurch mehrheitlich eine Verbesserung von Gebäude- und Dokumentationsqualität gesehen. Auch Messungen zur Qualitätskontrolle wurden deutlich öfter durchgeführt als in der Praxis üblich. Neben der fast obligatorischen Messung der Luftdichtheit wurden in einigen Projekten auch weitere Messungen durchgeführt, beispielsweise zur Qualitätskontrolle von Schallschutz, Innenraumluft und der Gebäudehülle. Insgesamt kann man davon ausgehen, dass die Nachhaltigkeitszertifizierung als Instrument der Qualitätssicherung und Argumentationshilfe einen positiven Effekt auf die Gesamtqualität der Projekte hat. Um Potenziale vollständig auszuschöpfen, sind eine frühe Zielsetzung in der Bedarfsplanung und die Einbindung eines Auditors bzw. der Nachhaltigkeitskoordination empfehlenswert.

## ● NACHHALTIGKEITZERTIFIZIERUNG ALS INSTRUMENT DER QUALITÄTSSICHERUNG NUTZEN

Nachhaltigkeitszertifizierungen sollten auch als Instrument der Qualitätssicherung verstanden und in diesem Sinne bei Bauvorhaben umgesetzt werden. Eine Voraussetzung dafür: die frühe Beauftragung der Nachhaltigkeitskoordination, idealerweise im Kontext mit der Bedarfsplanung. Der Definition eines Leistungsbildes muss besondere Beachtung geschenkt werden, da Standards noch nicht allgemeingültig anerkannt bzw. projektindividuelle Anpassungen notwendig sind. Für Zertifizierungen gibt es unterschiedliche Systemanbieter und Ausbildungen.

### In jedem Fall müssen folgende Leistungen erbracht werden:

- Koordination und Qualitätskontrolle für die Nachweisführung
- Abstimmung mit der Konformitätsprüfungsstelle
- Projektbewertung
- Zusammenstellung und Einreichen der Unterlagen

### Folgende Leistungen sind projektindividuell zu vereinbaren:

#### Beratung des Bauherrn

- Zielsetzung für Qualitätssicherung und Marketing
- Auswahl des geeigneten Zertifizierungssystems
- Erstellung und Abstimmung von Lastenheft und Zielvereinbarung
- Erarbeitung von Entscheidungsvorlagen für Meilensteine

#### Qualitätssicherung der Planung

- Kick-off-Workshop und Pre-Check mit den Projektbeteiligten
- Erstellung eines Pflichtenheftes
- Durchführung von Variantenvergleichen

#### Nachweise: Mitwirkung oder Erstellung

- Lebenszykluskostenberechnungen und Ökobilanz
- Bauproduktmanagement/Schadstoffe
- Diverse Konzepte (Monitoring, Recycling, Reinigungsfreundlichkeit)

## „Nachhaltigkeit macht Sinn“

Das Modellvorhaben in Bochum wurde nach dem Zertifizierungssystem der DGNB extern auditiert und mit Gold ausgezeichnet. Das hier auszugsweise wiedergegebene Interview wurde nach Fertigstellung des Modellvorhabens bei dem zweiten Bereisungstermin der Begleitforschung geführt. Gesprächspartner waren Michaela Knapp und Doris Czwalina als Vertreterinnen der Bauherrenschaft (AKAFÖ) und das Team von ACMS-Architekten, Prof. Christian Schlüter-Vorweg, Julia Hartmann und Manuel Heywinkel (ACMS). Das Interview führten Andreas Dalkowski, Sabine Dorn-Pfahler (solid-ar planungswerkstatt) und Friedrich May (THOWL) aus dem Team der Begleitforschung (BF).

**BF:** Im Förderprogramm für „Modellvorhaben zum nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen“ war die Zertifizierung gefordert. Welchen Mehrwert hatte die Zertifizierung für Ihr Projekt?



**Abb. 61** Bochum: Gebäudeansicht [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]

**ACMS:** Grundsätzlich hat unser Entwurf die Anforderungen des DGNB-Systems bereits gut erfüllt. Es war von Anfang an klar, dass wir „Gold“ ziemlich sicher erreichen. Ein Vorteil ist auch, dass man im DGNB-System Prioritäten in den Handlungsfeldern setzen kann. Im Moment sieht es so aus, dass wir im Bereich Ökologie sogar den Platin-Standard erreichen.

**AKAFÖ:** Allerdings gibt es in dieser Hinsicht keine Qualitätsanforderung durch die Studierenden. Die Lage und Wohnqualität stimmen, der Preis ist sehr niedrig, es ist alles vermietet. Werben werden wir mit dem Qualitätssiegel nicht.

**ACMS:** Der wesentliche Vorteil ist sicherlich die intensive Auseinandersetzung mit dem Thema Schadstoffe, die wir sonst nicht leisten können. Auch gegenüber den Firmen erhöht sich durch die Zertifizierung und die angekündigte Schadstoffmessung der Druck, die Dokumentationsunterlagen zu liefern und auch nur die freigegebenen Produkte zu verwenden. Wir können jetzt davon ausgehen, dass wir ein sehr schadstoffarmes Haus haben.

**AKAFÖ:** Das Thema Schadstoffe treibt ja gerade alle um, die sanieren wollen. Keiner weiß im Vorfeld, welche Schadstoffe in den Gebäuden vorhanden sind. Das ist ein großes Thema. Außerdem gibt es Studierende, die unter Allergien und Unverträglichkeiten leiden. Da ist es schön, auch entsprechenden Wohnraum anbieten zu können.

**BF:** In einigen Projekten gab es Nachträge aufgrund der späten Einbindung der Nachhaltigkeitskoordination und den Anforderungen an die Schadstofffreiheit. Gab es das auch in Bochum?

**ACMS:** Bei uns ist die Umweltverträglichkeit ohnehin immer Bestandteil der Ausschreibung – deswegen war das kein Problem, die Anforderungen haben zu keinem einzigen Nachtrag geführt. Es gab einen problematischen Baustoff in den Fertignasszellen, den konnten wir aus technischen Gründen nicht ersetzen. Wir hatten auch ein sehr gutes externes Team, das immer sehr schnell kostenneutrale Ersatzprodukte vorschlagen konnte. Ein paar Spezialthemen hat man abgestimmt, so hat es gut funktioniert.

**BF:** Würden Sie die Nachhaltigkeitszertifizierung auch für Nachfolgeprojekte in Erwägung ziehen?

## ● SCHAD- UND RISIKOSTOFFE VERMEIDEN

Die verwendeten Bauprodukte haben Einfluss auf Umweltwirkungen bei der Herstellung und Entsorgung. Sind Schadstoffe enthalten, birgt die Verarbeitung Gesundheitsrisiken, in höheren Konzentrationen auch für die Menschen, die im Gebäude wohnen. Ein nachweislich schadstofffreies Gebäude ist wertstabil und vermeidet Risiken bei Sanierung und Rückbau.

Schad- und Risikostoffe in Bauprodukten, Stoffen und Gemischen sind oft nicht eindeutig gekennzeichnet. CE-Zeichen und Leistungserklärungen beziehen sich in der Regel nur auf technische und funktionale Eigenschaften, zudem ist die Bedenklichkeit einzelner Stoffe nicht nur für Laien, sondern auch für Fachleute aus Planung und Architektur nur schwer einzuschätzen. Das ökologische Baustoffinformationssystem WECOBIS ([www.wecobis.de](http://www.wecobis.de)) bietet einen Überblick über die Umwelt- und Gesundheitsrelevanz verschiedener Bauprodukte. Daneben hält es Textbausteine für die Ausschreibung und weitere Funktionalitäten bereit.

Um Qualitätsanforderungen an die Schadstofffreiheit eines Gebäudes zu vereinbaren, bietet das Kriterium „Risiken für die lokale Umwelt“ eine Grundlage – auch unabhängig von einer Zertifizierung. Hier sind unterschiedliche Qualitätsstufen definiert, die für die Etablierung eines Schadstoffmanagements genutzt werden können. Verfügbar ist das Kriterium unter anderem unter [www.bnb-nachhaltigesbauen.de](http://www.bnb-nachhaltigesbauen.de) für Bürogebäude, die Anforderungen sind auf Wohngebäude übertragbar. Auch die DGNB stellt die Zertifizierungskriterien unter <http://www.dgnb-system.de> frei zur Verfügung.

**AKAFÖ:** Der Nachhaltigkeitsgedanke macht natürlich schon Sinn und ist gerade sehr aktuell. Wir wissen auch nicht, inwiefern diese Qualitätsmerkmale zukünftig gefordert werden. Die jungen Menschen interessieren sich gerade sehr für das Klima, für Nachhaltigkeit. Aber vielleicht pickt man sich nur bestimmte Punkte raus, die besonders wichtig sind.

**ACMS:** Ich kann verstehen, dass Bauherren den Aufwand scheuen, gerade, wenn sie nicht mit einem Zertifizierungsergebnis werben müssen, um die Wohnungen zu vermieten. Für energetische Fragen brauchen wir eine Zertifizierung aus meiner Sicht auch nicht, hier gibt es bereits genug Standards. Ich würde aber zumindest empfehlen, eine parallele Kontrolle der Schadstoffe zu machen. Beauftragt ein externes Büro, das diese Überprüfung macht. Macht am Ende auch eine Messung, um wirklich sicher zu sein, dass das Gebäude frei von Schadstoffen ist.

## Optimierung im Lebenszyklus

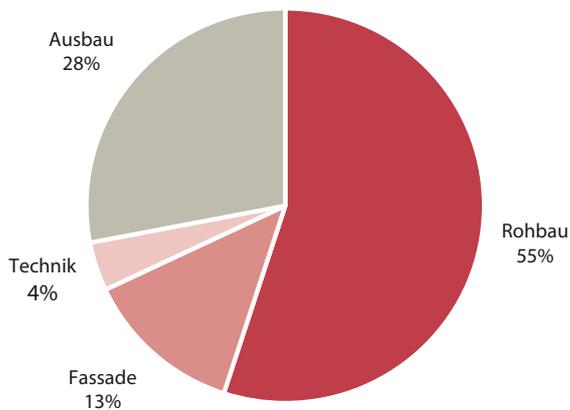
Um Kosten, die Inanspruchnahme von Ressourcen und Umweltwirkungen im Gebäudelebenszyklus zu reduzieren, wurden im Förderprogramm „Modellvorhaben für den nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen“ unterschiedliche Strategien verfolgt.

Wesentliche Aspekte der ökologischen Qualität sind die in Anspruch genommene Fläche, die zum Betrieb des Gebäudes erforderlichen Ressourcen, der Verbrauch von Baustoffen und die darin gebundene Energie („graue Energie“) sowie die daraus resultierenden Umweltwirkungen. Flächensparendes Bauen verringert Herstellungs- und Betriebskosten, Ressourcen- und Energieeinsatz sowie daraus resultierende Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus und ist daher ein wichtiger Aspekt des nachhaltigen Bauens. Dieser Ansatz ist eine grundsätzliche Entscheidung, die nicht in den flächenbezogenen Kennwerten der Ökobilanz und Lebenszykluskostenbetrachtung abbildbar ist. Gleichzeitig lässt er sich in einem Neubau oft eher verwirklichen als in Bestandsbauten, wo mit vorgegebenen Flächen und Raumbegrenzungen umzugehen ist. Auch aufgrund der Flächenvorgabe im Förderprogramm Variowohnungen liegen die neu errichteten Modellvorhaben in dieser Hinsicht eng beieinander

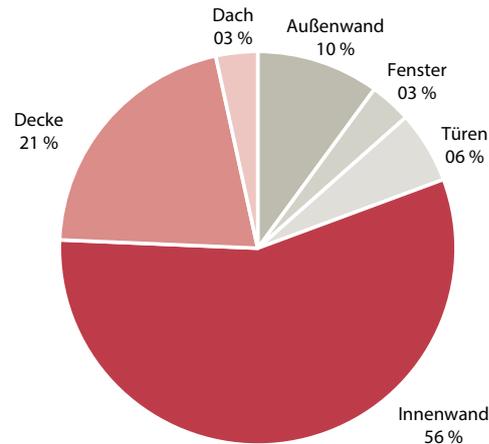
► **Abb. 28.**

Die Betrachtung der Lebenszykluskosten umfasst neben den Kosten zur Herstellung des Gebäudes auch die zukünftig zu erwartenden Betriebskosten, bei denen eine Abwägung zwischen Investitionen und dadurch erzielbaren Einsparungen erforderlich ist. Da sie erst in der Zukunft auftreten, können sie nur näherungsweise ermittelt werden und sind daneben stark abhängig vom Nutzungsverhalten.

Erweitert man den Blick über die Betrachtungsgrenzen des Gebäudes hinaus, spielt die Lage für die Nachhaltigkeit der Immobilie eine wesentliche Rolle. Eine gute Infrastruktur minimiert die assoziierten Umweltwirkungen durch Mobilität und ist Garant für einen langfristigen Werterhalt durch Wertschätzung und dauerhafte Nutzung des Gebäudes.



**Abb. 62** Bochum: Treibhauspotenzial der Konstruktion im Neubau nach Berechnungen von MNP. Obwohl der Betonanteil im Neubau durch Skelettbauweise und Spannbetonhohldielen minimiert ist, verursacht der Rohbau mehr als die Hälfte der Treibhausgasemissionen. [Quelle: (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020a)]



**Abb. 63** Wuppertal-Elberfeld: Anteilige Bauteilflächen im neu errichteten Bauteil 2 [Quelle: (Pape et al. 2021)]

## Energieeffizient bauen

Der Gebäudebetrieb verursacht immer noch den Hauptanteil der Inanspruchnahme von Ressourcen und der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Immobilien. In rund der Hälfte der Modellvorhaben wird ein KfW- oder Passivhaus-Standard geplant, auch motiviert durch die Möglichkeit, zusätzliche Fördergelder über die KfW oder landeseigene Förderprogramme in Anspruch nehmen zu können. In einem Teil der Projekte wird die Umsetzung des erhöhten energetischen Standards auch durch den Bezug von Fernwärme mit günstigem Primärenergiefaktor vereinfacht. Die Deckung des Energiebedarfs durch erneuerbare Energien wurde in den Modellvorhaben eher zurückhaltend umgesetzt. Durch den Bezug von Fernwärme sind oft sowohl die Effizienzanforderungen als auch die Forderungen aus dem EEWärmeG erfüllt. Weitergehende Investitionen wurden – von wenigen Ausnahmen abgesehen – in der Regel nicht vorgenommen. Was möglich gewesen wäre, hat das Forschungsteam in Wuppertal-Elberfeld mit vergleichenden Untersuchungen zur Energieversorgung aufgezeigt. Im Vergleich zu Fernwärme wäre durch die energetisch günstigere Sole-Wasser-Wärmepumpe der Endenergiebedarf aus externen Energieträgern um circa 70 Prozent reduziert worden, was auch zu deutlich niedrigeren Betriebskosten geführt hätte.

Auf die tatsächlichen Betriebskosten und Umweltwirkungen hat das Nutzungsverhalten einen großen Einfluss. Hier sind unterschiedliche organisatorische Maßnahmen geplant, wie die Information über energiesparendes Verhalten und Feedbacksysteme, bei denen den im Gebäude Wohnenden der Energieverbrauch für das gesamte Haus oder individuell angezeigt wird. Die unterschiedlichen Strategien der Modellvorhaben werden in ► Kapitel 2.4. im Abschnitt „Geringe Betriebskosten stabil halten“ beschrieben.

In Gebäuden mit EnEV-Standard beträgt der Anteil der Konstruktion an den Treibhausgasemissionen typischerweise rund 25 Prozent. Dieser Einfluss wird anteilig größer

und umso relevanter, je geringer der Energiebedarf in der Betriebsphase der Gebäude wird, und kann bei hoch effizienten Neubauten den Hauptteil der Umweltwirkungen verursachen. Gleichzeitig ist zu bedenken, dass alle Prognosen über den Energiebedarf einen weiten Zeithorizont umfassen. Dagegen entstehen die erheblichen Umweltwirkungen durch die Realisierung eines Bauwerks unmittelbar und unbeeinflussbar von späteren Änderungen.

Der in fast allen Modellvorhaben in Stahlbeton ausgeführte Rohbau hat wesentlichen Anteil an den Treibhausgasemissionen der Konstruktion ► **Abb. 62**. Potenzial hat daher die Reduktion der Stahlbetonbauteile. Gegenüber Ortbetondecken verursachen Stahlbetonhohldielen circa 30 Prozent weniger Umweltwirkungen (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020a). Durch Reduktion der tragenden Bauteile stellt auch der Skelettbau eine Möglichkeit dar, relevante Umweltwirkungen zu vermeiden.

Der Holzbau bietet gegenüber dem Massivbau ökologische Vorteile, aufgrund baurechtlicher Anforderungen ab Gebäudeklasse 4 sind ihm aber in der Regel Grenzen gesetzt. Auch Anforderungen an Schall- und Brandschutz lassen sich im Holzbau teilweise nur mit höherem Aufwand erfüllen. Konsequenz auf allen Ebenen umgesetzt wird die Reduktion von Energie und Treibhausgasemissionen im Collegium Academicum in Heidelberg. Der Holzbau bindet langfristig CO<sub>2</sub>, der Energiebedarf und die Treibhausgasemissionen im Betrieb sind im Passivhaus auf ein Minimum reduziert.

Ähnlich wie im Modellvorhaben in Bochum wurde in Wuppertal-Elberfeld ► **Abb. 63** untersucht, wie der Einfluss einzelner Bauteilgruppen sich auf die Umweltwirkungen durch die Konstruktion auswirkt. Das Forschungsteam stellte dabei fest, dass die Innenwände den weitaus größten Anteil der Bauteilflächen stellten und mit circa 68 Prozent den mit Abstand größten Anteil an den Treibhausgasemissionen durch die Baukonstruktion verursachen. In der vergleichenden Untersuchung wurde den verwendeten doppelt beplankten Gipskartonwänden auf einer Metallunterkonstruktion eine Holzständerkonstruktion gegenübergestellt. Das Treibhausgaspotenzial würde in dieser Variante von 1,95 kg CO<sub>2</sub>Äqv./m<sup>2</sup> auf 0,12 kg CO<sub>2</sub>Äqv./m<sup>2</sup> um über 90 Prozent reduziert. Diesen erheblichen Potenzialen zur Einsparung von Treibhausgasen stehen moderate Mehrkosten von circa vier Prozent gegenüber. Auch im Ausbau sind Umweltwirkungen vergleichsweise einfach zu minimieren. Eine Vielzahl von Baustoffen erfüllt die bestehenden Anforderungen. Sie haben aber unterschiedliche Umweltwirkungen. So hat beispielsweise Linoleum – inklusive des notwendigen mehrfachen Austauschs in 50 Jahren Nutzungsdauer – ein Treibhauspotenzial von rund 0,2 kg CO<sub>2</sub>Äqv./m<sup>2</sup>, ein ebenfalls nur 2 mm starker PVC-Bodenbelag rund 1,1 kg CO<sub>2</sub>Äqv./m<sup>2</sup>. Dies entspricht nahezu den Umweltwirkungen einer 20 cm dicken Stahlbetondecke. Hier sind in jedem Fall Variantenvergleiche zu empfehlen.<sup>6</sup>

## Umnutzung von Bestandsimmobilien

Ein in vielerlei Hinsicht sehr erfolgversprechender Ansatz ist die Umnutzung von Bestandsimmobilien. Die Umnutzung und Sanierung erfüllt die Nachhaltigkeitsziele in mehrfacher Hinsicht: Es wird keine bisher unversiegelte Fläche in Anspruch genommen, Infrastruktur ist vorhanden und wird weiter genutzt. Die für die Baustoffherstel-

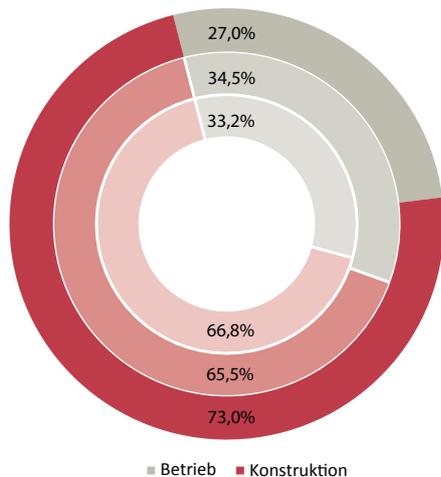
<sup>6</sup> Eigene Ermittlung auf Basis der Ökobau.Dat 2020 II; Berücksichtigt ist ein Bewehrungsanteil von 2%, Klebstoffe, Versiegelungen und Hilfsmittel sind nicht berücksichtigt.

lung der Primärkonstruktion erforderlichen Rohstoffe, die für die Herstellung verwendete Energie und die dabei entstandenen Umweltwirkungen, wie Treibhausgasemissionen, werden eingespart. Der Beitrag der Zementherstellung auf die weltweiten Treibhausgasemissionen wird mit etwa acht Prozent (BZE 2017) beziffert – dabei ist Zement bei der Errichtung neuer Gebäude kaum zu substituieren. Insgesamt erscheint daher die Sanierung von Gebäuden als Königsweg des nachhaltigen Bauens. Oft wird diesen unbestreitbaren und auch unstrittigen Vorteilen gegenübergestellt, dass eine Sanierung sich wirtschaftlich nicht lohne oder Neubauqualitäten im Bestand nicht zu erreichen seien. Positive Beispiele im Förderprogramm „Modellvorhaben für den nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen“ können diese Annahme widerlegen.

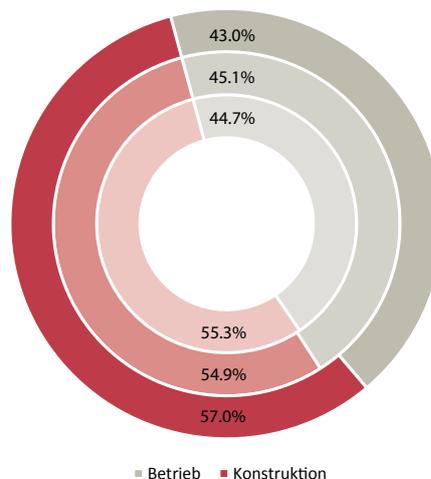
In den Modellvorhaben wurden in erster Linie Immobilien saniert und zu Wohnraum für Studierende umgenutzt, die höchst problematisch und vorher lange ungenutzt waren. Dazu gehören zwei Hochhäuser (Erfurt – ehemalige Zahnklinik, Halle), mehrgeschossige Mauerwerksbauten (Erfurt – ehemaliges Blutspendezentrum, Meschede) und zwei Gebäudeensembles, die durch Neubauten ergänzt wurden (Frankfurt (Oder), Wuppertal-Elberfeld). Der Erwerb war – auch aufgrund der damit verbundenen Risiken – sehr günstig. Für die Sanierung und Umnutzung wurden von den Modellprojekten unterschiedliche Strategien verfolgt.

Im Modellvorhaben Blutspendezentrum Erfurt war die Zertifizierbarkeit von modernisierten Wohngebäuden ein Forschungsschwerpunkt. Dabei wurden die vom selben Forschungsteam betreuten Vario-Modellvorhaben ehemalige Zahnklinik Erfurt und Jena vergleichend gegenübergestellt. Die Forschung kam dabei zu dem Ergebnis, „dass zwischen den Bestandsprojekten mit frühzeitiger Integration der Nachhaltigkeitsanforderungen und den Neubauprojekten keine wesentlichen Nachteile aus dem Bestand entstehen“ (Technische Universität München 2021). Gleichzeitig stellte das Forschungsteam heraus, dass die flächenbezogene Optimierung von Umweltwirkungen und Kosten keine hinreichende Entscheidungsgrundlage darstellt. So erhöhen sich in dem Modellvorhaben Blutspendezentrum Erfurt sowohl durch den erfolgten Dachausbau als auch durch die Entkernung die Kosten und die Umweltwirkungen im Verhältnis zur Gebäudefläche. Gleichzeitig können aber deutlich mehr Wohneinheiten realisiert werden – die Kosten und Umweltwirkungen pro Wohnplatz verringerten sich. Die derart erweiterte Betrachtungsweise zielt auf Suffizienz als Trend und wesentlichen Lösungsansatz für eine nachhaltige Entwicklung und hat das Potenzial, über reine Effizienzbetrachtungen hinaus zu wirken.

Im Projekt Wuppertal-Elberfeld wurden drei Gebäude hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen verglichen. Dabei handelt es sich um eine Sanierung (Bauteil 1) und um zwei Neubauvorhaben (Bauteil 2 und Bauteil 3). Insbesondere die Betrachtung von Bauteil 1 und 2 ist aufschlussreich, Bauteil 3 ist aufgrund der stark abweichenden Kubatur und der Tiefgarage nicht vergleichbar. Während das Treibhauspotenzial der Gebäude insgesamt ähnlich ist, verursacht eine Sanierung (► **Abb. 64**) im Vergleich zum Bau eines Gebäudes (► **Anker 65**) deutlich geringere Umweltwirkungen. Trotz der vollständigen Entkernung bis auf die Skelettstruktur in der Komplettsanierung verursacht der Neubau ein um fast 60 Prozent höheres Treibhauspotenzial. Auch der Anteil der Konstruktion an den Umweltwirkungen wird höher. Betrachtet wurden stellvertretend Treibhauspotenzial (GWP), der gesamte und der nicht erneuerbare Anteil des Primärenergiebedarfs ( $PE_{ges}$  und  $PE_{ne}$ ); Ähnliches gilt aber auch für die Rohstoffinanspruchnahme und weitere Umweltwirkungen durch die Konstruktion.



**Abb. 64** Wuppertal-Elberfeld: Im sanierten Bauteil 1 wird ein überwiegender Teil der Treibhausgasemissionen durch den Betrieb verursacht. [Quelle: (Pape et al. 2021)]



**Abb. 65** Im neu errichteten Bauteil 2 ist bei gleichem energetischem Standard der Anteil der Konstruktion deutlich höher. [Quelle: (Pape et al. 2021)]



**Abb. 66** Erfurt: Ehemalige Zahnklinik nach der Sanierung [© Günter Löhnert/BF Vario]



**Abb. 67** Meschede: Ehemaliges Arbeitsamt nach der Sanierung [© Günter Löhnert/BF Vario]

Die ehemalige Zahnklinik in Erfurt wurde mit möglichst geringem Investitionsaufwand saniert. Der Skelettbau bot gute Voraussetzungen für eine Umnutzung, das Gebäude wurde vollständig entkernt. Eingriffe an der Tragstruktur wurden vermieden, ein zusätzlich nachgerüsteter Aufzug ist vor die Fassade gesetzt. Wo möglich, wurden Bauteile weiterverwendet und instandgesetzt. So wurden Kosten beispielsweise durch die Sanierung und Reparatur des Treppenhauses eingespart. Auf bodengleiche Duschen wurde – auch aufgrund der komplizierten Umsetzung im Bestand – verzichtet. Die Wände wurden zum großen Teil ohne weitere Oberflächenbehandlung gestrichen, die optischen Einbußen dabei in Kauf genommen. Notwendig war die Ertüchtigung der Fassade hinsichtlich Wärmedämmung, Schall- und Brandschutz. Die Bestandsfassade ist vor die Konstruktion gehängt und statisch nicht wirksam, eine komplette Demontage wäre demnach möglich gewesen. Nach Untersuchung und Abwägung wur-

de entschieden, auf die vorhandene dreischalige Fassade eine revisionierbare und hinterlüftete Fassadenkonstruktion mit zusätzlicher Dämmung aus Mineralwolle und einer Bekleidung mit Faserzementplatten aufzubringen. Insgesamt wurde das Gebäude auf den KfW-100-Standard saniert und entspricht somit den Anforderungen an einen zeitgemäßen Neubau.

In Meschede wurde bei der Umnutzung des ehemaligen Arbeitsamts eine völlig andere Strategie verfolgt. Hier baute die Bauherrin auch für sich selbst – die oberen zwei Geschosse werden als Büro der eigenen Kanzlei genutzt. Im Sockelgeschoss und den beiden darüber liegenden Geschossen befinden sich Variowohnungen, die von Studierenden und Auszubildenden genutzt werden. Bei der Sanierung wurde hoher Wert auf energetische Qualität und technische Ausstattung gelegt – bei gleichzeitig möglichst geringen Eingriffen in die Bausubstanz und damit reduzierten Investitionskosten. So wurde die Primärstruktur des Gebäudes so weit wie möglich erhalten. Investiert wurde allerdings in den KfW-55-Standard mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung und die PV-Anlage auf dem Dach.

Insgesamt wurden die Umweltwirkungen durch Konstruktion und Betrieb des Gebäudes auf ein Minimum reduziert. Das Treibhauspotenzial liegt bei rund 10 kg CO<sub>2</sub>-Äqv./m<sup>2</sup> NRFa und etwa bei der Hälfte eines vergleichbaren Neubaus – und das bei geringen Lebenszykluskosten, hoher energetischer Qualität, moderner Ausstattung und guter Umnutzbarkeit.

Die Modellvorhaben Meschede und ehemalige Zahnklinik Erfurt stehen hier beispielhaft für unterschiedliche Sanierungsstrategien und zeigen, dass kostengünstige und nachhaltige Gebäude im Bestand realisiert werden können.

## 2.7 Architektursoziologische Evaluation

Ziel der architektursoziologischen Evaluation der Vario-Modellprojekte nach deren Realisierung ist es, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Konzepte aus Nutzungsperspektive herauszuarbeiten und einen Leitfaden für die Entwicklung von Gemeinschaftsunterkünften zu erarbeiten. Die gebauten und bezogenen Gebäude werden im Rahmen einer Post-Occupancy-Evaluation insbesondere bezüglich ihres Einflusses auf die Wohnqualität und die Gemeinschaftsentwicklung analysiert und bewertet. Dabei werden neben den materiellen Eigenschaften eines jeden Projekts auch die Varianzen in den Planungs- und Betreiberkonzepten berücksichtigt und diese anhand der tatsächlichen Wohnpraxis überprüft.

Das interdisziplinäre Evaluationsteam aus Architektur und Sozialwissenschaft besteht aus der Arbeitsgemeinschaft SR&E und DGJ Architektur. Ihre Arbeit richtet sich nach dem Grundsatz, dass das Wohnen der Zukunft nicht nur ressourcensparend, sondern auch bewohnerfreundlich gestaltet sein muss. Dabei gewinnen gemeinschaftliche Wohnformen an Bedeutung sowohl gesellschaftspolitisch, um der Vereinzelung beim Wohnen und schwindender Solidarität entgegenzutreten, als auch unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten. Eine architektursoziologische Evaluation der realisierten Entwürfe der Vario-Projekte untersucht dementsprechend ihren Einfluss auf die Wohnqualität im Allgemeinen und das gemeinschaftliche Wohnen im Speziellen.

### Personen-Gebäude-Interaktion

Im Zentrum einer nutzungsorientierten Evaluation steht die Wechselwirkung zwischen Menschen und Gebäuden. Es geht dabei nicht um den Einfluss der materiellen Umwelt auf physikalische Parameter, sondern um ihre Wirkung hinsichtlich Wohnqualität und Interaktion mit dem Gebäude. Die Konsequenz daraus: Die Wohnpraxis und -bedürfnisse der Bewohnerinnen und Bewohner und der Charakter der Hausgemeinschaften müssen empirisch erfasst werden, um die Evaluation der Modellvorhaben in Angriff nehmen zu können. Die architektonische Gestalt des Gebäudes, der Raumzuschnitt, die Möblierung, die Vorkehrungen für Privatheit und eine große Fülle weiterer äußerer Funktionen sind kausalrelevante Einflussgrößen im Rahmen einer solchen Betrachtungsweise. Es wird danach gefragt: Wie beeinflusst die Gebäudearchitektur die Wohnpraxis und das Wohlbefinden der Menschen, die darin leben? Ebenso finden aber auch die „weichen“ Charakteristika Berücksichtigung, die sozialen Merkmale der Gruppe selbst sowie Aspekte des Gebäudebetriebs. Erst alles zusammen – die durch das Gebäude gegebenen Funktionen und die sozialen Eigenschaften der Gemeinschaft – bestimmt die Qualität des gemeinschaftlichen Wohnens.

### Methoden

Die Evaluation erfolgt vorrangig aus der Perspektive der Bewohnerschaft. Sie wird mittels Onlinebefragungen, persönlichen Interviews, Gruppendiskussionen und während Besuchen vor Ort nach ihren Erfahrungen und Einschätzungen befragt. Zuvor werden

---

#### Prof. Bernd Wegener

*lehrt Soziologie in Heidelberg, Potsdam und Berlin. Er ist Gründer des Zentrums für empirische Sozialforschung, der Gesellschaft für empirische Sozialforschung und Kommunikation sowie des Survey Research & Evaluation Instituts.*

---

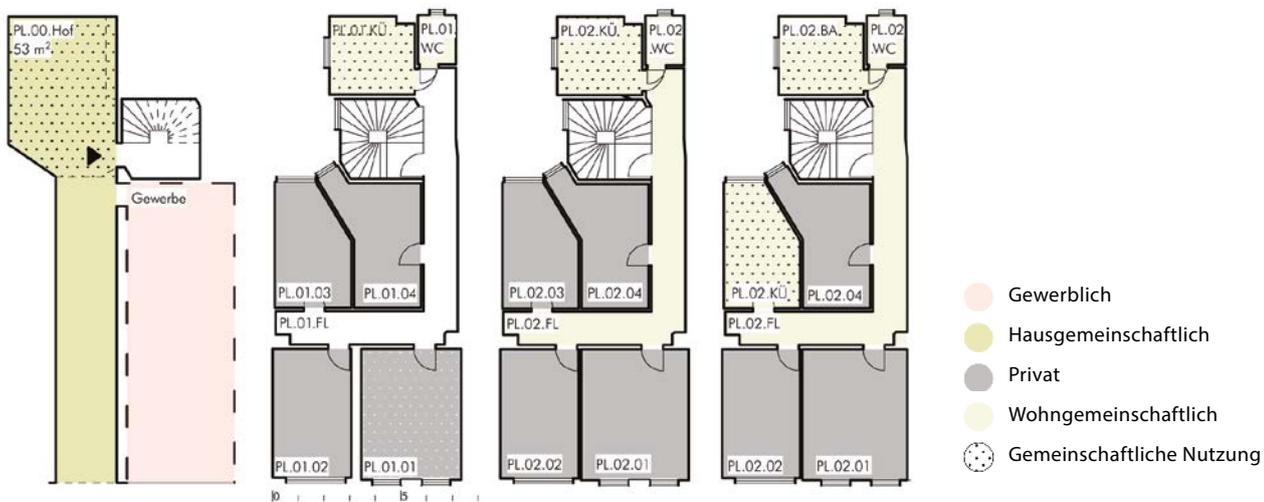
#### Hans Drexler

*lehrt an der Münster School of Architecture und als Professor für Konstruktion und Energie- und Gebäudetechnik in Oldenburg. Er leitet das Büro DGJ Architektur mit dem Schwerpunkt kostengünstiges Wohnen, Energie-Effizienz und Holzbau.*

---

#### Moritz L. Fedkenheuer

*forscht am Survey Research & Evaluation Institut zur Interaktion zwischen Menschen und Gebäuden.*



**Abb. 68** Plandarstellung der Flächen- und Raumanalyse, aus: „Wohnformen. Vergleichende Untersuchung zu gemeinschaftlichen und individuellen Wohnbedürfnissen“ [© DGJ Architektur GmbH]

die gebäudekundlichen Merkmale der Projekte und die funktionalen Aspekte erfasst, analysiert und grafisch verarbeitet. Ergänzend wird die Perspektive der Betreiber und Planer mittels Leitfadeninterviews berücksichtigt.

In Vorprojekten wurden von der Arbeitsgemeinschaft für diese verschiedenen Aufgaben spezielle interdisziplinäre Wohnforschungs-Methoden entwickelt (Wegener et al. 2019). Zusammen erfüllen sie das wissenschaftstheoretische Kriterium der Triangulation, d. h. es handelt sich um eine Strategie, bei der verschiedene Methoden zur Anwendung kommen, die einen unterschiedlichen Zugang zu den zu untersuchenden Phänomenen ermöglichen – vor allem in der Kombination aus standardisierter und nicht-standardisierter Datenerfassung und Interpretation. Im Einzelnen kommen die folgenden Instrumente zum Einsatz, die wir hier mit Abbildungen aus einem Vorprojekt veranschaulichen:

- **Wohnspezifische Auswertung** der baulichen Voraussetzungen für das gemeinschaftliche Wohnen auf Grundlage der Planung, der Beobachtung und der in den NaWoh-Bewertungen erfassten Daten
- **Flächen- und Raumanalyse** als Ermittlung und zeichnerische Darstellung der Verhältnisse zwischen gesamter Wohnfläche und der individuell und gemeinschaftlich genutzten Fläche
- **Erfassung der Aneignung und Raumnutzung** mittels grafischer Darstellung und Auswertung auf Basis von Beobachtungen
- **Aktivitäten-Mapping** durch eine grafische Auswertung der Beziehung zwischen individuell oder gemeinschaftlich klassifizierten Aktivitäten und ihrer räumlichen Verortung
- **Erfassung ausgeübter Aktivitäten** in Privat- und Gemeinschaftsbereichen auf Grundlage von Befragungsdaten unter den Aspekten:
  - Vergemeinschaftung
  - Verräumlichung/Raumnutzung
  - Organisation
  - Eigenbewertung (Zufriedenheit, Wünsche, Handlungsbedarf)



**Abb. 69** Grafische Auswertung der Aneignung, aus: „Wohnformen. Vergleichende Untersuchung zu gemeinschaftlichen und individuellen Wohnbedürfnissen“ [© DGJ Architektur GmbH]



**Abb. 70** Aktivitäten-Mapping im räumlich-sozialen Zusammenhang in drei Wohneinheiten einer Hausgemeinschaft (aus: „Wohnformen. Vergleichende Untersuchung zu gemeinschaftlichen und individuellen Wohnbedürfnissen“) [© DGJ Architektur GmbH]



**Abb. 71** Grafische Auswertung der Wohnaktivitäten (aus „Wohnformen. Vergleichende Untersuchung zu gemeinschaftlichen und individuellen Wohnbedürfnissen“) [© DGJ Architektur GmbH]

- **Bestimmung des *Housing Wellbeing***, mit dem das unmittelbare Erleben der räumlichen und der Gemeinschaftsstruktur mit einem standardisierten Onlinefragebogen erfasst wird
- **Räumlich-soziale Aktivitätenklassifizierung** durch die grafische Auswertung der Vergemeinschaftung von Nutzungsaktivitäten
- **Erfassung und Kategorisierung der Betreiberkonzepte** hinsichtlich Organisation, Partizipation und Kommunikation und von Verhaltens- und Nutzungsregeln auf Grundlage von Begehungen und Interviews
- **Erfassung und Kategorisierung der Planungsabsichten** hinsichtlich konstruktiver Flexibilität, Nutzungsanpassung, Aneignung und Umnutzung sowie gemeinschaftsfördernder Maßnahmen auf Grundlage von Begehungen und Interviews

## Projektspezifische Betrachtungsschwerpunkte und Fragestellungen

Die Evaluation bewegt sich auf zwei Ebenen: zum einen auf der Ebene der Erfassung und grafischen Darstellung der konstruktiven, räumlichen und organisatorischen Voraussetzungen der Einzelprojekte und ihrem Vergleich; zum anderen auf der Ebene der Nutzung, indem die Wohnpraxis beschrieben und kategorisiert und dem jeweiligen Gemeinschaftstypus zugeordnet wird. Aufgrund der großen Varianz der Modellvorhaben kommt dabei den projektspezifischen Betrachtungsschwerpunkten und Fragestellungen eine wichtige Bedeutung zu. Diese sind das Ergebnis einer Explorationsphase, die bereits abgeschlossen wurde.

Im ursprünglichen Evaluationskonzept war die daran anschließende Datenerhebung auf den Sommer 2020 terminiert. Dieser Zeitplan war durch eine Verzögerung in der Fertigstellung einzelner Projekte, insbesondere aber durch die Coronakrise nicht umsetzbar. Die empirische Erfassung von Wohnpraxis und -erfahrungen nach dem vorgesehenen Zeitplan hätte zu Evaluationsergebnissen geführt, die nur sehr eingeschränkt vergleichbar und kaum generalisierbar gewesen wären. Eine Beurteilung der Projekte im Sinne der Fragestellungen ist erst dann möglich, wenn die Befragten unter den vorgesehenen Rahmenbedingungen bereits für eine gewisse Dauer das Gebäude bewohnen konnten. Die Datenerhebung sowie erste Ergebnisse sind daher nicht vor dem Sommer 2021 zu erwarten, wenn sich die coronabedingten Einschränkungen entweder reduziert oder in einer „neuen Normalität“ verfestigt haben. An dieser Stelle wird daher lediglich ein Ausblick auf die projektspezifischen Betrachtungsschwerpunkte und Fragestellungen gegeben, an denen sich die Evaluation orientiert. Sie wurden aus den vorliegenden Gebäudedaten, den während erster Begehungen gesammelten Eindrücken sowie den durchgeführten Interviews mit Betreibern abgeleitet. Die Betrachtungsschwerpunkte und Fragestellungen gliedern sich in die Bereiche Wohneinheit, Gebäude, Sozialraum und Betrieb.

## Ergebnistransfer und Empfehlungen

Im letzten Arbeitsschritt der Evaluation sollen die Ergebnisse der Forschung in Planungs- und Handlungsempfehlungen übersetzt werden. Eine zentrale Erkenntnis vorangegangener Forschung ist, dass weder die räumlich-architektonischen noch die sozial-organisatorischen Strukturen und Prozesse für sich allein hinreichende Erklärungen für die Ausprägung der gemeinschaftlichen Wohnqualität und damit für den Erfolg oder Misserfolg einzelner Projekte liefern. Die gelungene Umset-

zung eines Konzepts erfordert vielmehr die Koordination einer Vielzahl von Entscheidungen auf unterschiedlichen Ebenen, bei der die Perspektiven von Nutzung, Planung und Betrieb Berücksichtigung finden müssen. Das Modell zur Erfassung und Steuerung dieser Zusammenhänge ist eine Matrix von Entscheidungsebenen und Parametern (räumlich, organisatorisch, sozial), innerhalb derer die Abhängigkeiten (hemmend, fördernd, neutral) dargestellt werden können. Es wird so möglich, anhand von Einzelentscheidungen Ergebnisse zu antizipieren und Handlungsoptionen und Folgeabschätzungen abzuleiten.

### **Ergänzende Forschungsfrage zu den Folgen der pandemiebedingten Einschränkungen**

Die oben beschriebenen pandemiebedingten Einschränkungen haben den Alltag in den Wohnheimen drastisch verändert. Deshalb erschien es notwendig, die architektursoziologische Evaluation um eine weitere Forschungsfrage zu ergänzen. Mithilfe einer sogenannten „Corona-Befragung“ zu dem Wohnalltag und Wohlbefinden der Studierenden in den Vario-Gebäuden sollte die Frage nach den sozialen Folgen der pandemiebedingten Einschränkungen beantwortet und eine Vergleichsgrundlage für die Haupterhebung geschaffen werden. Es wurde daher ein spezieller Fragebogen für die Wohnsituation während der Pandemie entwickelt und online umgesetzt. Am 2. März 2021 wurden die Betreiber der 14 bereits bezogenen Vario-Gebäude angeschrieben und gebeten, die Einladung zu dieser „Corona-Befragung“ an die Bewohnerschaft ihrer Wohnheime zu versenden. In den folgenden drei Wochen nahmen daraufhin Studierende und Azubis aus zwölf der Projekte an der Onlinebefragung teil. Insgesamt kamen so 255 vollständig ausgefüllte Fragebögen zusammen.

Die Zwischenergebnisse der Datenanalyse zeigen auf, dass die Pandemie den Wohnalltag der Studierenden auf vielfältige Weise beeinflusst. Zwei Drittel der Befragten verbringen nun mehr Zeit im Wohnheim, wobei gleichzeitig jede/r zweite Studierende öfter für längere Zeit abwesend ist. 40 Prozent der Befragten nutzen das Wohnheim nun auch für Aktivitäten, die sie vorher woanders ausführten. Dass die Maßnahmen zur Eindämmung des Coronavirus das soziale Leben der Studierenden wesentlich beeinträchtigen, war zu erwarten und wurde durch die Ergebnisse der Befragung bestätigt. 60 Prozent der Studierenden gaben an, sich mehr zurückzuziehen, und jede/r Zweite vermeidet Kontakte auch innerhalb des Gebäudes. Das hat Folgen: 39 Prozent der Befragten sind der Meinung, dass sich ihre Beziehung zu den Studierenden anderer Wohneinheiten des Wohnheims verschlechtert hat. Drei von vier empfinden diese Situation, in der es nur wenig Austausch mit anderen Studierenden gibt, als ziemlich oder äußerst herausfordernd.

Aus den (sozialen) Einschränkungen folgt unter anderem, dass die Wohnqualität in den Wohnheimen insgesamt deutlich reduziert ist und das Wohlbefinden der Studierenden leidet. Jede/r zweite Befragte fühlt sich seit dem Beginn der Pandemie unwohler in dem Wohnheim, nur sieben Prozent gaben an, sich nun wohler zu fühlen. Diese Zahlen sind von besonderer Relevanz, wenn man zu bedenken gibt, dass die große Mehrheit der Studierenden sich in den ersten Semestern befindet, häufig kürzlich erst zu Hause ausgezogen ist und nun in einer neuen Stadt Fuß zu fassen versucht. Normalerweise steigt die Verbundenheit mit einer Wohnumgebung mit der Zeit, doch hier verläuft die Entwicklung gegensätzlich. Als Folge sind Heimweh, psychische Probleme und womöglich auch Studienabbrüche zu erwarten. Unter diesen Voraussetzungen ist

es wenig erstaunlich, dass zwei Drittel der Befragten angaben, unter der aktuellen Situation zu leiden, und etwa ein Drittel darüber nachgedacht hat, den Mietvertrag zu kündigen.

Im weiteren Verlauf der Evaluation wird es spannend sein, zu erfassen, wie sich die Wahrnehmung des Wohnheims, das Wohlbefinden und die Gemeinschaftsentwicklung verändern werden, wenn die Wohnheime wieder in den Normalbetrieb wechseln. Dann werden auch die Unterschiede zwischen den Wohnheimen in der Analyse Berücksichtigung finden und die Einschätzungen der Studierenden mit den räumlichen und betreiberspezifischen Rahmenbedingungen abgeglichen.

GASTBEITRAG ENDE

# 3 Trends und Lösungsansätze

Die Anforderungen und Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt Variowohnungen wurden mit nationalen und internationalen Benchmarkprojekten verglichen, um Tendenzen und Lösungsansätze im Bereich des studentischen Wohnens zu analysieren. Sie stehen in engem Bezug zu den geförderten Forschungsfeldern von Variowohnungen, reichen in ihrer Relevanz aber auch über die konkrete Bauaufgabe hinaus.

## 3.1 Suffizienz und Partizipation

Suffizienz ist ein wichtiger Ansatz zur Schonung von Ressourcen und langfristiger Sicherstellung unserer Lebensgrundlagen. Dieser Aspekt wird in den Diskussionen derzeit noch zu wenig und in den Zertifizierungssystemen noch gar nicht berücksichtigt. Wesentlicher Ansatz beim studentischen Wohnen ist die Größe des Individualraums und sein Verhältnis zu den gemeinschaftlich genutzten Flächen. Das Forschungsprojekt Variowohnungen sah eine Größe von mindestens 14 m<sup>2</sup> pro Individualraum und die Begrenzung auf maximal vier Wohnplätze pro Wohneinheit vor. Im Vergleich dazu liegen die Vorgaben in einigen Bundesländern beispielsweise bei nur 12 m<sup>2</sup>. Im Ausland finden sich zahlreiche Beispiele, die mit 9 bis 11 m<sup>2</sup> auskommen, aber dafür gemeinschaftliche Angebote machen und das Teilen dieser Flächen als soziale Intention begreifen (Schmid 2019). Das Modellvorhaben Collegium Academicum in Heidelberg sieht sogar nur 7 m<sup>2</sup> als Minimalfläche für die Individualräume vor. Von den im Förderprogramm vorgesehenen 14 m<sup>2</sup> lässt sich die Hälfte flexibel der Gemeinschaftsfläche in den Wohnungen zuordnen. Durch die Organisation in Wohngemeinschaften mit gemeinschaftlichen Küchen und Bädern und eine geringere Installationsdichte wird hier bewusst der verbreitete Trend zu eigenem Bad und Küche kritisch hinterfragt. Auf das Angebot von Einzelapartments wird ganz verzichtet, wie auch in den Modellvorhaben in Bremerhaven, Chemnitz, Erfurt – ehemaliges Blutspendezentrum, Hamburg-Steilshoop, Kassel und Wuppertal-Elberfeld. Auch in den untersuchten Benchmarkprojekten, wie dem neuen Wohnheim in Würzburg, werden Wohngemeinschaften mit gemeinschaftlichen Bädern und Küchen sowie kommunikativen Erschließungsflächen angeboten. Experimentelle Ansätze nutzen studentisches Wohnen als Test- und Wohnlabor: so untersuchte die TU Darmstadt die Kombination von minimalistischen Individualräumen und offenen Gemeinschaftsbereichen (Joppien et al. 2015), (Joppien et al. 2019), die Chalmers University in Göteborg etablierte ein Living Lab zum Test innovativer und nachhaltiger Produkte, im Collegium Academicum beteiligen sich die Bewohnerinnen und Bewohner mit Eigenleistungen.

Diesen suffizienten und partizipativen Ansätzen steht jedoch eine gegenläufige Entwicklung des Wohnungsangebots für Studierende entgegen. Eine Studie des Centrums für Hochschulentwicklung (Berghoff/Hachmeister 2019) zeigt, dass die Entwicklung von Wohnheimplätzen in Deutschland seit 2003 deutlich hinter der Entwicklung der Studierendenzahlen zurückgeblieben ist. Diese Lücke hat zunächst der Investmentmarkt aufgegriffen, indem er in der Regel hochpreisige Einzelapartments oder Zimmer in Mietwohnungen anbietet. Letztere greifen die Ideen des gemeinschaftlichen Wohnens als Co-Living auf, und das Teilen als neuer Lebensstil wird mit vielfältigen gemeinschaftsorientierten All-inclusive-Angeboten im Bereich Essen, Kochen, Arbeiten und Freizeit organisiert, teilweise mit zugehöriger App (JLL 2019). Entsprechend vielfältige gemeinschaftliche Angebote von Studierendenwerken oder gemeinwohlorientierten Einrichtungen in Selbstverwaltung zu moderaten Preisen gibt es bisher nur wenige.

### ○ AUSBAU SUFFIZIENTER UND PARTIZIPATORISCHER ANGEBOTE

Der gezielte und verstärkte Ausbau von suffizient gestalteten Studierendenwohnheimen und Wohngruppen als gemeinschaftsförderndes Angebot sollte durch organisatorische Maßnahmen wie beispielsweise Mediation begleitet werden. Dabei werden kleinere und minimalistische Privatbereiche mit größeren und diversifizierten Gemeinschaftsbereichen kombiniert, die eine gute und flexible Kombination von privaten und gemeinschaftlichen Aktivitäten erlauben. Die Flexibilisierung von gemeinschaftlichem Wohnen in kleineren Wohngemeinschaften und in größeren Anlagen erleichtert es, die Bildung reiner Zweck-WGs zu verringern, indem die im Gebäude Wohnenden über Neuvergaben von Wohnplätzen mitentscheiden können.

## GASTBEITRAG

### Komfort durch Genügsamkeit – Studierende bauen ihr eigenes Wohnheim von Margarete Over

Der freie Wohnungsmarkt floriert und insbesondere Wohnraum für Studierende ist ein gewinnversprechendes Geschäftsmodell. Neu in der Stadt, bleibt vielen jungen Leuten nichts anderes übrig, als sich dem vorhandenen Angebot anzupassen. Bezahlbare Mieten, Ökologie und hohe Wohnqualität (zum Beispiel hohe energetische Standards, Gestaltungsmöglichkeiten bei der Planung und Ausstattung, Zugang zu weiteren Nutz- und Gemeinschaftsflächen oder Mitbestimmung bei der Zimmervergabe) rücken dabei oft in den Hintergrund oder scheinen unvereinbare Gegensätze.

In Heidelberg hat eine Gruppe Studierender ein Gegenmodell entworfen. Das Collegium Academicum (CA) vereint sehr hohe ökologische Standards mit einem vielfältigen Bildungs- und Freizeitangebot – und bleibt dabei bezahlbar und sozial. Möglich wird dies durch die Verbindung von Selbstverwaltung, Genügsamkeit und einem Non-Profit-Ansatz.

Einen Freiraum zu schaffen, an dem junge Menschen ohne Leistungsdruck den eigenen Interessen nachgehen können und zugleich lernen, gesellschaftliche und ökologische Verantwortung zu übernehmen, das war das Ziel. Nach siebenjähriger Pla-

---

#### Margarete Over

*studierte Psychologie in Heidelberg, Madrid und Valparaíso (Chile). Sie arbeitet seit 2014 ehrenamtlich am Aufbau des Collegium Academicum, schwerpunktmäßig in den Bereichen Finanzierung und Entwicklung der Selbstverwaltung. Seit 2019 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachbereich Energie des Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu) Heidelberg und forscht zum Thema Suffizienz.*



**Abb. 72** Die Projektgruppe des CA hat ihre Arbeit 2013 in ehrenamtlicher Tätigkeit aufgenommen und sich seitdem mehrfach verändert. [© Tobias Dittmer/CA]

nungsphase haben im Frühjahr 2020 die Bauarbeiten begonnen. Das Ergebnis wird ein viergeschossiger Holzbau in Passivhausbauweise für 176 Personen, inklusive Selbstbauwerkstatt, einem Veranstaltungsraum für über 600 Personen, einer Dachterrasse und vielseitig nutzbaren Freiflächen sein.

Aber was bedeutet es für Planung und Nutzung, wenn die Studierenden selbst den Bau in Auftrag geben?

Zunächst war eine radikale Nutzungsperspektive Ausgangspunkt der Planungen. Wie wollen wir in Zukunft leben? Wie können wir einen Ort schaffen, der sich immer wieder an die Bedürfnisse der neuen Generationen anpassen kann und zugleich ökologisch vertretbar ist? Genügsamkeit wurde schnell zu einem Orientierungspunkt bei den Planungen: flächensparende und ressourcenschonende Bauweise, gepaart mit vielen Einladungen zum Selbstgestalten, Herstellen und Reparieren. Die Projektgruppe hat 2013 ihre Arbeit aufgenommen – für einen studentischen Maßstab ist seither viel Zeit vergangen. Das aktuell 30-köpfige Team, überwiegend zwischen 18 und 33 Jahren alt, besteht aus Studierenden, einigen Promovierenden sowie jungen Berufstätigen, von denen vier seit der Gründung dabei sind. Dass die Umsetzung trotz einer sich wandelnden und wachsenden Projektgruppe gelingt, liegt daran, dass Wissen und Erfahrungen geteilt und weitergegeben werden. Anfangs wurden in kleiner Runde alle Aufgaben gemeinsam besprochen und vergeben, alle Projektmitglieder lebten in einer gemeinsamen WG. Zunehmend wurden die Aufgaben in Arbeitsgruppen untergliedert (Planung, Finanzierung, Öffentlichkeitsarbeit, Verwaltung und Eigenleistungen) und professionalisiert, bei weiterhin rein ehrenamtlicher Tätigkeit. Nach Bedarf werden neue Arbeitsgruppen gebildet oder Abläufe umstrukturiert, sobald der Eindruck



**Abb. 73** Das aktuell 30-köpfige Team aus Studierenden, einigen Promovierenden sowie jungen Berufstätigen beim Spatenstich im Juni 2020 [© Tobias Dittmer/CA]

entsteht, dass die Struktur nicht mehr den Anforderungen genügt. Das wöchentliche Plenum bleibt dabei zentraler Ort des Erfahrungs- und Wissensaustauschs und der gemeinsamen konsensorientierten Entscheidungsfindung.

Auf dem Weg waren und sind viele Herausforderungen zu meistern. Dass dies gelungen ist, liegt maßgeblich daran, dass die Projektgruppe durch ihr ausdauerndes Engagement viel Unterstützung aus Lokalpolitik, Stadtverwaltung und Privatpersonen bis hin zu überregionalen Medien und fördermittel- und kreditgebenden Institutionen für ihre Idee gewinnen konnte. Förderprogramme schaffen einen wichtigen Unterstützungsrahmen, der jungen Projekten mit unkonventionellen Ideen Anerkennung verleiht und neue Wege ermöglicht. Öffentliche EU-weite Ausschreibungen, zeitliche Restriktionen und detaillierte Verwaltungsvorschriften stellen allerdings auch eine Herausforderung für ein junges Team dar, hinter dem keine eingespielte Verwaltung steht.

Die Finanzierung des 19-Millionen-Euro-Projekts kombiniert nachrangige Darlehen von Privatpersonen, öffentliche Fördermittel und einen Bankkredit, der überwiegend aus zinsvergünstigten KfW-Mitteln besteht, sowie in geringem Umfang Spenden, Eigenleistungen und Materialsponsoring. Über die Mieteinnahmen werden die Verbindlichkeiten gegenüber Dritten nach und nach getilgt. Um langfristig bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, hat sich die Projektgruppe für das Modell des Mietshäuser Syndikats entschieden. Das Mietshäuser Syndikat ist ein Verbund von bundesweit über 150 selbstverwalteten Wohn- und Wirtschaftsprojekten. Die Projekte arbeiten nicht gewinnorientiert und können dadurch niedrige Mieten garantieren. Das Mietshäuser Syndikat sorgt als zweiter Gesellschafter der einzelnen Projektgesellschaften mit seinem Mitspracherecht dafür, dass der Ort langfristig als bezahlbarer Wohnraum erhalten bleibt.

Selbstorganisierte Prozesse erfordern in der Regel mehr Zeit als andere Organisationsformen, dafür genießen die Entscheidungen höhere Legitimation. Sie bedeuten ein stetiges Mitdenken und stärken die Verantwortung in der Umsetzung. Seit mehreren Jahren trifft sich das Team regelmäßig zu Strukturtreffen, in denen die Grundlagen für das Zusammenleben in der Selbstverwaltung gelegt werden. Welche Gremien und Arbeitsgruppen soll es geben? Wie gestaltet sich die Belegung? Wie werden Aufgaben verteilt? Dabei ist eine Organisationsstruktur entstanden, die langfristige Kontinuität und Erfüllung der wirtschaftlichen und rechtlichen Verpflichtungen nach außen gewährleisten und zugleich einen Gestaltungs- und Lernraum nach innen ermöglichen soll, der durch die Bewohner und Bewohnerinnen weiterentwickelt werden kann.

Beim CA beteiligen sich die zukünftig dort Wohnenden auch während der Bauphase durch Möbelbau, Einbau von Trennwänden und Arbeiten im Außenraum an der Errichtung des Gebäudes. Dadurch werden nicht nur Kosten gespart, sondern es entsteht schon vor Einzug eine Wertschätzung für den Ort und ein Gemeinschaftsgefühl, das die Grundlage für das soziale Miteinander in der Nutzungsphase legt. Das Wohnheim wird nicht zu einer Durchgangsstation, sondern zu einem Zuhause, das von den dort Wohnenden ebenso gestaltet wird, wie es umgekehrt auch sie prägt. Und alles in allem lässt sich sagen, dass das Wohnheim seinen Platz in Heidelberg bereits gefunden hat, bevor die ersten von ihnen eingezogen sind.

GASTBEITRAG ENDE

## 3.2 BIM und Planungsprozesse

Durch BIM verändern sich Planungsprozesse massiv. Während bei der traditionellen Planung die Beteiligten „informell“ Daten austauschen, greifen mit BIM alle direkt auf die für sie relevanten Informationen zu. Die Datengrundlage ist für alle dieselbe und sie ist konsistent erfasst. Abstimmungsfehler können verhindert werden.

Trotzdem stellte ein BIM-gestützter Workflow bei den Modellvorhaben noch die Ausnahme dar. Auf Nachfrage seitens der Begleitforschung wurde sinngemäß mit „BIM ist eine gute Sache, aber ...“ geantwortet. Eines dieser „aber“ manifestiert sich als eher flache und langgestreckte Lernkurve für alle Beteiligten, die sich in BIM und diverse Schnittstellen einarbeiten müssen. Im Studium der Architektur und des Ingenieurwesens liegt das Gewicht zumeist auf „dem Entwerfen“ und dem „Auslegen nach Norm“, weniger auf Baubetrieb und -ausführung. An Hochschulen wird mittlerweile BIM gelehrt, aber nicht verpflichtend. Für kleinere Planungsbüros ist der BIM-Einstieg mit großen Hürden verknüpft, denn er bedeutet Investitionen in Personal, Technik und einen großen Schulungsaufwand. „Eigentlich bräuchte es einen BIM-Steuerer“, so die Aussagen von Bernd Krömmelbein, AGP Architekten- und Planergemeinschaft, der die BIM-relevanten Aufgaben übernimmt, ähnlich wie ein TGA-Planer die technische Ausstattung plant. Und tatsächlich hat die zunehmende Digitalisierung und BIM-Anwendung neue Tätigkeitsfelder für BIM-Gesamtkoordinatoren auf den Plan gerufen, die auch bereits Einzug in die Ausbildung gehalten haben.

Trotz Open BIM und den offenen Industry Foundation Classes (IFC) – ein Standard für digitale Gebäudemodelle – ist ein Hemmnis für die Akzeptanz von BIM, dass Software

Für Baufachleute ist der Begriff **Building Information Modeling**, kurz **BIM**, nicht mehr neu. Allerdings ist es schwierig, die Komplexität von BIM in einer kurzen Definition zu vermitteln. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur fasst inhaltliche und strukturelle Aspekte wie folgt zusammen:

„Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ (BMVI 2015) Man kann zwischen zwei Arten unterscheiden: Little BIM und Big BIM

– je nachdem, wie und wo sie eingesetzt werden. Little BIM – oder auch Lonely BIM – ist das fachspezifische Vorgehen, bei dem BIM nur für Prozesse innerhalb eines Planungs- oder Architekturbüros umgesetzt wird. Die Software ist auf die jeweilige Fachdisziplin ausgerichtet. Zwischen unterschiedlichen Gewerken findet kein Austausch statt – daher auch die Bezeichnung „lonely“.

Big BIM – oder social BIM – wird interdisziplinär und über alle Leistungsphasen hinweg eingesetzt. Während in der traditionellen Projektplanung jeder Beteiligte individuell mit jedem kommuniziert hat, steht bei BIM das „digitale Bauwerksmodell für alle“ im Zentrum. Die Beteiligten greifen auf das Modell zu und erhalten gewerkespezifische Daten, wobei sie gleichzeitig

Schnittstellen zu anderen Gewerken prüfen können. Technisch gesehen unterscheidet sich Big BIM von Little BIM darin, dass die verwendete Software alle Fachdisziplinen unterstützen muss. Diese Software unterscheidet man wiederum bezüglich ihrer Schnittstellen als „open“ oder „closed“. Über Schnittstellen werden Daten zwischen Anwendungen ausgetauscht, sodass eine Anwendung die Daten einer anderen verwenden kann. Open-BIM-Anwendungen haben offene Schnittstellen, sodass die verwendeten Programme nicht zwingend vom gleichen Softwareunternehmen stammen müssen. Bei Closed BIM gibt es proprietäre Schnittstellen und die so erstellten Modelle sind für die Anwendungen anderer Softwareunternehmen nicht lesbar.

von verschiedenen Unternehmen nicht immer reibungslos kompatibel ist. Es braucht Erfahrung, um zu wissen, welche Softwarepakete von welchen Softwareunternehmen zuverlässige Softwareketten bilden. Um Planungsprozesse durch BIM wirkungsvoll zu optimieren und zu verkürzen, sind auch komplett digitale Workflows notwendig, von der Bedarfsplanung über die Genehmigung bis hin zu Ausführung und Betrieb. Das ist noch kein Standard.

Fünf der 18 Modellvorhaben haben als Schwerpunkt BIM als Planungswerkzeug angegeben. Ein Vorreiter-Projekt ist das Modellvorhaben in Kassel. Prof. Dr.-Ing. Michael Eisfeld, Bauherr und Planer, empfiehlt, vor der Auswahl einer geeigneten Software intensiv zu recherchieren. Hilfreich bei der Auswahl der Software sei es, darauf zu achten, dass diese zertifiziert ist, beispielsweise von der Industrieallianz für Interoperabilität e. V. Man muss genau wissen, in welcher Planungsphase man das Werkzeug einsetzen will. BIM wird zurzeit noch nicht nach der HOAI in einer Leistungsphase erfasst und muss in der Regel als „Besondere Leistung“ verhandelt und vergütet werden.

In der Planung hat man dann einen Vorteil, wenn man durch BIM seine Planungszeit verkürzen kann. Das hängt von der Leistungsphase ab. „In der ersten LPH ist BIM unschlagbar“, so Prof. Eisfeld, „wenn man Erfahrung hat.“

**BIM** wird als interdisziplinäres Planungswerkzeug verhalten eingesetzt. Es besteht enormes Entwicklungspotenzial in Bezug auf Intensität und Anwendung im gesamten Gebäude-Lebenszyklus. Für den Einsatz als Planungs- und Wartungswerkzeug ist eine Intensi-

vierung der Ausbildung und eine Verbesserung bei Schnittstellen erforderlich. Der weitere Ausbau digitaler Infrastruktur und etablierte Prozessabläufe in den Architektur- und Ingenieurbüros sind genauso notwendig wie die Digitalisierung von Bauantrags- und Genehmigungs-

verfahren. Eine „digitale Bauakte“ kann sich für den Bausektor aber erst dann zu einer „Konjunkturlokomotive“ mit einer starken Wertschöpfung entwickeln, wenn Medienbrüche vermieden und die Vernetzung aller Bauakteure vorangetrieben wird.

In Kassel setzte man auf serielles Bauen. Die BIM-Methodik war die Grundlage für die Idee des seriellen Planes. Dafür wurde – speziell für Variowohnungen – der BIM-Wohnungskonfigurator entwickelt. Er setzt sich aus dem „digitalen Zwilling“, dem BIM-Modell einer Datenbank mit strukturierten Objekten (Teil-von-Beziehungen, BIM-Objekte) und wissensbasierten Regeln zusammen.

Auch in Erfurt wurde das Bestandsgebäude vollständig als 3D-Modell in BIM erfasst. BIM half dabei, problematische Schlüsselstellen zu identifizieren und Lösungen zu finden.

Ein weiteres Modellvorhaben mit einem Bestandsgebäude ist die ehemalige Zahnklinik in Erfurt. Das Studierendenwerk Thüringen setzte dabei auf einen Generalplaner. Dieser konnte selbst entscheiden, auf welche Planungsprozesse er setzt, welche Software und Dateiformate er einsetzt und wie Daten ausgetauscht werden sollten.

Bei BIM im Bestand muss ein bereits vorhandenes Gebäude in ein Modell überführt werden. Das erfordert einen zusätzlichen Arbeitsschritt der Geometrieerfassung und Digitalisierung. Das Herausfordernde und Wichtige dabei ist, die Bauaufnahme als deduktiven Prozess zu begreifen, bei dem man von Sichtbarem auf Verborgenes schließen und praktischerweise Datenmengen handhabbar begrenzen muss. Der „Modellierende“ bewegt sich immer zwischen Genauigkeit und Generalisierung. Das Wissen über den unvermeidlichen Informationsverlust muss in die Planung einfließen. Klarheit darüber, welcher Grad an Genauigkeit ausreicht, liefert der sogenannte „Level of Information Need“, der in der DIN EN ISO 19650-1 beschrieben ist. Um ein Gebäude für BIM zu erfassen, gibt es eine Reihe von Möglichkeiten. Bereits vorhandene Objektdaten oder Daten, die mithilfe von originären Erfassungstechniken „direkt vom Objekt genommen werden“, können als Quelle dienen. Die Geräte dafür sind technisch unterschiedlich komplex und reichen vom Gliedermaßstab (Meterstab) bis zum terrestrischen 3D-Laserscanner (TLS oder LiDAR).

Bei der ehemaligen Zahnklinik wurden vor Ort Kontrollmaße mit Hilfe eines Rotationslasers ermittelt. Diese Maße waren Grundlage für das BIM-Gebäudemodell, das aber manuell modelliert wurde. Der Unterschied zwischen gemessener Genauigkeit (durch das Aufmaß) und der repräsentierten Genauigkeit (dem BIM-Modell) ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen. Alle weiteren Arbeitsschritte folgten jenen zur Erfassung eines Neubaus. Das Forschungsteam des Modellvorhabens in Erfurt arbeitete heraus, welche grundsätzlichen Anforderungen noch berücksichtigt werden müssen, um der BIM-Methodik beim Bauen im Bestand zum Durchbruch zu verhelfen. Fazit des Forschungsteams:

„Zusammenfassend ist festzustellen, dass hinsichtlich einer durchgängigen BIM-gestützten Planung für das Bauen im Bestand nicht alle Aspekte in aktuell verfügbaren BIM-Umgebungen sowie Prozessbeschreibungen abgebildet sind. BIM-Umgebungen müssen hinsichtlich eines durchgängigen und strukturierten Informationsflusses auch im Hinblick auf nicht-geometrische Daten erweitert werden. Je nach Art und Umfang der Baumaßnahme müssen Prozesse der Bestandsaufnahme sowie Ableitung und Fortschreibung von BIM-Modellen feiner untergliedert und iterativ-inkrementell anstatt sequentiell betrachtet werden. Dies hat wiederum Einfluss auf den Leistungsumfang, der von einem Auftragnehmer zu erbringen ist.“ (Technische Universität München 2020, S. 15)

### 3.3 Nachverdichtung und Bestand

Ein hohes Potenzial zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs findet sich im Bereich des Gebäudebestands. Neben der grauen Energie, die bereits im Rohbau gebunden ist, gehören dazu auch die Vermeidung weiterer Bodenversiegelung sowie die bereits bestehende Anbindung an die städtische Infrastruktur. Der Baukulturbericht 2018–19 (BSBK/Nagel, Rainer 2019) spricht davon, eine „Umbaukultur“ zu etablieren, die bestehende und lokale Qualitäten und historische Schichten miteinbezieht und entwickelt.

Die Deutschlandstudie 2019 (Tichelmann et al. 2019) untersucht die Wohnraumpotenziale in urbanen Lagen und wachsenden ländlichen Regionen und entwickelt „Strategien der Innenentwicklung und Nachverdichtung“. Durch Aufstockung, Umnutzung und Bestandsersatz – insbesondere von Nichtwohngebäuden – verfüge jede Innenstadt über nicht genutzte Potenziale in Form von „eingeschossige(n) Einzelhandels- und Discountermärkte(n), Büro- und Verwaltungsgebäude(n) und Parkhäuser(n)“. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die „betrachteten Gebäudetypologien ein Potenzial von 2,3 Mio. bis 2,7 Mio. Wohnungen“ darstellen. Die Studie beziffert ebenso die Vermeidung der Flächenbedarfe für Gebäude-, Frei- und Verkehrsflächen in Höhe von „110 Mio. m<sup>2</sup> (bei reiner Zeilenbebauung) bis 250 Mio. m<sup>2</sup> (bei gemischten Stadtraumtypen)“. Darüber hinaus können ökologische Vorteile durch die Reduktion des Energieverbrauchs im Bestand und eine Steigerung der baukulturellen Qualität durch die gesellschaftliche und soziale Revitalisierung von Quartieren erzielt werden. Schließlich werden auch wirtschaftliche Vorteile durch die Einsparung von Grundstücks- und Erschließungskosten sowie die Verwendung vorhandener Infrastruktur nachgewiesen.

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die bauliche Nachverdichtung im Bestand ist der innovative Umgang mit Mobilitätskonzepten, um den Individualverkehr und die dafür benötigten Stellplätze zu reduzieren. Aktuelle Stellplatzverordnungen werden entsprechend angepasst und schaffen Raum für Fahrräder und Elektromobilität. Grundsätzlich ist daher eine bessere Vernetzung und Erreichbarkeit erforderlich: „Grundlage für ein Leben ohne PKW ist jedoch zunächst ein attraktiver und leistungsfähiger ÖPNV“ als Rückgrat der Mobilität (UBA 2016). Diese Veränderungen können insbesondere bezahlbarem und studentischem Wohnen zugutekommen.



**Abb. 74** Frankfurt (Oder): Das Industrieensemble wurde durch einzelne Gebäude ergänzt [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]



**Abb. 75** Wuppertal-Burse: Revitalisierung des Studentenwohnheims von 1961/77 mit neuen Fassadenelementen [© Thomas Riehle].

Bei der Konversion und Umnutzung innerstädtischer Gebäude, gewerblicher Ensembles und industrieller Brachen sind hervorragende Beispiele des Bauens und der Nachverdichtung im Bestand im Projekt Variowohnungen entstanden. Das alte Arbeitsamt Meschede ist ein herausragendes Beispiel für Umnutzung eines Nichtwohngebäudes und für die Verbindung von Wohnen und Arbeiten. Im Collegium Academicum Heidelberg sind die dort Wohnenden mit Eigenleistungen beteiligt. Das ehemalige Blutspendezentrum und die ehemalige Zahnklinik in Erfurt zeigen auf unterschiedliche Weise, wie standardisierte Gebäude durch gezielte Eingriffe wie Aufstockungen oder neue externe Erschließungen mit geringen Investitionskosten nachhaltig umgenutzt werden können. Attraktiv ist bei beiden Modellvorhaben die Lage in Campusnähe, die eine gute fußläufige Erreichbarkeit der Hochschule und die Anbindung an den ÖPNV sicherstellt. In Frankfurt (Oder) werden die denkmalgeschützten vormals industriell genutzten Ferdinandshöfe durch Umbau und Ergänzungen zu einem heterogenen innerstädtischen Quartier mit unterschiedlichen Wohneinheiten entwickelt.



**Abb. 76** Die modernen Duplex-Wohngemeinschaften für Studierende befinden sich in einem Teil der denkmalgeschützten Wohnsiedlung Park Hill. [© Jack Hobhouse]



**Abb. 77** Philadelphia: Revitalisierung des Studentenwohnheims von 1958 mit erweiterten Gemeinschaftsflächen im Atrium  
 [© Mills + Schnoering Architects, LLC]

Auch die ausgewählten Benchmarkprojekte stehen hierfür exemplarisch und zeigen, wie campusnahe und innerstädtische Brachen für Neubauensembles genutzt werden können. Das Studentendorf in Berlin-Adlershof wie auch das CPH Village Vesterbro setzen auf die Nutzung günstiger Grundstücksflächen und die Ausbildung einer „Dorf-gemeinschaft“. Innerstädtische Nachverdichtung wird durch die Projekte Hamburg – Wohnwerk und Oxford – Somerville College umgesetzt, indem Restgrundstücke durch eine passgenaue Entwicklung von Kubatur und Grundrissen zu individuellen Lösungen führen.

Eine besondere Variante des Bauens im Bestand ist die Erweiterung und Modernisierung bestehender Wohnheime oder Wohngebäude. Beim denkmalgeschützten „Studierendenwohnheim Dauerwaldweg“ in Berlin-Grunewald aus den 1960er-Jahren wird das Ensemble durch einen Solitär nachverdichtet. Das ehemalige Wohnheim Scheibe C in Halle-Neustadt wird durch eingeschobene Raummodule, neue Erschließungen und Erweiterungen der Geschossdecken funktional und energetisch modernisiert.

Die nationalen und internationalen Benchmarkprojekte zeigen vergleichbare Konzepte. Bei der Neuen Burse in Wuppertal wurden durch vorgesetzte neue Fassadenelemente eine energetische Verbesserung und die gewünschte Vergrößerung der Wohnflächen erreicht. In der denkmalgeschützten Wohnsiedlung Park Hill in Sheffield wird ein Segment für studentisches Wohnen genutzt, indem durch neue Fassadenelemente und die interne Zusammenlegung von Wohnungen in Duplex-Wohngemeinschaften

ten für vier oder acht Studierende geschaffen wurden. Das ebenfalls denkmalgeschützte Hill College House in Philadelphia, 1958 von Eero Saarinen als erstes Frauenwohnheim an der University of Pennsylvania erbaut, hat neben einer energetischen Sanierung vor allem die Gemeinschaftsbereiche und technische Infrastruktur entsprechend heutigen Anforderungen ausgebaut.

### ● NACHVERDICHTUNG IM BESTAND ALS UMBBAUKULTUR ETABLIEREN

Die Beispiele der Modellvorhaben zeigen, dass sich die Nachverdichtung im Bestand exzellent für die Schaffung von Wohnraum für Studierende eignet und sich soziale, funktionale und infrastrukturelle Synergien ergeben. Standort- und quartiersbezogene Rahmen- und Potenzialpläne oder integrierte Stadtentwicklungskonzepte schaffen dafür Voraussetzungen und sind geeignete Instrumente zur Erfassung von Verdichtungspotenzialen.

Die Flexibilisierung von Stellplatzanforderungen im urbanen Raum in Verbindung mit quartiersbezogenen und kommunalen Mobilitätskonzepten ist eine notwendige Voraussetzung für die bauliche Nachverdichtung im Allgemeinen und für das studentische Wohnen im Besonderen.

Die Potenziale alternativer digitaler Mobilitäts- und Kommunikationskonzepte sowie die aktuellen Entwicklungen im Bereich des Homeoffice und des Distance-Learning werden die Anforderungen an städtische Quartiere und Wohnräume weiter verändern.

# 4 Modellvorhaben im Vergleich



**Abb. 78** Standortübersicht der Modellvorhaben. Wirtschaftlich stärkere Bundesländer wie Bayern oder Rheinland-Pfalz sind nicht mit Projekten vertreten. [© BF Vario]

## 4.1 Charakteristische Merkmale

Die aus Sicht des Begleitforschungsteams kennzeichnenden Merkmale und Charakteristika der Projekte sind in den nachfolgenden Steckbriefen in Form einer kompakten Matrix aufbereitet. So kann man die Vorhaben neben den Texten und Bildern schnell erfassen und kennenlernen. Auch Quervergleiche sind so beim Durchblättern möglich. Nachfolgend soll ein kurzer Überblick die Schwerpunkte erschließen, wichtige Zusammenhänge und Details werden in der Projektbeschreibung erläutert.

BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
			Module		Raumzellen	Grünfläche	Spontan Treffen
				Garten	Feiern	KfW 40	
						Passivhaus	

**Abb. 79** Merkmale der Modellvorhaben decken Beteiligte, bauliche Grundsätze sowie Nutzungsspezifikationen ab. Hier wird die betrachtete Bandbreite aller Vorhaben mit ihren spezifischen Projektqualitäten dargestellt. [Quelle: BF Vario]

Von Interesse war, ob Wohnungsbaugesellschaften, private Investoren oder Studierendenwerke als **Bauherr/-in** auftreten. Hier kann ein sehr unterschiedlicher Erfahrungsschatz – von routinierten Studierendenwerken bis zum selbstorganisierten studentischen Wohnen – Entscheidungen beeinflussen und Konzepte bestimmen. Wesentliches Merkmal ist auch, ob es sich um einen Neubau oder den Umbau eines Bestandsgebäudes handelt. Die Berücksichtigung von Belangen des Denkmalschutzes kann höhere Kosten oder auch Verzögerungen bedingen. Auch die **Bauweise** hat zentralen Einfluss auf Vario-Ziele, ist relevant für Anpassbarkeit, Bauzeit und Kosten. Die **Vorfertigung** war ein wesentlicher Fördergegenstand, mit welchen Schwerpunkten diese in den Projekten erfolgt ist, kann in der Tabelle abgelesen werden. Die Art der **Gebäudehülle** ist im Kontext mit Energiestandard, Vorfertigung, ästhetischer Qualität, aber auch den Baukosten zu betrachten. Der **Energiestandard** hat Einfluss auf Bau- und Betriebskosten und ist auch für die Nachhaltigkeit eines Projektes von Bedeutung. **Freiflächen und Gemeinschaftsangebote** sind wesentlich für die Nutzungsqualität. Diese wird auch dadurch bestimmt, ob den im Vario-Förderprogramm erforderlichen Gemeinschaftsflächen konkrete Nutzungen zugeordnet sind. So gibt es in einigen Projekten gut ausgestattete Kochbereiche für gemeinsames Kochen, Sport- und Fitnessgeräte, die von den Studierenden genutzt werden können, oder Arbeitsräume, die dem konzentrierten Arbeiten dienen. In einigen Projekten sind Gemeinschaftsräume, Dachterrassen oder erweiterte Erschließungsbereiche ohne zweckbestimmte Ausstattung vorhanden. Diese Bereiche dienen als informelle Treffpunkte. In einigen Projekten können die Räume nur nach vorheriger Anmeldung genutzt werden und sind daher für informelle Treffen ungeeignet. Allerdings eignen sie sich dadurch eher für private Feiern.

Für eine leichtere Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Flächenbereiche wurden in den Grundrissen (Regelgeschoss) der 18 Modellvorhaben zwei Arten von Flächen farblich hervorgehoben:

**Erschließungsflächen (hellgrau):** Treppen, öffentlich und allgemein zugängliche Flure in den Gebäuden, wobei größere Lufträume bspw. im Treppenauge ausgespart sind.

**Gemeinschaftsangebote (beige):** Bereiche, die für eine gemeinschaftliche Nutzung vorgesehen sind, unabhängig davon, ob es sich um gemeinschaftlich genutzte Flächen innerhalb oder außerhalb der Wohnbereiche, Apartments, Wohngemeinschaften oder Wohnungen handelt oder um gemeinschaftlich genutzte Balkone oder Terrassen. Nassräume sind dort als gemeinschaftlich genutzte Fläche gekennzeichnet, wo sie direkt den Gemeinschaftsbereichen zugeordnet sind oder innerhalb dieser Flächen liegen. Der Fokus liegt auf der Erkennbarkeit von Gemeinschaftsbereichen des jeweiligen Regelgeschosses. Der Anteil aller Gemeinschaftsflächen innerhalb des gesamten Gebäudes an dessen Gesamtfläche lässt sich allerdings nicht daraus ableiten, da einige Projekte einen Schwerpunkt auf Gemeinschaftsflächen im Erd- oder im Dachgeschoss legen.

## 4.2 Stärkenprofil kurz erklärt

Entscheidende Strategien der Modellprojekte sind erkenn- und bewertbar, obwohl noch nicht alle Projekte abgeschlossen sind. Die Vorhaben wurden in fünf Themenfeldern auf einer dreistufigen Skala bewertet, die für das Erreichen der Förderziele wesentlich waren und durch die Begleitforschung plausibel bewertet werden konnten. Die Bewertung ist jeweils in den Projektsteckbriefen dargestellt und ermöglicht, unterschiedliche Schwerpunkte schnell zu erfassen.

PROJEKT	ANPASSBARKEIT	VORFERTIGUNG	ENERGETISCHER STANDARD	NUTZUNGSKONZEPTE	DIGITALISIERUNG
HOCH	Anpassbarkeit auf konkrete Zielgruppe mit geringen baulichen Eingriffen oder hohe Flexibilität der Primärstruktur durch Skelettbau	Raummodule oder Vorfertigung verschiedener wesentlicher Bauelemente	Energetischer Standard geht deutlich über gesetzliche Anforderungen hinaus (Passivhaus, KfW 40, KfW 55 im Bestand)	Es gibt besondere und plausible Konzepte zur Einbindung der Nutzenden oder die Gemeinschaftsflächen haben eine prominente Lage im Gebäude, besondere Größe und Ausstattung	Einsatz von BIM als Schwerpunkt in Planung und Forschung und das Gebäude ist weitgehend automatisiert
MITTEL	Anpassbarkeit mit noch angemessenem baulichen Aufwand möglich oder Grundrisse gut geeignet auch für andere Nutzungsgruppen	Vorfertigung wesentlicher einzelner Bauelemente	Energetischer Standard über gesetzlichen Anforderungen (KfW 55 bzw. bis KfW 100 im Bestand)	Gemeinschaftsflächen in prominenter Lage im Gebäude und besondere Größe oder besondere Ausstattung	Einsatz von BIM erkennbar und im Forschungsbericht thematisiert oder das Gebäude ist teilweise automatisiert
GERING	Anpassbarkeit mit hohem baulichen Aufwand oder Tragstruktur schränkt Nutzungsmöglichkeiten erheblich ein	Verwendung von (Halb-) Fertigteilen und Bauelementen im üblichen Rahmen	Gesetzliche Anforderungen erfüllt	Gemeinschaftsflächen und Nutzungskonzepte ohne herausragende Merkmale	Weder BIM noch die Gebäudeautomation im Modellvorhaben thematisiert

Tab. 19 Bewertungsmatrix [Quelle: BF Vario]

Die Bewertungsmatrix ► **Tab. 19** zeigt die Themenfelder und Einstufung der Qualitäten. Der Anpassbarkeit kommt im Modellvorhaben für Variowohnungen ein besonderer Stellenwert zu. Das Thema Vorfertigung hat einen Bezug zum Themenbereich Bauzeitverkürzung und auch zum kostengünstigen Bauen. Die Energieeffizienz ist ein wesentlicher Aspekt für bezahlbares Wohnen und nachhaltiges Bauen. Die Bewertung bezieht sich an dieser Stelle auf das Erreichen von Energiestandards, die über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehen.

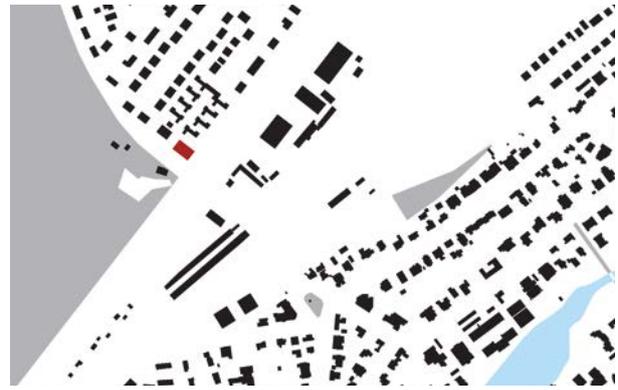
Sowohl die Nutzungskonzepte als auch die Bewertung der Digitalisierung können auf inhaltlich ganz unterschiedliche Aspekte abzielen. So umfassen die Nutzungskonzepte sowohl besonders große oder gut ausgestattete Gemeinschaftsräume als auch konkrete, besondere Konzepte für die Organisation des Zusammenlebens. Unter Digitalisierung sind prozessuale Ansätze, insbesondere die Verwendung von BIM über den gesamten Planungsprozess, aber auch die Gebäudeautomation und VR-Techniken in der Planung, zusammengefasst.

## 4.3 Projektübersicht

Berlin-Grunewald: Neubau-Akzent im Denkmalensemble .....	128
Bremerhaven: Variable Grundrisse im Hybridbau .....	132
Bremerhaven: Vorfertigung vom Rohbau bis zur Nasszelle .....	136
Bremerhaven: Aufwertungsprozess im Gründerzeitquartier .....	140
Chemnitz: Quartiersimpulse durch Studierende am Brühl-Boulevard .....	144
Erfurt – ehemaliges Blutspendezentrum: Wohnpotenziale im schwierigen Bestand .....	148
Erfurt – ehemaliges Blutspendezentrum: Hochhaus-Umnutzung mit BIM .....	152
Frankfurt (Oder): Urban wohnen im Industriedenkmal Ferdinandshöfe .....	156
Halle: Holz-Module erweitern Scheibe C .....	160
Hamburg-Harburg: Azubiwohnen mit Nachnutzungsperspektive .....	164
Hamburg-Harburg: Schneller bauen mit Raumzellen .....	168
Heidelberg: Collegium Academicum .....	172
Heiligenhaus: Im Park am Campus wohnen .....	176
Jena: Städtische Wohnqualität mit Innenhof .....	180
Kassel: Bauen mit Open-BIM .....	184
Meschede: Smarter Nutzungsmix im Bestand .....	188
Wuppertal-Elberfeld: Nachverdichtung in Hybridbauweise .....	192
Wuppertal-Griffenberg Passivhäuser am Hang .....	196

Berlin-Grunewald

# Neubau-Akzent im Denkmalensemble



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



Abb. 80 Ansicht mit Freitreppe [© Andrew Alberts/studierendenWERK BERLIN]

<b>BAUHERR/-IN</b>	studierendenWERK BERLIN
<b>ARCHITEKTUR</b>	Lehrecke Witschurke Architekten
<b>FORSCHUNG</b>	FH Potsdam, Institut für angewandte Forschung Urbane Zukunft
<b>BGF</b>	2.207 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	50
<b>BAUKOSTEN (KG 300–400)</b>	4,0 Mio. €
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	59.130,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	NaWoh
<b>BAUZEIT</b>	23 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	September 2019

Mit dem Neubau wurde die denkmalgeschützte Wohnanlage „Studierendenwohnheim Dauerwaldweg“ aus den 1960er-Jahren erweitert. Die Wohnanlage befindet sich am westlichen Stadtrand von Berlin. Über den nahen S-Bahnhof Grunewald ist das Wohnheim gut angebunden. Die Freie Universität Berlin ist innerhalb von 20 Minuten mit dem Fahrrad erreichbar.

Der Solitär mit 50 Wohnplätzen ergänzt die Eckbebauung und vermittelt zwischen der höher gelegenen Wohnanlage und dem Straßenniveau zum angrenzenden Grunewald. Die Fassadengestaltung der Bestandsbauten wird aufgenommen und durch eine Putzfassade mit weißen Fensterelementen und farbigen Paneelfüllungen fortgeführt.

Das Gebäude verfügt über ein Untergeschoss, welches sich in den Geländeversprung einfügt, zwei Vollgeschosse und ein Staffelgeschoss mit Dachterrasse. Eine Freitreppe mit Sitzstufen verbindet das Plateau der Wohnanlage und den Haupteingang des Neubaus mit dem Straßenniveau. Die Apartments ordnen sich in überwiegender Nord-Süd-Ausrichtung zweihüftig am Mittelflur an. Die vertikale Erschließung erfolgt über



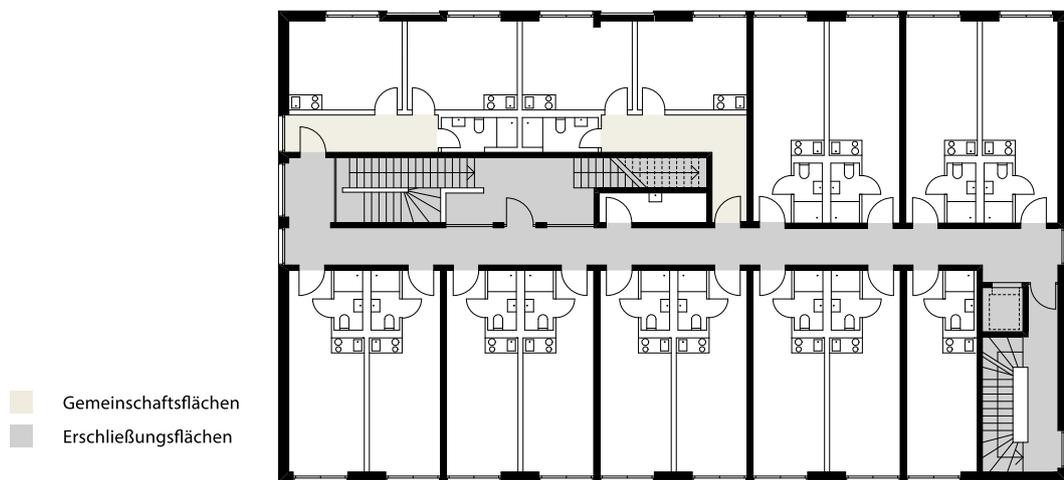
**Abb. 81** Blick auf die Bestandswohnanlage unter Denkmalschutz [© Günther Löhnert/BF Vario]



**Abb. 82** Rollstuhlgerechtes Zimmer im Untergeschoss [© Luise Wagener/studierendenWERK BERLIN]

zwei Treppenhäuser. Für die Möglichkeit einer zukünftigen barrierefreien Erschließung der Obergeschosse wird ein Aufzugsschacht vorgehalten.

Zusätzlich ist das Untergeschoss durch einen zweiten Eingang rollstuhlgerecht erschlossen. Hier befinden sich drei Wohnungen, die ready-plus-Anforderungen erfüllen. Zwei weitere Einzelapartments können als Wohnungen für Betreuende dienen und direkt mit den rollstuhlgerechten Wohnungen verbunden werden. Ein Gemeinschaftsraum mit Nebenräumen, der als Fitnessraum eingerichtet wurde, sowie die Waschküche und der Trockenraum bieten gemeinschaftliche Aufenthaltsangebote.



**Abb. 83** Grundriss Regelgeschoss mit erkennbarer Schottenbauweise und Mittelflurerschließung, M. 1:300 [© BF Vario]



**Abb. 84** Einzelapartment mit Möblierung [© Luise Wagener/studierendenWERK BERLIN]

Neben 42 Einzelapartments wurden auch vier Zweier-Wohngemeinschaften umgesetzt. Fast alle Einzelapartments bestehen aus einem Wohnraum mit Küchenzeile, die durch ein raumhohes Einbauregal vom Schlafbereich getrennt wird. Die Apartments verfügen über innenliegende Bäder mit Dusche und sind voll möbliert. Die Einrichtung ist in neutralem Weiß gehalten. Die Beheizung erfolgt über Heizkörper vor den Fensterelementen.

Die durch Lage und Ausrichtung des Grundstücks bedingte große Gebäudetiefe mit Mittelgangerschließung sowie die Nord-Süd-Ausrichtung führen zu einseitig belichteten, schmalen und tiefen Raumproportionen. Während auf der Südseite die Gefahr der Überhitzung der Räumlichkeiten besteht und entsprechende Sonnenschutzmaßnahmen ergriffen werden mussten, erhalten die Nordzimmer kein direktes Sonnenlicht. Das gilt auch für die nach Norden ausgerichteten Gemeinschaftsräume im Untergeschoss. Diese werden nur indirekt über Lichtschächte belichtet.



**Abb. 85** Dachterrasse [© Luise Wagener/studierendenWERK BERLIN]

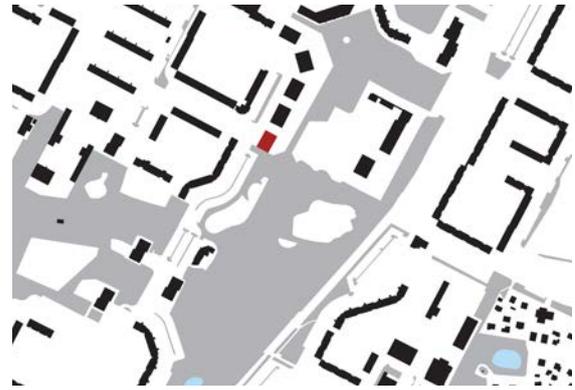
Der Neubau wurde in Schottenbauweise errichtet, wobei nur jede zweite Wohnungstrennwand tragend ist. Die Nasszellen sind am Mittelflur und an den nichttragenden Innenwänden verortet. Eine Umnutzung wurde zwar konzipiert, ist aufgrund der Bauweise, Ausrichtung, Erschließung und teilweise durch die denkmalrechtlichen Auflagen im Vergleich zu anderen Modellvorhaben eingeschränkt.

Durch die Projektforschung wurden vier Nachnutzungsszenarien entwickelt und zusammen mit der aktuellen studentischen Nutzung bewertet und verglichen. Homogene Nutzungen als Studierendenwohnheim oder Boarding House schneiden in dieser Untersuchung am besten ab. Die Umnutzung zu betreutem Wohnen, Geschosswohnen oder einer hybriden Nutzung für Wohnen und Arbeiten sind hingegen mit größerem Umbaufwand verbunden. So können zwar die leichten Trennwände zwischen zwei Einzelapartments entfernt werden, aufgrund der hohen Installationsdichte wären jedoch Sanitärbereiche abzubrechen und neu aufzubauen.

Zur Bauzeitverkürzung wurde in Berlin-Grünwald auf eine konventionelle Bauweise sowie die Standardisierung von Bauteilen und Ausbau gesetzt. Außenwände mit tragenden Pfeilern wurden monolithisch aus Porenbeton ohne zusätzliche Außendämmung, die tragenden Innenwände aus Kalksandstein gebaut. Außerdem kamen Filigrandecken zum Einsatz. Diese Maßnahmen führten zu moderaten Baukosten. Auch die Ausführung einer durchgehenden Bodenplatte statt eines Streifenfundamentes konnte zur Bauzeitverkürzung beitragen. Die hohen Mengen an Stahlbeton in der Bodenplatte und den Decken sowie den Wänden im Untergeschoss wirken sich jedoch ungünstig auf die Ökobilanz und die Baukosten aus.

Eine digitale Anzeige im Eingangsbereich stellt Erträge der Solarthermieanlage dar, welche die Warmwasserbereitung unterstützt. Hocheffiziente Beleuchtung und Einbaugeräte sollen die Betriebskosten senken. In den innenliegenden Bädern befinden sich dezentrale Abluftgeräte. Die Frischluftzufuhr erfolgt über Schalldämmlüfter in den Sturzbereichen oder die normale Fensterlüftung.

Berlin-Marzahn  
**Variable  
 Grundrisse im  
 Hybridbau**



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



**Abb. 86** Das Vario-Gebäude vom Park gesehen [© thoma architekten/Thomas Bruns]



**Abb. 87** Leitgedanke des Entwurfs ist das Wohnen im Park. Die Gebäude stehen auf Plateaus im Grünen. Die städtebauliche Struktur bietet eine hohe Durchlässigkeit vom Straßenraum her, vielfältige Durchwegungen sind auch für die Öffentlichkeit nutzbar. [© thoma architekten]

BAUHERR/-IN	degewo Marzahner Wohnungsgesellschaft
ARCHITEKTUR	thoma architekten
FORSCHUNG	Hochschule Luzern, Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
BGF	4.624 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	112
BAUKOSTEN (KG 300-400)	6,3 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	56.440,- €
ZERTIFIKAT	NaWoh
BAUZEIT	23 Monate
FERTIGSTELLUNG	Juni 2020



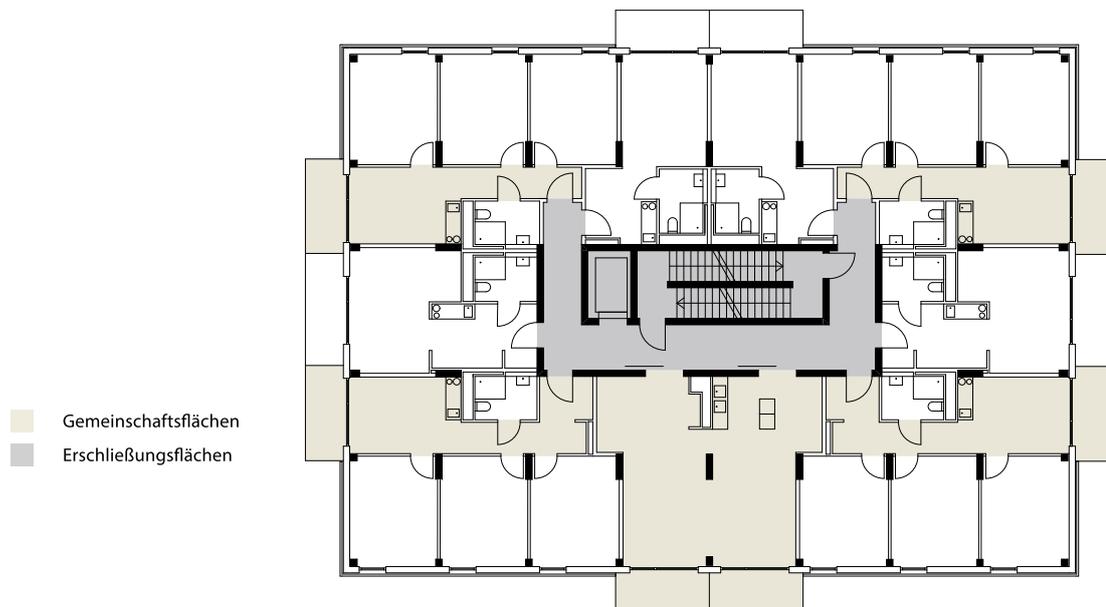
**Abb. 88** Gemeinschaftsraum mit zweigeschossigem Luftraum, der variabel in zwei Wohnungen umgewandelt werden kann [© thoma architekten/Thomas Bruns]

Die Attraktivität von Berlin wirkt sich zunehmend auch auf die Randbezirke aus. In Marzahn entwickelt die städtische Wohnungsbaugesellschaft degewo daher neue Wohnquartiere. Zwischen dem Stadtteilzentrum Marzahn und dem Bürgerpark wurden 255 neue Wohnungen in fünf Punkthäusern errichtet, eines davon im Rahmen des Vario-Förderprogramms. Zielgruppe sind in erster Linie Auszubildende der nahen Pflegeschule, die zum großen Teil aus Marzahn stammen und ihren „Kiez“ schätzen.

Obwohl die fünf Punkthäuser mit der geschossweise gegliederten und mit Faserzementplatten verkleideten Fassade ein einheitliches Ensemble bilden, ist das Vario-

Gebäude bereits von außen erkennbar. Während die Nachbargebäude deutlich heterogenere Fensterformate und kleine, einzelnen Wohnungen zugeordnete Balkone aufweisen, lassen sich am Vario-Gebäude anhand der einheitlichen Fensterformate und großzügigen Balkone die gleichwertigen Individualräume sowie der Stellenwert der Gemeinschaft ablesen.

Das achtgeschossige Gebäude ist äußerst kompakt. Um den zentralen Erschließungskern gruppieren sich Küchen und Sanitärräume, während an den Fassaden die jeweils 14 m<sup>2</sup> großen Individualräume und gemeinschaftlichen Aufenthaltsbereiche angeordnet sind. Der Erschließungskern als Doppelhelix-Treppenhaus bietet



**Abb. 89** Grundriss Regelgeschoss mit innenliegendem Doppelhelix-Treppenhaus, M. 1:300 [© BF Vario]

flächeneffizient zwei voneinander unabhängige bauliche Rettungswege.

Im Erdgeschoss finden sich gemeinschaftlich nutzbare gewerbliche Einrichtungen – geplant sind Pizzeria und Waschsalon –, die auch für die Öffentlichkeit zugänglich sind. Der Gemeinschaftsraum mit Zugang zur Terrasse und Blick in den Park wird von den Bewohnern des Hauses genutzt.

Besonderes architektonisches Merkmal sind die großzügigen, doppelgeschossig ausgebildeten Gemeinschaftsräume. Anstatt über eine weitere innenliegende Treppe sind die Bereiche über das zentrale Treppenhaus erreichbar. Aufgrund der großen Schiebetüren zum Treppenhausflur hin werden die Erschließungsbereiche ganz selbstverständlich als Teil der Gemeinschaftsflächen wahrgenommen und somit aufgewertet. Die Gemeinschaftsräume können für unterschiedliche Aktivitäten wie Kochen, Sport, Lernen und Arbeiten genutzt werden.

In jedem Geschoss gibt es jeweils vier Ein- und vier Drei-Zimmer-Wohnungen. Die Drei-Zimmer-Wohnungen verfügen über einen gemeinsamen Essbereich in der Küche und ein gemeinsames, innenliegendes Bad. Die standardisierten, konventionell ausgeführten Nasszellen wurden in allen Wohnungstypen mit gleicher Größe und Ausstattung umgesetzt. Alle Wohnungen sind barrierefrei und verfügen über einen großzügigen Balkon als private Freifläche.

Grundlage für die Bauzeitverkürzung und Kostensenkung sind die Kompaktheit des Baukörpers und die hohe Flächeneffizienz. Außerdem erhoffte man sich durch die umgesetzte Konstruktionsweise als Hybridgebäude mit Stahlbeton-Skelett und großformatigen Fassadenelementen eine geringere Bauzeit. Trennwände sind in Leichtbauweise ausgeführt. Eine zentrale und kompakte Installationsführung in bewehrungsfrei ge-



**Abb. 90** Einbau der vorgefertigten Außenwand-Montageelemente [© thoma architekten]



planten Bereichen der Decken ermöglicht vielfältige Grundrissvarianten und die einfache Nachinstallation. Ein überdurchschnittlich hohes Erdgeschoss erlaubt eine gute Raumgeometrie für große Räume und eine hohe Nutzungsflexibilität. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Die Leitungsverteilung erfolgt deshalb im Erdgeschoss.

Die vorgefertigten, bis zu 15 m langen Außenwandelemente wurden als Holztafelelemente mit Dämmung, äußerer und innerer Beplankung und Fenstern auf die Baustelle geliefert. Die Elemente sind geschossweise zwischen die Decken und zum Teil zwischen die Balkone eingeschoben, was aufgrund der geringen Toleranzen eine anspruchsvolle Maßarbeit war. Die verbleibenden Hohlräume wurden auf der Baustelle mit Mineralwolle gefüllt und abgeklebt. Eine nachträgliche bauseitige Montage erfolgte für die äußere Bekleidung und die innere Installationsebene der Fassade.

Wesentlicher Vorteil der vorgefertigten Fassade war die schnelle Montage – je Geschoss nur fünf Tage. Die Gebäudehülle war unmittelbar nach der Montage dicht, der Innenausbau konnte schnell und witterungsunabhängig erfolgen. Die Kosten der vorgefertigten Fassade waren durchaus konkurrenzfähig. Die ursprünglich als Massivkonstruktion mit Wärmedämmverbundsystem geplante Außenwand wäre – aufgrund der hohen Auslastung der Bauunternehmen – nicht nennenswert günstiger geworden.

Ein Hauswart ist zuständig für die Reinigung der Gemeinschaftsflächen, die Grünanlagen, die Verwaltung des Multifunktionsraumes im Erdgeschoss und für Reparaturen an der Möblierung. Der Verbrauch des Hauses wird erfasst und auf einem Bildschirm im Erdgeschoss dargestellt.



**Abb. 91** Neben der Standardmöblierung verfügen die Individualräume über Peg-Boards. Diese können mit verschiedenen Elementen gestaltet werden und erlauben so die individuelle Aneignung durch die Bewohner und Bewohnerinnen  
[© thoma architekten/Thomas Bruns]

Bochum

# Vorfertigung vom Rohbau bis zur Nasszelle



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



**Abb. 92** Innenhof mit Blick auf das Treppenhaus und die unterschiedlich gestalteten Fassaden [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



**Abb. 93** Individualraum mit flexiblen Einbaumöbeln [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]

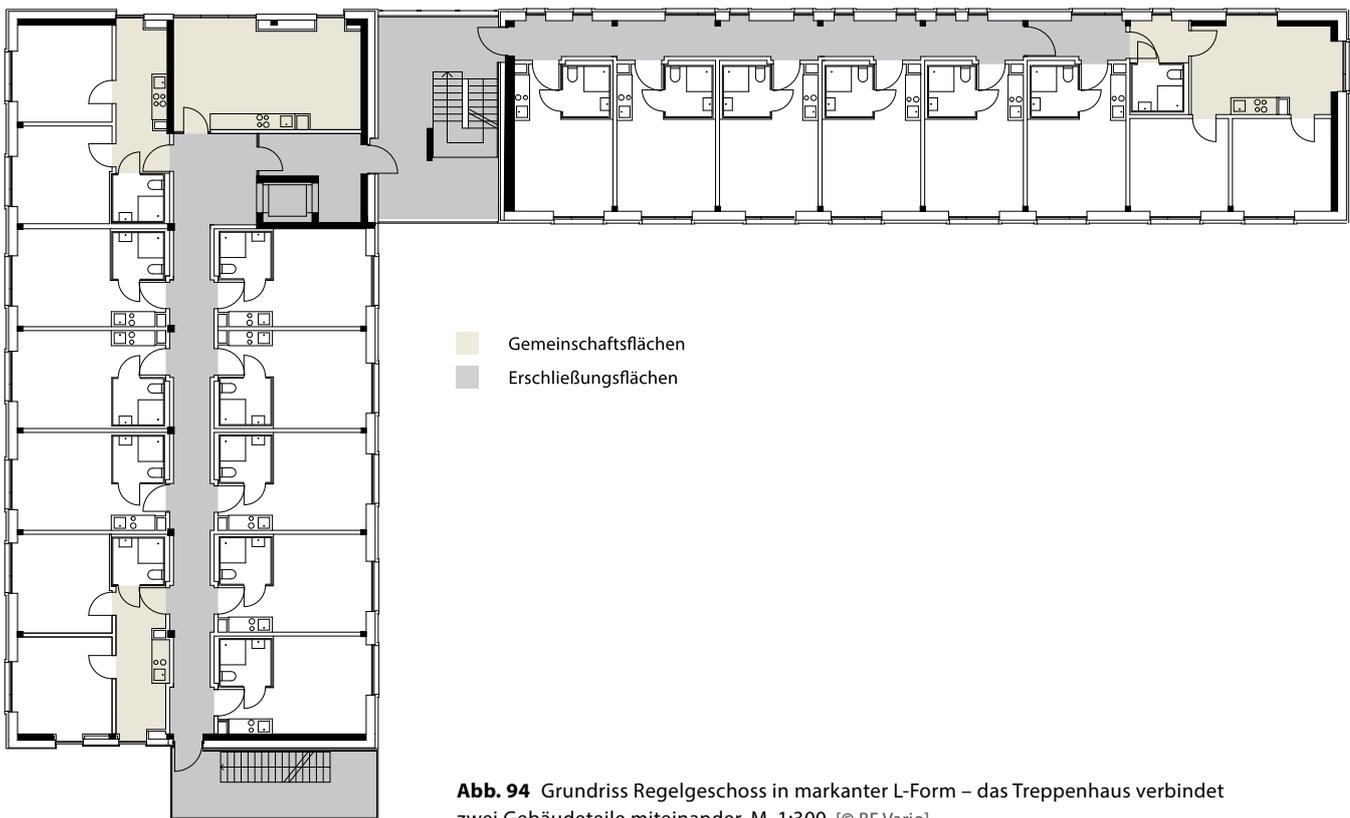
<b>BAUHERR/-IN</b>	Akademisches Förderungswerk AKAFÖ
<b>ARCHITEKTUR</b>	ACMS Architekten
<b>FORSCHUNG</b>	Hochschule Bochum, FB Architektur
<b>BGF</b>	10.717 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	258
<b>BAUKOSTEN (KG 300–400)</b>	19,6 Mio. €
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	83.870,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	DGNB
<b>BAUZEIT</b>	30 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	Februar 2020

Direkt an der Universitätsstraße, die die Innenstadt mit der Ruhr-Universität und der Hochschule Bochum verbindet, verdichtet das Ensemble aus drei Neubauten die städtebauliche Struktur. Die Nähe zur U-Bahn und dem Hochschul-Campus sowie verschiedene Versorgungseinrichtungen machen den Standort attraktiv.

Die drei baugleichen, L-förmigen Baukörper sind so ausgerichtet, dass lärmgeschützte Innenhofsituationen entstehen. Die einzelnen Baukörper sind wiederum in zwei Gebäudeteile gegliedert, die durch eine außenliegende Treppe verbunden werden. Die fünfgeschossigen Gebäudeteile sind parallel zur Universitätsstraße ausgerichtet und werden über einen Mittelflur zwei-

hüftig erschlossen. Sie schützen die Innenhöfe, die durch die orthogonal dazu ausgerichteten, viergeschossigen Gebäudeteile entstehen, die einhüftig erschlossen werden.

Ein Großteil der Apartments ist zu den ruhigen Innenhöfen hin orientiert. Ebenfalls den Innenhöfen zugeordnet und direkt von außen zugänglich sind die Gemeinschaftsräume in den Erdgeschossen der fünfgeschossigen Gebäudeteile. Sie sind für alle im Haus erreichbar und mit Teeküchen sowie behindertengerechten WCs ausgestattet. Zur Förderung des sozialen Austauschs stehen auf jedem der Obergeschosse weitere Aufenthaltsräume zur Verfügung, welche jeweils mit einer großen Gemein-



**Abb. 94** Grundriss Regelgeschoss in markanter L-Form – das Treppenhaus verbindet zwei Gebäudeteile miteinander, M. 1:300. [© BF Vario]



**Abb. 95** Gemeinschaftsraum mit großer Küche auf jeder Etage. Die Sitzkuben lassen sich vielfältig verwenden, als Sitzgelegenheit, Podest oder Ablage. [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]

VORFERTIGUNG	ANPASSBARKEIT	ENERGETISCHER STANDARD	NUTZUNGSKONZEPTE	DIGITALISIERUNG

schaftsküche ausgestattet sind. Fahrradstellplätze stehen im Keller unter dem viergeschossigen Teil des südlichsten Gebäudes und im Außenbereich zu Verfügung.

Neben der außenliegenden Haupttreppe, die jeweils zwei Gebäudekörper verbindet, sind die Geschosse über einen Aufzug barrierefrei erreichbar. Fluchttreppen gewährleisten den zweiten baulichen Rettungsweg.

In den drei Wohnblöcken befinden sich insgesamt 164 Einzelapartments mit innenliegender Nasszelle und kleiner Küchenzeile. Jeweils zwei Einzelapartments in den Erdgeschossen sind barrierefrei und rollstuhlgerecht ausgeführt. Zudem gibt es 31 Zweier- und acht Vierer-Wohngemeinschaften mit gemeinschaftlich genutzten Bädern und Küchen.

Die Gebäudetypologie und Ausrichtung erlaubt es, dass alle Individualräume nach Osten, Westen oder Süden ausgerichtet sind. Große Fensteröffnungen mit breiten Sitzbänken ermöglichen eine ausreichende natürliche Belichtung und laden zum Verweilen im eigenen Zimmer ein. Multifunktionale und hochwertige Einbaumöbel, wie eine Schrankwand mit integriertem Schreibtisch und ein klappbarer zweiter Tisch, ermöglichen eine vielfältige Nutzung auf begrenztem Raum. Die Decken wurden als sichtbare Spannbeton-Hohldielen ausgeführt.

Das Projekt wurde als Skelettbau aus Stahlbetonfertigteilstützen und Stahlbeton-Halbfertigwänden, vorgefertigten Nasszellen in Stahlleichtbau und vorgefertigten Holztafelementen für die Außenwände und Fassaden umgesetzt. Lediglich die innenliegenden Stützen, die aussteifenden Giebelwände und der Aufzugsbereich tragen die Lasten ab. Die eingesetzten Spannbetonhohldielen ermöglichen große Spannweiten und eine flexible Grundrissgestaltung. Durch die Innenwände in Trockenbauweise ist sowohl eine Umnutzung zu gemischtem oder altengerechtem Wohnen als auch zu Büroräumen prinzipiell möglich.



**Abb. 96** Vorfertigung der Fassade im Werk [© Rubner Holzbau, Ober-Grafendorf]

Die Fassadenelemente wurden so geplant, dass für die Montage auf ein Baugerüst im Wesentlichen verzichtet werden konnte, was sich sowohl auf die Bauzeit als auch auf die Kosten positiv auswirkte. Für die Fassadenbekleidung wurden robuste Materialien gewählt, sodass auch diese bereits im Werk montiert werden konnte. An den Elementstößen waren nur geringe Nacharbeiten mithilfe von Arbeitsbühnen nötig. Durch den hohen Grad der Vorfertigung, die modulare Bauweise und die seriellen Elemente wurde die Bauzeit vor Ort effektiv um rund zehn Monate verkürzt. Erforderlich war allerdings eine längere Planungs- und Vorlaufzeit für die Produktion der Fertigteile. Finanzielle Vorteile ergaben sich daraus nicht, jedoch konnte eine hohe Qualität der Bauteile damit erreicht werden.

Ziel war die Umsetzung eines hohen energetischen und qualitativen Standards, der durch eine DGNB-Zertifizierung in der Qualitätsstufe Gold belegt wird. Durch den Passivhaus-Standard werden die Heizkosten auf ein Minimum reduziert. Der geringe Wärmebedarf in den Apartments wird lediglich über einen kleinen Heizkörper an einer Innenwand gedeckt. Eine dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung sorgt für den nötigen Luftwechsel. Maßnahmen wie der Einsatz von Spararmaturen und LED-Beleuchtung sollen zur weiteren Reduzierung der Betriebskosten führen. Zudem sollen die robusten und langlebigen Oberflächen und der hochwertige Ausbau die Instandhaltungsintervalle verlängern.

Bremerhaven

# Aufwertungsprozess im Gründerzeitquartier



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



Abb. 97 Ersatzneubau in gründerzeitlicher Blockrandbebauung [© Heiko Sandelmann]



**Abb. 98** Ersatzneubau in gründerzeitlicher Blockrandbebauung [© Friedrich May/BF Vario]

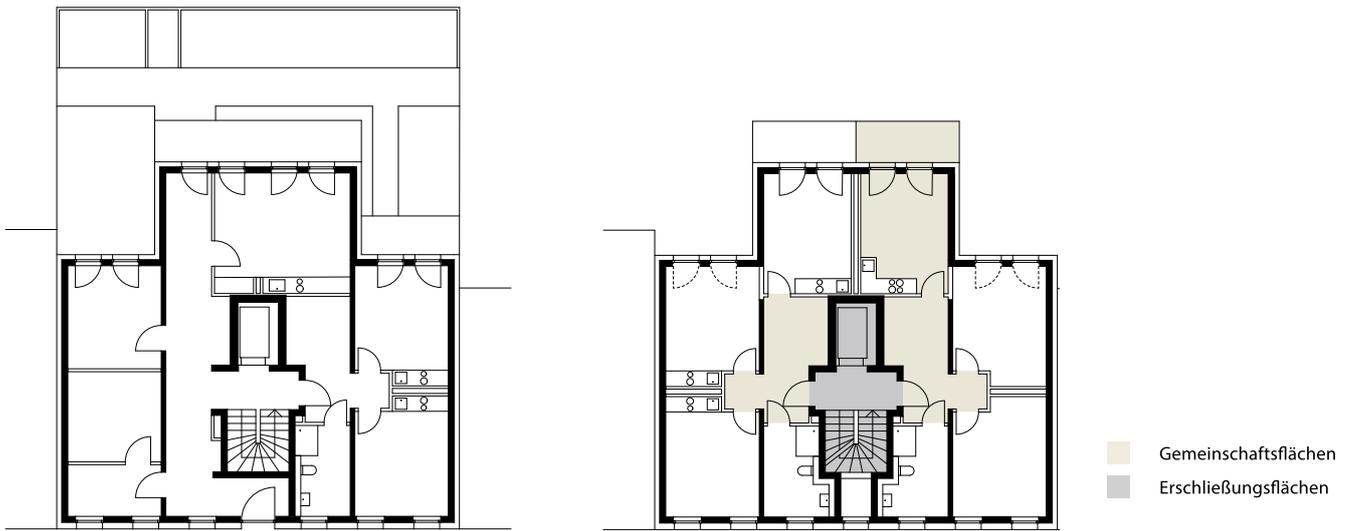
<b>BAUHERR/-IN</b>	STÄWOG Städtische Wohnungsgesellschaft Bremerhaven
<b>ARCHITEKTUR</b>	schultz sievers . architektur
<b>FORSCHUNG</b>	Institut für Bauforschung e.V. (IFB)/ FORUM Huebner, Karsten und Partner
<b>BGF</b>	1.233 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	26
<b>BAUKOSTEN (KG 300-400)</b>	2,3 Mio. €
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	86.840,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	NaWoh
<b>BAUZEIT</b>	17 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	März 2020

Bremerhaven weist einen extrem nachfrageschwachen Wohnungsmarkt mit unsicherer Zukunftsprognose und niedrigem Mietniveau auf. Lehe ist ein Gründerzeitstadteil, der aktuell noch von Vernachlässigung, Armut und Leerstand geprägt wird. Das neue Studierendenwohnheim der städtischen Wohnungsbaugesellschaft STÄWOG ist daher ein wichtiges Leuchtturmprojekt und Teil der Stadtumbau-Strategie – es soll diesen besonderen Stadtteil aufwerten. In einer derartigen Marktlage ist es heute folgerichtig und zukunftsicher, nutzungsvariables Wohnen für verschiedene Zielgruppen umzusetzen.

Studierende sollen einen wichtigen Impuls zur Belebung und Erneuerung des Stadtquartiers leisten – der Hochschulstandort liegt nur circa 2,5 km entfernt. Zwischen STÄWOG und dem Studierendenwerk Bremen besteht eine besondere Kooperation. Beide Einrichtungen können durch ihre sich ergänzenden Kompetenzen Synergien bei der Vermarktung und Bewirtschaftung des Studierendenwohnheims erschließen. Besondere Anreize für Studierende sollen der hohe gestalterische Anspruch und das Programm „Bildungsbuddies“ bieten. Dabei handelt es sich um Lernpatenschaften, die die Studierenden für Schülerinnen oder Schüler der benachbarten Oberschule anbieten, um dafür begrenzt mietfrei wohnen zu können.

Die STÄWOG engagiert sich schon seit Längerem im Quartier, unter anderem mit dem Umbau von Gründerzeitgebäuden zu Wohnprojekten und der Umsetzung von Co-Working-Spaces oder kulturellen Einrichtungen.

Für den Neubau wurde ein bestehender, aber baufälliger Gründerzeitbau abgerissen und die im Blockrand entstandene Lücke neu gefüllt. Die Fassadengliederung des sechsgeschossigen Neubaus orientiert sich am Prinzip der gründerzeitlichen Fassadengestaltung. Klassischerweise wies im gründerzeitlichen Mehrfamilienwohnhaus das erste Obergeschoss die höchsten Raumhöhen und Fenster auf, während der Repräsentationsaufwand



**Abb. 99** Grundriss Erdgeschoss und Regelgeschoss mit innenliegendem Erschließungskern, M. 1: 300 [© BF Vario]



**Abb. 100** Die Individualräume können mit Küchenzeilen ausgestattet werden. [© Friedrich May/BF Vario]



**Abb. 101** Die Wohnungen sind großzügig geschnitten und wurden mit Werken lokaler Künstler ausgestattet. [© Friedrich May/BF Vario]

und damit die Raum- und Fensterhöhen mit jedem weiteren Obergeschoss sanken. Trotz gleichbleibender Geschosshöhen und Fenstergrößen wurde dieser Eindruck übernommen, indem über den Fenstern unterschiedlich hohe Faschen angeordnet wurden.

Die Erschließung erfolgt über ein zentrales Treppenhaus mit Aufzug. Ein Lichtschacht über alle Geschosse spendet Tageslicht. Die Wohnungszuschnitte variieren pro Geschoss. Derzeit gibt es Zwei- und Dreiraumwohnungen mit unterschiedlich großen Gemeinschaftsbereichen. Das Erdgeschoss ergänzt das Angebot mit einer weiteren Zweiraumwohnung und Gemeinschaftsräumen für die Hausbewohner. Zur Hofseite orientiert ist ein multifunktionaler Gemeinschaftsraum mit Teeküche sowie ein Waschraum mit gemeinschaftlich nutzbaren Waschmaschinen und Wäschetrocknern. Sowohl der Gemeinschaftsraum als auch der zur Hofseite gelegene Individualraum der Zweiraumwohnung haben direkten Zugang zu einem kleinen Gemeinschaftsgarten. Die zur Verfügung stehende Außenfläche ist aufgrund der Grundstücksgröße zwar sehr begrenzt, soll aber durch das gemeinschaftliche Anlegen von Hochbeeten möglichst nachhaltig genutzt werden.

In der jetzigen Nutzung sind Zweier-Apartments mit großer Küche und Dreier-Apartments umgesetzt. Auch das Bad wird innerhalb einer Wohngemeinschaft von allen geteilt. Um zukünftig verschiedene Wohnangebote realisieren zu können, ist zusätzlich jeder Individualraum mit einem Küchenanschluss ausgestattet. Die

VORFERTIGUNG	ANPASSBARKEIT	ENERGETISCHER STANDARD	NUTZUNGSKONZEPTE	DIGITALISIERUNG



**Abb. 102** Blick über das Quartier bis zum Zentrum von Bremerhaven, Luftlinie ca. 1 km. [© Friedrich May/BF Vario]

Wohnungen verfügen über hofseitig angeordnete Balkone, die teils von Küchen und teils von Individualräumen zugänglich sind. Alle Räume, inklusive der Bäder, sind natürlich belichtet.

Um die Anforderungen des altengerechten Wohnens angemessen zu berücksichtigen, war ursprünglich die Umsetzung des ready-plus-Standards geplant. Aufgrund der Treppensteigung und kleiner Stauräume konnte dieser Vorsatz jedoch nicht vollumfänglich umgesetzt werden.

Das Gebäude wurde als Massivbau mit tragendem Stahlbetonkern sowie Außen- und Innenwänden aus Kalksandstein errichtet. Besonders durchdachte Installationsführungen erlauben ein hohes Maß an Variabilität von Raumprogrammen, sodass auch zukünftig auf anderweitige Bedarfe entsprechend reagiert werden kann. Nutzungsmöglichkeiten reichen vom Ein-Zimmer-Apartment bis zur Fünfer-WG oder einer Demenz-Wohngemeinschaft. Durch eine gezielte bautechnische Vor-

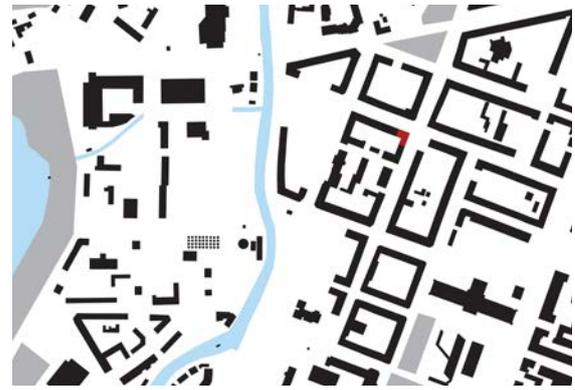
bereitung von Trockenbauelementen ist ein späterer Umbau mit überschaubarem Aufwand machbar.

Aufgrund der beengten Verhältnisse und bewohnten Nebengebäude des Gründerzeitquartiers war ursprünglich eine modulare Bauweise angedacht, um die Beeinträchtigungen durch die Bautätigkeiten so gering wie möglich zu halten. Alle konzeptionellen Anstrengungen, unter anderem eine hybride Lösung mit großformatigen Holzfassadenelementen, scheiterten an derzeit gültigen Brandschutzbestimmungen bzw. höheren Baukosten und wurden daher nicht umgesetzt. Dafür konnte das Gebäude in einem Energieverbund mit anderen Gebäuden der STÄWOG mit einer ökologischen Energieerzeugungslösung, einem BHKW, versorgt werden.

Mit einem Mobilitätskonzept, das nicht mit einer Stellplatzabläse, sondern mit einer Carsharing-Förderung arbeitet, schafft die STÄWOG in der Heinrichstraße 34 eine Pionierlösung im Bestand.

Chemnitz

# Quartiersimpulse durch Studierende am Brühl-Boulevard



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



Abb. 103 Brühl 65 in Chemnitz [© Grundstücks- und Gebäudewirtschafts-Gesellschaft Chemnitz]



**Abb. 104** Der Gemeinschaftsraum im Erdgeschoss lädt zum Entspannen und Zusammensitzen ein. [© Grundstücks- und Gebäudewirtschafts-Gesellschaft Chemnitz]

BAUHERR/-IN	Grundstücks- und Gebäudewirtschafts-Gesellschaft m.b.H. (GGG)
ARCHITEKTUR	raumfeld architekten
FORSCHUNG	Steinbeis-Transfer-Institut Bau- und Immobilienwirtschaft an der Steinbeis+Akademie GmbH
BGF	2.630 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	54
BAUKOSTEN (KG 300-400)	3,2 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	52.720,- €
ZERTIFIKAT	NaWoh
BAUZEIT	16 Monate
FERTIGSTELLUNG	Juni 2019



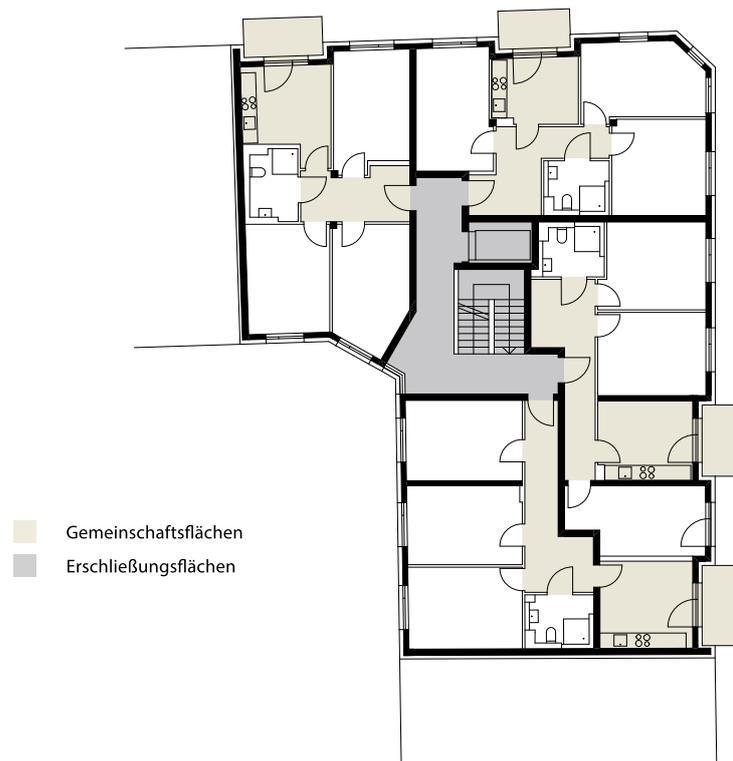
**Abb. 105** Fitnessraum [© Grundstücks- und Gebäudewirtschafts-Gesellschaft Chemnitz]

Mit dem „Brühl 65“ wurde eine Kriegslücke der Blockrandbebauung in der Chemnitzer Innenstadt geschlossen. Das Gebäude soll den Brühl-Boulevard aufwerten, der seine Bedeutung als Flanier- und Einkaufsmeile schon seit den 1990ern verloren und mit einem hohen Instandsetzungstau zu kämpfen hat. Wichtige Zielorte für Studierende, wie der Bahnhof, die TU Chemnitz oder das Stadtzentrum, sind fußläufig erreichbar.

Die städtebaulichen Randbedingungen und die schwierige Baugrundsituation beeinflussten maßgeblich die

Planung und den Bau. Die kleine Grundstücksfläche und die notwendige bauliche Einbeziehung der Nachbargiebel führten zu einer schiefwinkligen Grundrissgeometrie mit aufwendiger Statik. Das Sockelgeschoss stellt mit einem Gemeinschaftsraum in prominenter Lage im Gebäude den Bezug zum öffentlichen Stadtraum und dem vorgelagerten, verkehrsberuhigten Platz her.

Die Fassade wurde in schlichtem Putz gehalten, lediglich das Erdgeschoss wurde mit Klinkerriemchen verkleidet.



**Abb. 106** Grundriss Regelgeschoss mit starker Anpassung an die Nachbarbebauung, M. 1:300 [© BF Vario]

Die Erschließung erfolgt über ein zentrales Treppenhaus im Gebäudekern, um das die Wohnungen angeordnet sind. Während bei den Fertigteil-Treppen die Betonoberflächen sichtbar belassen wurden, sind die Zwischenpodeste gefliest. Ein Aufzug gewährleistet die barrierefreie Zugänglichkeit aller Bereiche. Eine der beiden Wohnungen im Staffelgeschoss ist komplett barrierefrei ausgeführt.

Der Gemeinschaftsraum bietet mit verschiedenen Sitzmöbeln hohe Aufenthaltsqualitäten. Daneben werden mit dem Fahrradraum, der Waschküche und umfangreichen Abstellflächen im Erdgeschoss weitere Gemeinschaftsnutzungen angeboten. Die Dachterrasse mit Gründach und der Fitnessraum im Staffelgeschoss bieten zusätzlichen Raum zur Kommunikation und gleichzeitig einen Ausblick über das Quartier.

In den vier Obergeschossen und dem Staffelgeschoss befinden sich 18 Dreier-Wohngemeinschaften mit jeweils einer großzügigen Küche und einem innenliegenden Bad. Der Erfahrungshintergrund als Wohnungsbau-gesellschaft und das Ziel einer besseren Umnutzbarkeit führten entgegen dem Trend zu Einzelapartments zur Entscheidung pro Wohngemeinschaft.

Die privaten Außenbezüge werden in den Wohngemeinschaften durch jeweils einen Balkon geschaffen, der sich an den Küchenraum anschließt. Durch die Fußgängerzone des Brühls sind die Wohnungen ruhig gelegen. Die beiden Wohneinheiten im Staffelgeschoss verfügen über Dachterrassen, ebenso der Fitnessbereich. Bodentiefe Fenster in den Küchen und den Individualräumen sorgen für spannende Ausblicke auf den Boulevard.

Im Gegensatz zu den anderen Modellvorhaben sind die Wohnungen nur teilmöbliert – neben der Einbauküche werden Garderoben, Kommoden, Spiegel und Sitzbänke für die Flure und Regale in den Bädern eingesetzt. Die Fußbodenheizung und bodengleiche Duschen sorgen für modernen Wohnkomfort.

Die Lage und der Zuschnitt des Grundstückes sowie die Nachbarbebauung schränkten die Möglichkeiten für vorgefertigte Bauweisen und standardisierte Grundrisslösungen stark ein.

Die Innen- und Außenwände des Gebäudes wurden in Massivbauweise umgesetzt, welche für die individuellen, in den einzelnen Geschossen abweichenden Grundrisse am besten geeignet war.



Dennoch sind die Wohnungen sehr flexibel und gut für eine mögliche Nachnutzung geeignet. Über Vorhaltungen für Durchbrüche durch bewehrungsarme Felder und gezielt eingesetzte Trockenbauwände können sowohl Wohnräume als auch Wohneinheiten zusammengeschaltet werden. Die jetzigen Drei-Zimmer-Wohnungen für Studierende und Auszubildende lassen sich mit geringem Aufwand zu Zwei- und Vier-Zimmer-Wohnungen für Familien und Senioren umbauen. So kann zum Beispiel ein großes Wohnzimmer aus zwei Individualräumen entstehen, oder die Küche wird zur Wohnküche erweitert. Kombianschlüsse für Waschmaschine und Geschirrspüler in den Küchen sorgen für weitere Flexibilität.

Eine Bauzeitverkürzung wurde durch den Einsatz von Stahlbetonhohlwänden und Filigrandecken realisiert. Allerdings kam es auch zu Verzögerungen, unter anderem durch erweiterte Baugrunduntersuchungen zur Tragfähigkeit, Umplanungen und Lieferengpässe.

Die geringe Objektgröße und die dadurch geringe Anzahl an Angeboten, logistische Nachteile der Lage, Mehrkosten für die Gründung sowie die Baupreissteigerung führten zu erhöhten Bauwerkskosten gegenüber der Kostenschätzung.

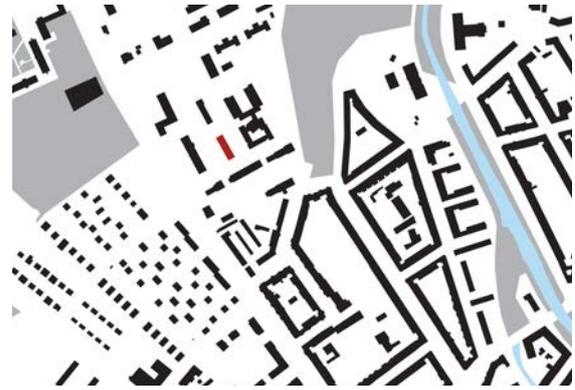
Zur Reduktion des Stromverbrauchs wurden alle Räume mit LED-Leuchten ausgestattet.



**Abb. 107** Die großzügige WG-Küche [© Grundstücks- und Gebäudewirtschafts-Gesellschaft Chemnitz]

Erfurt – ehemaliges Blutspendezentrum

# Wohnpotenziale im schwierigen Bestand



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



**Abb. 108** Das ehemalige Blutspendezentrum mit vorgelagerter neuer Erschließung [© Friedrich May/BF Vario]

<b>BAUHERR/-IN</b>	Studierendenwerk Thüringen
<b>ARCHITEKTUR</b>	ARGE baukonsult-knabe-stadelmann-plandrei
<b>FORSCHUNG</b>	Technische Universität München, Lehrstuhl für Architekturinformatik
<b>BGF</b>	2.533 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	58
<b>BAUKOSTEN (KG 300–400)</b>	2,3 Mio. €
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	39.870,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	NaWoh
<b>BAUZEIT</b>	19 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	Oktober 2019

Das seit 2012 ungenutzte ehemalige Blutspendezentrum in Erfurt wurde zusammen mit der gegenüberliegenden ehemaligen Zahnklinik saniert und zum Studierendenwohnheim umgenutzt. Dadurch entstand zwischen den beiden Gebäuden ein zusammenhängender Freiflächenbereich mit hoher Aufenthaltsqualität, der auch durch die neue Eingangssituation des ehemaligen Blutspendezentrums geprägt wird. Neben den Außenraumqualitäten ist die Lage für Studierende aufgrund der unmittelbaren Nähe des Uni-Campus sowie der guten Erreichbarkeit der Innenstadt attraktiv.

Das Bestandsgebäude von 1962 bestand aus drei Vollgeschossen in Mauerwerk und einem nicht ausgebauten Dach. Im Zuge der Sanierung entfernte man das Walmdach und ersetzte es durch ein weiteres Geschoss in Holzleichtbauweise. Das Vollziegelmauerwerk der



**Abb. 109** Individualraum: Die Möblierung ist schlicht und sparsam, aber eben auch bezahlbar. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

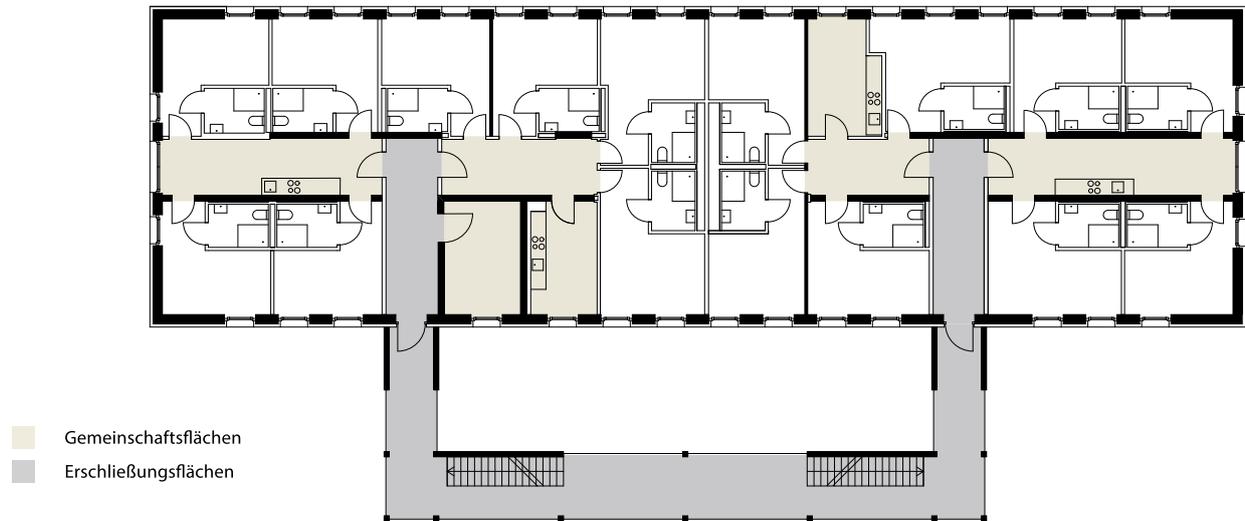


**Abb. 110** Gemeinschaftsküche in Wohngemeinschaft [© Studierendenwerk Thüringen]

Fassade wurde energetisch ertüchtigt und in einem zur ehemaligen Zahnklinik abgestimmten Farbschema verputzt.

Um möglichst viel Platz für Variowohnungen zu schaffen, entfiel das ursprünglich innenliegende Treppenhaus und man entwickelte die Grundrissstruktur nach Vario-Kriterien. Die Erschließung über einen Mittelgang wurde aufgelöst und in den Außenbereich verlegt. Es entstanden zwei voneinander getrennte Gebäudehälften – die Wohnungen der linken und der rechten Hälfte sind nun über ein vorgestelltes gemeinsames Erschließungsbauwerk erreichbar.

In vier Vollgeschossen bietet das Gebäude 58 Studierenden Wohnraum in einer Zweier- und 14 Vierer-Wohngemeinschaften. Jeder Wohnplatz verfügt über ein privates



**Abb. 111** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:300, der Grundriss des Bestandsgebäudes wurde grundlegend verändert. [© BF Vario]



**Abb. 112** Bestandsaußenwand in Vollziegelrn [© BF Vario/Günter Löhnert]



**Abb. 113** Das ehemalige Blutspendezentrum von oben [© Friedrich May/BF Vario]

Badezimmer. Die Küchen sind Treffpunkt jeder Wohngemeinschaft. Alle Wohnräume bieten durch ihre Orientierung nach Osten oder Westen eine gute natürliche Belichtung.

Im Sockelgeschoss befinden sich ein Waschmaschinenraum und ein Gemeinschaftsraum mit flexibler Trennwand und großer Terrasse sowie eine behindertengerechte Wohnung. Lernräume in den Obergeschossen runden das Angebot an gemeinschaftlich nutzbaren Flächen ab.

Die Bestandsstrukturen stellten das Planer- und Bauteam vor einige Herausforderungen. Um Platz zu schaffen und flexible Grundrisse zu ermöglichen, mussten tragende Innenwände des Mauerwerkmassivbaus zurückgebaut und Stahlrahmen zur Stabilisierung eingesetzt werden. Die zahlreichen Fensteröffnungen erforderten bei der Raumverteilung ebenfalls Berücksichtigung. Varianten-

vergleiche halfen den Planern bei der vertikalen Erschließung und dem Umgang mit dem Dachgeschoss. Die bestehenden Decken aus Hohllochziegeln ließen den Bau von Medienschächten nicht zu. Deshalb wurden Einzelrohrdurchführungen umgesetzt.

Die Anpassbarkeit des Bestandsgebäudes ist begrenzt. Durch den Einsatz von Trennwänden in Trockenbau sind Veränderungen innerhalb der Wohnungen jedoch möglich. Eine Änderung der Nutzergruppe kann mit dem Rückbau von Bädern ebenfalls erfolgen.

Obwohl die Nachhaltigkeitszertifizierung aktuell noch stark auf den Neubau ausgerichtet ist, erlangte das Gebäude das NaWoh-Siegel. Im Rahmen der Projektforschung wurden die derzeitigen Herausforderungen der Nachhaltigkeitszertifizierung für Sanierungsprojekte bei Wohngebäuden analysiert und Lösungsansätze herausgearbeitet.

Erfurt – ehemalige Zahnklinik

# Hochhaus-Umnutzung mit BIM



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



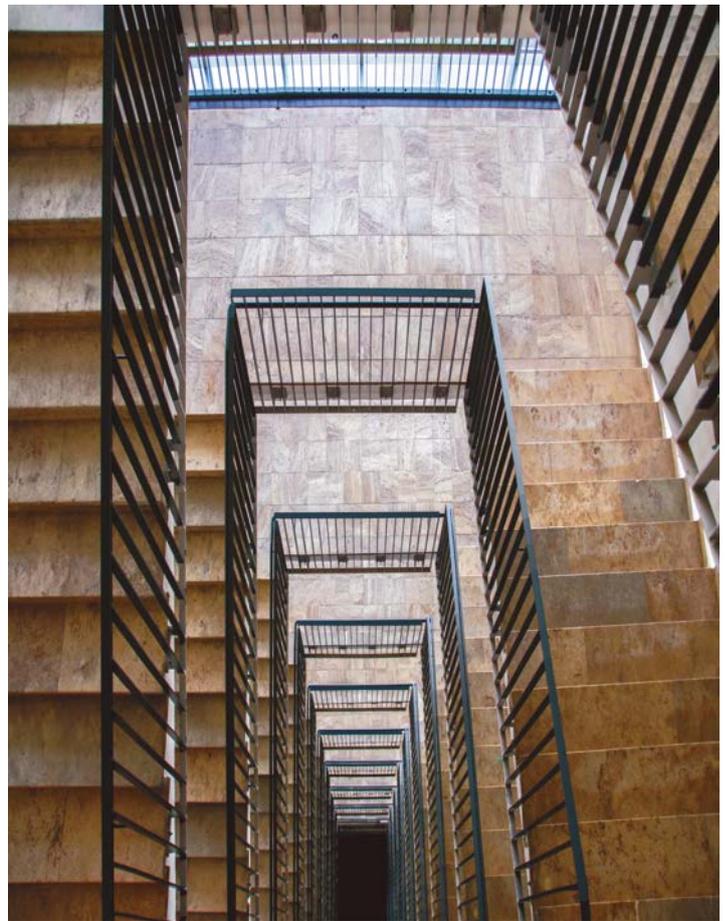
Abb. 114 Die ehemalige Zahnklinik in neuem Glanz [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

<b>BAUHERR/-IN</b>	Studierendenwerk Thüringen
<b>ARCHITEKTUR</b>	ARGE baukonsult-knabe-stadelmann- plandrei
<b>FORSCHUNG</b>	Technische Universität München, Lehrstuhl für Architekturinformatik
<b>BGF</b>	11.905 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	247
<b>BAUKOSTEN (KG 300–400)</b>	9,6 Mio. €
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	38.750,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	NaWoh
<b>BAUZEIT</b>	19 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	Oktober 2019

In unmittelbarer Nähe zur Erfurter Universität wurde die ehemalige Zahnklinik, ein in den 1970er-Jahren errichtetes, zwölfgeschossiges Hochhaus, umfassend saniert und zum Studierendenwohnheim umgenutzt. Die Erfurter Innenstadt ist fußläufig in 20 Minuten sowie mit Bus und Straßenbahn schnell zu erreichen.

Die Sanierung erfolgte zeitgleich mit dem benachbarten ehemaligen Blutspendezentrum, welches ebenfalls eine Umnutzung zum Wohnheim erfuhr.

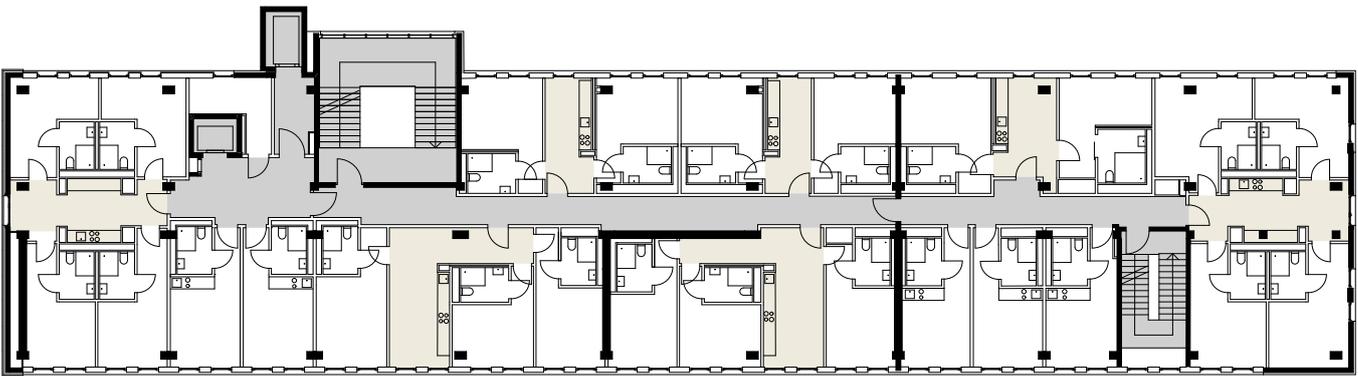
Ob und inwieweit der Bestand rückzubauen war oder weiterverwendet werden konnte, klärten verschiedene Variantenuntersuchungen. Dies betraf auch die Bestandsfassade, die aus dreischichtigen Brüstungsplatten besteht. Aus wirtschaftlichen und zeitlichen Gründen entschied man sich, die gut erhaltenen Betonplatten zu belassen und eine vorgehängte, hinterlüftete Fassadenkonstruktion mit Faserzementplatten in unterschiedlichen Farbtönen und vorgefertigten modularen Fensterbändern davorzusetzen.



**Abb. 115** Großzügiges Bestandstreppehaus mit originalen Belägen  
[© Friedrich May/BF Vario]

Die bestehende Gebäudegeometrie bestimmt maßgeblich die Grundrissgestaltung. Wie auch in der ursprünglichen Nutzung als Klinik werden die Wohneinheiten über einen Mittelflur erschlossen. Die beiden Treppenhäuser und ein bestehender Personenaufzug wurden erhalten und durch einen Feuerwehraufzug ergänzt. Die Individualräume sind nach Osten oder Westen orientiert und bieten damit eine gute natürliche Belichtung.

Da das Staffelgeschoss nicht für die Wohnnutzung geeignet war, realisierte man dort zwei Gemeinschaftsräume mit sanitären Einrichtungen. Ein Gemeinschaftsraum ist mit einer großen Küche und einer Schiebewand zur Raumtrennung ausgestattet. Zusätzlich gibt es im Erdgeschoss ein Hausmeisterbüro und einen kleinen Lounge-Bereich. Ein Waschmaschinenraum, Fahrradstellplätze und weitere Aufenthaltsräume im Keller ergänzen das Gemeinschaftsangebot. Die Studierenden können die Gemeinschaftsräume auf Anfrage nutzen. Die Schließung aller Räume und Wohneinheiten erfolgt mittels Thüringer Hochschul- und Studierendenwerks-



**Abb. 116** Grundriss Regelgeschoss mit unterschiedlichen Wohnangeboten, M. 1:375 [© BF Vario]

■ Gemeinschaftsflächen  
■ Erschließungsflächen



**Abb. 117** Gemeinschaftsküche in einer Wohngemeinschaft [© Studierendenwerk Thüringen]

karte (thoska), die u. a. auch als Studierendenausweis genutzt wird.

In den zwölf Geschossen befinden sich mit 50 Einzelapartments, 30 Zweier-, 19 Dreier- und 20 Vierer-Wohngemeinschaften sehr unterschiedliche Wohnangebote. Jeder Individualraum ist mit einem eigenen, innenliegenden Bad ausgestattet. Zwar war der Einbau von bodengleichen Duschen durch Einschränkungen des Bestandes nicht in allen Bädern möglich, jedoch konnten die Zweier-Wohngemeinschaften barrierearm ausgeführt werden. Zur Förderung der Inklusion befindet sich auf jeder Etage jeweils eine rollstuhlgerechte Wohnung. In den Wohngemeinschaften dient die Küche als gemeinsamer Wohnraum.

Aufgrund der vorhandenen statischen Konstruktion in Skelettbauweise mit wenigen tragenden Innenwänden war die Umnutzung des Bestandsbaus zum Studierendenwohnheim gut möglich. Somit steht auch einer erneuten Nutzungsänderung für zum Beispiel Senioren- oder Familienwohnungen nichts im Weg. Dafür können Bäder entfernt oder zusammengelegt werden. Die Anpassung der Zimmertrennwände ist mit geringem Aufwand möglich, da diese auf den Estrich gestellt wurden. Der durchmischte Wohnungsschlüssel bietet aber auch in der Erstnutzung vielfältige Wohnmöglichkeiten.

Neben den ökonomischen, ökologischen und teilweise logistischen Vorteilen des Bauens im Bestand ergaben sich aber auch Schwierigkeiten: Die bestehenden Stahl-

VORFERTIGUNG	ANPASSBARKEIT	ENERGETISCHER STANDARD	NUTZUNGSKONZEPTE	DIGITALISIERUNG

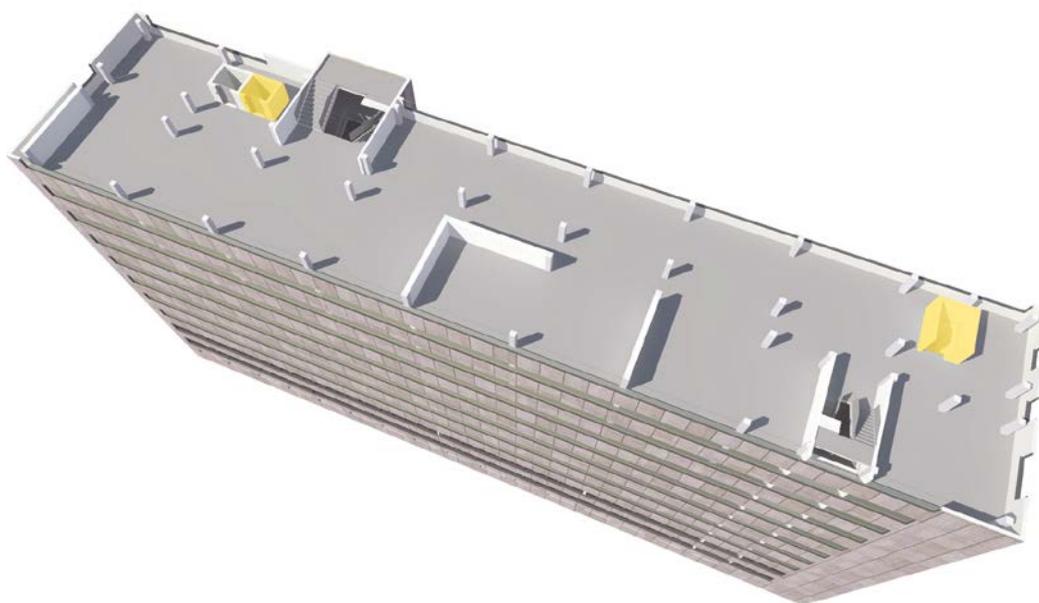
betonhohldecken eigneten sich nicht für den Einbau von Technischächten, sodass nur Einzelrohrdurchführungen möglich waren. Diese sind aber später weniger gut anpassbar.

Durch die Nutzung von BIM konnte bei der Umsetzung des Vorhabens eine bessere Planungs- und Kostensicherheit gewährleistet werden. Weitere Vorteile der Nutzung von BIM im Bestand waren eine zentrale und umfassende Informationsverarbeitung, die 2D-Planableitung und Visualisierung aus dem 3D-Modell sowie die einfache Mengenermittlung und Aufstellung von Bauteillisten. Die Anwendung der BIM-Methode für das Planen und Bauen im Bestand war außerdem Schwerpunkt der Projektforschung. Dabei wurden unter anderem Prozesse zur Erfassung und Abbildung von Altbausubstanz untersucht und bewertet.

Die Energieversorgung erfolgt über das Nahwärmenetz des angrenzenden HELIOS-Klinikums und die Stadtwerke Erfurt. Zusätzlich wurde im Kellergeschoss ein Blockheizkraftwerk installiert, welches sowohl die ehemalige Zahnklinik als auch das ehemalige Blutspendezentrum ergänzend mit Wärme und Strom versorgt.



**Abb. 118** Teilbarer Gemeinschaftsraum im Dachgeschoss des Gebäudes.  
[© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]



**Abb. 119** BIM-Modell der tragenden Bauteile nach der Entkernung der Zahnklinik [© ARGE baukonsult-knabe-stadelmann-plandrei]

Frankfurt (Oder)

# Urban wohnen im Industriedenkmal Ferdinandshöfe



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW55
					Garten	Feiern	KfW40
							Passivhaus



**Abb. 120** Ensemble der Ferdinandshöfe, bestehend aus insgesamt 7 Häusern. Mittig das ehemalige Kesselhaus. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/ Peter-Paul Weiler]



**Abb. 12** Die Häuser zeichnen sich durch unterschiedlich helle Putzfarben und verschiedene Geschosshöhen aus. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

BAUHERR/-IN	VarioWo GmbH & Co. KG
ARCHITEKTUR	Schuster Architekten FFO
FORSCHUNG	BTU Cottbus-Senftenberg / Dr. Sebastian Herke
BGF	7.011 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	129
BAUKOSTEN (KG 300–400)	6,7 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	51.590,- €
ZERTIFIKAT	NaWoh
BAUZEIT	geplant 26 Monate
FERTIGSTELLUNG	2021

Mit der Umnutzung der historischen Weißbier-Brauerei „Ferdinand Schindler“ am südlichen Rand der Frankfurter City und dem Erhalt historischer Bausubstanz im Quartier wird ein wesentlicher Impuls zur Belebung der Innenstadt durch studentisches Leben geleistet. Die Hauptgebäude der Universität Viadrina, die Bibliothek wie auch Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten liegen in kurzer fußläufiger Entfernung.

Das Ensemble besteht aus sieben überwiegend unter Denkmalschutz stehenden mehrgeschossigen Wohn- und Industriebauten aus der Mitte des 19. Jahrhunderts, die um einen Neubau an der Ferdinandstraße ergänzt wurden. Das 10.000 m<sup>2</sup> große Grundstück ist zudem ein Bodendenkmal.

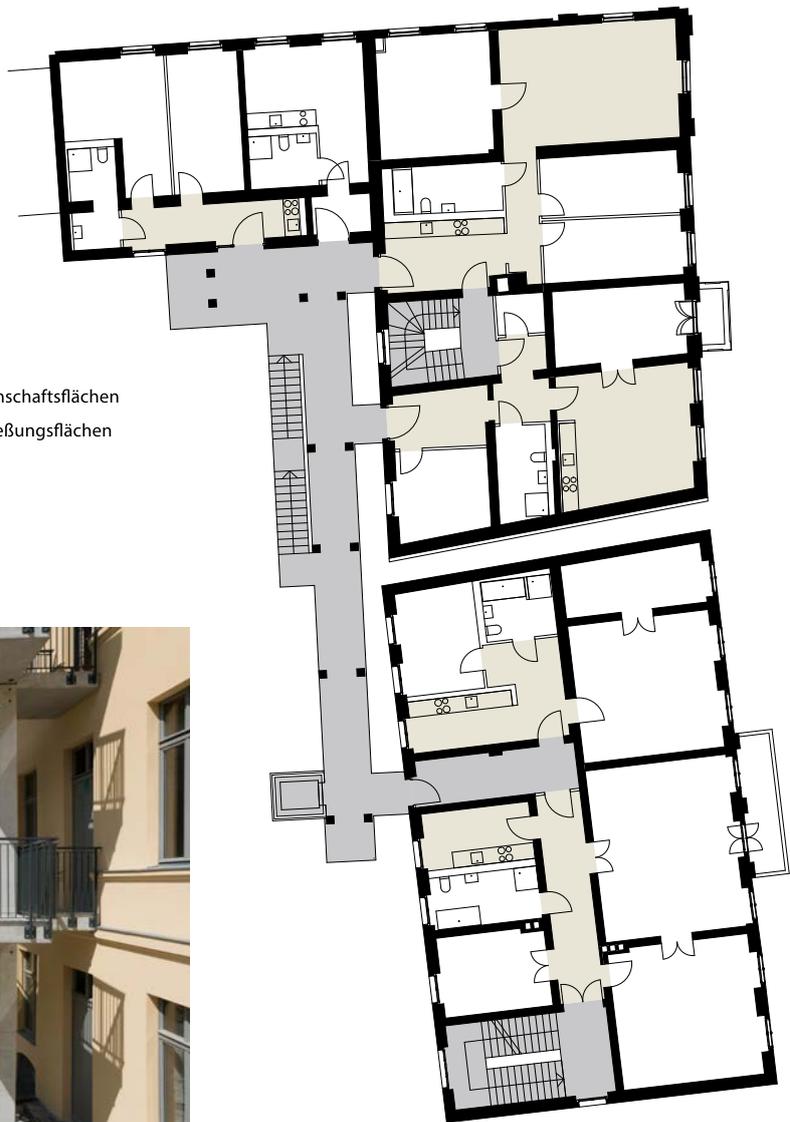
Die Auseinandersetzung mit den Fenstern aus denkmalpflegerischer, konstruktiver, bauphysikalischer und letztlich auch funktionaler Sicht war eine besondere Herausforderung. Wenn möglich, wurden die Bestandsfenster aus Holz und Stahl ausgebaut, aufgearbeitet



**Abb. 122** Straßenseitiger Eingang auf den ehemaligen Brauereihof vorbei an der ehemaligen Darre (links) und dem Wohngebäude Haus 2. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

und an neuer Position außen wieder eingebaut. Innen wurde ein neues Fenster ergänzt, sodass diese Kastenfensterkonstruktion zeitgemäßen Wärmeschutz bietet.

Für gemeinschaftliche Nutzungen stehen über 500 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Die Angebote sind auf die Zielgruppe der Studierenden zugeschnitten und umfassen Lernräume mit stillen und belebteren Bereichen, eine Crossfit-Box für sportliche Aktivitäten sowie eine große Gemeinschaftsküche. Die terrassierten Wiesenflächen im Hofbereich können saisonal unterschiedlich genutzt werden und dienen der Höhenvermittlung auf dem gesamten Areal. Auch ein Waschsalon steht zur Verfügung. Zusätzlich werden Gemeinschaftsflächen im ehemaligen Gewölbekeller der Brauerei in Verbindung mit einer gewerblichen Nutzung im Haus 7 für variable Freizeitnutzungen intern und auch extern vermietet. Im ehemaligen Heizhaus, das die Außenbereiche mit seinem Schornstein weithin sichtbar dominiert, soll eine gastronomische Nutzung mit rund 30 bis 40 Plätzen entstehen.



**Abb. 124** Hofansicht nach Osten mit Blick auf die Neubaugängung (Haus 8). Rechts ist die vorgestellte Erschließung aus Betonfertigteilen zu erkennen. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

**Abb. 123** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:300 [© BF Vario]



**Abb. 125** Der alte Brauereikeller unter Haus 4 soll extern verpachtet und gastronomisch genutzt werden. Auch Studierende können diesen Bereich für Veranstaltungen mieten. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]



**Abb. 126** Visualisierung des Innenhofes mit Flächen für verschiedene Aktivitäten [© Schuster Architekten]

Die geplanten Wohnungen sind für ein bis drei Studierende konzipiert. Sie bestehen jeweils aus Bad, Küche, Gemeinschaftsfläche und Individualraum und werden voll möbliert vermietet. Des Themas Möblierung hat sich der Bauherr in besonderer Weise angenommen.

Die bestehenden Treppenträume der denkmalgeschützten Gebäude genügen heutigen Rettungsweg Anforderungen nicht. Um dennoch eine barrierefreie Erschließung und Rettungswege zu ermöglichen, wurden außenliegende Laubengänge und Treppentürme mit Aufzügen vor die Außenwände der Häuser 1, 2, 5 und 6 gestellt. Bestandteil dieses Erschließungsgangs sind erweiterte Balkonflächen, die als saisonale Gemeinschaftsflächen genutzt werden können.

Die bürgerlichen Wohnhäuser der ehemaligen Fabrikbesitzer werden aufgrund Raumschnitt und -höhe auf dem freien Wohnungsmarkt vermietet.

Für rund 80 Prozent der jetzt studentischen Wohnflächen ist auch eine flexible Nachnutzung möglich: Zweier-Wohngruppen im Haus 8 können in Einpersonenhaushalte überführt werden und die Dreier-Wohngruppen in den Häusern 5 und 6 können in Zweipersonenhaushalte

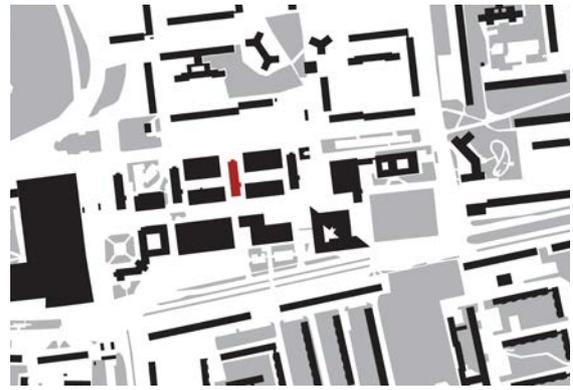
umgewandelt werden – jeweils mit minimalem baulichem Aufwand. Außerdem werden alle Wohnungen barrierefrei erschlossen, erfüllen die ready-plus-Anforderungen und sind somit vorbereitet für Senioren- oder barrierefreies Wohnen.

In Bezug auf Vorfertigungsansätze im Bestand und Vereinfachungen der Planung wurden die außenliegenden Erschließungen der Gebäude aus Stahlbetonfertigteilen konzipiert. Im Bestand kamen Ziegel-Rippendecken mit bewehrtem Aufbeton in den Häusern 3 bis 6 zum Einsatz. Der Vereinheitlichung von Rohbau- und Ausbauteilen waren im Bestand aber deutliche Grenzen gesetzt. Dennoch wurden zum Beispiel durch die Vermeidung von Nassprozessen im Ausbau verkürzte Bauzeiten angestrebt. Ein umfangreiches Controlling für Baufortschritt und Dokumentation der Bauabläufe, basierend auf gängigen Softwarelösungen, half bei der Realisierung.

Der gesamte Gebäudekomplex wird mit Fernwärme versorgt. Die Gebäude verfügen über eine zentrale Be- und Entlüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung. Photovoltaikanlagen auf den Häusern 3–5 und 8 erzeugen Strom vorrangig für den Eigenbedarf.

# Halle

## Holz-Module erweitern Scheibe C



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW55
					Garten	Feiern	KfW40
							Passivhaus

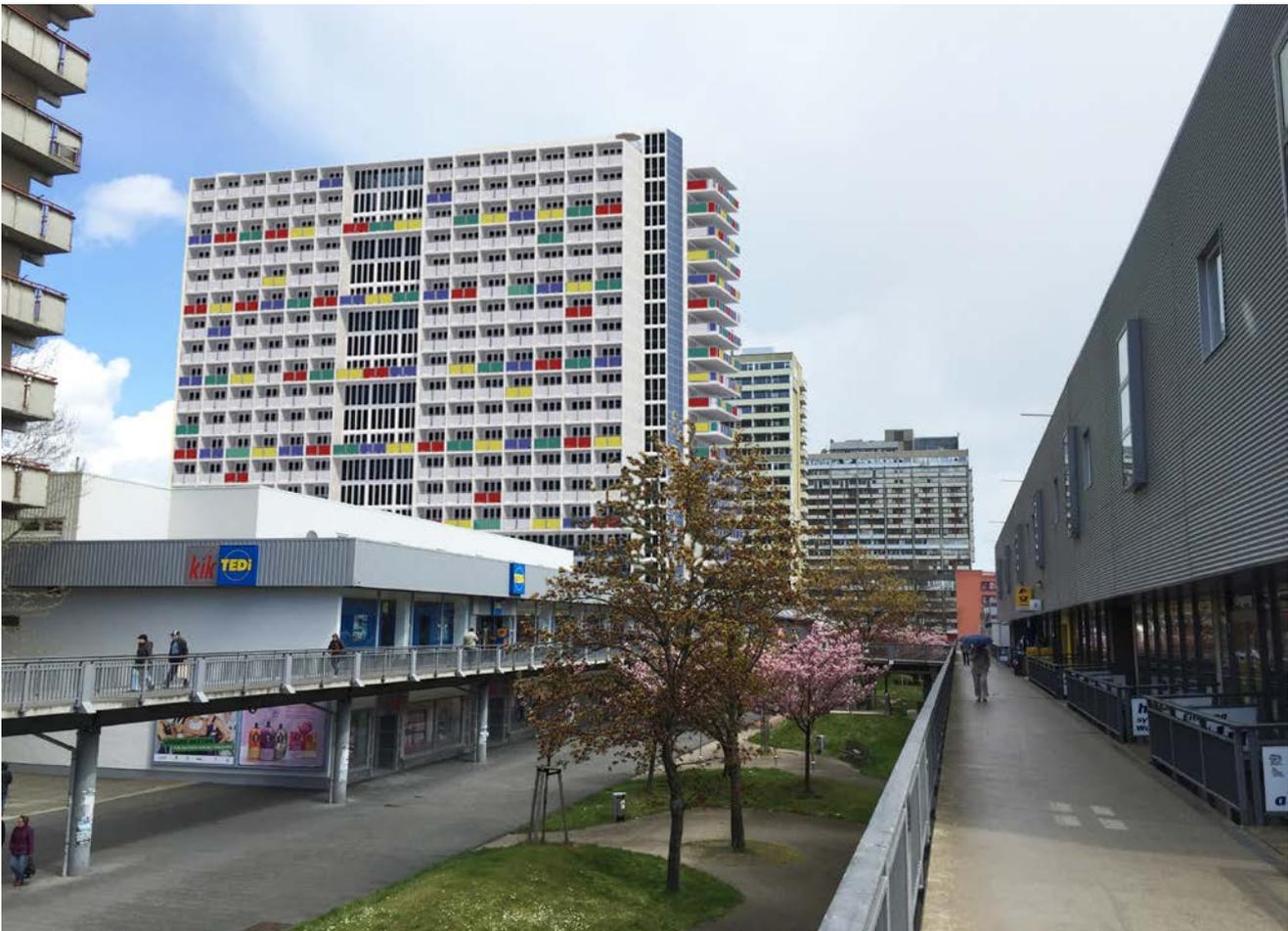


Abb. 127 Visualisierung der Hochhausscheibe C in Halle-Neustadt [© Nuckel Architekten]



**Abb. 128** Die Fußgängerzone grenzt unmittelbar mit Gewerbe und Einzelhandel an das Hochhaus „Scheibe C“. [© Andreas Dalkowski/BF Vario]

BAUHERR/-IN	SLS Vermögensverwaltungsgesellschaft Halle GmbH
ARCHITEKTUR	NUCKEL   ARCHITEKTEN (2016–2019) HAAKE · KADOKE ARCHITEKTEN · STADTPLANER · PROJEKTSTEUERER (ab 2019)
FORSCHUNG	Hochschule Anhalt
BGF	24.944 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	336
BAUKOSTEN (KG 300–400)	9,9 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	29.580,- €
ZERTIFIKAT	NaWoh
BAUZEIT	geplant 16 Monate
FERTIGSTELLUNG	noch offen



**Abb. 129** Das angelieferte Raummodul ist zum Einbau vorbereitet. [© Andreas Dalkowski/BF Vario]

Die sogenannte „Scheibe C“ ist eines von insgesamt fünf Hochhäusern, die die Silhouette von Halle-Neustadt weithin prägen. In den 1970er-Jahren entstand hier das Zentrum einer heute ehemaligen „Chemiearbeiterstadt“ an einer langen Magistrale, modern und mit perfektionierten und ökonomisierten seriellen Fertigungsmethoden errichtet. Das Hochhaus ist Teil der Neustädter Passage, dem Einkaufs- und Stadtteilzentrum von Halle-Neustadt.

Die Altstadt und der Campus der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg sind innerhalb von zehn Minuten mit dem Fahrrad zu erreichen, eine direkte Tramverbindung besteht ebenfalls. Bedingt durch den Leerstand seit knapp zwanzig Jahren und die vorliegende Asbestbelastung bestand ein allumfassender Sanierungsbedarf. Zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Broschüre befand sich das Modellvorhaben noch im Bau.



**Abb. 130** Grundriss Regelgeschoss, M 1:375 [© BF Vario]

■ Gemeinschaftsflächen  
 ■ Erschließungsflächen



**Abb. 131** Auf Rohbau rückgebaute Strukturen mit Wohnraumerweiterungsplatte. Die Stahlkonstruktion wurde nur temporär für den Einbau des Probemoduls benötigt, später werden die Wohnraumerweiterungen separat gegründet.  
 [© Andreas Dalkowski/BF Vario]

Das Gebäude ist als monolithischer Betonbau in Querbauweise errichtet, es handelt sich also nicht um eine landläufig als „Plattenbau“ bekannte Bauweise. Die Länge der Scheibe beträgt jeweils rund 59 m, die Breite rund 16 m. Es gibt je zwei Sicherheitstreppehäuser und vier Aufzüge. Ein weiteres Treppenhaus wird komplett neu errichtet. In den beiden Sockelgeschossen ist eine gewerbliche Nutzung aus Läden und Büros vorgesehen. Weitere zwei Geschosse können aufgrund der Nachbarbebauung aus Parkhäusern nur für Lagerzwecke genutzt werden. In den darüberliegenden Ebenen 4–18 entsteht das Studierendenwohnheim, welches durch separate Eingänge erschlossen wird.

Zentrales und innovatives Element des Sanierungskonzeptes ist der Einschub von komplett vorgefertigten Raummodulen aus Holz in die zuvor entkernte und von Schadstoffen befreite Tragstruktur des Gebäudes. Aufgrund der Raumzellenstruktur werden die 308 Wohnplätze vor allem als Ein- sowie 28 Zwei-Zimmer-Wohnungen mit innenliegenden Bädern umgesetzt.

Einzelne Einheiten können aufgrund von Aussparungen in den bestehenden Beton- sowie Modulzwischenwänden gekoppelt werden. Das Gebäude wird komplett barrierefrei eingerichtet und entspricht dem ready-plus-Standard, wodurch die Wohneinheiten für zukünftige Anpassungen für das Wohnen im Alter baulich vorbereitet sind.

Durch den statisch notwendigen teilweisen Abbruch von Geschossdecken entstehen großzügige dreigeschossige Lufträume im Mittelteil des Gebäudes, die für eine gemeinsame Nutzung zur Verfügung stehen. In diesen zentralen Gemeinschaftsräumen sind verschiedene Nutzungen vorgesehen – von Fitness bis zum gemeinsamen Lernen und Kochen. Zur Stärkung der Aufenthaltsqualität sollen die dreigeschossigen Fassaden der Gemeinschaftsbereiche begrünt werden. Das Dach mit seinem sehenswerten Blick weit über Halle hinaus wird einer weiteren gemeinschaftlichen Nutzung zugeführt: Hier entstehen ein Volleyballfeld sowie ein Bistro.

Nach Plan sollen circa zehn Raummodule pro Tag montiert werden können. Hierfür muss jedoch der Bestand nach dem Rückbau der Fassaden und der maroden Balkone durch sogenannte „Wohnraumerweiterungsplatten“ auf beiden Seiten um etwa 3 m erweitert und neue Balkone mit separater Gründung errichtet werden. Aufgrund des fertigen Ausbaustandards der Module inklusive Sanitär- und Kücheneinrichtung könnten die über 300 Module innerhalb von nur 35 Arbeitstagen in die 18-geschossige Hochhaussscheibe eingebracht werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass durch die Doppelschaligkeit von Bestand und Modul geltende Schallschutzanforderungen erreicht werden können.

Aufgrund der limitierten Tragfähigkeit der Bestandsstruktur musste zum einen zusätzliche Bewehrung in die Bestandsdecken mittels neu entwickeltem Verfahren eingebracht sowie die Raummodule extrem gewichtsoptimiert ausgeführt werden. Für die Bekleidung der Innenwände der Raummodule kommt beispielsweise eine Dünnbeschichtung aus Beton zum Einsatz, die auf Spanplatten aufgebracht wird. Diese robuste und gleichzeitig ansehnliche Oberfläche erübrigt ein Streichen und ist Teil des Konzeptes für einen schnellen und vor allem leichten Ausbau. Zur weiteren Gewichtsoptimierung wurde eine spezielle Fußbodenheizung mit geringem Fußbodenaufbau entwickelt.

Minimale Betriebskosten sollen durch ein Monitoring der Verbräuche und smarte Steuerungssysteme für die Nutzer erreicht werden. Es kommen LED-Leuchten zum Einsatz, energiesparende Haushaltsgeräte und ein Rückmeldesystem mit Display für individuelle Verbräuche.



**Abb. 132** Einschub des Probe-Raummoduls mittels einer Hilfskonstruktion aus Stahlträgern  
[© Andreas Dalkowski/BF Vario]



**Abb. 133** Aufwendige Nacharbeiten am Rohbau: Kernbohrungen zur Leitungsführung und Ergänzung der oberen Bewehrungslage im Deckenbereich  
[© Andreas Dalkowski/BF Vario]

# Hamburg-Harburg

## Azubiwohnen mit Nachnutzungs- perspektive



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW55
					Garten	Feiern	KfW40
							Passivhaus



**Abb. 134** Über dem Sockel mit der separaten Nutzung durch die Feuerwehr ist das Azubi-Wohnheim in einem 5-geschossigen und 8-geschossigen Gebäudeteil untergebracht. Links ist die Dachterrasse erkennbar [© Bettina Stinner/BMI]

<b>BAUHERR/-IN</b>	Campus Helmsweg GmbH & Co. KG
<b>ARCHITEKTUR</b>	Winking Froh Architekten
<b>FORSCHUNG</b>	Technische Universität Berlin, Fachgebiet Bauwirtschaft und Baubetrieb
<b>BGF</b>	6.413 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	191
<b>BAUKOSTEN (KG 300-400)</b>	8,6 Mio. €
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	45.190,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	NaWoh
<b>BAUZEIT</b>	17 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	Februar 2020

Das Auszubildendenwohnheim befindet sich im Stadtteil Harburg, der durch eine gemischte Wohn- und Gewerbebebauung sowie den angrenzenden Hafenbereich geprägt ist. Das Wohnheim schließt baulich an ein Pflegeheim an und befindet sich in unmittelbarer Nähe der S-Bahnstation Harburg-Rathaus.

Voraussetzung für die Nutzung des Grundstückes war, dass die Freiwillige Feuerwehr im neuen Gebäude Platz findet. Die Unterbringung im Sockelgeschoss machte wegen der Nutzungsänderung zum B-Plan einen städtebaulichen Vertrag mit dem Bezirksamt Harburg notwendig. Die Hamburg Helmsweg GmbH & Co. KG als Eigentümerin des Gebäudes vermietet langfristig sowohl an die Feuerwehr der Freien und Hansestadt Hamburg als auch an die Stiftung Azubiwerk. Diese betreibt bereits ein weiteres Auszubildendenwohnheim in Hamburg.

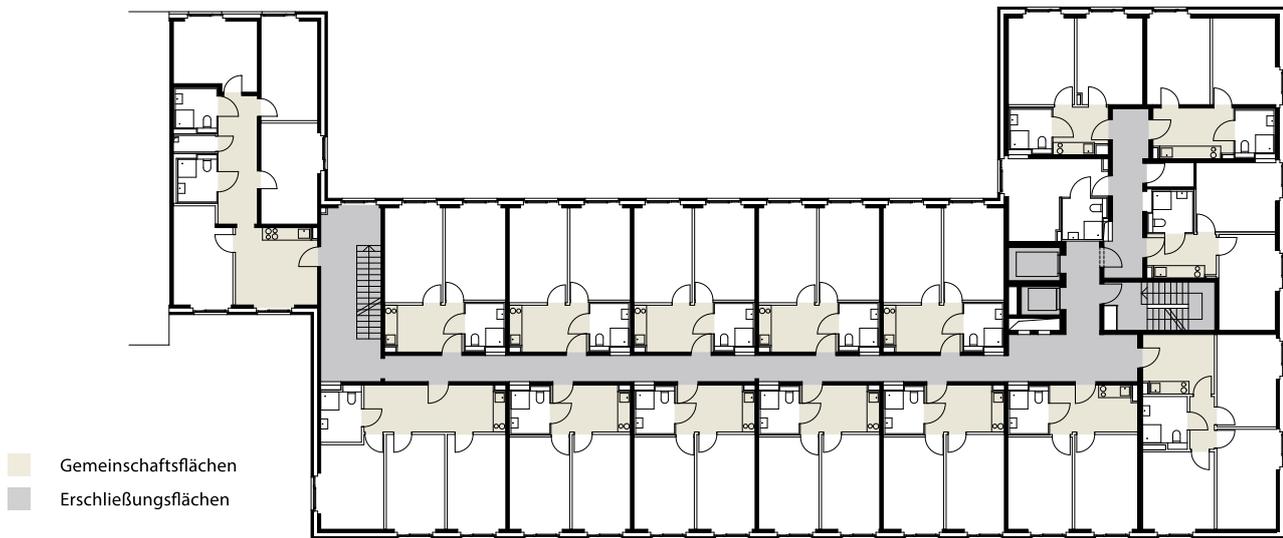
Der bauliche Entwurf zeichnet sich durch Kreativität bei der Erschließung von Flächenpotenzialen im innerstädt-



**Abb. 135** Die Gemeinschaftsräume sind flexibel ausgestattet, bieten vielfältige Nutzungsmöglichkeiten und verteilen sich über mehrere Etagen. [© Stiftung Azubiwerk]

tischen Bereich aus. Der Baukörper mit unterschiedlicher Höhenstaffelung und Sockelgeschoss resultiert aus der ausgeprägten Hanglage und dem Zuschnitt des Grundstücks. Die Baumasse verteilt sich auf jeweils einen drei-, fünf- und achtgeschossigen Gebäudeteil. Die ruhige, regelmäßige Lochfassade ist verklinkert. Durch einen wechselnden Versatz der überwiegend roten Klinker in jeder Schicht wird die Fassade horizontal betont und strukturiert.

Sämtliche Etagen des Gebäudes sind als Mittelgangerschließung konzipiert und neben der Treppe auch barrierefrei über einen Aufzug erreichbar. Drei Gemeinschaftsräume sind jeweils im Sockelgeschoss, im Erdgeschoss und im fünften Obergeschoss angeordnet. Eine große und begrünte Dachterrasse schließt sich an den Gemeinschaftsraum im fünften Obergeschoss an. Dieser und der Gemeinschaftsraum im Erdgeschoss sind jeweils mit einer professionellen Küchenzeile ausgestattet. Damit stehen insgesamt 462 m<sup>2</sup> Gemein-



**Abb. 136** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:375 [© BF Vario]



**Abb. 137** Individualräume werden komplett möbliert angeboten. [© Stiftung Azubiwerk]

schaftsflächen inklusive eines gemeinsam genutzten Fahrradkellers zur Verfügung.

Insgesamt wird mit acht Einzel-Apartments, 72 Zweier-Apartments, neun Dreier-Apartments sowie drei Vierer-Apartments in sieben unterschiedlichen Wohnungstypen eine breite Palette an Wohnungsgrößen angeboten. Die Zimmer sind überwiegend nach Nordost und Südwest orientiert und werden komplett möbliert angeboten. Die Farbe Weiß dominiert sowohl bei der Einrich-

tung als auch bei den Oberflächen der Zimmer, während die Fußböden mit dunklem PVC in Holzoptik belegt sind. Die Küchen und die weiß gefliesten Bäder werden in den Mehrzimmerwohnungen gemeinschaftlich genutzt. Zur Unterstützung der Auszubildenden bietet ein pädagogisches Team der Stiftung Azubiwerk Freizeit- und Beratungsangebote im Haus an: vom gemeinsamen Kochen über Sport- und Themenabende bis hin zu individueller Unterstützung der Lehrlinge.



**Abb. 138** Die attraktive Dachterrasse bietet auf 130 m<sup>2</sup> einen großen Mehrwert für die gemeinschaftliche Nutzung, u. a. mit Urban Gardening [© Bettina Stinner/BMI]

Die Einzelapartments liegen in direkter Nähe des Aufzugs und sind als rollstuhlgerechte Wohnungen konzipiert. Eine natürliche Belichtung und Belüftung der Küchen und Bäder sowie Querlüftungen sind bei dieser sehr wirtschaftlichen Grundrisslösung allerdings nicht möglich.

Die tragenden Innen- und Außenwände sowie die Decken über dem Sockelgeschoss wurden komplett aus Stahlbetonfertig- und Halbfertigteilen errichtet. Die Bäder – insgesamt 95 Stück in zwei spiegelverkehrten Typen – wurden als vorgefertigte, massive Nasszellen nach dem Just-in-Time-Prinzip in die Rohbaukonstruktion integriert. Pro Tag konnten fünf komplett ausgestattete Bäder montiert werden. Durch die Gesamtmaßnahmen der Vorfertigung wurden im Vergleich zu einer konventionellen Fertigung fast vier Monate Bauzeit eingespart. Die begleitende Forschung ermittelte einen Baufortschritt von 281 m<sup>3</sup> BRI pro Woche. Die Platzknappheit auf dem Baufeld erforderte ein detailliertes Logistikkonzept, das unter anderem den Rohbau als Lagerfläche berücksichtigen musste.

Für mögliche Umnutzungen wurden vier Szenarien untersucht: Boarding House, Studierendenwohnheim, Seniorenwohnheim und Mehrgenerationenhaus. Die ersten beiden Szenarien, die der aktuellen Nutzung als Auszubildendenwohnheim stark ähneln, erfordern kaum bauliche Eingriffe. Die Umnutzung in ein Seniorenwohnheim ist durch eine benachbarte ähnliche Einrichtung denkbar, erfordert aber deutliche Umbaumaßnahmen. Hierfür liegt eine Kostenbewertung vor. Die Bäder sind bei allen Umnutzungsszenarien nur sehr eingeschränkt modifizierbar, da es sich um fest installierte Nasszellen handelt. Aufgrund der großen Anzahl an Zweier-Apartments, die durch massive Stahlbeton-Wände voneinander getrennt und deshalb nur mit hohem Aufwand verbunden werden können, ist eine Umnutzung zum Mehrgenerationenhaus unwahrscheinlich.

Für die Auszubildenden ist der Einsatz von Schlüsselkarten vorgesehen, um unbeabsichtigtem Stromverbrauch entgegenzuwirken. Bei Abwesenheit wird die Stromversorgung im Apartment unterbrochen, vergleichbar mit Kartensystemen in Hotels. Eine energiesparende LED-Beleuchtung ist flächendeckend vorgesehen.

# Hamburg-Steilshoop

## Schneller bauen mit Raumzellen



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW55
					Garten	Feiern	KfW40
							Passivhaus



Abb. 139 Auszubildendenwohnheim mit großer Dachterrasse [© Octillion Capital]



**Abb. 140** Großzügiger Individualraum mit funktionaler Möblierung [© Armin Stroiakovski]

<b>BAUHERR/-IN</b>	Octillion Capital GmbH
<b>ARCHITEKTUR</b>	NUCKEL   ARCHITEKTEN
<b>FORSCHUNG</b>	Technische Universität Berlin, Fachgebiet Bauwirtschaft und Baubetrieb
<b>BGF</b>	2.020 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	42
<b>BAUKOSTEN (KG 300-400)</b>	2,6 Mio. € Baukosten beziehen sich auf den Varioanteil und entsprechen ca. 57 % der Gesamtkosten.
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	68.600,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	NaWoh
<b>BAUZEIT</b>	16 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	März 2019

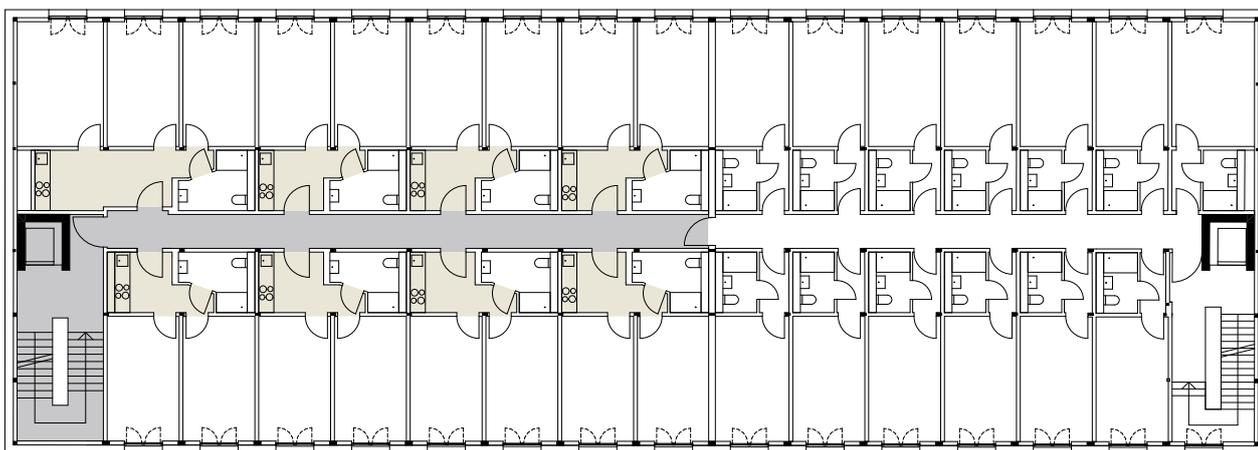
Das Gebäude liegt im einkommensschwachen Stadtteil Hamburg-Steilshoop in unmittelbarer Nähe zum Ausbildungszentrum Bau. Der Bezirk wird unter anderem von der nördlich des Bauvorhabens gelegenen Großwohnsiedlung in Plattenbauweise und dem Gewerbegebiet, in dem sich das Wohnheim befindet, geprägt. Der Standort ist mit Buslinien an die umliegenden S- und U-Bahnstationen angebunden.

Bislang wurde das Grundstück als Parkplatz genutzt. Für die wegfallenden Stellplätze dient ein im Untergeschoss neu errichtetes Parkpalettensystem als Ersatz. Dadurch konnte das Grundstück für eine zusätzliche Wohnbebauung und Nachverdichtung aktiviert werden.

Das Gebäude ist zweigeteilt: im Auszubildendenwohnheim in der linken Gebäudehälfte sind Variowohnungen untergebracht, ein Gästehaus für Fort- und Weiterbildung in der rechten Gebäudehälfte.

Der kompakte Baukörper, ein Modulbau mit zwei Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss bietet durch Reduktion der Hüllflächen eine hohe Wirtschaftlichkeit. Die Fassade wurde teils in Klinker und teils in Putz ausgeführt. Die 15 Zweier- und vier Dreierapartments sind in einem strengen Raster angeordnet und über den Mittelflur sowie vertikal über einen Aufzug erschlossen.

Die Individualräume liegen an den Fassaden und sind nach Nord-Osten und Süd-Westen ausgerichtet. Eine



**Abb. 141** Grundriss Regelgeschoss, links das Auszubildendenwohnheim mit der Vario-Förderung und rechts das Gästehaus, M. 1:300 [© BF Vario]

■ Gemeinschaftsflächen  
 ■ Erschließungsflächen

schlichte Möblierung, ein Laminatfußboden in Holzoptik sowie bodentiefe Fenster zeichnen die Räume aus. Küche und Bad werden gemeinschaftlich genutzt und liegen im Gebäudeinneren am Mittelflur.

Ein großer Gemeinschaftsraum befindet sich im Staffelgeschoss mit direktem räumlichem Bezug zur Dachterrasse. Er kann durch seine Ausstattung mit Tischen und Stühlen, einer Sofaecke, einem Bildschirm und einer Küchenzeile vielfältig genutzt werden. Im Kellerge-

schoss stehen ein weiterer Gemeinschaftsraum mit Kicker, Tischtennisplatte und Billardtisch sowie ein Sportraum, Fahrrad- und PKW-Stellplätze zur Verfügung.

Die Tragkonstruktion besteht aus Stahlstützen, die Gefache sind je nach Funktion mit Dämmung und Dampfsperren versehen und mit Gipskarton verkleidet. Um das Gewicht der Module zu reduzieren, wurden die Nasszellen und der akustisch notwendige Estrich konventionell vor Ort erstellt.



**Abb. 142** Gemeinschaftsraum im Staffelgeschoss mit Zugang zur Dachterrasse [© Armin]



**Abb. 143** Die vorgefertigten Raummodule reichen über die gesamte Gebäudetiefe. [© Christina Hagenhoff/BFVario]

Die Vorfertigung der Raumzellen erfolgte zeitlich parallel zur Erstellung des Kellergeschosses in Stahlbeton und umfasste Leistungsbereiche des Rohbaus sowie grundlegende Leistungen des Ausbaus und der Installation der technischen Anlagen. Nach Fertigstellung der Baugrube und der konventionellen Rohbauarbeiten wurden 48 Raumzellen mit einem Bruttorauminhalt von über 8.000 m<sup>3</sup> innerhalb von zehn Tagen montiert. Die abschließenden Ausbauarbeiten und Installation der technischen Anlagen nahmen weitere fünf Monate in Anspruch. Im Vergleich zu konventionellen Bauvorhaben konnte so die Errichtung des Modulbaus in der halben Zeit erfolgen. Neben der stationären und witterungsgeschützten Fertigung war auch die Baustellenlogistik ein wesentlicher Vorteil der Modulbauweise. Weder auf dem Grundstück noch in der Umgebung standen Lagerflächen für Baustoffe zur Verfügung. Die Raummodule wurden „just in time“ auf der Baustelle angeliefert. Zu koordinieren waren dabei die Einfahrt der Tiefleger in die Innenstadt, Parkmöglichkeiten und die Zufahrt zur Baustelle. Materialien für den Innenausbau wurden bereits in den Raummodulen

mitgeliefert, sodass der weitere Ausbau unmittelbar erfolgen konnte.

Das gewählte System bietet verschiedene Möglichkeiten der baulichen Anpassung. Die Module sind über Bolzen und Verschraubungen in den Eck-Bereichen montiert, der Modulverband ist so vergleichsweise schnell und einfach hergestellt und auch wieder zu lösen. Damit können Module in begrenztem Rahmen ergänzt bzw. wieder entnommen werden. Bis auf die tragenden Stahlstützen und die Badezimmer lassen sich die Innenwände flexibel anpassen. Darüber hinaus eignet sich die Raumstruktur von Zweier-Apartments auch für weitere Zielgruppen sowie aufgrund der barrierefreien Erschließung ebenfalls für ältere Menschen.

Neben der Vorfertigung zeichnet sich das Modellvorhaben durch eine hohe energetische Qualität im KfW-40-Standard aus. Im Vergleich mit Referenzgebäuden in ähnlicher energetischer Qualität liegen die Baukosten deutlich niedriger. Auf dem Dach ist eine Photovoltaikanlage installiert.

Heidelberg  
**Collegium  
 Academicum**



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



**Abb. 144** Das Wohnheim des Collegium Academicum auf dem Gelände des ehemaligen US-Hospitals in Heidelberg-Rohrbach. [© Uli Hillenbrand]



**Abb. 145** Im Mustermodul kann man sich über das Projekt insgesamt und die intelligenten Raumdetails der Studierendenzimmer informieren. [© Collegium Academicum]

BAUHERR/-IN	Collegium Academicum GmbH
ARCHITEKTUR	DGJ Architektur GmbH
FORSCHUNG	ee concept gmbh, Prof. Dr.-Ing. Angèle Tersluisen
BGF	7.197 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	176
BAUKOSTEN (KG 300–400)	13 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	54.450,- €
ZERTIFIKAT	NaWoh
BAUZEIT	8 Monate
FERTIGSTELLUNG	2021

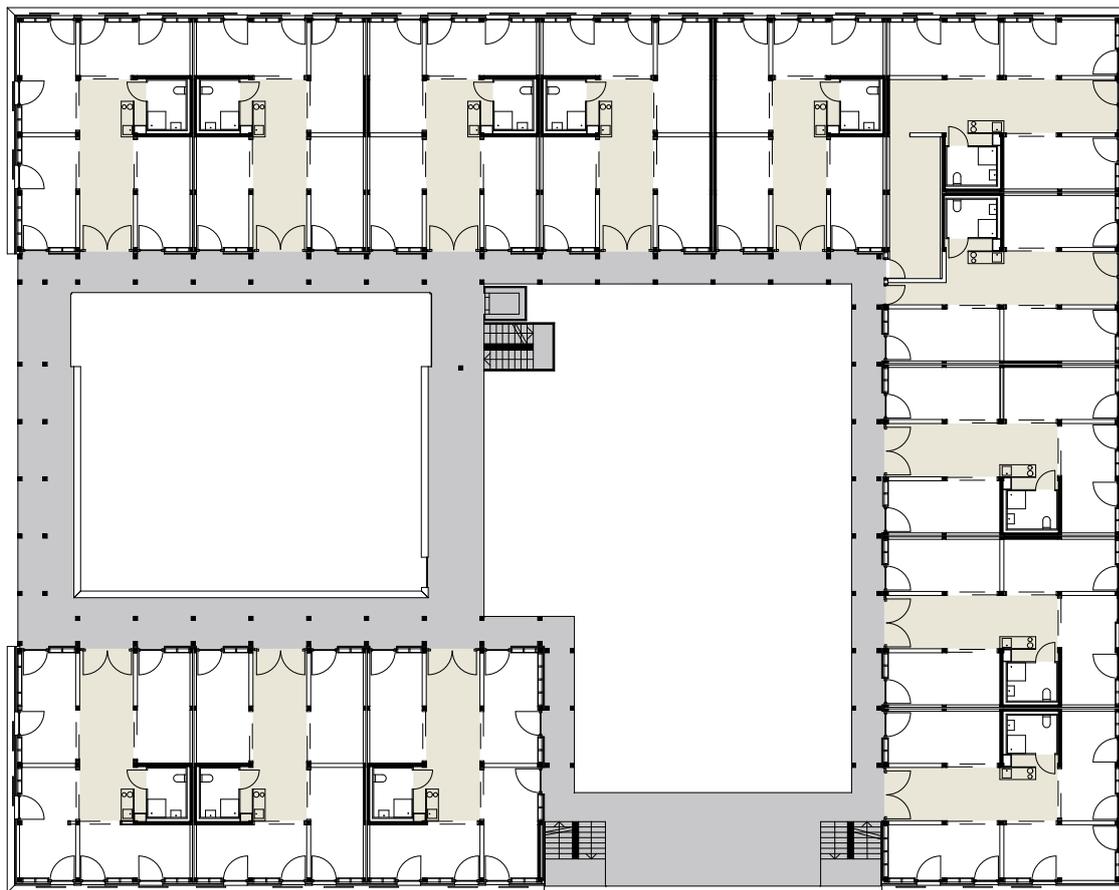


**Abb. 146** Kennzeichen des Projektes sind reine Holz-Holz-Verbindungen, die eine schnelle Montage erlauben. [© DGJ Architekten]

In einer Kombination aus Neubau und der Umnutzung zweier Altbauten entsteht auf den innerstädtischen Konversionsflächen des „US-Hospital“ ein selbstveraltetes Wohnheim für Studierende und Auszubildende. Antragsgegenstand im Modellvorhaben Variowohnungen ist der Neubau, der mit den Altbauten in engem stadträumlichen und planerischem Bezug steht. In den Bestandsgebäuden werden ergänzende Wohnnutzungsformen, Seminar- und Gruppenräume sowie ein Café untergebracht, die eine Integration in das neue Quartier fördern.

Das Modellvorhaben Collegium Academicum ist als Leuchtturmprojekt für die IBA Heidelberg ausgewählt.

Das zugrundeliegende Konzept beruht auf den Prinzipien Selbstverwaltung, Bildung und ökologische Nachhaltigkeit und wurde bereits 2013 von Studierenden initiiert. Die Liegenschaft ist im Eigentum der Collegium Academicum GmbH. Mehrheitsgesellschafter ist der Wohnheimsverein, ein Zusammenschluss der Menschen, die das Gebäude künftig bewohnen wollen. Daneben ist das Mietshäuser Syndikat zweiter Gesellschafter der GmbH und stellt sicher, dass das Objekt Spekulationen am Wohnungsmarkt entzogen wird und bezahlbare Mieten langfristig gesichert sind. Die Finanzierung erfolgt über Crowdfunding in Form von privaten Darlehen in Kombination mit Fördermitteln und Bankdarlehen.



**Abb. 147** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:375 [© BF Vario]

■ Gemeinschaftsflächen  
 ■ Erschließungsflächen

Übergreifend spielen zwei weitere Komponenten, die Diversität der Bewohnerschaft sowie die Bereitstellung frei nutzbarer Flächen für die gesamte Studierendenschaft und das angrenzende Quartier, eine elementare Rolle. Nach dem Prinzip der Suffizienz soll mit geringem Ressourceneinsatz eine hohe Lebensqualität ermöglicht werden.

Partizipative Prozesse erfordern Zeit – so auch bei diesem Projekt. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Broschüre wurde mit dem Bau begonnen. Ende 2021 sollen die ersten Wohnungen bezogen werden können.

Der viergeschossige Neubau bietet 176 Wohnplätze, von denen 164 förderfähig sind. Die großzügigen Gemeinschaftsbereiche bieten unter anderem Räume für nachhaltige Freizeitgestaltung, Eigenreparaturen, Eigenbau und regionale Lebensmittelverteilung. Dazu gehören eine große Aula, ein Dachgarten, eine Werk-

statt mit CNC-Fräse, Wasch- und Trockenräume. Im angrenzenden Altbau ist ein Café vorgesehen, das auch der Nachbarschaft offensteht.

Die Wohnungen sind als kleine Wohneinheiten strukturiert. Die acht Dreier-WGs und 38 Vierer-WGs sind neben den Individualräumen mit Wohnküche, Badezimmer und Basismöblierung ausgestattet, die baubegleitend von Freiwilligen mit der CNC-Fräse in Eigenleistung hergestellt wird. Die barrierefreie Erschließung erfolgt über Laubengänge. Eine Besonderheit innerhalb der Wohneinheiten sind die flexiblen Wandelemente. Durch eine versetzbare Wand kann die Hälfte der Individualzimmer zur WG-internen Gemeinschaftsfläche hin geöffnet werden. Im Mai 2018 wurde bereits ein Zimmermodell in Realgröße gebaut, das als Prototyp und Demonstrationsobjekt an verschiedenen Orten in Heidelberg ausgestellt wird.



Mit dem Modellvorhaben soll eine neuartige modulare Holzbauweise erprobt werden. Neben der primären und sekundären Holzkonstruktion werden bei der Errichtung des Gebäudes auch für Nasszellen und Fassade vorgefertigte Elemente verwendet. Es sollen möglichst ausschließlich nachwachsende Rohstoffe mit geringem Primärenergiegehalt und positiver Klimabilanz unter Beachtung von Rückbau und Verwertung verwendet werden.

Die Konstruktion arbeitet mit einer hohen Stückzahl von identischen Bauteilen statt mit großen Montage-Modulen. Der Ansatz zielt auf die Entwicklung eines hochflexiblen Bausystems, das sich individuell auf unterschiedliche Bauaufgaben anwenden lässt. Bauteile könnten nachfrageunabhängig in erheblichen Stückzahlen und damit kostengünstig produziert werden. Durch die hohe Präzision und die einfache Fügung kann die Konstruktion schnell errichtet werden. Alle Nasszellen werden als vorgefertigte Module aus Leichtbeton gefertigt. Die Bauweise ermöglicht zudem die Zusammenschaltbarkeit von Wohnungen und eröffnet dadurch Wege einer vielfältigen Nachnutzung.

Die Reduktion der Betriebskosten erfolgt durch die Ausführung als KfW-40-Plus-Standard mit kontrollierter Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung und energie-

effizienter Verbrauchstechnik. Die Photovoltaikanlage auf dem Dach wird durch eine Bürgerenergiegenossenschaft gebaut und betrieben.

Ein Bildungskonzept ist ein wesentlicher, inhaltlicher Schwerpunkt des Projektes. Im Bestandsgebäude soll ein Orientierungsjahr eingerichtet werden, das junge Menschen, z.B. nach der Schule, bei der persönlichen und beruflichen Weiterentwicklung unterstützt. Auch die Gemeinschaftsflächen des Neubaus sollen mit einem vielfältigen Bildungs- und Veranstaltungsangebot belebt werden. Ein Schwerpunkt sind Nachhaltigkeitsthemen, die gleichzeitig auch der Sensibilisierung der Bewohnerschaft dienen. Verstärkend sollen Energiespar-Wettbewerbe, Energiespartipps an Verbrauchsgeschäften und Echtzeit-Feedbacksysteme über eine App und ein Online-Portal den Energieverbrauch senken.

Die ökologische Freiflächengestaltung ist ebenfalls ein Schwerpunkt. Mit heimischer Bepflanzung, Nistmöglichkeiten für Insekten und Vögel, offener Wasserfläche und Versickerungsflächen als Schachtelhalmsumpf und Nasswiese mit Silberweiden-Auwald sollen die Biodiversität gefördert und der natürliche Wasserkreislauf weitgehend erhalten werden.



**Abb. 148** Innenansicht des Mustermoduls [© Collegium Academicum]



**Abb. 149** Vorgefertigte Außenwandelemente werden komplett mit Bekleidung und Fenstern montiert. [© Züblin Timber]

# Heiligenhaus Im Park am Campus wohnen



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



**Abb. 150** Ostansicht des Neubaus mit Freitreppe zum Park, im Hintergrund Bestandsgebäude auf dem Campus [© Hans Jürgen Landes, Dortmund]



**Abb. 151** Fassadenausschnitt: Gut zu erkennen sind die gestalterisch eingesetzte Absturzsicherung aus Glas sowie eine Blechverkleidung neben dem Fenster, hinter der sich die dezentrale Luftansaugung für jeden Raum befindet. [© Hans Jürgen Landes, Dortmund]

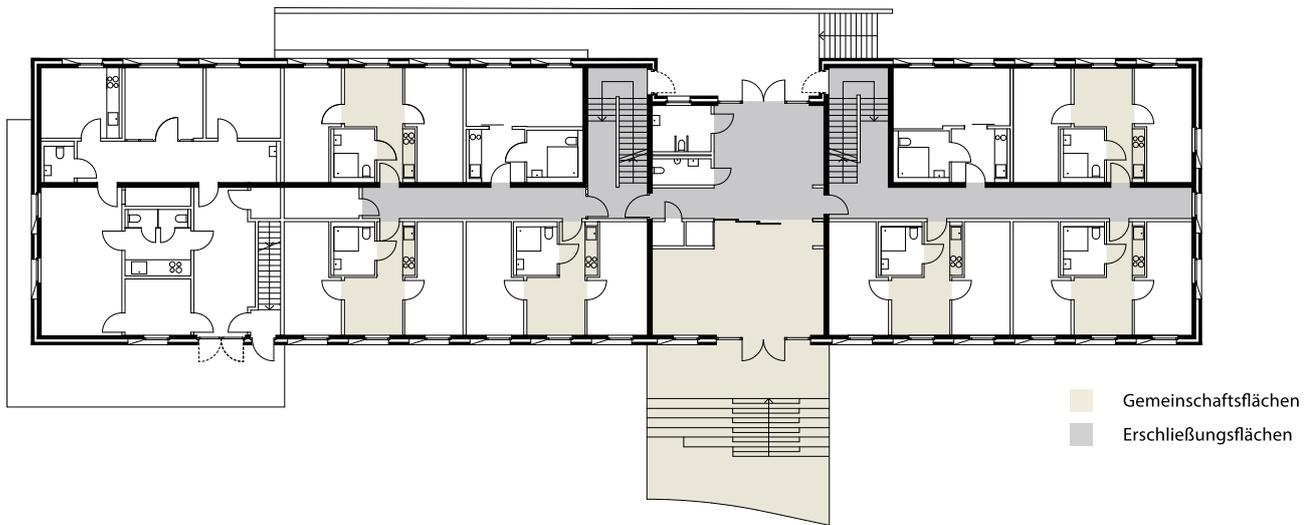
BAUHERR/-IN	Akademisches Förderungswerk AKAFÖ
ARCHITEKTUR	Krampe-Schmidt Architekten
FORSCHUNG	Fraunhofer IAO, Stadtsystem Gestaltung
BGF	2.719 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	42
BAUKOSTEN (KG 300-400)	3,2 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	85.420,- €
ZERTIFIKAT	NaWoh
BAUZEIT	18 Monate
FERTIGSTELLUNG	Februar 2019

Das Studierendenwohnheim liegt zentral in Heiligenhaus und unmittelbar am neuen Hochschulcampus Velbert/Heiligenhaus, einer Zweigstelle der Hochschule Bochum. Die Lage bietet sowohl einen guten Zugang zu städtischer Infrastruktur als auch zu Grünräumen und Naherholungsflächen.

Der mittig angeordnete, eingeschossige Eingangsbereich verbindet zwei dreigeschossige Baukörper mit verschiedenen Apartmenttypen. Im überhöhten Sockelgeschoss befinden sich außerdem ein Mehrzweckraum und die Großtagespflege für Kinder.

Die Fassade orientiert sich in ihrer Materialität an den Bestandsgebäuden des Campus. Gleichzeitig stellt die als Vorsatzschale ausgeführte Klinkerfassade eine robuste, langlebige Lösung dar. Große, bodentiefe Fenster ermöglichen eine gute Belichtung der Apartments. Die abgeschrägten Fensterlaibungen haben sowohl gestalterischen Wert als auch praktischen Nutzen – sie tragen zur besseren Belichtung bei und verblenden die Zu- und Abluftkanäle der dezentralen Lüftungsanlagen.

Der Gemeinschaftsraum zum Lernen, Feiern und für Veranstaltungen öffnet sich zum vorgelagerten Park mit einer Gemeinschaftsterrasse. Bei größeren Veranstaltungen



**Abb. 152** Grundriss Erdgeschoss, M. 1:375 [© BF Vario]



**Abb. 153** EG-Wohnung mit zweiter Ebene [© Hans Jürgen Landes, Dortmund]

gen können Eingangsbereich und Gemeinschaftsraum durch das Verschieben einer mobilen Trennwand zusammengeschaltet werden. Zusätzliche Gemeinschaftsflächen befinden sich auf der Dachterrasse sowie gemeinschaftlich genutzte Nebenflächen im Untergeschoss.

Der barrierefrei erreichbare Haupteingang zwischen den beiden Baukörpern dient als Begegnungsfläche und bietet u.a. Serviceeinrichtungen wie „Lerninseln“ sowie einen Post- und Paketservice. Die Vertikalerschließung erfolgt durch zwei Treppenhäuser. Über Mittelflure sind die vollständig möbliert vermieteten Wohnungen jeweils zweihüftig erschlossen.

Die insgesamt 42 Wohnplätze sind auf sechs Einzel- und 18 Doppelapartments verteilt. Die Erdgeschosswohnungen bieten aufgrund der größeren Raumhöhe flexible Nutzungsmöglichkeiten mit Hochbetten und sind besonders begehrt. Dort sind auch zwei rollstuhlge- rechte Apartments untergebracht. Die Einzelapartments sind barrierefrei nach DIN 18040. Die Kriterien des ready-Standards bzw. ready-plus-Standards werden im Studierendenwohnheim weitestgehend erfüllt. Die Nachrüstbarkeit eines Aufzuges ist sowohl statisch als auch haustechnisch eingeplant.

Die Ost-West-Ausrichtung des Gebäuderiegels bedingt hinsichtlich Besonnung und Ausblick ungleiche Qualitäten: Die Wohnungen nach Südwesten verfügen neben der intensiveren Besonnung auch über einen Blick in den Park. Die nach Nordosten ausgerichteten Wohneinheiten sind durch den Blick auf ein Hochschulgebäude und den Parkplatz weniger attraktiv. Bäder und Küchen liegen am Mittelflur und haben keine natürliche Belichtung und Belüftung. Durch den Einsatz von Hohlkammerdielen für die Deckenkonstruktion ergibt sich ein nahezu stützenfreier Raum. So lassen sich individuelle Raum- und Wohnungstypologien erzeugen. Mittels Trockenbauwänden wurden die Wohnungstypen innerhalb eines durchlaufenden Rasters geplant. Wesentlich für die Bauzeitverkürzung war die zügige Fertigstellung der wettergeschützten und dichten Gebäudehülle. Zusätzlich zum Einsatz der Deckenelemente wurden etwa 90 Prozent der Wandkonstruktionen mit großformatigen KS-Plansteinen und Fertigstürzen oberhalb von Wandöffnungen mittels eines Versetzgerätes errichtet. Exakt gleich geplante Grundrisstypen (Einzel- und Doppelapartment) und sich wiederholende Montagesituationen trugen zur Bauzeitverkürzung bei.

Eine Aufstockung des eingeschossigen Baukörpers der Großtagespflege und des Eingangsbereiches ist möglich, sodass in diesen Bereichen zukünftig weitere Wohnflächen und Aufenthaltsbereiche geschaffen werden könnten. Durch den Einbau eines Aufzuges und räumliche Erweiterungen könnten auch Seniorenwohnungen entstehen. Das überhöhte Erdgeschoss mit einer lichten Raumhöhe von rund 3,00 m ermöglicht es, je nach zukünftigem Bedarf Dienstleistungen, Gewerbe oder Seminarräume im Gebäude anzusiedeln.

Für die Senkung der Betriebskosten wird auf ein robustes Energiekonzept mit geringem Energiebedarf und auf langlebige Materialien gesetzt. Wesentliche Maßnahmen sind die Umsetzung der Gebäudehülle im Passivhaus-Standard, ein gasbetriebenes Blockheizkraftwerk und dezentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung. Das Gebäude erreicht insgesamt den KfW-55-Standard.



**Abb. 154** Raumtrennende Schiebetür, die den Mehrzweckraum mit Küchenbereich bei Bedarf von der Erschließung separieren kann [© Ingo Wiederoder/BF Vario]

Jena

# Städtische Wohnqualität mit Innenhof



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW55
					Garten	Feiern	KfW40
							Passivhaus



**Abb. 155** Die Südostansicht zeigt die beiden Elemente des Gesamtkomplexes, das Hochhaus und den Laubengang-Block am Spitzweidenweg. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]



**Abb. 156** Alle Eingänge zu den Treppenhäusern liegen zentral zum kommunikativ angelegten offenen Innenhof. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

BAUHERR/-IN	Studierendenwerk Thüringen
ARCHITEKTUR	sittig-architekten
FORSCHUNG	Bauhaus-Universität Weimar, Professur Baumanagement und Bauwirtschaft
BGF	6.490 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	148
BAUKOSTEN (KG 300–400)	6,8 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	45.670,- €
ZERTIFIKAT	NaWoh
BAUZEIT	26 Monate
FERTIGSTELLUNG	November 2019

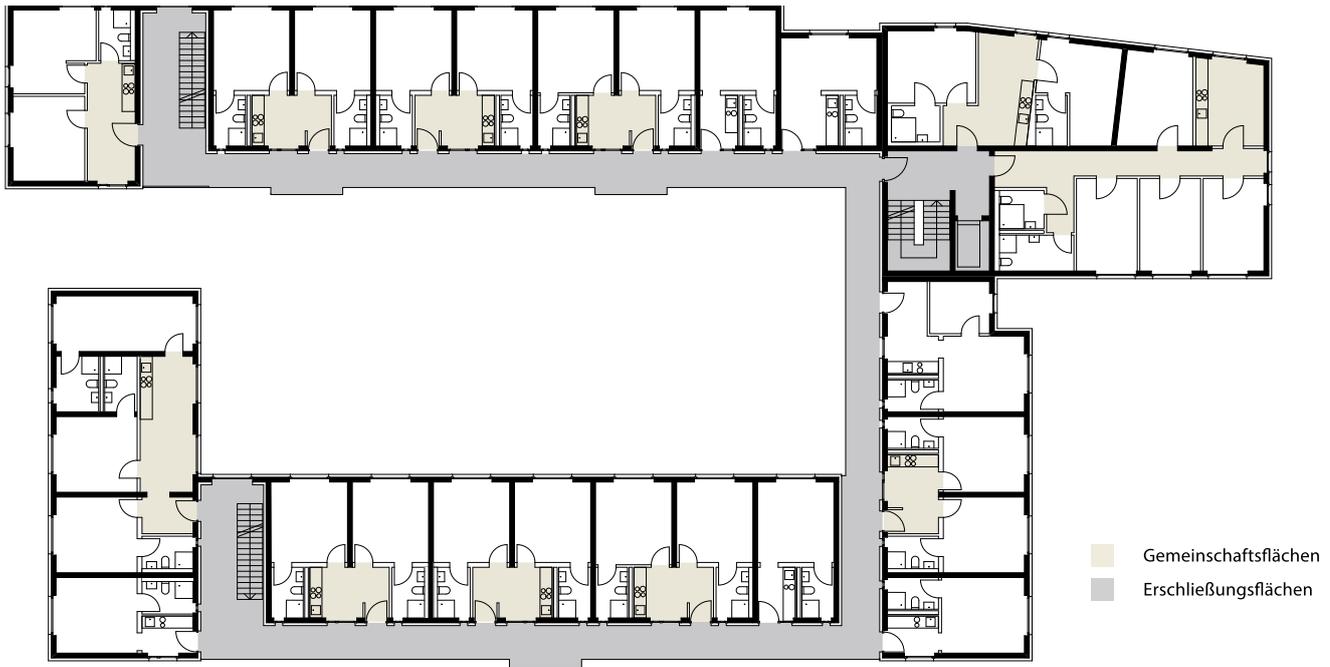
Die neu errichtete studentische Wohnanlage des Studierendenwerkes befindet sich am nördlichen Rand des Stadtzentrums von Jena – nur etwa einen Kilometer vom Hauptgebäude der Universität entfernt. In unmittelbarer Nähe des Jenaer Saalbahnhofes gelegen, wird das Mischgebiet aus Gewerbe und Wohnen einerseits durch den Spitzweidenweg begrenzt, während eine Bahntrasse andererseits die südöstliche Grundstücksgrenze markiert.

Städtebaulich erweitert das Ensemble von mehreren fünfgeschossigen Gebäuden um einen Hof herum den studentischen Standort der benachbarten Wohnanlage „Clara“ und setzt durch einen markanten, turmartigen

Bauteil mit acht Geschossen ein weithin sichtbares Zeichen. Das kann architektonisch als Auftakt zum zukünftig sich in der Nachbarschaft entwickelnden Mischgebiet auf einem ehemaligen Gleisgelände verstanden werden.

Über drei offene, unbeheizte Treppenhäuser gelangt man auf die Laubengänge zu den Ein-, Zwei- und Drei-Zimmer-Wohnungen, welche pro Raum ein eigenes kleines Bad besitzen. Im Wohnturm befinden sich außerdem Vier-Zimmer-Einheiten, die sich jeweils eine größere Küche und zwei kleine Bäder teilen, sowie pro Etage je eine Wohnung aus zwei Räumen mit rollstuhlgerechten Bädern. Im Turmgebäude liegt auch der einzige Aufzug des gesamten Komplexes, was Kosten spart und zur Benutzung der Treppenhäuser auffordert. Trotzdem bleiben alle Wohnungen barrierefrei erreichbar.

Nahezu alle Räume, auch Küchen und Bäder, erhielten eine natürliche Belichtung und Lüftungsmöglichkeit. Farblich abgesetzte Fensterlaibungen mit Faschen und teilweise strukturiertem Außenputz zwischen zwei Fenstern akzentuieren die ansonsten schlicht gehaltenen Lochfassaden mit je nach Gebäudeseite abwechselnden Fensterformaten. Bad- und Küchenräume sind an der Fassade durch kleinere Fensteröffnungen ablesbar, genau wie teilweise die Wohnungsgrößen.



**Abb. 157** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:375, rechts oben das Hochhaus-Bauteil mit Fahrstuhl [© BF Vario]

Durch eine vorkonfektionierte Bauweise aus möglichst vielen gleichen Halbfertigteilen wurde der blockartige, seitlich zur besseren Durchlüftung geöffnete Gebäudekomplex ökonomisch und zügig errichtet. Die vorgefertigten Wände sind mit hoher Oberflächengüte hergestellt, sodass diese meist direkt gestrichen oder tapeziert wurden und somit Trocknungs- und Arbeitszeiten der ansonsten nötigen Innenputzarbeiten eingespart wer-

den konnten. Die Tragkonstruktion des Gebäudes besteht aus Schottenwänden auf einem Achsraster von vier Metern, welches die Größe der Zimmer definiert. Wie die Wände sind auch die vierseitig spannenden Decken in Stahlbeton ausgeführt.

Aus Gründen des Schallschutzes liegen die meisten Aufenthaltsräume Richtung Nordwesten, wobei in der ge-



**Abb. 158** Blick vom Laubengang in den Hof Richtung Südwesten. Im Hintergrund mittig das markante Wahrzeichen von Jena. [© Friedrich May/BF Vario]



samten Anlage mit ihren 148 Plätzen Wohnraum in jeder Himmelsrichtung verwirklicht ist. Die jeweiligen Laubengängerschließungen werden als durchgehende Balkone die südöstliche Fassade zu einem kommunikativen Ort auf. Gleichzeitig bilden die auskragenden Bauteile einen passiven Sonnenschutz, der den an den Gängen gelegenen Küchen und Bädern zugutekommt. Zur Verbesserung des thermischen Komforts und um die Aufenthaltsqualität zusätzlich zu erhöhen, werden Teilbereiche der Fassade begrünt, was gleichzeitig das Mikroklima vor Ort positiv beeinflusst.

Der überwiegende Teil der etwa 15 m<sup>2</sup> großen Wohnräume besitzt einen nahezu quadratischen Zuschnitt, was sich bei dieser Größe vorteilhaft auf die Möblierung und die Belichtung auswirkt.

Im Erdgeschoss stehen den Bewohnern zwei großzügige Gemeinschaftsräume zu Verfügung, ein Raum mit Waschmaschinen sowie Außenbereiche mit Fahrradstellplätzen, die durch Grünflächen und Anpflanzungen gegliedert sind. Für Abfall und Recycling steht straßenseitig ein separater, von außen zugänglicher Raum bereit.

Im Sinne einer späteren Anpassbarkeit achtete man bei dem Projekt auf die Umsetzung eines flexiblen Nutzungskonzepts, was den ready-, teilweise den ready-plus-Standard für eine vorbereitete Barrierefreiheit beinhaltet. Dieser wurde jedoch nur in dem achtgeschossigen Gebäudeteil konsequent umgesetzt. Für eine Umnutzung zu allgemein rollstuhlgerechtem Wohnen jenseits von paarweise bewohnten Einheiten müssten größere Eingriffe in die Tragstruktur erfolgen, da die kompakten Bäder und Küchen für Rollatoren oder andere Bewegungshilfen kaum genügend Bewegungsraum bieten. Auch eine altersgerechte Umnutzung würde Türdurchbrüche notwendig machen.

Die für den Bauablauf vorteilhafte Halbfertigteilbauweise mit Beton-Doppelwandelementen stellt zwar nicht die ökologischste der vorab untersuchten Varianten dar, ist aber ein guter Kompromiss unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit. Unter diese Entscheidung fallen auch die verbauten Kunststofffenster. Die robuste Ausführung aller beanspruchten Bauteile und der sparsame Einsatz technischer Einrichtungen wie Aufzüge oder haustechnische Anlagen tragen zur Senkung der Betriebskosten bei.



**Abb. 159** Die Bauweise mit überwiegend Fertigteilen für Wände und Decken sorgte für eine rasche Erstellung des Rohbaus. [© Ingo Wiederoder/BF Vario]



**Abb. 160** Ein Gemeinschaftsraum mit Anbindung zur Südost-Terrasse, Fahrradstellplätzen und einer Grünfläche. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

Kassel

# Bauen mit Open-BIM



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



Abb. 161 Blick auf das Gebäudeensemble von der Westseite [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]



**Abb. 162** Die Gebäude orientieren sich mit Laubengängen zum Innenhof. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

<b>BAUHERR/-IN</b>	Variowohnen Kassel GmbH
<b>ARCHITEKTUR</b>	Eisfeld Ingenieure/Schulze Schulze Berger
<b>FORSCHUNG</b>	FH Bielefeld/Campus Minden, Fachgebiet TWL und BIM
<b>BGF</b>	6.041 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	123
<b>BAUKOSTEN (KG 300–400)</b>	6,4 Mio. €
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	52.060,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	NaWoh
<b>BAUZEIT</b>	geplant 18 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	Februar 2019

Im Martini-Quartier, einem ehemaligen Brauereigelände in zentraler Lage in Kassel, entsteht ein attraktiver, moderner und vielfältiger Standort mit Wohnen, Gewerbe und Dienstleistungen. Voraussetzung hierfür war die Gründung einer privaten Entwicklungsgesellschaft, die die einzelnen Grundstücke nicht nach Höchstpreis, sondern nach Qualität des Baukonzeptes zu einem Festpreis vergeben hat.

Einer der Bauplätze wurde an einen privaten Investor vergeben, der 41 Variowohnungen mit 121 Wohnplätzen und Gemeinschaftsflächen errichtet. Die Miete liegt unterhalb der ortsüblichen Vergleichsmieten und trägt so zu einer sozialen Durchmischung im Quartier bei.

Eine besondere Herausforderung stellten die hohen, denkmalgeschützten Eiskeller dar, die eine aufwendige Gründung erforderlich machten und das Bauvorhaben verzögerten.

Der Neubau auf dem Gelände der ehemaligen Martini-Brauerei gliedert sich in zwei Baukörper, die auf einem gemeinsamen Sockelgeschoss liegen. Die vier- bzw. fünfgeschossigen Baukörper sind zum Teil über Laubengänge erschlossen.

Das Sockelgeschoss beinhaltet Stellplätze, Nebenräume, eine Gewerbeeinheit im nördlichen Baukörper sowie einen Gemeinschaftsraum, der zur Hauptstraße hin ebenerdig ausgerichtet ist. Die zwischen den Baukörpern entstehende Innenhoffläche auf dem Sockelgeschoss wird intensiv begrünt und dient gleichzeitig der Regenwasserrückhaltung. Eine Dachterrasse steht als gemeinschaftlich nutzbare Außenfläche zur Verfügung.

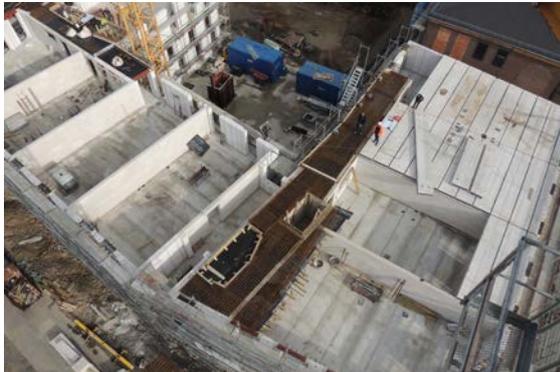
Die Wohnungen wurden von Anfang an für verschiedene Zielgruppen konzipiert. Vorrangig wurden Drei-Zimmer-Wohnungen mit Wohnküche umgesetzt, daneben gibt es auch Apartments mit zwei bzw. vier Wohnplätzen. Die



**Abb. 163** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:375 [© BF Vario]



**Abb. 164** Am dreidimensionalen Modell wurde von allen Fachplanern integral geplant, sodass alle wesentlichen Detailfragen bereits vor Baubeginn geklärt werden konnten. [© Schulze Schulze Berger]



**Abb. 165** Vorgefertigte Hohlkammer-Decken und geschosshohe KS-Fertigteile im Montagezustand auf der Baustelle.

[© Jörg Langer]

Küchen sind vorwiegend zur Erschließung orientiert, sind natürlich belichtet und dienen gleichzeitig als Eingangsbereich. Sämtliche Wohnungen sind über einen Aufzug absatzfrei erreichbar. Innerhalb der zweiseitig belichteten Wohnungen werden die Vorgaben des ready-Standards eingehalten.

Die Fassade wurde monolithisch aus geschosshohen Kalksandstein-Fertigteilen errichtet. Dadurch, dass Stellfläche für eine ausreichende Zahl von Baukränen vorhanden war, konnte die Bauzeit wesentlich verkürzt werden. Ein weiterer Vorteil ist der geringere Bedarf an Facharbeitern. Ist die Kimschicht gemauert, können die Elemente sehr einfach eingebaut werden. Die Fenster wurden ohne Sturz und Brüstung ausgebildet, sodass die Zahl an Sonderteilen reduziert werden konnte. Die Decken sind als Stahlbetonhohldielen, die nicht tragenden Innenwände als Leichtbauwände ausgeführt.

Durch die vorrangige Umsetzung von Dreier- und Vierer-Wohngemeinschaften mit Gemeinschaftsbad und -Küche ist eine Nachnutzung durch Familien ohne größeren baulichen Aufwand möglich. Auch altengerechtes Wohnen kann durch wenige Eingriffe an den leichten Zimmertrennwänden umgesetzt werden. Eine Veränderung der Bäder, die aufgrund ihrer Größe nur den ready-Standard erfüllen, ist ohne erhöhten Aufwand jedoch nicht möglich.

Zur Verkürzung der Bauzeit wurde neben der Verwendung von großformatigen Bauteilen konsequent auf

Building Information Modeling (BIM) gesetzt. Wesentlich hierfür war die Berücksichtigung einer offenen Übergabeschnittstelle. Bei der Auswahl einer geeigneten BIM-Software wurden weitergehend die intuitive Bedienung, 3-D-Modeling-Fähigkeiten sowie die Stabilität des Programms berücksichtigt. Weil bereits bei der Ausschreibung einzelner Fachplaner-Lose der Einsatz von BIM berücksichtigt wurde, funktionierte der Austausch zwischen Planern und Fachingenieuren reibungslos.

Außerdem wurde durch die Planungsbeteiligten die Möglichkeit der Prüfung in der Virtual Reality sehr positiv bewertet. In der Echtzeit-VR-Simulation war das gerenderte Modell begehbar. Anschlusspunkte, Tageslicht und städtebaulicher Eindruck konnten wesentlich besser vor der baulichen Umsetzung bewertet und Planungsannahmen verifiziert werden. Eine baubegleitende Planung gab es bei diesem Projekt nicht – alle schwierigen Anschlusspunkte waren bereits beim digitalen Zwilling offensichtlich.

Das Gebäude im KfW-55-Standard wird an das Fernwärmenetz der Stadt Kassel angeschlossen. Die Belüftung erfolgt in den Bädern mechanisch, ansonsten über Fensterfalzlüftungen. Die Fußbodenheizung mit Einzelthermostatsteuerung und geringen Vorlauftemperaturen ermöglicht zukünftig auch andere Heizungskonzepte wie Wärmepumpen oder Solarunterstützung. Zusätzlich sollen im Gebäude gut sichtbar Nutzerdisplays installiert werden, die für den Energieverbrauch sensibilisieren.

Meschede

# Smarter Nutzungsmix im Bestand



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW55
					Garten	Feiern	KfW40
							Passivhaus



Abb. 166 Ansicht von der Straße [© TUD, Fachgebiet Entwerfen und Baukonstruktion]

BAUHERR/-IN	DS Vario GmbH
ARCHITEKTUR	Otte Nöcker Planung
FORSCHUNG	TU Darmstadt, Fachbereich Architektur, Fachgebiet Entwerfen und Baukonstruktion
BGF	2.282 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	33
BAUKOSTEN (KG 300–400)	2,4 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	73.450,- €
ZERTIFIKAT	NaWoh
BAUZEIT	18 Monate
FERTIGSTELLUNG	April 2019



**Abb. 167** Ansicht vor und nach der Sanierung [© TUD, Fachgebiet Entwerfen und Baukonstruktion]

Das alte Arbeitsamt in Meschede, Baujahr 1972, konnte nach 16 Jahren Leerstand nur noch grundsaniert werden. Es war viele Jahre unbeheizt, hatte Fassadenschäden und es bestand der Verdacht auf Schadstoffe in der Gebäudesubstanz. Die Lage an der Steinstraße bedeutet eine hohe Lärmbelastung.

Durch die Lage am Ortseingang hat das Gebäude eine städtebauliche Relevanz für das Ortsbild. Für die Stadt ist es daher ein Glücksfall, dass sich ein privater Investor dieser Problematik annahm und in dem Standort hohes Potenzial erkannte. Heute zeigt das vorbildlich sanierte Gebäude beispielhaft, welche Chancen eine gut geplante Um- und Neunutzung im Bestand wirtschaftlich und ökologisch bieten kann.

Nach einer Prüfung der Bausubstanz auf Schadstoffbelastung unter Abwägung aller Vor- und Nachteile fiel die Entscheidung für den Erhalt und eine Sanierung aus. Da

das Gebäude allerdings zu groß für die ausschließliche Nutzung durch die Kanzlei des Bauherrn war, musste ein weitergehendes Nutzungskonzept entwickelt werden. Am Standort Meschede besteht ein erhöhter Bedarf an Kleinstwohnungen für Studierende und Auszubildende. Auch für ältere Menschen wird ein langfristig steigender Bedarf an barrierefreiem und bezahlbarem Wohnraum benötigt. Ideale Voraussetzungen für die Teilnahme am Förderprogramm Variowohnungen.

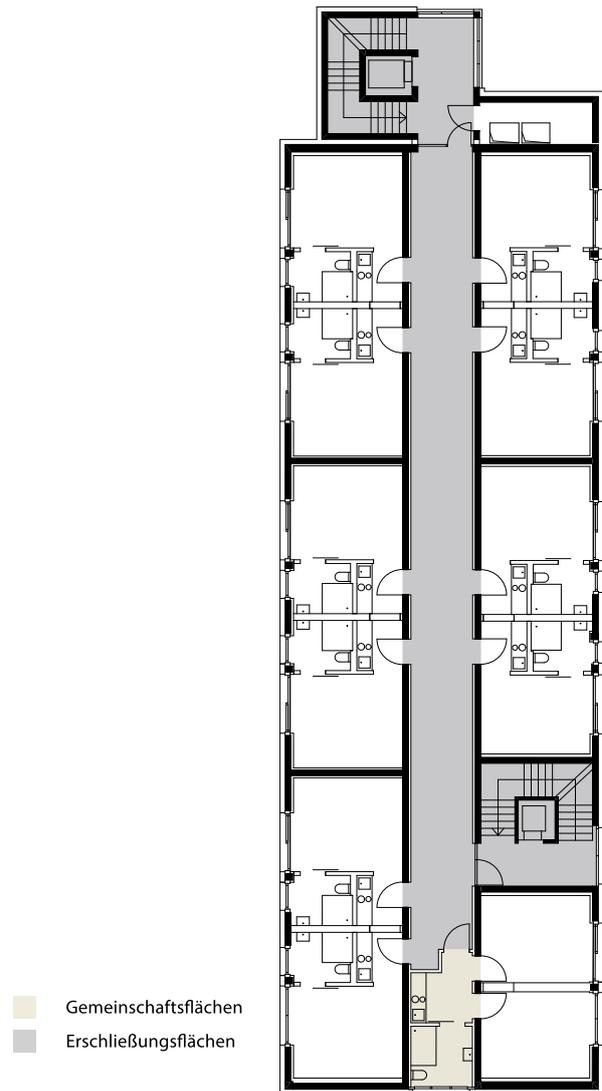
Das Gebäude scheint in seiner jetzigen Gestalt aus zwei rechtwinkling aufeinandergesetzten gesetzten Baukörpern zu bestehen. Der Riegel mit dunklen Klinkerriemen hebt sich deutlich von dem mit Faserzementplatten verkleideten Sockel ab. Im Sockelgeschoss sind Sondernutzungen wie der Gemeinschaftsraum und eine größere Wohneinheit mit drei Zimmern untergebracht. An den Gemeinschaftsraum schließt eine Terrasse mit hoher Aufenthaltsqualität an.



**Abb. 168** Vorgefertigte Installationswand mit WC-Spülkasten, Durchlauferhitzer und Duschablauf [© TUD, Fachgebiet Entwerfen und Baukonstruktion]



**Abb. 170** Solldurchbruch im Flur/Küchenbereich [© Günter Löhnert/BF Vario]



**Abb. 169** Grundriss Regelgrundriss, M. 1:300 [© BF Vario]

Die als Zweibund organisierten Regelgeschosse werden im ersten und zweiten Obergeschoss zu Einzel-Apartments umgenutzt. Das dritte und vierte Obergeschoss ist für die Büronutzung vorgesehen.

Insgesamt beherbergt das Gebäude 33 Wohnplätze. Die Geschosse werden über den bestehenden Mittelflur erschlossen, der aufgrund der Bestandssituation deutlich mehr Platz bietet als üblich. Die Küchenzeile im Eingangsbereich der Wohnplätze hat kein eigenes Fenster, wird aber indirekt über die Wohnbereiche belichtet. Die Bäder liegen an der Fassade.

Die Wohnungen sind ausgestattet mit bodentiefen Fenstern, bodengleichen Duschen und einer Fußbodenheizung, die im Bedarfsfall auch für die Kühlung ge-

nutzt werden kann. Licht, Heizung, Sonnenschutz und Türsprechanlage können über Apps gesteuert werden, außerdem wird der Stromverbrauch angezeigt. E-Bike-Ladestationen, die ebenfalls per App angesteuert und abgerechnet werden, vervollständigen das Angebot.

In den Regelgeschossen wurden immer drei Bürozellen zu zwei Variowohnungen mit je einem Wohnplatz umgenutzt. Hierzu wurden jeweils zwei Wände abgebrochen. Durch eine Sollbruchstelle in der neu eingestellten Wohnungstrennwand können bei Bedarf beide Wohnungen im Flurbereich zu einer größeren Zweizimmer-Wohnung verbunden werden. Konstruktiv und technisch berücksichtigt ist auch die Umnutzung eines Badezimmers zu einer Küche und die Ergänzung eines Balkons, für die bereits entsprechende Konsolen in der Fassade vorgehalten sind. Insgesamt können so mit sehr geringem Aufwand jeweils zwei Einzelwohnungen zu einer barrierefreien Seniorenwohnung umgewandelt werden.

Für die Sanierung wurden unterschiedliche Ausführungsvarianten untersucht. Als wirtschaftlich, zeitlich und ökologisch vorteilhaft erwies sich der weitgehende Erhalt der Gebäudesubstanz, die Ertüchtigung der Fassade mit einem 20 cm starken Wärmedämmverbundsystem und parallel dazu ein konventioneller Ausbau. Die ursprünglich angedachte Vorfertigung der Fassade und von Nasszellen bot aufgrund des dann notwendigen Rückbaus der Fassade, der Komplexität durch erhöhte Maßtoleranzen im Bestand sowie des geringen Bauvolumens keine Vorteile.

Trotz des hohen Standards liegen die Kosten für die Sanierung auch unter Berücksichtigung des Kaufpreises für die Rohbausubstanz unterhalb der BKI-Kostenkennwerte. Insgesamt konnte das Bestandsgebäude bei vergleichsweise geringen Kosten zu einem zukunftsfähigen Gebäude mit hohem technischen Ausstattungsstandard, ausgezeichneter Energieeffizienz und langfristiger Nutzbarkeit umgebaut werden.



**Abb. 171** Der attraktive Außenbereich kann zusammen mit den innenliegenden Gemeinschaftsräumen vielfältig genutzt werden.

[© Ulrich Schulte-Sprenger]

Wuppertal-Elberfeld

# Nachverdichtung in Hybridbauweise



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett	Nasszellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
		Module	Raumzellen		Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



Abb. 172 Eckhaus und Hofbebauung aus der Vogelperspektive. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]



**Abb. 173** Visualisierung der Hofansicht mit der dreigeschossigen Nachverdichtung im Blockinneren. [© Lahnstraße Projektentwicklung GmbH]

<b>BAUHERR/-IN</b>	Lahnstraße Projektentwicklung GmbH
<b>ARCHITEKTUR</b>	APG Architekten- und Planergemeinschaft
<b>FORSCHUNG</b>	TH Köln, Fakultät für Architektur, Institut für Energieeffiziente Architektur EEA
<b>BGF</b>	7.688 m <sup>2</sup>
<b>WOHNPLÄTZE</b>	224
<b>BAUKOSTEN (KG 300–400)</b>	11,7 Mio. €
<b>BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ</b>	60.070,- €
<b>ZERTIFIKAT</b>	NaWoh
<b>BAUZEIT</b>	30 Monate
<b>FERTIGSTELLUNG</b>	Mai 2021

In Wuppertal-Elberfeld entstehen zentrumsnah Wohnungen für Studierende. Das Bauvorhaben umfasst die Umnutzung eines ehemaligen Bürogebäudes und zwei Neubauten. Der achtgeschossige Neubau schließt eine Kriegsbaulücke in der Blockrandbebauung, der Viergeschossiger ergänzt das Ensemble im Innenhof und verdichtet die bauliche Situation.

Insbesondere Schwierigkeiten bei den Abbruchs- und den Gründungsarbeiten waren Ursache für erhebliche Bauzeitverzögerungen. Im Boden befanden sich viele Metallteile, sodass aufwendige Kampfmittelsondierun-

gen erforderlich wurden – insbesondere, da die erforderlichen 42 Gründungspfähle zum Teil bis zu 25 m tief sind, um in tragfähigen Schichten gründen zu können. Um weitere Verzögerungen aufgrund der schwierigen logistischen Baustellensituation zu vermeiden, wurden entgegen der ursprünglich geplanten zeitgleichen Fertigstellung der Bauteile das Bestandsgebäude und die Verdichtung im Innenhof Ende 2020 fertiggestellt und das Eckgebäude im März 2021.

Das ehemalige Bürogebäude wird um ein Geschoss auf insgesamt sechs Geschosse aufgestockt. Es ist als Zweibund mit einer Mittelflurschließung konzipiert. Die Tragstruktur des Bestands als Stahlbetonskelett mit Betonfertigteilfassaden wurde erhalten und mit einer Außenwanddämmung und Putzfassade ertüchtigt. Das Dachgeschoss und die Erker wurden in Holztafelbauweise neu erstellt.

Der siebengeschossige Neubau, der den Blockrand vervollständigt, ist ebenfalls über einen Mittelflur mit teils geschwungenen Stahlbetonwänden erschlossen. Das zentrale Treppenhaus wird durch ein Dachlicht und ein Atrium über die gesamten Geschosse natürlich belichtet. Der Baukörper besteht aus einem tragenden Stahlbetonskelett und erhielt eine Fassade in Holztafelbauweise, ebenfalls mit Erkern, die die Wohnfläche erweitern und die Fassade beleben. An der Blockecke befindet sich das durch die Studierenden selbstverwaltete Café. Zusätzlich wird vom Betreiber eine Fachkraft



**Abb. 174** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:375 [© BF Vario]



**Abb. 175** Vorgefertigte Nasszelle mit Installationselementen [© Friedrich May/BFVario]



**Abb. 176** Innenraumansicht Rohbau mit Fertigteilfassade und Öffnungen für die Entlüftung [© Friedrich May/BFVario]



**Abb. 177** Nasszelle von Innen. [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]



**Abb. 178** Ansprechender Innenraum im Bauteil „Neubau“ [© BBSR/BILDKRAFTWERK/Peter-Paul Weiler]

für Gastronomie angestellt, um den reibungslosen Betrieb zu gewährleisten.

Die rückwärtige Bebauung im Hofbereich in Form eines viergeschossigen Baukörpers ist als Dreispänner mit einer einläufigen Treppe konzipiert und schiebt sich zwischen die benachbarte Hofbebauung. Die unteren drei Geschosse sind in Massivbauweise errichtet, während das Dachgeschoss in Holzbauweise erstellt ist. Im Erdgeschoss befinden sich eine offene Garage, Fahrradstellplätze und Gemeinschaftsräume.

In den Gebäuden werden Wohngemeinschaften mit zwei bis vier Wohnplätzen umgesetzt. Insbesondere im Bestandsgebäude sind die Wohnungs- und Zimmerzuschnitte sehr unterschiedlich. Die Küchen dienen gleichzeitig als Erschließungsbereiche und sind teilweise innenliegend ohne natürliche Belichtung. Jeder Baukörper ist barrierefrei über einen Aufzug erreichbar. Alle Wohneinheiten wurden mindestens nach dem ready-Standard erstellt. Rücksprünge in den Obergeschossen der beiden Neubauten gliedern drei Dachterrassen. Fast alle Dachflächen der Bauteile sind als extensiv begrünte Dächer ausgebildet.

Die im Werk vorgefertigten Holztafelelemente konnten inklusive der Fenster und Putzträgerplatten geliefert werden. Vor Ort wurden sie an der Stahlbetonskelettkonstruktion befestigt und verputzt. Um eine Nachnutzung einfacher zu gestalten, verzichtete man soweit möglich auf tragende Zwischenwände. Für eine Umnut-

zung kann das Gebäude bis auf die Tragstruktur zurückgebaut und neu konzipiert werden. So sind für die Eckbebauung beispielsweise alternative Konzepte in Form von offenen Büroflächen bzw. Co-Working-Spaces vorstellbar, geschossweise alternierend mit Wohnungen.

Auch die Bäder wurden komplett vorgefertigt. Wesentliches Argument hierfür ist die höhere Qualität, die industriell vorgefertigte Bauteile aus einer Hand ausweisen. Um ausreichende Stückzahlen und damit ein wirtschaftliches Angebot zu erhalten, baute man auch im Bestandsbau vorgefertigte Nasszellen ein, obwohl dies konstruktiv und statisch eine Herausforderung war. Bei dem bereits ohne große Lastreserven geplanten statischen System mit nur 11 cm starken Stahlbetondecken mussten in die tragende Fassade Öffnungen gestemmt werden, die groß genug waren, um die Nasszellen in das Gebäude einzubringen. Mit Hubwagen verteilte man diese dann innerhalb der Geschosse. Die geöffneten Fassaden wurden mit vorgesetzten Erkern wieder verschlossen. Diese erweitern gleichzeitig die Wohnfläche.

Die Gebäude werden mit Fernwärme beheizt, die Wärmeverteilung erfolgt über die Fußbodenheizung. Der Luftwechsel in den innenliegenden Räumen und Nasszellen wird über eine Abluftanlage sichergestellt – in Kombination mit schalldämmenden Nachströmelementen in der Fassade. Das Ziel der weitgehenden Digitalisierung soll mittels einer Mieter-App umgesetzt werden, über die alle Dienste und Hausinformationen verfügbar sind.

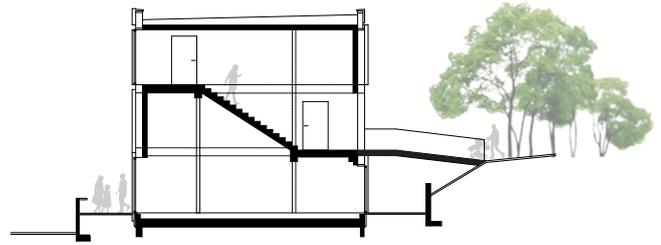
# Wuppertal-Griffenberg Passivhäuser am Hang



BAUHERR/-IN	GEBÄUDE	BAUWEISE	VORFERTIGUNG	GEBÄUDEHÜLLE	FREIFLÄCHEN	GEMEINSCHAFT	ENERGIESTANDARD
Studierendenwerk	Neubau	Massiv	Tragstruktur	Monolithisch	Balkon	Kochen	EnEV
Wohnungsbauges.	Umbau	Schotten	Fassade	WDVS	Laubengang	Sport	KfW Denkmal
Privater Investor	Denkmalschutz	Skelett Module	Nasszellen Raumzellen	Mehrschalig	Terrasse	Studieren	KfW 100
					Grünfläche	Spontan Treffen	KfW 55
					Garten	Feiern	KfW 40
							Passivhaus



**Abb. 179** Gartenseite des Ensembles mit Erschließung, Bewohnergarten und Blick auf den Solitär [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



**Abb. 180** Schnitt mit Erschließung der Hanghäuser: auf der rechten Gebäudeseite erfolgt der gartenseitige Zugang von links wird das Erdgeschoss erschlossen, M. 1:300. [© BF Vario]

BAUHERR/-IN	Hochschul-Sozialwerk Wuppertal
ARCHITEKTUR	ACMS Architekten
FORSCHUNG	Hochschule Bochum, FB Architektur
BGF	5.465 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	132
BAUKOSTEN (KG 300–400)	10,9 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	85.370,- €
ZERTIFIKAT	DGNB
BAUZEIT	26 Monate
FERTIGSTELLUNG	März 2020



**Abb. 181** Das Fassadenblech ist verschieden gefaltet und teilweise perforiert und soll ein Bild von zugezogenen und leicht geöffneten Vorhängen erzeugen [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]

In Wuppertal ist die Nachfrage für Studierendenapartments trotz vieler in den letzten Jahren neu gebauter Wohnheime nach wie vor hoch. Deshalb wurde ein zuvor als unbebaubar eingeschätztes, schmales Hanggrundstück in unmittelbarer Nähe zum Universitäts-campus aktiviert und als Ensemble mit einem sechsgeschossigen Solitär-Punkthaus und vier dreigeschossigen Blöcken bebaut.

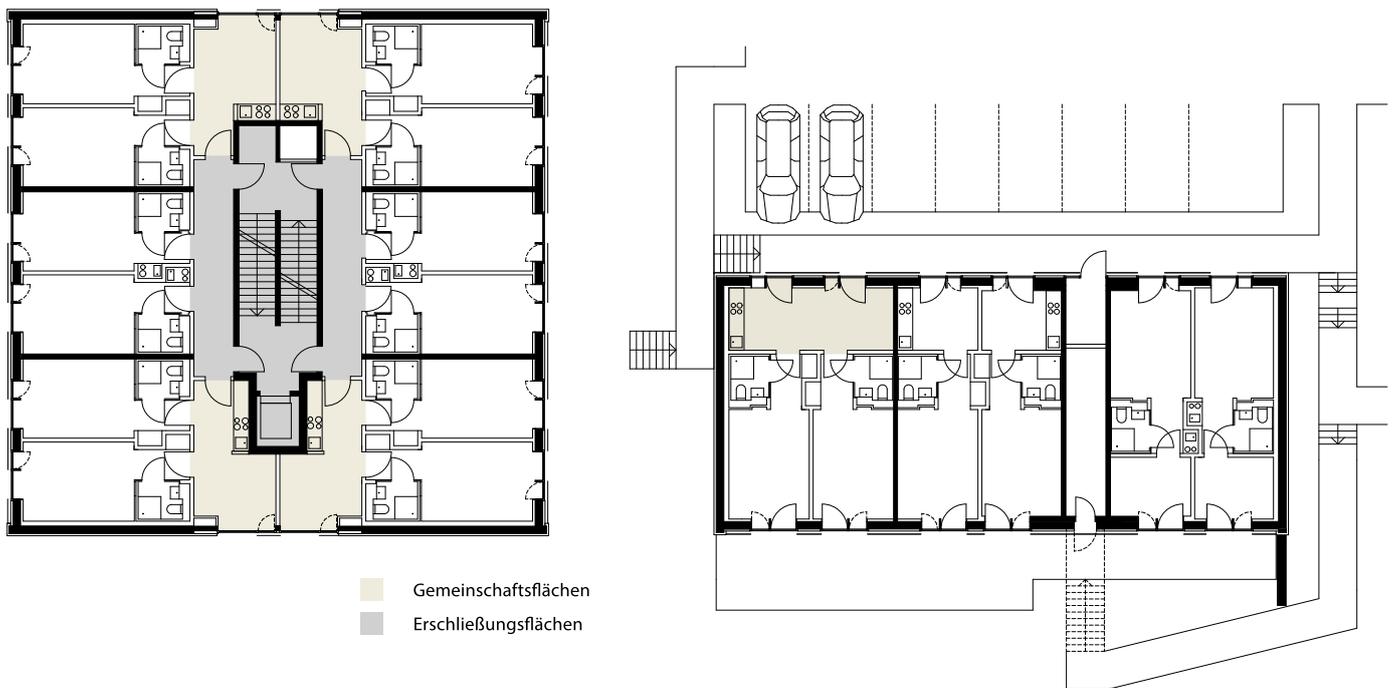
In den Hang geschobene Plateaus machen die Bebauung sowie die Erschließung und Nutzung des Außenraumes möglich. Das am südlichen Ende des Grundstücks gelegene Solitär-Punkthaus bildet mit seinen Gemeinschaftsräumen im Sockelgeschoss und der exponierten Lage den Eingang zum Gebäudeensemble.

Ziel war die Umsetzung hoher energetischer und qualitativer Standards – belegt durch eine DGNB-Zertifizierung in der Qualitätsstufe Gold.

Die Gebäudehülle besteht aus einer in mehreren Farben beschichteten, gefalteten Aluminiumblechfassade. Geschlossene Fassadenbereiche wurden mit größeren Faltungen ausgebildet, die einen Eindruck von zugezogenen und leicht geöffneten Vorhängen erzeugen. Perforierte Bleche vor den Fenstern bieten einen Sicht- und Sonnenschutz und gewähren dennoch Ausblicke.

Die Lage am Hang wurde geschickt für eine sehr funktionale Erschließung genutzt, sodass die untersten beiden Geschosse direkt von außen zugänglich sind.

Im Solitär-Punkthaus ist die Haupteerschließung der Gemeinschaftsräume im untersten Geschoss unabhängig vom Zugang zu den darüberliegenden Wohnungen. Die Erschließung der Obergeschosse erfolgt effizient über ein Doppelhelix-Treppenhaus, das gleichzeitig eine aussteifende Funktion übernimmt. Die barrierefreie Zugänglichkeit wird durch einen Aufzug gewährleistet.



**Abb. 182** Erschließung und Raumanordnung in den Grundrissen des Solitärs (links) und der Hanghäuser (rechts) unterscheiden sich deutlich, M. 1:300. [© BF Vario]

Auch die Erdgeschosszonen der dreigeschossigen Blöcke sind straßenseitig direkt von außen zugänglich. Auf der gegenüberliegenden Gebäudeseite werden die Obergeschosse mit jeweils vier Wohnungen über eigene Eingänge und einläufige Treppen erschlossen.

Mehrere Veranstaltungsräume sowie ein Waschsalon stehen im Sockelgeschoss des Solitär-Punkthauses allen Bewohnern der Anlage zur Verfügung. Fahrradstellplätze auf den Plateaus und Gemeinschaftsgärten an den der Straße abgewandten Gebäudeseiten bieten weitere, gemeinschaftliche Nutzungsbereiche.

Die insgesamt 132 Individualräume wurden jeweils mit einer vorgefertigten Nasszelle ausgestattet und entweder mit Pantryküche als Einzelapartment ausgeführt oder über einen Gemeinschaftsraum mit Küche zu Zweier- oder Vierer-Wohngemeinschaften zusammengeschaltet. Im dritten und vierten Obergeschoss des Solitärs werden darüber hinaus jeweils sechs Einzelapartments über einen zusätzlichen Gemeinschaftsraum mit Küche miteinander verbunden. Der Zugang zu den Individualräumen erfolgt daher immer über die gemeinsame Küche, die aufgrund des Erschließungskonzepts in den einzelnen Geschossen wechselnd zur Straße bzw. den Gärten angeordnet ist.

Die Decken und teilweise die Wände in den Wohnungen sind in Sichtbeton ausgeführt. Bodentiefe Holzfenster und Holzböden tragen zur hohen räumlichen Qualität bei. Sämtliche Badzellen liegen im Gebäudeinneren und werden nicht natürlich belichtet.

Das Projekt wurde im Baukastensystem aus Stahlbetonfertigteilen, vorgefertigten Nasszellen in Stahlleichtbau und einer Gebäudehülle aus vorgefertigten Holztafel-elementen umgesetzt.

Durch die Reduzierung der Tragwerksstrukturen auf wenige Schottenwände und den tragenden Treppenhauskern entstanden speziell im Solitär frei bespielbare Grundrissflächen. Nichttragende leichte Innenwände und die elementierte Bauweise machen einen späteren Umbau möglich. Die Einzelapartments sind über die Gemeinschaftsflächen zu verschiedenen großen Wohngemeinschaften zusammenschaltbar. So werden auch andere Wohnformen als die Nutzung durch Studierende sowie die Umnutzung zu Büroräumen prinzipiell ermöglicht.

Die Arbeiten vor Ort waren aufgrund der vorgezogenen Baulanderschließung sehr langwierig. Durch den hohen Grad der Vorfertigung, die modulare Bauweise und die

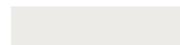
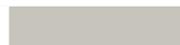
VORFERTIGUNG

ANPASSBARKEIT

ENERGETISCHER  
STANDARD

NUTZUNGS-  
KONZEPTE

DIGITALISIERUNG



seriellen Elemente wurde die Bauzeit vor Ort effektiv um rund zehn Monate verkürzt. Damit einher ging jedoch eine längere Planungs- und Vorlaufzeit für die Produktion der Fertigteile. Wesentlicher Grund für die Vorfertigung war die hohe Qualität der Bauteile in der Ausführung, wie die sichere Abdichtung der Nasszellen und die Oberflächenqualität des Sichtbetons.

Der durch den Passivhaus-Standard geringe Wärmebedarf der Apartments wird über einen kleinen Heizkörper an der Wand der innenliegenden Fertigbadzelle gedeckt. Eine dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung sorgt für den nötigen Luftwechsel. Die Fenster besitzen keine Kippfunktion – eine dauerhafte Spaltlüftung wird so wirksam verhindert.



**Abb. 183** Individualraum mit Sichtbetondecke [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



**Abb. 184** Straßenansicht der dreigeschossigen Blöcke am Hang [© Sigurd Steinprinz, Düsseldorf/ACMS Architekten GmbH]

# 5 Studentisches Wohnen national und international

## 5.1 Methodik und Vorgehensweise

Die hier vorgestellten 16 nationalen und internationalen Benchmark-Projekte illustrieren als Best Practice aktuelle Entwicklungen des Wohnens für Studierende in Deutschland, Europa und weltweit. Ziel ist es, allen Akteuren, die an der Lösung und Verbesserung der studentischen Wohn- und Lebensbedingungen in Deutschland beteiligt sind, eine breitere Perspektive und andere Blickwinkel auf das Thema zu bieten.

In einer Literaturrecherche wurden zunächst aktuelle Veröffentlichungen gesichtet und daneben ausgewählte Hochschulstandorte mit hohem Bedarf an Wohnraum für Studierende in verschiedenen Staaten (mit Schwerpunkt auf den EU/EWR-Ländern) betrachtet. Neben Deutschland wurden etwa zehn Länder, darunter auch die USA, untersucht. Hier war es von Interesse, zu verstehen, wie Wohnen in den Gesamtentwicklungsplänen der Hochschulen berücksichtigt wird. Insgesamt wurden 40 Projekte mit hochinnovativen oder alternativen Ansätzen für Gemeinschaftsunterkünfte für Studierende identifiziert und betrachtet. Auf der Grundlage einer Grobanalyse und der Sichtung verfügbarer Informationen wurden sieben nationale und neun internationale Projekte in die engere Wahl gezogen. Diese Projekte erwiesen sich in Bezug auf einzelne oder mehrere Vario-Parameter als kontextrelevant.

Die Schlüsselaspekte, die bei der Bewertung dieser Projekte berücksichtigt wurden, sind denen des Vario-Förderprogramms vergleichbar und liegen auch anderen nationalen und internationalen Studien zugrunde (Bowes et al. 2018). Die von den Projekten aufgeworfenen Fragen sind gleichermaßen sozialer, architektonischer, ökologischer und wirtschaftlicher Natur: Wie können wir gemeinsam leben, bauen, zusammenarbeiten und Wohnraum finanzieren?

Die Antworten auf diese Fragen werden in vier Kategorien unterteilt und im Folgenden erläutert:

- **Neue Wohnmodelle** Mikro-Wohnen, Co-Living/Co-Working, gemeinschaftliches Bauen und Wohnen, das Teilen von Raum auch zwischen den Generationen
- **Alternativ planen und bauen** Adaptive Wiederverwendung, flexibles Design, Zeitaufwand für die Konstruktion, Vorfertigung oder geringer Energieverbrauch
- **Gemeinschaft neu denken** Überbrückung der soziokulturellen Kluft in der Nachbarschaft, Förderung von Diversität sowie gemischte hybride oder partizipatorische Designansätze und Betriebskonzepte

- **Bezahlbare Konzepte** Zweckgebundene Mietwohnungen, gemeinnützige Wohnungsbaugenossenschaften, Umwandlung von Industriebrachen oder kommunale Treuhandgesellschaften

Die vier Kategorien wurden als Evaluierungsinstrument genutzt, um Parallelen zu den 18 bundesweit geförderten Vario-Projekten darzustellen. Häufig liegt der Fokus bei den ausgewählten Projekten deutlich auf einzelnen Teilaspekten. Die relevanten Informationen werden in kurzen Steckbriefen vergleichend dargestellt.

## 5.2 Benchmark-Projekte

Für die Vergleichbarkeit des Wohnens für Studierende – insbesondere international – existieren noch keine speziellen Evaluierungsinstrumente, wie wir es für die Zertifizierung anderer Bautypologien und auch des Wohnungsbaus kennen (Attia et al. 2020). Wohnen für Studierende unterliegt aufgrund wachsender Studierendenzahlen einer höheren Fluktuation und oft temporär abgeschlossener Mietverträge, internationaler Mobilität und eines zunehmend höheren Anteils internationaler Studierender in Europa und weltweit einer besonderen Dynamik (Savills World Research 2015), (IC 2018), (JLL 2019). Diese Dynamik wurde von Immobilien- und Investmentfonds früh als Wachstumsmarkt identifiziert (Savills World Research 2018), wohingegen staatliche und öffentliche Träger dem wachsenden Bedarf an geeignetem Wohnraum oft nur mit Verzögerung begegnen (Berghoff/Hachmeister 2019).

Dabei sind die Lösungsansätze im europäischen Vergleich zeitlich und konzeptionell unterschiedlich, da die Entwicklungen zum Beispiel in Großbritannien, den Niederlanden und Skandinavien früher einsetzten und auch traditionell stärker im Visier internationaler Investoren waren. Dies führte früher als in Deutschland zu den ersten Co-Living-Konzepten (The Collective, London). Ähnlich wie einzelne Studierendenwerke in Deutschland (zum Beispiel Thüringen, Wuppertal, Berlin) haben im Ausland die Universitäten die Entwicklung von Studierendenwohnungen durch Investitionen in Verdichtung (Oxford, Paris, Fribourg), Sanierung (Sheffield, Alcalá, Philadelphia), gemeinschaftsbasierte Wohnmodelle (Bergen, Göteborg) oder in Schnellbautechniken (Kopenhagen, Eindhoven) gefördert.

Die Projekte aus klassischen Universitätsstädten – zum Beispiel in Sheffield, Oxford, Toulouse, Paris und Fribourg (Schweiz) – zeigen, wie Wohnen als Teil der innerstädtischen Verdichtung und der Wohnumfeldverbesserung gut integriert wird, ähnlich wie die deutschen Projekte in Berlin-Adlershof und Hamburg. Mehrheitlich sind diese als Neubauten konzipiert, Sheffield jedoch ist eine Umnutzung im denkmalgeschützten Bestand. Dies ist ein Beweis dafür, wie trotz hoher Auflagen und Anforderungen sehr gute und identitätsstiftende Lösungen entstehen können, die darüber hinaus ressourcenschonend sind.

Eine besondere Kategorie ist die Sanierung bestehender Studierendenwohnheime, die häufig aus den 1960er- oder 1970er-Jahren – der Boomzeit der Universitätsausbauten – stammen. Dies zeigen die Beispiele aus Berlin-Tiergarten, Wuppertal und Philadelphia, die die Nachhaltigkeit und Anpassbarkeit der baulichen Strukturen und Konzepte nach über 50 Jahren Nutzung anschaulich dokumentieren.

In den USA werden die in der Regel deutlich jüngeren Erstsemester immer in gemeinschaftlichen Wohnheimen auf dem Campus untergebracht, um ihnen den Übergang in die Selbstständigkeit zu erleichtern und der Vereinsamung vorzubeugen. In Philadelphia fungiert das Hill College House als eine Art „Dorfgemeinschaft“ mit einem zentralen Atrium als Mittelpunkt, über das alle gemeinschaftlichen Angebote erschlossen werden. In ähnlicher Weise agieren die Universitäten im skandinavischen Kontext, die mit Beispielen aus Norwegen, Schweden und Dänemark vertreten sind. Eine Kombination aus gemeinschaftlichen und selbstständigen Ansätzen findet sich in den Beispielen in Frankreich (Toulouse) und den Niederlanden (Eindhoven), die gute gemeinschaftliche Angebote machen aber dennoch verstärkt auf die Eigenverantwortung der Studierenden setzen.

## 5.3 Projektübersicht

### ÜBERSICHT ZU DEN NATIONALEN UND INTERNATIONALEN VERGLEICHSPROJEKTEN

<b>Berlin-Adlershof: Studentendorf, Neubau 2014</b> .....	<b>203</b>
<b>Frankfurt am Main – Max-Kade-Häuser: Co-Living, Neubau 2015</b> .....	<b>204</b>
<b>Hamburg – Wohnwerk: Restgrundstück, Neubau 2016</b> .....	<b>205</b>
<b>Paderborn – Alois-Fuchs-Weg: Studierendensiedlung, Neubau 2015</b> .....	<b>206</b>
<b>Würzburg – Zürnstraße: Erschließungshalle, Neubau 2008</b> .....	<b>207</b>
<b>Wuppertal – Im Ostersiepen: Passivhaus, Neubau 2012</b> .....	<b>208</b>
<b>Wuppertal – Neue Burse: Wohnheimsanierung, Bestand 1978/Sanierung 2002</b> .....	<b>209</b>
<b>CH, Fribourg – Fonderie: Am Hang gebaut, Neubau 2020</b> .....	<b>210</b>
<b>DK, Kopenhagen – Village Vesterbro: Containerdorf, Neubau 2020</b> .....	<b>211</b>
<b>FR, Toulouse – Residenz Olympe De Gouges: Zwei Blöcke, Neubau 2017</b> .....	<b>212</b>
<b>GB, Oxford – Somerville College: Perlenkette, Neubau 2011</b> .....	<b>213</b>
<b>(GB) Sheffield Park Hill Béton House: Bestand 1961/Sanierung 2021</b> .....	<b>214</b>
<b>NL, Eindhoven – Aurora-Studierendenwohnheim: Wohnregal, Neubau 2016</b> .....	<b>215</b>
<b>NO, Bergen – Grønneviksøren Studierendensapartments : Neubau 2013</b> .....	<b>216</b>
<b>SE, Göteborg – HSB Living Lab: Experimentierfeld, Neubau 2016</b> .....	<b>217</b>
<b>US, Philadelphia – Hill College House: Architekturikone, Bestand 1958/Sanierung 2017</b> .....	<b>218</b>

## Berlin-Adlershof: Studentendorf

# Dorfplatz und Denker-Erker

BAUHERR/-IN	Studentendorf Adlershof GmbH
ARCHITEKTUR	Die Zusammenarbeiter Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin
BGF	13.410m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	384
WARMMIETE	395,- bis 480,- €/Monat (möbliert)
BAUKOSTEN (KG 300-400)	19,4 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	50.463,- €
BAUZEIT	18 Monate
FERTIGSTELLUNG	2014
ENERGETISCHER STANDARD	KfW 40



● Neue Wohnmodelle ● Gemeinschaft neu denken



Abb. 185 Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]

Die Wohnanlage in Adlershof ist als Studentendorf mit Dorfplatz und gestalteten Innenhöfen konzipiert. Sie umfasst insgesamt zehn Gebäude. Angebote in den Erdgeschossen wie ein Studentenclub, ein Vermietungsbüro, eine Kindertagesstätte, ein Fitnessstudio, eine Poststelle und ein Waschsalon beleben das Quartier. Als Besonderheit sind die „Denker-Erker“ der Studierendenzimmer zu nennen, die als Rückzugsort mit Ausblick dienen. Das Studentendorf verfügt sowohl über Einzelapartments als auch über Wohnlandschaften mit Gemeinschaftsküchen und Zimmern mit jeweils eigenem Duschbad (zusammenarbeiter 2019).



Abb. 186 Erker-Fassade [© Mila Hacke, Architektur-Fotografie]



Abb. 187 Studier-Erker mit vielfältigen Ausblicken [© Jens Bösenberg, Berlin]

# Co-Living

BAUHERR/-IN	hbm Hessisches Baumanagement NL Rhein-Main und Studentenwerk Frankfurt am Main
ARCHITEKTUR	APB. Grossmann-Hensel Schneider Andresen Architekten und Stadtplaner PartGmbH, Hamburg
BGF	24.000 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	600
WARMMIETE	307,- bis 437,- €/Monat (möbliert)
BAUKOSTEN (KG 300–400)	32,5 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHN-PLATZ	54.167,- €
FERTIGSTELLUNG	2015
ENERGETISCHER STANDARD	EnEV (2009 -50 %)



● Neue Wohnmodelle    ● Gemeinschaft neu denken



Abb. 188 Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]

In einer durch Grünflächen aufgelockerten Umgebung stehen sechs L-förmige, bis zu siebengeschossige Häuser mit Klinkerfassaden. Die Gebäude sind so angeordnet, dass sie den Straßenlärm abschirmen und gleichzeitig kleine, ruhigere Hofsituationen entstehen. Die Wohnanlage bietet nach dem Modell Co-Living Raum für Studierende, aber auch 200 Apartments als Interimslösung für Bundesbedienstete. Ein Partyraum, ein Musikraum, Aufenthaltsräume und ein Fitnessraum in zweier sechs Gebäude stärken die Gemeinschaft. Die Nasszellen der Apartments wurden industriell vorgefertigt (APB Architekten BDA 2019), (BKI 2017), (Studentenwerk Frankfurt a.M. 2019).



Abb. 189 Innenhof der Wohnanlage [© Anke Müllerklein/APB. Grossmann-Hensel Schneider Andresen Architekten und Stadtplaner PartGmbH]



Abb. 190 Klinkerfassade [© Anke Müllerklein/APB. Grossmann-Hensel Schneider Andresen Architekten und Stadtplaner PartGmbH]

## Hamburg – Wohnwerk

# Restgrundstück

BAUHERR/-IN	elbkonzept GmbH
ARCHITEKTUR	Heider Zeichardt Architekten, Hamburg
BGF	2.748 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	76
WARMMIETE	1-Zi.-Whg. 389,- €/Monat (möbliert) 2-Zi.-Whg. 736,- €/Monat (möbliert) zzgl. Strom und Internet
BAUKOSTEN (KG 300–400)	4,1 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	54.516,- €
FERTIGSTELLUNG	2016
ENERGETISCHER STANDARD	KfW 40



● Neue Wohnmodelle   ● Gemeinschaft neu denken

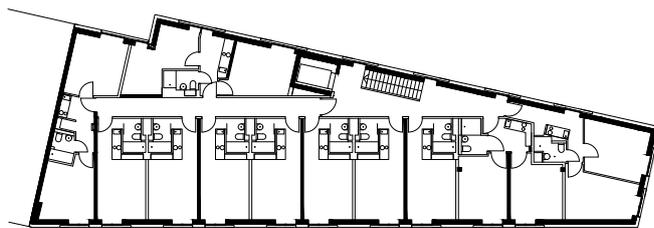


Abb. 191 Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [Quelle: BF Vario]

Das Gebäude befindet sich auf einer spitz zulaufenden Parzelle an einer Straßengabelung und bietet 76 geförderte Wohnplätze für Studierende und Auszubildende in Form von 50 Prozent Ein- und 50 Prozent Zwei-Zimmer-Apartments auf sechs Etagen. Das neu erschlossene Grundstück ist fast vollständig bebaut und besitzt weder einen Hof noch nennenswerte Grünflächen. Ersatzweise fördern Gemeinschaftsräume im Erdgeschoss und eine Dachterrasse das Zusammenleben. Mittels einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung erreicht das Gebäude den KfW-40-Standard. Eine PV-Anlage auf dem Dach erzeugt außerdem Strom (BKI 2018), (Wohnwerk Altona 2019), (Heider Zeichardt Architekten 2019).



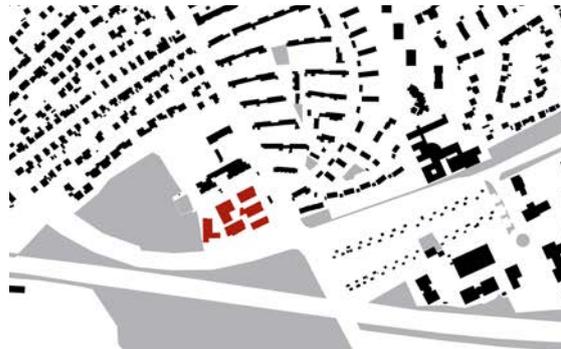
Abb. 192 Gebäudeseite zur ruhigeren Wohnstraße [© Ralf Buscher/Heider Zeichardt Architekten]



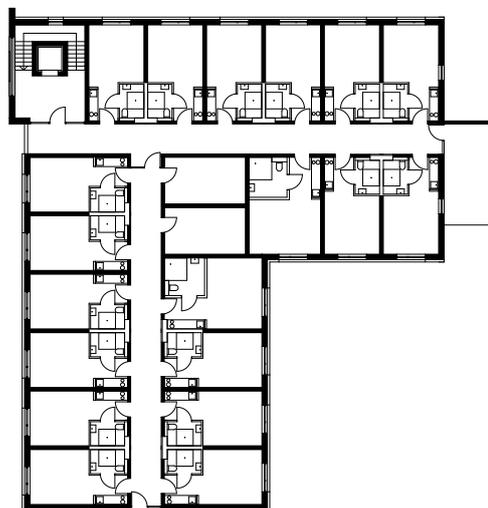
Abb. 193 Privater Raum mit Einbaumöbel [© Lars Heider/Heider Zeichardt Architekten]

# Urbane Dichte in Campusnähe

BAUHERR/-IN	Studierendenwerk Paderborn
ARCHITEKTUR	RSK Architekten, Paderborn
BGF	k. A.
WOHNPLÄTZE	239
WARMMIETE	275,- €/Monat (möbliert)
BAUKOSTEN (KG 300-400)	12,5 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	52.510,- €
FERTIGSTELLUNG	2015
ENERGETISCHER STANDARD	KfW 55



- Gemeinschaft neu denken
- Bezahlbare Konzepte



**Abb. 194** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500  
[© BF Vario]

Mit insgesamt sechs dreigeschossigen Gebäuden erzeugt die universitätsnahe Wohnanlage am Alois-Fuchs-Weg eine urbane Dichte. Die überwiegend zweihüftigen Baukörper mit Mittelflur beherbergen ausschließlich Einzelapartments mit jeweils 23 m<sup>2</sup>. Alle Häuser verfügen im Erdgeschoss über Gemeinschaftsräume, große Gemeinschaftsbalkone, einen Wasch- und Trocknerraum, einen Fahrstuhl sowie teilweise überdachte Fahrrad- und Autostellplätze. In der Monatsmiete von rund 280 Euro pro Wohnplatz ist ein Nebenkostenabschlag von 80 Euro enthalten (Studierendenwerk Paderborn 2019). Die anspruchsvolle Architektur mit hochwertigen Ziegel-, Putz-, Holz- und Glas-Oberflächen prägt das Erscheinungsbild der gesamten Anlage.



**Abb. 195** Treppenhausfassaden mit großen runden Fenstern  
[© RSK Architekten]



**Abb. 196** Eingangsbereich [© RSK Architekten]

# Kommunikations-Insel

BAUHERR/-IN	Studentenwerk Würzburg
ARCHITEKTUR	Michel+Wolf+Partner Freie Architekten BDA, Stuttgart
BGF	6.101 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	139
WARMMIETE	256,- bis 273,- €/Monat (möbliert)
BAUKOSTEN (KG 300-400)	6,1 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	50.463,- €
BAUZEIT	18 Monate
FERTIGSTELLUNG	2014
ENERGETISCHER STANDARD	KfW 40

- Gemeinschaft neu denken
- Bezahlbare Konzepte

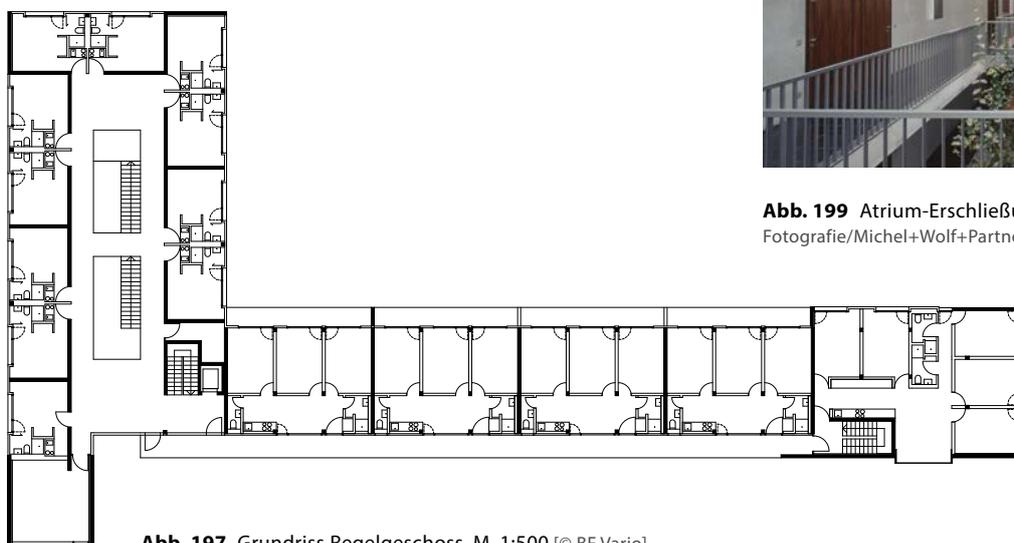
Das fünfgeschossige, L-förmige Gebäude wird über ein Atrium und einen straßenseitigen Laubengang erschlossen. Es befindet sich in einem innerstädtischen Gebiet mit hohem Verkehrsaufkommen. Die Zimmer sind jedoch größtenteils zum Garten hin ausgerichtet und verfügen über Balkone. Die Wohnanlage bietet Ein-Zimmer-Apartments sowie Zimmer in Dreier- und Fünfer-Wohngemeinschaften. Fernseh- und Gemeinschaftsräume, ein Fitnessraum und eine Tischtennisplatte bieten Möglichkeiten für gemeinsame Aktivitäten. Die Wärmeversorgung erfolgt über zwei Sole-Wasser-Wärmepumpen und zwanzig Erdsonden, die 130 m tief ins Erdreich getrieben wurden. Dieses System kann im Sommer auch zur Kühlung genutzt werden. Das Objekt wurde mit dem Deutschen Bauherrenpreis Neubau 2010 ausgezeichnet (Studentenwerk Würzburg 2019), (BKI 2017), (Michel + Wolf Architekten 2019).



**Abb. 198** Fassade zur stark befahrenen Straße [© Wolfgang Dürr, Fotografie/Michel+Wolf+Partner Freie Architekten BDA]



**Abb. 199** Atrium-Erschließungshalle [© Wolfgang Dürr, Fotografie/Michel+Wolf+Partner Freie Architekten BDA]



**Abb. 197** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]

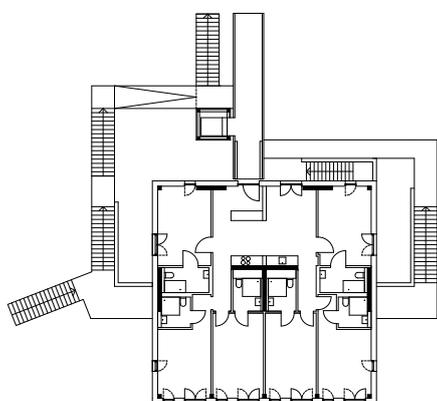
## Wuppertal – Im Ostesiepen

# Holzhybridwürfel

BAUHERR/-IN	Hochschul-Sozialwerk Wuppertal AöR
ARCHITEKTUR	ACMS Architekten GmbH, Wuppertal
BGF	3.270 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	84
WARMMIETE	211,- bis 224,- €/Monat (möbliert)
BAUKOSTEN (KG 300-400)	4,9 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	58.400,- €
FERTIGSTELLUNG	2012
ENERGETISCHER STANDARD	Passivhaus



○ Alternativ planen und bauen



**Abb. 200** Grundriss Regelgeschoss,  
M. 1:500 [© BF Vario]

Die an einem steilen Hang gelegene und trotzdem in Teilen barrierefreie Wohnanlage Ostesiepen als experimenteller Wohnungsbau befindet sich in unmittelbarer Nähe zur Universität Wuppertal. Drei architektonisch anspruchsvolle Würfel wurden als Passivhäuser in Holzhybridbauweise errichtet und mit vorgefertigten Fassadenelementen versehen. Im Rahmen der sozialen Wohnraumförderung erhielt das Projekt vom Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr 3,1 Mio. Euro für das Konzept durchlässigerer Grundrisse. Es wurde mit dem BMWi-Preis Energieoptimiertes Bauen 2011, mit dem deutschen Holzbaupreis 2013 (Anerkennung) und weiteren Auszeichnungen gewürdigt (Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen 2014). Das Hochschul-Sozialwerk Wuppertal, welches die Wohnheime Ostesiepen und Neue Burse betreut, nimmt mit dem nahegelegenen Modellvorhaben Wuppertal-Griffenberg auch am Forschungsprojekt zu Variowohnungen teil.



**Abb. 201** Bunte Fassaden für die Würfel [© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



**Abb. 202** Schwierige Topografie  
[© Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]



**Abb. 203** Farbigkeit auch in den Gemeinschaftsbereichen [©: Sigurd Steinprinz/ACMS Architekten GmbH]

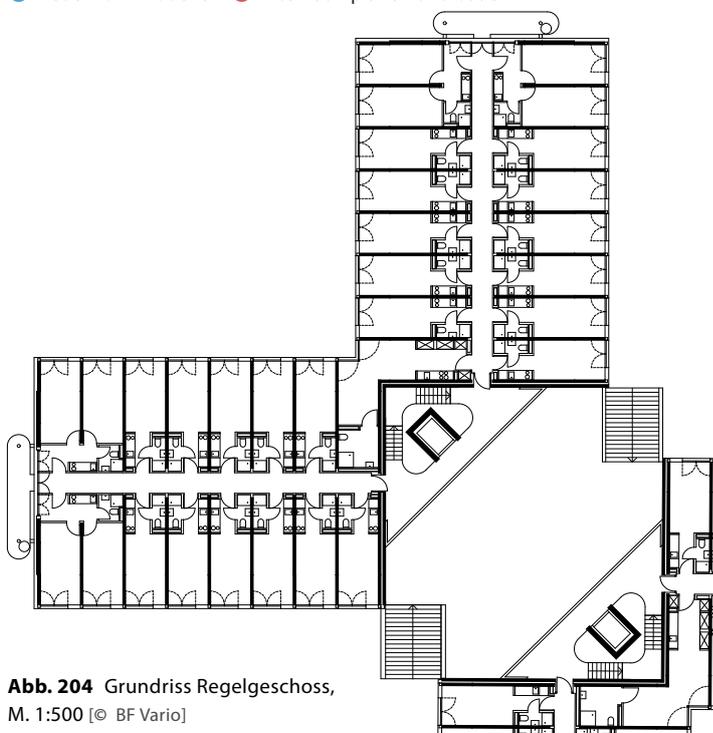
## Wuppertal – Neue Burse

# Revitalisierung innen und außen

BAUHERR/-IN	Hochschul-Sozialwerk Wuppertal AöR
ARCHITEKTUR	Original: 1978, Sanierung: Petzinka Pink, Düsseldorf, in Zusammenarbeit mit ACMS Architekten GmbH, Wuppertal
BGF	19.915 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	629
WARMMIETE	208,- €/Monat (möbliert)
BAUKOSTEN (KG 300–400)	14,4 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	44.703,- € (2. Bauabschnitt)
FERTIGSTELLUNG SANIERUNG	2000 und 2002
ENERGETISCHER STANDARD	Niedrigenergie- bzw. Passivhaus



● Neue Wohnmodelle   ● Alternativ planen und bauen



**Abb. 204** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]

Die Neue Burse in Wuppertal wurde aufgrund ihrer Vorbildfunktion als Sanierungsobjekt und bezüglich des besonderen Energiekonzepts als Benchmark-Projekt aufgenommen. Die in den 1970er-Jahren gebaute Anlage wies starke Gebrauchsspuren auf. Mit Wohngruppen von bis zu 16 Personen und gemeinschaftlich geteilten Sanitärbereichen entsprach sie nicht mehr den Anforderungen an heutige Wohnbedürfnisse von Studierenden. Bei der Sanierung der beiden Häuser wurden das Erschließungskonzept und die Tiefe der flügelartigen Wohntrakte stark verändert, um einen anspruchsvollen energetischen Niedrigenergie- bzw. nahezu Passivhaus-Standard zu realisieren. Gleichzeitig entstanden sehr viel kleinere Einheiten in Form von Apartments mit einem Zimmer und Bad oder mit zwei Zimmern und geteiltem Kochplatz und geteiltem Bad. Der Umbau wurde unter anderem mit der Auszeichnung guter Bauten 2000 des BDA Wuppertal, dem Deutschen Bauherrenpreis 2002 und dem Architekturpreis Zukunft Wohnen 2004 (Voss 2008) ausgezeichnet.



**Abb. 205** Sanierte Fassade mit großen Fenstern [© Tomas Riehle/ ACMS Architekten GmbH]



**Abb. 206** Vollverglastes Treppenpodest [© Tomas Riehle/ ACMS Architekten GmbH]

# Postindustrielle Transformation

BAUHERR/-IN	Halter AG, Developments
ARCHITEKTUR	kpa Fribourg Architectes SA
BGF	17.602 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	Haus 1 bis 5: 143 Studierendenapartments; Haus 6: 28 Apartments für junge Berufstätige
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	10 m <sup>2</sup> bis 20 m <sup>2</sup> (Studios: 23 m <sup>2</sup> bis 30 m <sup>2</sup> )
WARMMIETE	211,- bis 224,- €/Monat (möbliert)
BAUKOSTEN	57,9 Mio. € (gesamtes Bauvorhaben)
BAUKOSTEN PRO WOHNUNG	338.774,- €
FERTIGSTELLUNG	2020



● Neue Wohnmodelle   ● Alternativ planen und bauen

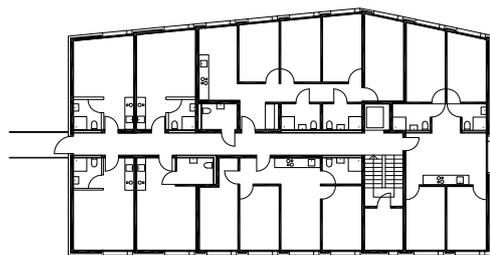


Abb. 207 Grundriss Regelgeschoss, M.1:500 [© BF Vario]

Das alte Industriegelände der Gießerei befindet sich in zentraler Lage und in unmittelbarer Nähe mehrerer Hochschulen und der Universität. Die Topografie ist prägend für die Erschließung und den markanten Charakter der Architektur der sechs neuen Gebäude, die von zwei Seiten erschlossen werden: Im Norden sind sie mit acht Geschossen zur belebten Route de la Fonderie und zur Stadt hin ausgerichtet, im Süden präsentieren sich die Gebäude mit drei Geschossen zur vorstädtischen Bebauung oberhalb des Hügels. Die 143 Apartments für Studierende unterteilen sich in 38 Studios, 45 Drei-Zimmer- und 60 Vier-Zimmer-Apartments und sind im Minergie-Standard errichtet.



Abb. 208 Blick auf die Anlage am Steilhang [© apartis Stiftung für studentisches Wohnen]

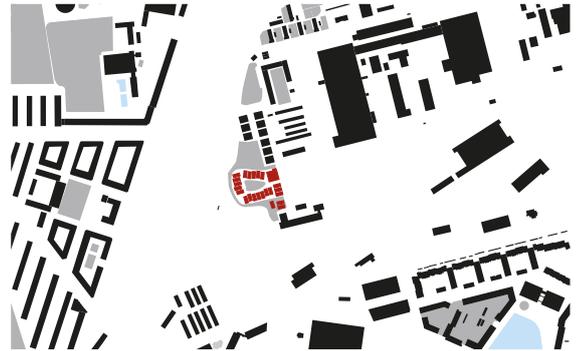


Abb. 209 Gemeinschaftsbereich [© apartis Stiftung für studentisches Wohnen]

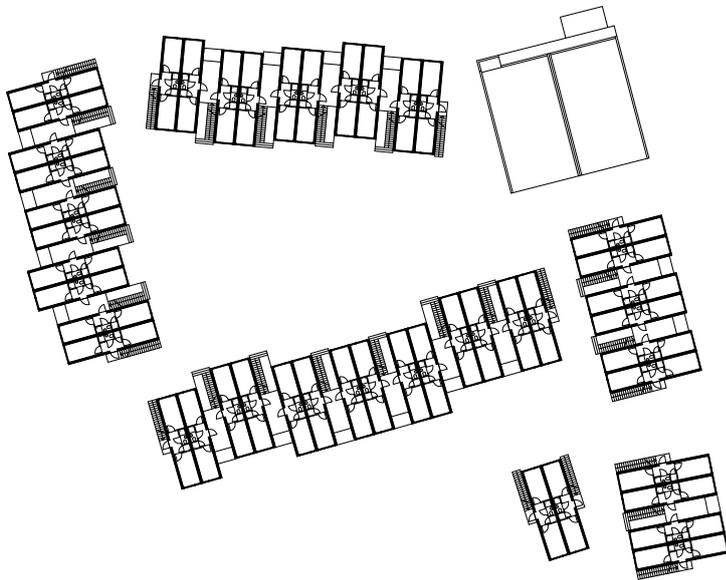
## DK, Kopenhagen – Village Vesterbro

# Mit weniger mehr leben

BAUHERR/-IN	CPH Village
ARCHITEKTUR	Arcgency und SLA, Kopenhagen
BGF	2.700 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	184
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	ca. 10 m <sup>2</sup> (nur individueller Bereich)
WARMMIETE	590,- bis 630,- €/Monat (möbliert)
BAUKOSTEN	5,9 Mio. € netto (Gebäude inkl. Treppen, Gründung und Grundstück)
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	32.372,- € netto
BAUZEIT	8 Monate (inkl. Produktion in der Fabrik)
FERTIGSTELLUNG	2020



● Gemeinschaft neu denken  
 ● Alternativ planen und bauen  
 ● Bezahlbare Konzepte



**Abb. 210** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]

Das Vesterbro Village befindet sich in einer urbanen Oase auf dem ehemaligen Bahngelände der Dänischen Staatsbahnen im Stadtteil Vesterbro. Das Projekt folgt der Idee der Suffizienz mit dem Ziel, einen erschwinglichen und nachhaltigen Lebensstil in einer starken dorffähnlichen Gemeinschaft zu ermöglichen. Die langgestreckten Module sind daher so konzipiert, dass sie demontiert, verschoben und auf anderen peri-urbanen Gebieten wieder aufgebaut werden können. Jedes Modul besteht aus zwei Zimmern mit eigener Küchenzeile und einem Gemeinschaftsbad. Darüber hinaus gibt es ein „Dorfhaus“ mit Gemeinschaftsküche und Waschküche sowie einen zentralen Innenhof mit Gemeinschaftsterrasse, um den reduzierten Flächenverbrauch der privaten Räume von nur 10 m<sup>2</sup> pro Person zu kompensieren.



**Abb. 211** Ansicht der Wohnblöcke aus Holzmodulen [© Astrid Maria Rasmussen/CPH Village]



**Abb. 212** Blick in den Außenbereich zwischen den Gebäuden [© Astrid Maria Rasmussen/CPH Village]

# Offene Treppenhäuser und Laubengänge

BAUHERR/-IN	Nouveau Logis Méridional (Groupe SNI)
ARCHITEKTUR	PPA Architectures, Scalene Architects, Almudever Fabrique d'Architecture, Toulouse
BGF	14.641 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	1.000
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	16 bis 28 m <sup>2</sup>
WARMMIETE	367,- bis 393,- €/Monat
BAUKOSTEN	21,9 Mio. € (inklusive Abbruch und Entsorgung des vorherigen Bestandes)
BAUKOSTEN PRO WOHNUNG	21.880,- €
BAUZEIT	30 Monate
FERTIGSTELLUNG	2017



● Neue Wohnmodelle ● Gemeinschaft neu denken

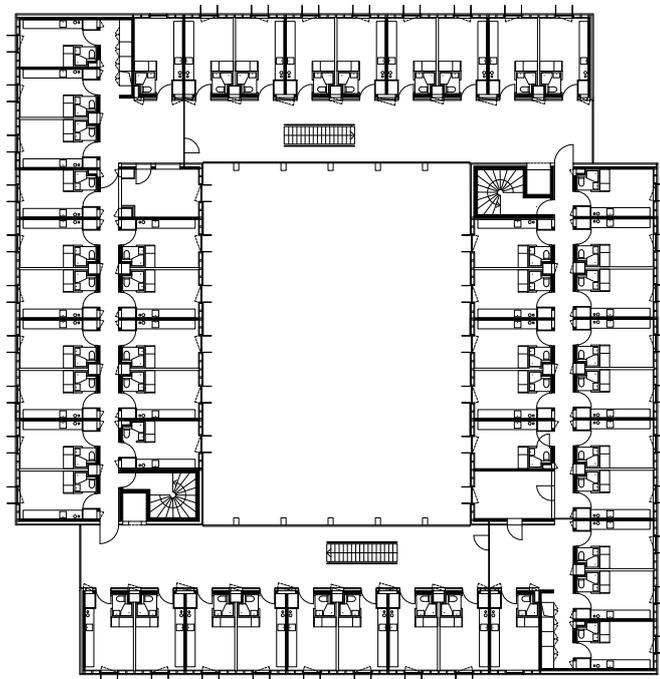


Abb. 213 Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]

Die kompakten Gebäudeblöcke auf dem Campus fallen durch ihre weiße Metallverkleidung aus verstellbaren Fensterläden auf. Die nach außen geschlossen wirkenden Wohnheime öffnen sich zum grünen Innenhof mit großflächigen, offenen Treppenhäusern und der Erschließung in Form erweiterter Laubengänge mit Ausblicken auf die Stadt. Die Architektur bietet viel Raum für die individuelle Aneignung, gemeinschaftliches Wohnen sowie für studentische Organisationen. Die Einzelapartments (16 m<sup>2</sup>) sind Standardräume, die mit wenigen Einbaumöbeln funktional gestaltet wurden, so erlauben sie eine individuelle und flexible Nutzung.



Abb. 214 Ansicht vom Campus aus [© Antoine Séguin/PPA Architectures]



Abb. 215 Laubengang [© Antoine Séguin/PPA Architectures]



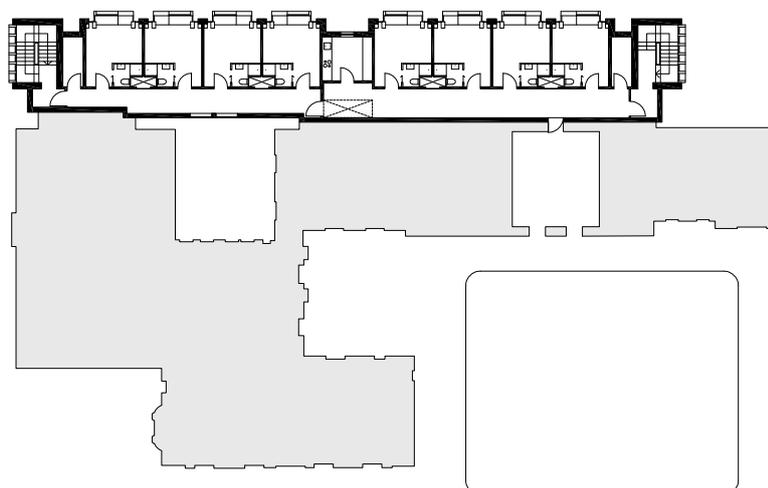
Abb. 216 Innenraum [© A+B/Olympe de Gouges]

# Die schmale Allee

BAUHERR/-IN	Oxford University, Somerville College
ARCHITEKTUR	Níall McLaughlin Architects, London, UK
BGF	2.595 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	68
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	k. A.
WARMMIETE	700,- €/Monat (Vollpension)
BAUKOSTEN	9,4 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	138.235,- € netto
BAUZEIT	k. A.
FERTIGSTELLUNG	2011
ZERTIFIKAT	BREEAM



● Neue Wohnmodelle ● Gemeinschaft neu denken ● Alternativ planen und bauen



Das Restgrundstück ist charakterisiert durch den schmalen Zuschnitt von 6 m Breite bei 175 m Länge. Deshalb wurde eine rückwärtige Flurschließung mit vorgelagerten Wohnmodulen gewählt. Diese Module sind durch vorspringende Erker (Bay windows) gekennzeichnet, die jedem Studierenden Ausblick in die enge Straße erlauben. Die stirnseitig flankierenden Treppenhäuser prägen die Schrägansichten des Gebäudes aus Glas und Holz. Bei der Planung standen Nachhaltigkeit, Energieeinsparung und kurze Bauzeiten im Vordergrund. Die vorgefertigten Wohnmodule wurden pünktlich, in höchster Qualität und mit minimaler Beeinträchtigung des Collegebetriebs geliefert und die Gebäude daraus erstellt.

Abb. 217 Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]



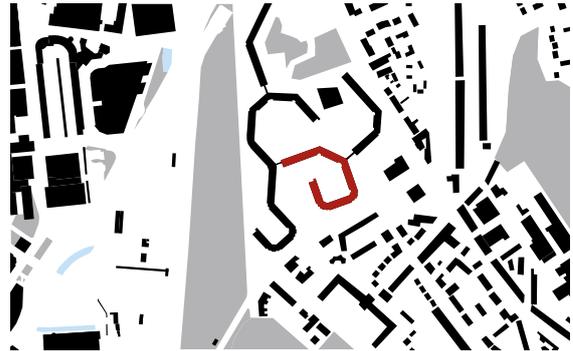
Abb. 218 Ansicht von der Gasse [© Nick Kane/Níall McLaughlin Architects]



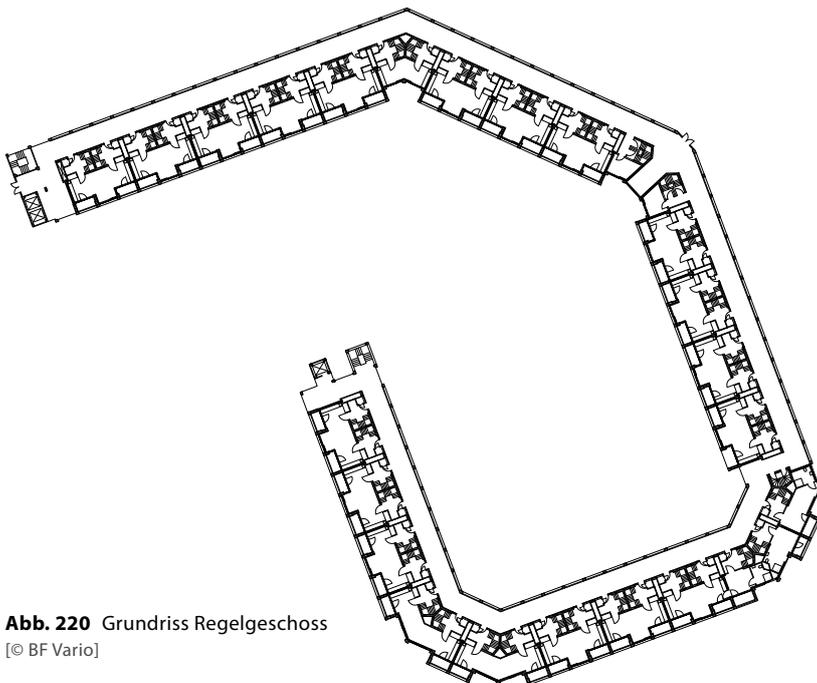
Abb. 219 Bay window eines Raummoduls [© Nick Kane/Níall McLaughlin Architects]

# Stadhäuser für Studierende

BAUHERR/-IN	Great Places Housing Group, HCA, Sheffield City Council, Alumno Developments
ARCHITEKTUR	Bestand: Jack Lynn und Ivor Smith, Sanierung: Hawkins\Brown, Whittam Cox Architects, Chesterfield
BGF	16.106 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	356 Betten für Studierende – angeordnet in 74 Einheiten
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	ca. 16 bis 19 m <sup>2</sup> (nur individueller Bereich)
WARMMIETE	526,- bis 836,- €/Monat
BAUKOSTEN SANIERUNG	21 Mio.
BAUKOSTEN SANIERUNG PRO WOHNPLATZ	59.989,- €
BAUZEIT	anhaltend
FERTIGSTELLUNG	im Bau, bezugsfertig voraussichtlich 2021



● Neue Wohnmodelle ● Gemeinschaft neu denken



**Abb. 220** Grundriss Regelgeschoss  
[© BF Vario]

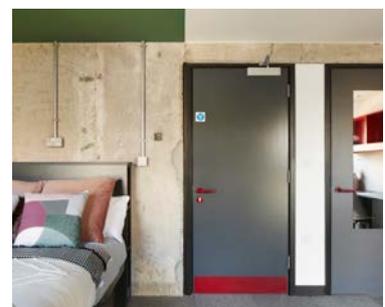
1961 erbaut, zählt Park Hill zu den bekanntesten Wohnsiedlungen Englands. Inspiriert von Le Corbusiers Unité d'habitation und im Stile des Brutalismus erbaut, wurde es bereits 1998 unter Denkmalschutz gestellt. Bei der Sanierung konnte in den Wohneinheiten das Prinzip der Maisonette beibehalten werden. Die Anlage wird als „Béton House“ beworben. Vier oder acht Studierende teilen sich einen Wohnraum in „Stadhäusern für Studierende“ mit Zugang zu einer Waschküche, einem Kino, einem Fitnessstudio und einem Garten. Im Erdgeschoss befinden sich Büros, lokale Geschäfte, Bars, Pubs und Restaurants an der neu geschaffenen „Hauptstraße“. Dies belebt den öffentlichen Raum sowohl für Einheimische von Park Hill wie auch für auswärtige Gäste.



**Abb. 221** Fassade [©: Jack Hobhouse/Whittam Cox Architects]



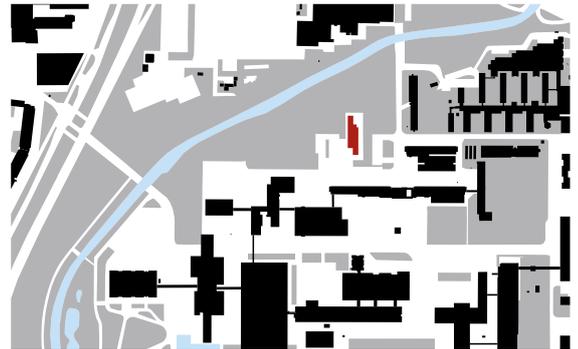
**Abb. 222** Sanierter Bauabschnitt mit Laubengang [© Jack Hobhouse/Whittam Cox Architects]



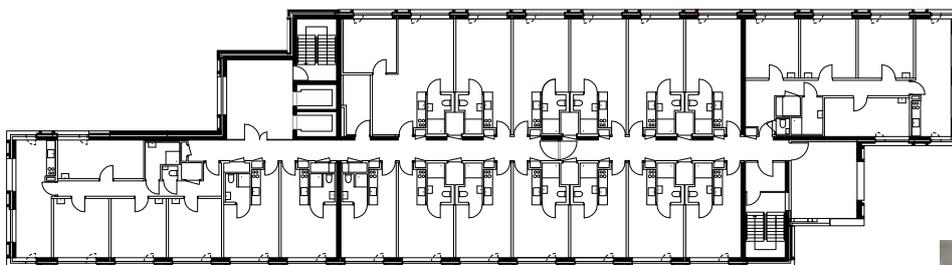
**Abb. 223** Mock-up eines privaten Wohn- und Schlafraums [© Jack Hobhouse/Whittam Cox Architects]

# Modulares Wohnregal

BAUHERR/-IN	Stichting Woonbedrijf SWS/Hhvl
ARCHITEKTUR	Office Winhov, Amsterdam mit Office Haratori, Zürich in Zusammenarbeit mit BDG Architekten Ingenieurs, Almere
BGF	12.410 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	303 Einheiten mit Zimmern, kleineren und größeren Studios sowie einer Wohngemeinschaft
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	ca. 14 bis 28 m <sup>2</sup>
WARMMIETE	k. A.
BAUKOSTEN	14,5 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	48.334,- €
BAUZEIT	13 Monate
FERTIGSTELLUNG	2016



● Neue Wohnmodelle   ● Alternativ planen und bauen



**Abb. 224** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]



**Abb. 226** Innenansicht eines privaten Zimmers [© Stefan Müller, Berlin]



**Abb. 225** Fassadenausschnitt [© Stefan Müller, Berlin]

Die Fassaden des 14-geschossigen Hochhauses auf dem Campus der TU Eindhoven sind durch das strenge Raster der verwendeten Betonfertigteile gekennzeichnet. Auch im Innenausbau trugen vorgefertigte Bodenbeläge, Bäder und Einbauten zur Verkürzung der Bauzeit bei. Die Arbeiten vor Ort umfassten nur die Anschlüsse und Installationen der einzelnen Fertigteile. Neben einem Fahrradraum und einem großen Gemeinschaftsraum im Erdgeschoss gibt es auf jeder Ebene Gemeinschaftsräume und überdachte Außenzonen für die Bewohnerschaft. Die Zimmer zeichnen sich durch großformatige bodentiefe Verglasungen aus, die viel Tageslicht in die Räume lassen und den Bezug zum Außenraum herstellen.

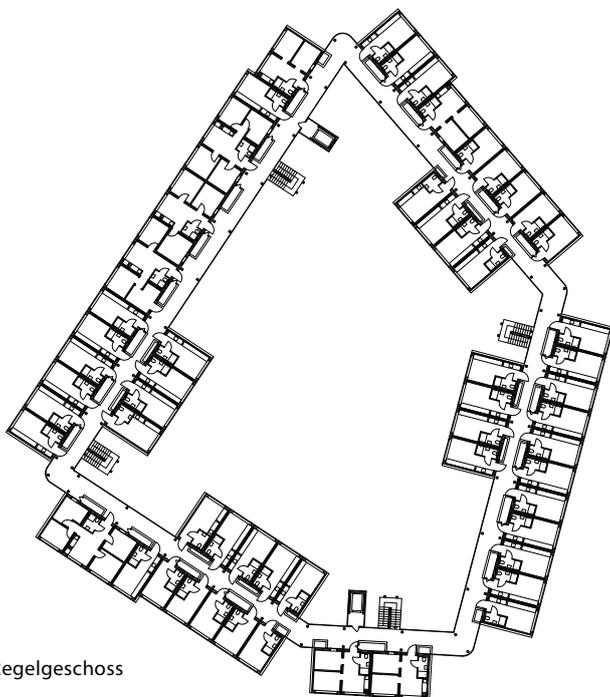
## NO, Bergen – Grønneviksøren Studierendenapartments

# Gemeinschaft ist das Motto

BAUHERR/-IN	SIB (Studentsamskipnaden i Bergen)
ARCHITEKTUR	3RW Arkitekter and Smedsvig landskapsarkitekter AS, Bergen
BGF	20.750 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	727 WE/1.000 Studierende
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	ca. 15 bis 17 m <sup>2</sup>
WARMMIETE	457,- €/Monat durchschnittlich (teilmöbliert)
BAUKOSTEN	k. A.
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	k. A.
BAUZEIT	9 Monate
FERTIGSTELLUNG	2013



● Gemeinschaft neu denken ● Alternativ planen und bauen ● Bezahlbare Konzepte



**Abb. 227** Grundriss Regelgeschoss  
[©: BF Vario]

Die beiden Wohnblöcke Grønneviksøren haben mehrere Gemeinschaftsbereiche und Dachterrassen, vor allem aber ermöglichen sie einen freien Zugang zu großen begrünten Innenhöfen, die auch öffentlich nutzbar sind. Kleine Wohneinheiten mit gemeinsamen Funktionsbereichen auf unterschiedlichen Höhen sind über 17 Gebäudegruppen mit bis zu acht Stockwerken verteilt. 1.000 Studierende sind in Einzel-, Doppel-, Mehrpersonen- und Familienapartments untergebracht. In den Gemeinschaftsbereichen befindet sich jeweils ein „Wohnzimmer“ mit Sofas, Tisch und Fernseher, in dem Studierendenkomitees der Universität kleine und große Veranstaltungen organisieren. Die Gebäude-Ensembles bestehen aus 727 vorgefertigten Modulen, die per Schiff zur Baustelle transportiert wurden. So entstanden kostengünstige Gebäude.



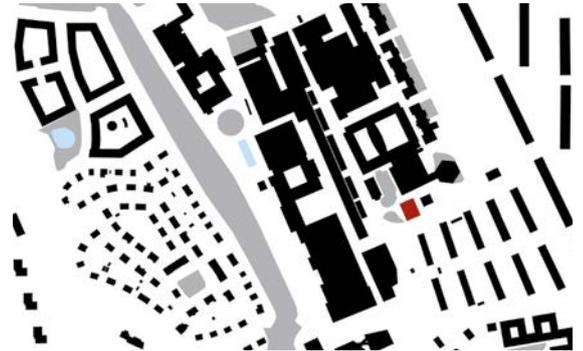
**Abb. 228** Blick in den Hof [© Cecilie Bannow, 3RW Arkitekter/Sammen SIB Grønneviksøren]



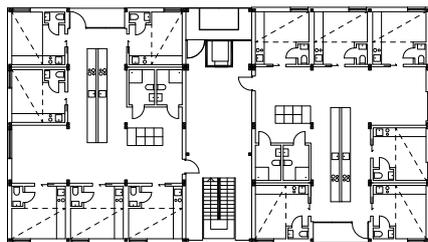
**Abb. 229** Begrünter Innenhof als öffentliche Gemeinschaftsfläche  
[© Cecilie Bannow, 3RW Arkitekter/Sammen SIB Grønneviksøren]

# Wohn-Forschungslabor für die Zukunft

BAUHERR/-IN	Chalmers, Akademiska Hus
ARCHITEKTUR	Tengbom – Peter Elfstrand, Göteborg
BGF	1.720 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	29 Einheiten, geteilt von 40 Studierenden und Forschenden
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	475,- €/Monat (all inclusive)
WARMMIETE	6 Mio. €
BAUKOSTEN	14.5 Mio. €
BAUKOSTEN PRO WOHNPLATZ	150.000,- €/pro Wohnung: 206.897,- €
BAUZEIT	k. A. (Einige Wochen wegen spezieller Vorfertigung)
FERTIGSTELLUNG	2016



● Neue Wohnmodelle  
 ● Gemeinschaft neu denken  
 ● Alternativ planen und bauen



**Abb. 230** Grundriss Regelgeschoss, M. 1:500 [© BF Vario]

Die Universität Chalmers betreibt dieses Studierendenwohnheim als ein sogenanntes „Living Lab“ für zukünftige Generationen. Hier wird unter realen Lebensbedingungen Raum für die Entwicklung und Erprobung nachhaltiger Wohntechnologien und Verhaltensweisen angeboten, um so innovative Produkte und Systeme zur Verringerung des Energieverbrauchs in der häuslichen Umgebung zu entwickeln. Mit energieeffizienten, waschmittel-freien und geräuscharmen Waschmaschinen wird die Waschküche zu einem sozialen Treffpunkt für die im Haus lebenden Menschen. Das HSB Living Lab ist aus 144 stählernen Raummodulen vorgefertigt und befindet sich auf dem Universitätscampus in Nachbarschaft zu anderen innovativen Projekten.



**Abb. 231** Außenansicht mit Loggien [© Felix Gerlach/HSB Living Lab]



**Abb. 232** Wohnlabor Waschküche [© Felix Gerlach/HSB Living Lab]



**Abb. 233** Aufenthaltsbereich [© Felix Gerlach/HSB Living Lab]

# Architekturikone einst und jetzt

BAUHERR/-IN	University of Pennsylvania (UPenn)
ARCHITEKTUR	Original: Eero Saarinen (1957–60), Sanierung: Mills + Snoering Architects (M+Sa), Philadelphia
BGF	18.580,68 m <sup>2</sup>
WOHNPLÄTZE	489
FLÄCHE PRO WOHNPLATZ	10 bis 12 m <sup>2</sup>
WARMMIETE	ca. 940,- € (mit Vollpension)
BAUKOSTEN SANIERUNG	68,2 Mio. €
BAUKOSTEN SANIERUNG PRO WOHNPLATZ	139.375,- €
BAUZEIT SANIERUNG	15 Monate
FERTIGSTELLUNG	2017



● Neue Wohnmodelle    ● Gemeinschaft neu denken

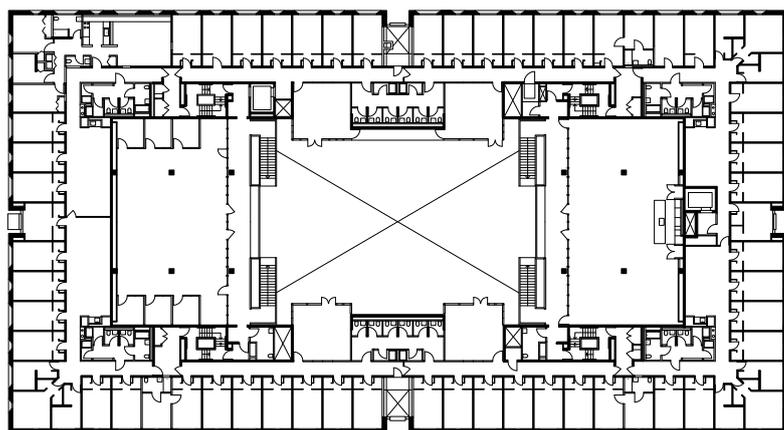


Abb. 234 Grundriss Regelgeschoss [© BF Vario]

Das Hill College House war das erste Studentenwohnheim für Frauen an der UPenn. Die 489 Zimmer gruppieren sich um ein großes zentrales Atrium. Die Anlage dient vor allem für die Unterbringung von Erstsemester-Studierenden, die in 218 Doppelzimmern und 52 Einzelzimmern verteilt sind. Den kleinen Privaträumen stehen große Gemeinschaftsbereiche gegenüber, welche die Zusammenarbeit der Studierenden und eine soziale Atmosphäre fördern. Aus energetischen Gründen wurden 400 Fenster des denkmalgeschützten Gebäudes ausgetauscht. Die Speiseräume im unteren Stockwerk wurden um 50 Prozent erweitert.



Abb. 235 Fassade [© Aislinn Weidele/Mills + Snoering Architects, LLC.]



Abb. 236 Speiseraum [© Aislinn Weidele/Mills + Snoering Architects, LLC.]



# 6 Anhang

## Projektadressen

### Vario-Modellvorhaben

- Berlin-Grünwald: Dauerwaldweg 1, 14055 Berlin
- Berlin-Marzahn: Ludwig-Renn-Straße 56–64 (Haus E), 12687 Berlin-Marzahn
- Bochum: Laerheidestraße 4, 4a–8a, 44799 Bochum
- Bremerhaven: Heinrichstraße 34, 27576 Bremerhaven
- Chemnitz: Brühl 65, 09111 Chemnitz
- Erfurt – ehem. Blutspendezentrum: Nordhäuser Straße 79, 99089 Erfurt
- Erfurt – ehem. Zahnklinik: Nordhäuser Straße 78, 99089 Erfurt
- Frankfurt (Oder): Gubener Straße 8–9, 9a, Ferdinandstraße 17, 15230 Frankfurt (Oder)
- Halle: Neustädter Passage 10, 06122 Halle
- Hamburg-Harburg: Helmsweg 30, 21073 Hamburg
- Hamburg-Steilshoop: Steilshooper Straße 301, 22309 Hamburg
- Heidelberg: genaue Adresse noch nicht vergeben: Konversionsfläche U.S. Hospital, Höhe Karlsruher Straße 144, Heidelberg-Rohrbach, 69126 Heidelberg
- Heiligenhaus: Campusallee 4, Campus Velbert, 42579 Heiligenhaus
- Jena: Clara-Zetkin-Straße 21, 07743 Jena
- Kassel: Kölnische Straße, Martini-Quartier Bau-  
feld 4, 34117 Kassel
- Meschede: Steinstraße 26, 59872 Meschede
- Wuppertal-Elberfeld: Lahnstraße 15, Weidenstraße 19, 42117 Wuppertal
- Wuppertal-Griffenberg: Max-Horkheimer-Straße 160–168, Fuhlrottstraße, 42119 Wuppertal

### Deutsche Benchmark-Projekte

- Berlin-Adlershof – Studentendorf:  
Abram-Joffe-Straße 18, 12489 Berlin-Adlershof
- Frankfurt – Max-Kade-Häuser: Hansaallee 139–  
139a, Platenstraße 4 und 6, Am Dornbusch 37,
- 60320 Frankfurt am Main

- Hamburg – Wohnwerk: Königstraße 53,  
22767 Hamburg-Altona
- Paderborn – Studierendensiedlung Alois-Fuchs-  
Weg: Alois-Fuchs-Weg 1–11, 33098 Paderborn
- Würzburg – Zürnstraße: Zürnstraße 2, 97074  
Würzburg
- Wuppertal – Im Ostesiepen: Im Ostesiepen 9–11/  
Max Horkheimer-Straße 18, 42119 Wuppertal
- Wuppertal – Neue Burse: Max-Horkheimer-  
Straße 10–16, 42119 Wuppertal

### Internationale Benchmarkprojekte

- CH-Fribourg, Route de la Fonderie 8C,  
1700 Fribourg, Projekt: „Fonderie“
- DK-Kopenhagen, Otto Busses Vej 101,  
2450 København, Projekt: „CPH Village Vesterbro“
- FR-Toulouse, 35 rue Maurice Bécane Toulouse,  
Projekt: „Residenz Olympe De Gouge“
- GB-Oxford, Woodstock Road, Oxford OX2 6HD,  
Projekt: „Somerville College“
- GB-Sheffield, 218 Norwich St, Sheffield S2 5SB,  
Projekt: „Park Hill – Béton House“
- NL-Eindhoven, De Lismortel 42,  
5612 AR Eindhoven, Projekt: „Aurora Studierenden-  
wohnheim“
- NO-Bergen, Møllendalsveien 52–54, 5009 Bergen,  
Projekt: „Grønneviksören Studierendenapartments“
- SE-Göteborg, Elektrovägen 4, 412 58 Göteborg,  
Projekt: „HSB Living-Lab“
- US-Philadelphia, 3333 Walnut Street, Philadelphia,  
PA 19104, Projekt: „Hill College House“

## Quellenverzeichnis

- (APB Architekten BDA 2019)** APB Architekten BDA, 2019: Studentenwohnheim – Campus Westend, Frankfurt a. M. Zugriff: <https://apb-architekten.de/projekte/wohnen/studentenwohnheim> [abgerufen am 03.03.2019].
- (Archi Media ZT GmbH 2012)** Archi Media ZT GmbH, 2012: Entwurfs- und Planungsparameter für kostengünstigen Wohnbau in Wien. Studie im Rahmen der Wiener Wohnbauforschung. Zugriff: <https://www.wohnbauforschung.at/index.php?id=429> [abgerufen am 07.10.2020].
- (Attia et al. 2020)** Attia, Shady; Alphonsine, Pierre; Amer, Mohamed; Ruellan, Guirec, 2020: Towards a European rating system for sustainable student housing: Key performance indicators (KPIs) and a multi-criteria assessment approach. In: *Environmental and Sustainability Indicators*, Vol. 7. Elsevier.
- (Bauhaus-Universität Weimar 2020)** Bauhaus-Universität Weimar, 2020: Endbericht: Studentisches Wohnen Spitzweidenweg Jena. Bauhaus-Universität Weimar, Professur Baumanagement und Bauwirtschaft: Weimar.
- (BBSR 2016a)** BBSR, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), 2016a: Best Practice – Soziale Faktoren nachhaltiger Architektur. 17 Wohnungsbauprojekte im Betrieb. *Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis*, Bd. 02. Bonn.
- (BBSR 2020)** BBSR, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), 2020: Clusterwohnungen. Eine neue Wohnungstypologie für eine anpassungsfähige Stadtentwicklung. *Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis*, Bd. 22. Bonn.
- (BBSR 2016)** BBSR, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), 2016b: ready – vorbereitet für altengerechtes Wohnen. *Zukunft Bau: Forschung für die Praxis*, Bd. 01. Bonn.
- (Berghoff/Hachmeister 2019)** Berghoff, Sonja; Hachmeister, Cort-Denis, 2019: Studentisches Wohnen 2003 und 2018. Wo Studierende unterkommen – gestern und heute. Gütersloh.
- (BKI 2017)** BKI, Baukosteninformationszentrum (Hrsg.), 2017: BKI N15 Objektdaten Neubau. BKI Baukosteninformationszentrum: Stuttgart.
- (BKI 2018)** BKI, Baukosteninformationszentrum (Hrsg.), 2018: BKI N16 Objektdaten Neubau. BKI Baukosteninformationszentrum: Stuttgart.
- (BMUB 2016)** BMUB, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2016: Bekanntmachung der Richtlinie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit über die Vergabe von Zuwendungen für Modellvorhaben zum nachhaltigen und bezahlbaren Bau von Variowohnungen (Förderrichtlinie Variowohnungen).
- (BMUB 2015)** BMUB, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2015: Endbericht: Bericht der Baukostensenkungskommission. Berlin.
- (BMVI 2015)** BMVI, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), 2015: Stufenplan Digitales Planen und Bauen: Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken. o. O.
- (Bowes et al. 2018)** Bowes, Jeremy; Desai, Maya; Prabhu, Neal; Gao, Lucy; Rahman, Kashfia; McCulloch, Riley, 2018: Exploring innovation in housing typologies. Toronto.
- (BSBK/Nagel, Rainer 2019)** BSBK, Bundesstiftung Baukultur; Nagel, Rainer, 2019: Baukulturbericht Erde – Bestand – Zukunft 2018–19. Potsdam.
- (BZE 2017)** BZE, Beyond Zero Emissions Inc, 2017: Zero Carbon Industry Plan. Rethinking Cement. Fitzroy, Victoria.
- (Deschermeier et al. 2020)** Deschermeier, Philipp; Hartung, Andreas; Vache, Martin; Weber, Ines, 2020: Evaluation des KfW Förderprogramms „Alters-

- gerecht Umbauen (Barrierereduzierung – Einbruchschutz)“. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt, Zugriff: <http://www.kfw.de/KfW-Konzern/KfW-Research/Evaluation-Altersgerecht-Umbauen.html> [abgerufen am 04.12.2020]
- (Destatis 2019)** Zahl der Woche Nr. 50 vom 10.12.2019, DESTATIS: Zugriff: [http://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2019/PD19\\_50\\_p002.html](http://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2019/PD19_50_p002.html) [abgerufen am 14.11.2020]
- (Eisfeld/Mons 2020)** Eisfeld, Michael; Mons, Bettina, 2020: Endbericht: Forschungsprojekt Variowohnen Martiniquartier Kassel. FH Bielefeld / Campus Minden, Fachgebiet TWL und BIM, Fachgebiet Architektur: Bielefeld.
- (Fezer, Jesko/Hager, Martin/Hiller, Christian 2015)** Fezer, Jesko; Hager, Martin; Hiller, Christian (Hrsg.), 2015: Das wachsende Haus: ein Beitrag zur Lösung der städtischen Wohnungsfrage. Teilw. Nachdruck der Ausgabe Leipzig 1932 von Martin Wagner. Berlin.
- (GdW 2018)** GdW, Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.), 2018: Studie. Wohntrends 2035. Branchenbericht 7. Berlin.
- (Heider Zeichardt Architekten 2019)** Heider Zeichardt Architekten, 2019: Wohnwerk Altona. Zugriff: [http://www.heider-zeichardt.de/de/projekte/details/Wohnwerk\\_Altona.html](http://www.heider-zeichardt.de/de/projekte/details/Wohnwerk_Altona.html) [abgerufen am 04.03.2019].
- (HIS 2009)** HIS, Hochschul-Informationssystem, 2009: Studie: Wohnen im Studium 2009. Hannover.
- (IC 2018)** IC, International Campus, 2018: IC Research I. International Students. Key driver of growing student numbers. München.
- (JLL 2019)** JLL, JLL Jones Lang LaSalle IP INC., 2019: European Coliving Index 2019. Zugriff: <https://www.jll.de/content/dam/jll-com/documents/pdf/research/emea/germany/de/JLL-European-Coliving-Index-2019-JLL-Deutschland.pdf> [abgerufen am 10.10.2020].
- (Joppien et al. 2015)** Joppien, Prof. Anett-Maud; Hinkfoth, Wolfgang; Schönau, Matthias; Störmer, Christine; Bialucha, Tim; Hegger, Prof. Manfred, 2015: Bericht zum Forschungsprojekt „Energy Plus and Modular Future Student Living“, Cubity, Stufe 1. Darmstadt.
- (Joppien et al. 2019)** Joppien, Prof. Anett-Maud; Henne, Verena; Pfarr-Harfst, Dr.-Ing. Mieke; Schönau, Matthias; Stamm, Elisa; Trautmann, Benjamin, 2019: Bericht zum Forschungsprojekt „CUBITY – Energy Plus and Modular Future Student Living“ Living Lab Forschungsstufe 2. Darmstadt.
- (Letzgus/Schaufler/Schröder 2020)** Letzgus, Mike; Schaufler, Claudius; Schröder, Ina, 2020: Endbericht: Campus Velbert, Heiligenhaus. Fraunhofer IAO, Stadtsystem Gestaltung: Stuttgart.
- (Maerki 2010)** Maerki, Daniel O., 2010: Zum Verhältnis von Wohnzufriedenheit und Gemeinschaftseinrichtungen an jüngeren Beispielen im geförderten Wiener Wohnbau. Studie im Auftrag der Magistratsabteilung 50 der Stadt Wien – Referat Wohnbau-forschung. IFSI – das fernlicht. Wien.
- (Michel + Wolf Architekten 2019)** Michel + Wolf Architekten, 2019: Studentenwohnheim Zürnstraße – Würzburg. Zugriff: <http://www.michelwolfarchitekten.de/zuernstrasse.html> [abgerufen am 03.03.2019].
- (Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-(Westfalen) 2014)** Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, 2014: Pressemitteilung vom 19.02.2014 – „Deutscher Bauherrenpreis Neubau“ in Berlin verliehen: Weitere renommierte Auszeichnung für die Studentische Wohnanlage Ostesiepen in Wuppertal.
- (Pape et al. 2021)** Pape, Prof. Eva-Maria; Lautwein, Michael; Paulukat, Carolin, 2021: Vorabzug Endbericht: Variowohnungen in Wuppertal Elberfeld Lahnstraße/Weidenstraße. Technische Hochschule Köln, Fakultät für Architektur, Institut für Energieeffiziente Architektur: Köln.
- (Prytula/Hanko 2019)** Prytula, Prof. Dr.-Ing. Michael; Hanko, Dipl.-Ing. Jeannette, 2019: Endbericht: Neubau Wohnhaus für Studierende in Berlin-

- Grunewald. FH Potsdam – Institut für angewandte Forschung Urbane Zukunft: Potsdam.
- (Sassik 2011)** Sassik, Irene, 2011: Wohnqualität im Gemeindebau. Eine soziologische Analyse zu BewohnerInnenstruktur und Wohnqualität im Reumannhof. Diplomarbeit Universität Wien: Wien.
- (Savills Research Deutschland 2017)** Savills Research Deutschland, 2017: Im Fokus: Studentenwohnungsmarkt Deutschland. Zugriff: <https://pdf.euro.savills.co.uk/germany-research/ger-ger-2017/studentenwohnungsmarkt-deutschland-juni-2017---final.pdf> [abgerufen am 03.09.2019].
- (Savills World Research 2015)** Savills World Research, 2018: Global Living, Student, Senior Housing & Multifamily Occupier Demands. Zugriff: <https://pdf.euro.savills.co.uk/GLOBAL-RESEARCH/SPOTLIGHT---GLOBAL-LIVING-2018.PDF> [abgerufen am 10.10.2020].
- (Savills World Research 2018)** Savills World Research, 2015: World Student Housing. Zugriff: <http://victus-capital.com/wp-content/uploads/2012/11/world-student-housing-2015-16.pdf> [abgerufen am 10.10.2020].
- (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020a)** Schlüter, Christian; Hartmann, Julia; Bechem, Rebecca, 2020a: Endbericht: Bochum, Neubau von 3 Wohngebäuden für Studierende. Hochschule Bochum, FB Architektur: Bochum.
- (Schlüter/Hartmann/Bechem 2020b)** Schlüter, Christian; Hartmann, Julia; Bechem, Rebecca, 2020b: Endbericht: Wuppertal, Neubau Wohnheim für Studierende. Hochschule Bochum, FB Architektur: Bochum.
- (Schmid 2019)** Schmid, Susanne, 2019: Eine Geschichte des gemeinschaftlichen Wohnens Modelle des Zusammenlebens. Basel.
- (Statistisches Bundesamt 2019)** Statistisches Bundesamt, 2019: Bevölkerung im Wandel: Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvor-ausberechnung, Pressekonferenz am 27.06.2019. Berlin.
- (Studentenwerk Frankfurt a. M. 2019)** Studentenwerk Frankfurt a. M., 2019: Max Kade Häuser / Studierendenwohnheime Hansaallee. Zugriff: <https://www.studentenwerkfrankfurt.de/wohnen/wohnheime/frankfurt-am-main/max-kade-haeuser-hansaallee/> [abgerufen am 04.03.2019].
- (Studentenwerk Würzburg 2019)** Studentenwerk Würzburg, 2019: Zürnstraße 2 in Würzburg. Zugriff: <https://www.studentenwerk-wuerzburg.de/wuerzburg/wohnheim/zuernstrasse-2.html> [abgerufen am 03.03.2019].
- (Studierendenwerk Paderborn 2019)** Studierendenwerk Paderborn Alois-Fuchs-Weg. Zugriff: <https://www.studierendenwerk-pb.de/wohnen/paderborn/alois-fuchs-weg/> [abgerufen am 03.03.2019].
- (Sundermeier/Hartmann 2019)** Sundermeier, Matthias; Hartmann, Andreas, 2020: Endbericht: Hamburg Helmsweg. Technische Universität Berlin, Fachgebiet Bauwirtschaft und Baubetrieb: Berlin.
- (Sundermeier/Hartmann 2020)** Sundermeier, Matthias; Hartmann, Andreas, 2019: Endbericht: Neubau eines Auszubildendenheims in Hamburg-Steilshoop. Technische Universität Berlin, Fachgebiet Bauwirtschaft und Baubetrieb: Berlin.
- (Technische Universität München 2020)** Technische Universität München, 2020: Endbericht: Umnutzung der ehemaligen Zahnklinik zum Studierendenwohnhaus. Technische Universität München, Lehrstuhl für Architekturinformatik: München.
- (Tichelmann et al. 2019)** Tichelmann, Carsten; Blome, Dieter; Ringwald, Tanja; Günther, Matthias; Groß, Katrin, 2019: Deutschlandstudie 2019. Wohnraum-potenziale in urbanen Lagen. Aufstockung und Umnutzung von Nichtwohngebäuden. Darmstadt.
- (UBA 2016)** UBA, Umweltbundesamt, 2016: Umwelt- und Kostenvorteile ausgewählter innovativer Mobilitäts- und Verkehrskonzepte im städtischen Personenverkehr. Texte 87/2016. Dessau-Roßlau.
- (Verbraucherzentrale NRW 2019)** Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (Verena Querling, März 2019): Via Immobilienportal zur barrierefreien Wohnung? Untersuchung zu der Frage, inwieweit Wohnungen, die mobilitätseingeschränkte Personen in Immobilienportalen als barrierefrei finden, der Bezeichnung entsprechen. Die Untersuchung

bezieht sich auf NRW. Zugriff: [https://www.verbraucherzentrale.nrw/sites/default/files/2019-05/20190418\\_Bericht\\_barrierefreies\\_Wohnen.pdf](https://www.verbraucherzentrale.nrw/sites/default/files/2019-05/20190418_Bericht_barrierefreies_Wohnen.pdf) [abgerufen: 28.08.2019.]

**(Voss 2008)** Voss, Prof. Dr.-Ing. Karsten, 2008: Schlussbericht: Evaluierung eines Niedrigenergie- und Passivhauses in der Sanierung – „Neue Burse“, Wuppertal. Demonstrationsbauvorhaben in EnOB Forschung für Energieoptimiertes Bauen. Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich D, Abtl. Architektur, Lehrgebiet Bauphysik und TGA: Wuppertal.

**(Walberg 2019)** Walberg, Dietmar, 2019: Gutachten zum Thema Baukosten und Kostenfaktoren im Wohnungsbau in Schleswig-Holstein. Bauforschungsberichte Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Nr. 75. Kiel.

**(Walden 1993)** Walden, Rotraut, 1993: Lebendiges Wohnen. Entwicklung psychologischer Leitlinien zur Wohnqualität: Aneignungshandlungen in Wohnumwelten aus der Sicht von Architekten, Bewohnerinnen und Bewohnern. Frankfurt a. M.

**(WBG/CCTP 2019)** WBG, Wohnungsbaugenossenschaften Schweiz – Regionalverbund Zürich; CCTP, Kompetenzzentrum Typologie und Planung in Architektur (Hrsg.), 2019: Innovative Wohnformen. Kontext, Typologien und Konsequenzen. Hochschule Luzern – Technik und Architektur, IAR, CCTP: Luzern.

**(Wegener et al. 2019)** Wegener, Bernd; Drexler, Hans; Fedkenheuer, Moritz; Matz, Luisa Maria, 2019: Wohnformen. Vergleichende Untersuchung zu gemeinschaftlichen und individuellen Wohnbedürfnissen. Forschungsinitiative Zukunft Bau Bd. F 3193 2019. Stuttgart.

**(Wohnwerk Altona 2019)** Wohnwerk Altona, 2019: Wohnwerk Altona. Zugriff: <http://wohnwerk-altona.de/> [abgerufen am 03.03.2019].

**(zusammenarbeiter 2019)** die zusammenarbeiter, 2019: Studentendorf Adlershof. Zugriff: <http://www.zusammenarbeiter.de/projekte.php?ID=22> [abgerufen am 04.03.2019].



# ZUKUNFT BAU

Veröffentlichungen aus dem BBSR



---

## SOZIALE MISCHUNG UND GUTE NACHBARSCHAFT IN NEUBAUQUARTIEREN

Planung, Bau und Bewirtschaftung von inklusiven Wohnanlagen

---



---

## BIM-LEITFADEN FÜR DEN MITTELSTAND

Wie viel BIM (Building Information Modeling) verträgt aktuell ein mittelgroßes Bauprojekt?

---



---

## ÖKOLOGISCHE BAUSTOFFWAHL

Aspekte zur komplexen Planungsaufgabe „Schadstoffarmes Bauen“

---



---

## CLUSTERWOHNUNGEN

Eine neue Wohnungstypologie für eine anpassungsfähige Stadtentwicklung

---



---

## READY KOMPAKT

Planungsgrundlagen zur Vorbereitung von altengerechten Wohnungen

---



---

## BEST PRACTICE

Soziale Faktoren nachhaltiger Architektur. 17 Wohnungsbauprojekte im Betrieb

---

Die Broschüren sind kostenfrei erhältlich. Bestellhinweise und Downloads unter:

[www.zukunftbau.de/mediathek/publikationen](http://www.zukunftbau.de/mediathek/publikationen)



---

## REDEFINE THE IN-BETWEEN

Die Bedeutung des Zwischenraums als Komplementärraum der Wohnung

---



---

## DIE BEDEUTUNG DES ZWISCHENRAUMS ALS KOMPLEMENTÄRRaum DER WOHNUNG

Anwendung integraler Strategien für energieeffizientes, einfaches Bauen mit Holz, Leichtbeton und hochwärmendämmendem Mauerwerk in Pilotprojekten

---



---

## FAMILIEN IN GEMEINSCHAFTLICHEN WOHNFORMEN

Lebensformen- und lebenslaufgerechtes Wohnen für Familien am Beispiel gemeinschaftlicher mehrgenerationaler Wohnformen

---

Die Forschungsberichte sind als Online-Publikationen kostenfrei erhältlich unter:  
[www.zukunftbau.de/mediathek/forschungsberichte](http://www.zukunftbau.de/mediathek/forschungsberichte)



# Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



**ZUKUNFT BAU**  
MODELLVORHABEN

[www.zukunftbau.de](http://www.zukunftbau.de)

ISBN 978-3-87994-090-5  
ISSN 2199-3521

Immer mehr junge Menschen streben ein Studium an – bevorzugt zieht es sie dafür in Metropolregionen. Damit verbunden zeigt sich vor allem in Ballungsgebieten eine steigende Nachfrage nach passendem Wohnraum. Auch Auszubildende, Rentnerinnen und Rentner, einkommensschwache Haushalte und anerkannte Geflüchtete suchen nach ähnlichen Wohnformen. Wie kann angesichts dieser Entwicklung die Schaffung von anpassbarem, kostengünstigem Wohnraum umgesetzt werden und funktionieren? Im Rahmen des Modellvorhaben-Programms der Variowohnungen wurden Wohnkonzepte für Studierende und Auszubildende umgesetzt und beforscht, die architektonische und wohnliche Qualitäten aufweisen und sich an verschiedene Lebensentwürfe anpassen lassen. Ein spezielles Augenmerk lag dabei auf Innovationen im Bereich des modularen und vorgefertigten Bauens und der Frage, wie sich der Anspruch an hohe architektonische Qualität mit niedrigen Mieten in Einklang bringen lässt.

Zukunft Bau setzt seit über fünfzehn Jahren wichtige Impulse für Architektur und Bauwesen, schlägt Brücken zwischen Bauforschung und Baupraxis. Im Mittelpunkt steht der baurelevante Erkenntnisgewinn zu aktuellen Forschungsthemen wie Klimaschutz, Material- und Ressourceneffizienz, Digitalisierung, kostengünstigem Bauen und demografischem Wandel. Hierfür bietet Zukunft Bau eine Plattform, um entsprechende innovative Ansätze zu erforschen, zu konzipieren, zu erproben und zu vermitteln. Dabei sollen neue Rahmenbedingungen des Bauwesens ausgelotet wie auch die Forschung als Methode beim Planen und Bauen in größerer Breite etabliert werden. Getragen wird das Innovationsprogramm Zukunft Bau vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) gemeinsam mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).