

Franziska Pietryas • Ulrich Rumstadt

Klimagerechter Wohnungsbau

Realisierte Projekte im Detail

Vorwort

In der Vielzahl der Veröffentlichungen über energieeffizientes Bauen erscheint eine weitere Publikation vielleicht zunächst überraschend. Gleichzeitig rücken die politische Entwicklung und das globale Geschehen die Notwendigkeit, klimagerecht zu handeln, immer mehr in den Vordergrund. Auf der einen Seite rasant steigende Energiepreise, die schmerzlich bewusst werdende Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, steigende Anforderungen an die Gebäudeeffizienz und der vorübergehende Stopp von Förderprogrammen für energieeffiziente Gebäude. Auf der anderen Seite gleichzeitig das drängende Warnen vor der Verfehlung des Klimaziels, die weltweite Zunahme von Klimakrisen – all dies macht deutlich, dass es ein „weiter so“ nicht geben darf.

Daher wurde der Titel des vorliegenden Buchs bewusst weit gefasst: „Klimagerechter Wohnungsbau“ – also nicht „nur“ energieeffizient. Dabei geht es um Wohnungs- und Haustypologien, um Materialien, um Umnutzungen und Erweiterungen, auch um Vorfertigung und Rückbau. Es will das Bewusstsein dafür schärfen, dass es nicht nur einen richtigen Weg gibt, sondern dass es vieler Schritte bedarf, um klimagerechter zu werden. Deshalb werden in diesem Buch verschiedene Arten von Wohnungsbauten gezeigt und ihre Auswirkungen auch in städtebaulicher Hinsicht betrachtet.

Losgelöst vom bloßen Blick auf den Energieverbrauch geht es uns auch darum, den Blick zu weiten und sich grundsätzlicheren Fragen auf dem Weg zu mehr Klimagerechtigkeit zu stellen: Wie wirken die Bauten nach innen und nach außen? Wie viel Verkehr wird durch die gewählte Bau- und Lebensform verursacht? Wie viel Fläche wird versiegelt? Wie viel Material wird verbraucht?

Gerade vor dem Hintergrund einer sich verändernden Arbeitswelt gewinnt der Aspekt von multifunktional nutzbaren Gebäuden und Wohnungen an Bedeutung. Sie können dazu beitragen, das Verkehrsaufkommen zu reduzieren. Gleichzeitig zeigen die Beispiele, wie sich durch die gestalterische Qualität auch das Umfeld qualitativ verbessern kann und dadurch Identifikation und Bewusstsein für den Ort und den sorgsam Umgang damit schafft.

Dabei sollen die gezeigten Beispiele Anregungen geben und neue Ideen liefern. Die Betrachtung der Zeichnungen und Bilder sollen Impulse geben, bei der Gestaltung und Konzeption über den Tellerrand hinauszuschauen und so selbst neue Wege klimagerechten Bauens zu gehen.

Augsburg und Dessau, im September 2022

Ulrich Rumstadt
Franziska Pietryas

Inhalt

Vorwort	5	„Hausfuchs“ – höchste ökologische Ansprüche: ein Grundstück – zwei Häuser – vier Dächer (2019) – Konstruktionsdetails	90
Thematische Inhaltsübersicht	10		
Autorenverzeichnis	15		
So nutzen Sie Ihr Software-Programm ..	17	2/3 Projektbeispiele Reihenhäuser	96
1 Einführung	19	2/3.1 Reihenhaushaus in Münsing – alles unter einem Dach (2017)	96
2 Einfamilienhäuser	25	Reihenhaushaus in Münsing – alles unter einem Dach (2017) – Konstruktionsdetails	104
2/1 Projektbeispiele Freistehende Einfamilienhäuser	32	2/3.2 Lichtdurchflutetes, zertifiziertes Reihenhaushaus mit raffinierten Details (2016)	112
2/1.1 Umbau eines Einfamilienhauses in Meckenbeuren (1969)	32	Lichtdurchflutetes, zertifiziertes Reihenhaushaus mit raffinierten Details (2016) – Konstruktionsdetails ..	121
Umbau eines Einfamilienhauses in Meckenbeuren (1969) – Konstruktionsdetails	41	2/3.3 Stadthäuser „Leo“ – vielfältige Architektur mit hohem ökologischem Standard (2019)	127
2/1.2 In den Kiefernwald integriertes Einfamilienhaus Körös (2020)	49	Stadthäuser „Leo“ – vielfältige Architektur mit hohem ökologischem Standard (2019) – Konstruktionsdetails	139
In den Kiefernwald integriertes Einfamilienhaus Körös (2020) – Konstruktionsdetails	57	3 Geschosswohnungsbau	147
2/1.3 Gelungene Nachverdichtung im ländlichen Raum mit höchster Wohnqualität (2012)	60	3/1 Projektbeispiele Freistehender Geschossbau	155
Gelungene Nachverdichtung im ländlichen Raum mit höchster Wohnqualität (2012) – Konstruktionsdetails	70	3/1.1 Geschosswohnungsbau München – ökologische Mustersiedlung in Holzbauweise (2018)	155
2/2 Projektbeispiele Doppelhäuser	77	Geschosswohnungsbau München – ökologische Mustersiedlung in Holzbauweise (2018) – Konstruktionsdetails	163
2/2.1 „Hausfuchs“ – höchste ökologische Ansprüche: ein Grundstück – zwei Häuser – vier Dächer (2019)	77		

3/1.2	Wohnen am Verna-Park in Rüsselsheim – brillante innerstädtische Nachverdichtung (2020)	170	4	Sozialer Wohnungsbau	265
	Wohnen am Verna-Park in Rüsselsheim – brillante innerstädtische Nachverdichtung (2020) – Konstruktionsdetails	181	4/1	Projektbeispiele Freistehender Geschossbau	269
3/2	Projektbeispiele Geschossbauten im innerstädtischen Ensemble	189	4/1.1	Geschosswohnungsbau München – Holzhybridbauweise mit starker Vernetzung von Bebauung und Grünraum (2020)	269
3/2.1	Grün bauen in Leipzig-Lindenau – fünfgeschossiges Wohn- und Geschäftshaus in Massivholzbauweise (2018)	189		Geschosswohnungsbau München – Holzhybridbauweise mit starker Vernetzung von Bebauung und Grünraum (2020) – Konstruktionsdetails	279
	Grün bauen in Leipzig-Lindenau – fünfgeschossiges Wohn- und Geschäftshaus in Massivholzbauweise (2018) – Konstruktionsdetails	199	4/1.2	Wohnanlage Augsburg – geförderte Wohneinheiten in vielfältigen Grundrisstrukturen (2022)	284
3/2.2	Umnutzung und Sanierung der Textilmanufaktur Halle/Saale (1880)	205		Wohnanlage Augsburg – geförderte Wohneinheiten in vielfältigen Grundrisstrukturen (2022) – Konstruktionsdetails	292
	Umnutzung und Sanierung der Textilmanufaktur Halle/Saale (1800) – Konstruktionsdetails	216	4/2.1	SKAIO Sozialer Wohnungsbau in Heilbronn – höchstes Holzhybrid-Hochhaus Deutschlands (2019)	298
3/3	Projektbeispiele Quartiersbauten	224		SKAIO Sozialer Wohnungsbau in Heilbronn – höchstes Holzhybrid-Hochhaus Deutschlands (2019) – Konstruktionsdetails	307
3/3.1	Quartier am Wald in Worpsswede – moderne Wohnkonzepte in ökologischer Bauweise (2020)	224	5	Modularer Wohnungsbau	313
	Quartier am Wald in Worpsswede – moderne Wohnkonzepte in ökologischer Bauweise (2020) – Konstruktionsdetails	235	5/1	Projektbeispiele Modularer Wohnungsbau	317
3/3.2	Wohnbebauung „Alte Ziegelei“ Q2 in Speyer in hoher städtebaulicher und architektonischer Qualität (2019)	242	5/1.1	Variowohnen in Wuppertal – Hybridbauweise mit Gebäudehülle im Passivhausstandard (2020)	317
	Wohnbebauung „Alte Ziegelei“ Q2 in Speyer in hoher städtebaulicher und architektonischer Qualität (2019) – Konstruktionsdetails	253		Variowohnen in Wuppertal – Hybridbauweise mit Gebäudehülle im Passivhausstandard (2020) – Konstruktionsdetails	330

Inhalt

5/1.2 Wohnheim für wohnungslose Familien in Freiburg – modulare Bauweise mit kompakter, thermischer Gebäudehülle (2018)	337
Wohnheim für wohnungslose Familien in Freiburg – Modulare Bauweise mit kompakter, thermischer Gebäudehülle (2018) – Konstruktionsdetails . . .	345

Thematische Inhaltsübersicht

Schlagwort	Projektname	Kapitel	Seite
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Verna-Park Rüsselsheim – innerstädtische Nachverdichtung (2020)	3/1.2	170
	Textilmanufaktur Halle/Saale – Umnutzung, Sanierung (1880)	3/2.2	205
	SKAIO Heilbronn – höchstes Holzhybrid-Hochhaus Deutschlands (2019)	4/2.1	298
	Quartier am Wald Worpsswede – ökologische Bauweise (2020)	3/3.1	224
	Stadthäuser „Leo“ Finkenau – hoher ökologischer Standard (2019)	2/3.3	127
	Wohnheim Freiburg – thermische Gebäudehülle (2018)	5/1.2	337
Brettsperrholzelement	Wohnheim Freiburg – thermische Gebäudehülle (2018)	5/1.2	337
Brettstapeldeckenelement	Gelungene Nachverdichtung Amsham (2012)	2/1.3	60
Brettstapelelement	In den Kiefernwald integriertes Einfamilienhaus Körös (2020)	2/1.2	49
Dämmständer	Umbau Einfamilienhaus Meckenbeuren (1969)	2/1.1	32
Denkmalschutz – energetische Aufwertung der Gebäudehülle	Textilmanufaktur Halle/Saale – Umnutzung, Sanierung (1880)	3/2.2	205
Denkmalschutz – Mindestwärmeschutz	Textilmanufaktur Halle/Saale – Umnutzung, Sanierung (1880)	3/2.2	205
Einblasdämmung aus Schilf	Gelungene Nachverdichtung Amsham (2012)	2/1.3	60
Einblasdämmung aus Zellulose	„Hausfuchs“ Baldham – höchste ökologische Ansprüche (2019)	2/2.1	77
Energetische Aufwertung der Gebäudehülle	Umbau Einfamilienhaus Meckenbeuren (1969)	2/1.1	32
Energieeffizienter Gebäudestandard	Umbau Einfamilienhaus Meckenbeuren (1969)	2/1.1	32
	Geschosswohnungsbau München – ökologische Mustersiedlung (2018)	3/1.1	155
EnerPHit-Classic-Standard (Passivhaus im Altbau)	Umbau Einfamilienhaus Meckenbeuren (1969)	2/1.1	32

2/2.1

„Hausfuchs“ – höchste ökologische Ansprüche: ein Grundstück – zwei Häuser – vier Dächer (2019)



Steckbrief

Bauherr	privat
Entwurf und Projektleitung	IFUB GmbH, München
Tragwerksplanung	Aicher Projekt GmbH & Co. KG, Halfing
Grundstücksfläche	670,54 m ²
Hauptnutzfläche	Haus West 204,75 m ² Wohnfläche Haus Ost 148,65 m ² Wohnfläche
Bruttogrundfläche	711,7 m ² (inkl. Garagen)
Gesamtbaukosten (brutto)	1,416 Mio. € (KG 200–700)
Bauzeit	2019

Projektbeschreibung

München verzeichnet ein enormes Wachstum vor allem in den Vororten. Nachverdichtung stellt vor allem dann eine Herausforderung dar, wenn dabei die gestalterischen und qualitativen Ansprüche erhalten werden sollen.

Auf dem Grundstück in Baldham, einem klassischen Münchener Vorort, befand sich das Einzelhaus „Fuchs“, das aufgrund des namensgebenden Fassadenschmucks in der Umgebung bekannt war. Die Skizze der Großmutter der Bauherren hatte einst der Großvater in Metall auf dem alten Haus verewigt. Diese wurde gesichert, gereinigt und frisch lackiert und an der Fassade des neuen Hauses wieder angebracht.



Bild 1: Der Fuchs
(Foto: Sorin Morar)

Das alte Haus war in keinem erhaltenswerten Zustand, sodass sich die Bauherren für dessen Abriss und einen Neubau entschieden. Das Grundstück wurde in zwei Teile geteilt und das ehemalige Einfamilienhaus durch ein Doppelhaus ersetzt. Das Motto „ein Grundstück – zwei Häuser – vier Dächer“ war geboren.

Entnommen aus: <https://shop.weka.de/bau-immobilien>



Bild 5: Grundriss Erdgeschoss



Bild 8: Große Sitzfenster im Haus Ost
(Foto: Sorin Morar)

Haus Ost

Das zentrale Element von Haus Ost ist die Treppenanlage. Sie verknüpft alle Ebenen miteinander – auch einen auf der Zwischenebene befindlichen Zugang zum Lager im Dach der Garage. In das Treppenkonstrukt wurden diverse Schränke und Regale integriert, in diesem befinden sich auch die Garderobe und Teile der Küche.



Bild 9: Treppe im Haus Ost im Erdgeschoss
(Foto: Sorin Morar)

Der Grundkörper der Treppe ist ein Stahlgestell mit eingeschobenen Holzboxen und Böden aus Birke. Daraus ergibt sich eine lichtdurchlässige und optisch leichte Konstruktion, die die unterschiedlichen Raumhöhen auf kompaktem Raum erschließt und mit ihrer beidseitigen Nutzbarkeit der eingeschobenen Boxen für Flexibilität sorgt.



Bild 10: Treppe und Küche im Haus Ost
(Foto: Sorin Morar)

Konstruktion

Das Untergeschoss wurde in Massivbauweise in WU-Beton errichtet. Die oberen Etagen wurden in Holzständerbauweise aufgesetzt. Die Gebäudehülle ist hochgedämmt und erfüllt als Holzbau höchste ökologische Ansprüche. Neben dem sehr geringen Energiebedarf ist besonders der Verzicht von Folien im Wand- und Dachaufbau nennenswert. Holz wurde konsequent als Konstruktionsmaterial verwendet. Als Dämmstoff kam eine Zelluloseeinblasdämmung zur Anwendung.

Eine Besonderheit ist die Fassadenbekleidung aus Lärchenholz. An sich nichts Ungewöhnliches – jedoch erhalten die Fassaden durch die Verlegung der unbehandelten Lärchenholzschalung an den Stirnseiten in Richtung der abwechselnden Dachneigungen eine besondere Note. Durch die unterschiedliche Neigung der Holzschalung wirken die Fassaden bei schräger Betrachtung unterschiedlich hell. Die Regenfallrohre an den Gebäudeecken bilden das rahmende Gestaltungselement.

Der Sonnenschutz in Form von Stoffmarkisen ist in die Fassade integriert. Die Wahl der Behangstoffe unterstreicht die Individualität. Während die Bauherren von Haus Ost ein dunkles Rot wählten, entschied man sich im Haus West für ein dunkles Grau.



Bild 14: Blick auf die Gartenfassade mit geschlossenen Markisen
(Foto: Sorin Morar)

Bauphysikalische Situation

Das Doppelhaus erfüllt in seiner Konstruktion die Anforderungen an ein Niedrigenergiehaus.

Für das Gebäude wurde ein Energieausweis für Wohngebäude gemäß EnEV für beide Haushälften getrennt erstellt.

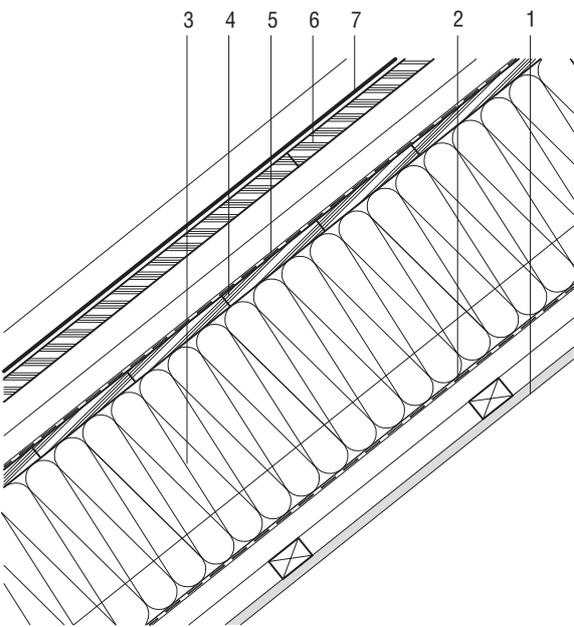
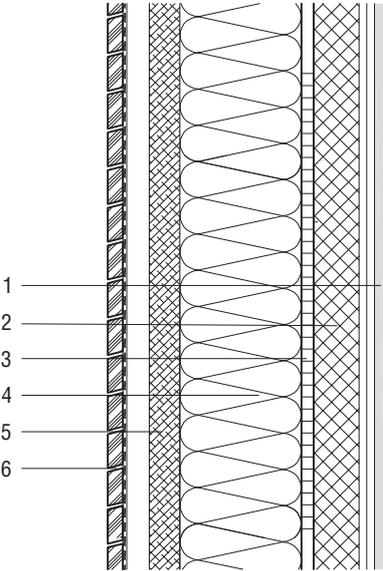
Die Nachweise sind in folgender Tabelle dargestellt.

Tab. 1: Kenndaten

Gebäudekennwerte		Haus West	Haus Ost
Baujahr		2019	2019
Standard		KfW 55	KfW 40
wärmeübertragende Umfassungsfläche		560 m ²	454 m ²
beheiztes Bauwerksvolumen (Nettovolumen)		659,7 m ³	654,5 m ³
A/V _e -Verhältnis		0,65 m ⁻¹	0,53 m ⁻¹
Gebäudenutzfläche A _N		277,8 m ²	275,6 m ²
Nachtabstaltung		nein	nein
Wärmebrückenfaktor		0,004 W/(m ² K)	0,012 W/(m ² K)
Berechnungsgrößen			
Jahres-Primärenergiebedarf, zulässig	Q'' _p	19.812,8 kWh/(m ² a)	17.494,7 kWh/(m ² a)
Jahres-Primärenergiebedarf, vorhanden	Q'' _p	7.330,5 kWh/(m ² a)	6.640,8 kWh/(m ² a)
Anlagenaufwandskennzahl	e _p	0,58	0,59
spezifischer Transmissionswärmeverlust, zulässig (Referenzgebäude)	H' _T	0,359 W/(m ² K)	0,366 W/(m ² K)
spezifischer Transmissionswärmeverlust, vorhanden	H' _T	0,201 W/(m ² K)	0,197 W/(m ² K)
Jahres-Endenergiebedarf, gesamt	Q _h	14,7 kWh/a	13,4 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Heizwärme	Q _h	11,4 kWh/a	6,7 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Trinkwassererwärmung	Q _h	4,6 kWh/a	4,6 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Lüftung	Q _h	17,2 kWh/a	17,2 kWh/a

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen Einzelbauteile.

Tab. 2: Bauphysikalische Kennwerte der Einzelbauteile

Bauteilbezeichnung	Bauphysikalische Kennwerte [nach DIN EN ISO 6946] U [W/(m ² K)]	Skizze	
Steildach	0,110		<ol style="list-style-type: none"> 1 Dachinnenbekleidung aus Gipskarton auf Lattung und Konterlattung 2 Dampfbremse 3 Wärmedämmung zwischen aufgedoppelten Sparren, WLK 040, d = 260 mm 4 Rauschalung, d = 18 mm 5 Dachbahn 6 diagonale Rauschalung auf Lattung und Konterlattung, d = 24 mm 7 Metalldeckung
Außenwand	0,120		<ol style="list-style-type: none"> 1 Innenwandbekleidung aus Gipskarton, d = 15 mm 2 Holzfaserdämmstoff zwischen Unterkonstruktion, WLK 040, d = 60 mm 3 OSB-Platte als Dampfbremsschicht, d = 16 mm 4 Zellulosedämmstoff zwischen Ständern, Einblasdämmung, WLK 040, d = 240 mm 5 feuchteabweisende Holzfaserdämmplatte, WLK 040, d = 60 mm, Stöße winddicht verklebt 6 Außenschalung auf vertikaler Unterkonstruktion auf schwarzer Fassadenbahn

Gebäudetechnik

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die haustechnischen Komponenten.

Tab. 3: Übersicht über die haustechnischen Anlagen

Heizsystem	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Luft-Wasser-Wärmepumpe ▶ Beheizung der Räume über Fußbodenheizung
System der Trinkwassererwärmung	Luft-Wasser-Wärmepumpe
System der Stromgewinnung	Stromentnahme aus dem öffentlichen Netz
System der Regenwassernutzung	–
System der Gebäude- lüftung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Luft-Wasser-Wärmepumpe ▶ Abluft- und Zuluftanlage mit Wärmerückgewinnung
System der Gebäude- automation	–

Fazit

Mit diesem Projekt zeigen die Architekten, dass das Thema Nachverdichtung in Vororten von Großstädten nicht mit dem Verzicht auf architektonische Qualität und auf Ökologie einhergehen muss. Diese lassen sich sehr wohl mit den individuellen Vorstellungen der Bauherren zu hochwertiger Architektur vereinen.

Projektbeteiligte

Planung und künstlerische Oberleitung	Leistungsphasen 1 bis 4 mit Leitdetails + Leistungsphasen 6 bis 8 IFUB GmbH Isartorplatz 3 80331 München Tel.: 089 215532350 Fax: 089 215532351 baumireinhaus@ifub.de www.ifub.de
Ausführungsplanung, Objektüberwachung und ausführende Holzbaufirma (Generalunternehmer)	Aicher Projekt GmbH & Co. KG Holzham 2 83128 Halfing Tel.: 08055 90510 Fax: 08055 905151 info@aicher-holzhaus.de www.aicher-holzhaus.de
Bauherr	privat
Energetischer Nachweis	Aicher Projekt GmbH & Co. KG
Tragwerksplanung	Aicher Projekt GmbH & Co. KG
Planung und Bauleitung ELT	Aicher Projekt GmbH & Co. KG
Planung und Bauleitung HLS	Aicher Projekt GmbH & Co. KG
Brandschutz	Aicher Projekt GmbH & Co. KG
Fotografie	Sorin Morar

2/3.3

Stadthäuser „Leo“ – vielfältige Architektur mit hohem ökologischem Standard (2019)



Projektbeschreibung

Im Hamburger Stadtteil Uhlenhorst, unweit vom Eilbekkanal, entstand im Baugebiet Finkenau ein urbanes Baugruppenprojekt mit Pilotcharakter.

Auf einer etwa 145 m langen Straßenseite, die mit Reihenhäusern zu bebauen war, entstanden in einer Zeile 22 moderne Stadthäuser mit insgesamt 42 Wohneinheiten, deren Größen zwischen 85 m² und 140 m² variieren.

Die Architekten ARGE MUDLAFF & OTTE, Studio Witt, MoRe haben in ihrem Wettbewerbsentwurf sechs verschiedene Haustypen entwickelt. Dabei konnten sie auf ihre früheren Studien zum historischen Hamburger Stadthaus bauen. Dieses zeichnet sich durch rote Klinkerfassaden, überhöhte Natursteinportale und zweigeschossige Erker, die sog. Utluchten, aus. Das Team aus Architekten, Ingenieuren und Projektberatungsteam Conplan, das sich vor dem Wettbewerbserfolg zusammenfand, nahm diese Motive auf und verlieh ihnen eine moderne Gestalt.

Steckbrief

Bauherr	Baugruppe Stadt Finken GbR vertreten durch: Conplan Betriebs- und Projektberatungs GmbH, J. Ulrici
Entwurf und Projektleitung	ARGE MUDLAFF & OTTE Architekten PartGmbH: Studio Witt BDA Architecture & Design, Hamburg MoRe Architekten PartGmbH, Hamburg
Statik	Schreyer Ingenieure, Bad Oldesloe
Grundstücksfläche	5.110 m ²
Hauptnutzfläche	6.256 m ²
Bruttogrundfläche	9.469,18 m ²
Bruttorauminhalt	31.820,54 m ³
Gesamtbaukosten (brutto)	16,315 Mio. €
Bauzeit	2016 bis 2019



Entstanden ist ein gegliederter Komplex mit sechs verschiedenen Haustypen, der 22 Wohneinheiten, einen Gemeinschaftsraum, zwei gemeinschaftliche Tiefgaragen, Kellerabstellräume, Fahrradabstellflächen beinhaltet. Die Stadthäuser sind 5 m, 6,5 m und 8 m breit. Sie bestehen aus drei oberirdischen Geschossen und einem Staffelgeschoss.

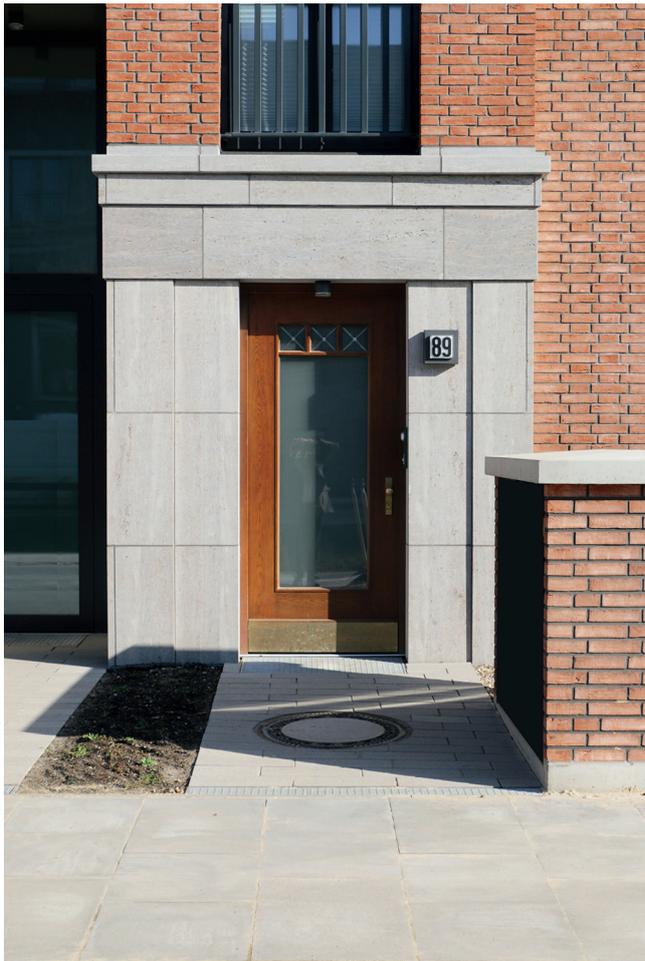


Bild 1 und 2: Eingangssituationen
(Fotos: Mudlaff & Otte)

Konstruktion

Das Gebäude wurde in den tragenden Bauteilen massiv, Wände aus Mauerwerk und Stahlbeton, Decken aus Stahlbeton, errichtet. Der weitere Ausbau im Inneren erfolgte im Trockenbau.

Die Vielfalt in der Fassade wird zu einem harmonischen Ganzen verbunden. Alle Häuser haben die gleiche Traufhöhe, auch die Staffelgeschosse und Erker. Die Fassade bleibt dabei Gemeinschaftseigentum, deren Gestaltung durch den Wettbewerb fixiert und in Einzelverträgen mit den Bauherren festgeschrieben wurde. Die dominierenden Materialien sind Verblendmauerwerk aus Backstein zur

Straßenseite, die Gartenfassade hat ein Wärmedämmverbundsystem erhalten.

Die drei Architekturbüros haben die angestrebte Einheit als Variation der vorgegebenen Klinkerfassaden vorgeschlagen:

- ▶ MUDLAFF & OTTE Architekten verwendeten Klinker in Kombination mit Naturstein und Putz.
- ▶ Studio WITT setzte auf Klinker mit hell abgesetzten Sichtbetonelementen und Holzpaneelen.
- ▶ MoRe Architekten verwendeten roten Klinker in Verbindung mit gold beschichteten Metallfaschen und Eichenholztüren.

Entnommen aus: <https://shop.weka.de/bau-immobilien>

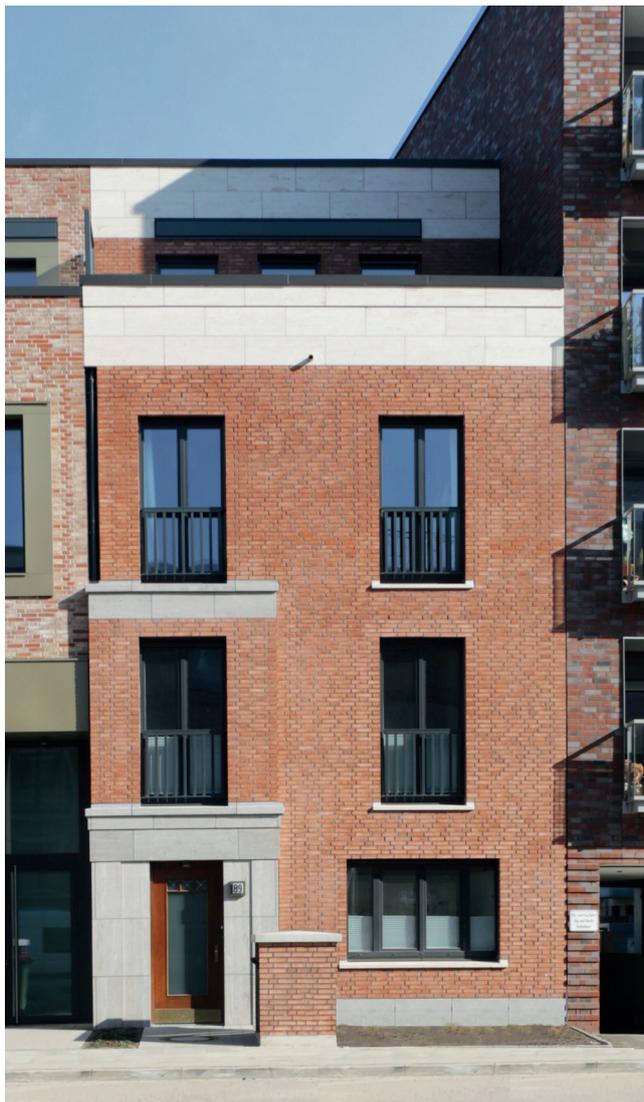


Bild 8 und 9: Die Verschiedenheit der Fassadenteile (Fotos: Mudlaff & Otte)

Sie haben damit ein abwechslungs- und spannungsreiches Stadtbild erzeugt.

Die Eigentümer konnten in der Grundrissgestaltung und bei der Materialwahl für Wand und Boden ihre Individualität ausleben.

Das Projekt zeichnet sich nicht nur durch seine vielfältige Architektur aus, sondern hat auch einen hohen ökologischen Standard. Die meisten der verwendeten Dämmstoffe tragen das Siegel „Blauer Engel“ oder „natureplus“.

Der Blaue Engel ist ein sog. TYP-I-Umweltzeichen, das auf der internationalen Norm DIN EN ISO 14024 basiert. Das Qualitätszeichen „natureplus“ wird durch die natureplus INSTITUTE SCE, ein europäisch-genossenschaftlich organisiertes Prüfinstitut, vergeben.

Bauphysikalische Situation

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Gebäudekennwerte nach EnEV.

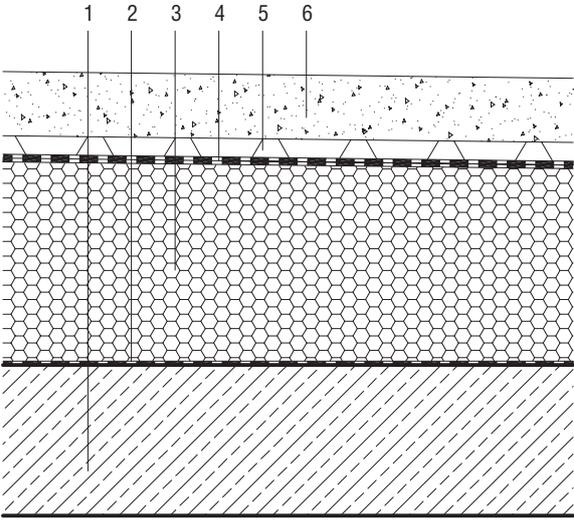
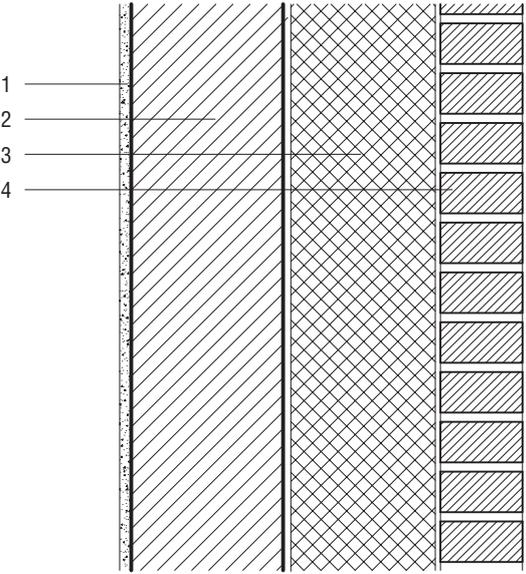
Tab. 1: Kenndaten

Gebäudekennwerte		
Baujahr		2018
wärmeübertragende Umfassungsfläche		8.237 m ²
beheiztes Bauwerksvolumen		22.959 m ³
A/V _e -Verhältnis		0,36 m ⁻¹
Gebäudenutzfläche A _N		6.256 m ²
Nachtabschaltung		nein
Wärmebrückenfaktor Einzelwärmebrückennachweis erreicht		0,012 W/(m ² K)
Berechnungsgrößen		
Jahres-Primärenergiebedarf, zulässig	Q'' _p	EnEV 2014: 78,08 kWh/(m ² a) EnEV 2014, ab 01.01.2016: 58,56 kWh/(m ² a) KfW EH 55: 42,95 kWh/(m ² a) KfW EH 40: 31,23 kWh/(m ² a)
Jahres-Primärenergiebedarf, vorhanden	Q'' _p	24,70 kWh/(m ² a) (21 % unter KfW 40)
spezifischer Transmissionswärmeverlust, zulässig	H' _T	EnEV 2014, Tab. 1: 0,472 W/(m ² K) EnEV 2014, Tab. 2: 0,650 W/(m ² K) KfW EH 55: 0,330 W/(m ² K) KfW EH 40: 0,259 W/(m ² K)
spezifischer Transmissionswärmeverlust, vorhanden	H' _T	0,254 W/(m ² K) (2 % unter KfW 40)
Jahres-Endenergiebedarf, gesamt	Q _h	39,8 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Heizwärme	Q _h	26,25 kWh/a (nach PHPP)

Bereits in der Wettbewerbsphase spielte die energetische Qualität der Gebäudehülle eine entscheidende Rolle. Die Gebäudehülle wurde im Passivhausstandard erstellt. Alle Durchdringungen wurden thermisch entkoppelt, die Wärmebrücken wurden per Einzelnachweis berechnet.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen Einzelbauteile.

Tab. 2: Bauphysikalische Kennwerte Einzelbauteile

Bauteilbezeichnung	Bauphysikalische Kennwerte [nach DIN EN ISO 6946] U [W/(m ² K)]	Skizze	
Dachdecke	0,128		<ol style="list-style-type: none"> 1 Stahlbetondecke, d = 200 mm 2 Dampfsperre 3 Wärmedämmung als Gefälledämmung aus Calcium-Silicat-Platten, WLG 045, d = i.M. 340 mm 4 2-lagige Abdichtung 5 Dränageschicht auf Speichervlies 6 Extensivbegründung auf Kapillarlvlies
Außenwand mit Vormauerschale	0,169		<ol style="list-style-type: none"> 1 Innenputz, Gipsputz, d = 15 mm 2 Außenwand aus Stahlbeton, d = 200 mm 3 Kerndämmung, WLG 032, d = 200–250 mm 4 Vormauerschale, d = 108 mm

Gebäudetechnik

Tab. 3: Übersicht über die haustechnischen Anlagen

Heizsystem	<ul style="list-style-type: none"> ▶ BHKW auf Basis von Biogas ▶ Sohle-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden ▶ Wärmerückgewinnung aus Abwasser ▶ Pufferspeicher 2000 l ▶ Wärmeabgabe über Fußbodenheizung und Einzelheizkörper
System der Trinkwassererwärmung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ BHKW auf Basis von Biogas ▶ Sohle-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden ▶ Wärmerückgewinnung aus Abwasser ▶ Warmwasserspeicher 1350 l
System der Stromgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stromentnahme aus dem öffentlichen Netz ▶ Fotovoltaikanlage 81 kWp
System der Regenwassernutzung	Versickerung auf eigenem Grundstück
System der Gebäude- lüftung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nachströmöffnung durch Fenster ▶ Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung
System der Gebäude- automation	–

Das Energiekonzept des Mehrfamilienhauses bedarf einer besonderen Betrachtung. Die Wärmepumpe greift auf zwei Energiequellen zurück, zum einen auf die Geothermie über Erdwärmesonden unter der Tiefgarage und zum anderen auf das warme Abwasser der Bewohner. Dieses Konzept ist bisher einzigartig und wird im Wohnungsbau hier zum ersten Mal eingesetzt. Gerade bei hochgedämmten Wohngebäuden ist die Nutzung der Wärme des Abwassers sinnvoll, weil hier ein Großteil der Wärmeenergie für Warmwasser verwendet wird. Der Erfolg kann über ein Monitoring verfolgt werden. Die Abwässer haben eine Durchschnittstemperatur von etwa 30 bis 35 °C. Kalt- und Warmwasser werden in getrennten Rohrsystemen geführt und in einer Abwasserwärmerückgewinnungsanlage thermisch entwertet.

Die Erdwärme wird nicht nur zum Heizen, sondern auch zum Kühlen eingesetzt. Über die Fußbodenheizung können im Sommer die Räume angenehm temperiert werden.

Mittels Erdwärme, Abwasserwärmerückgewinnung und Stromerzeugung durch BHKW & Fotovoltaik entsteht eine insgesamt positive Energiebilanz. Unter anderem werden über die Fotovoltaikanlage gemeinschaftliche E-Bikes aufgeladen.

Fazit

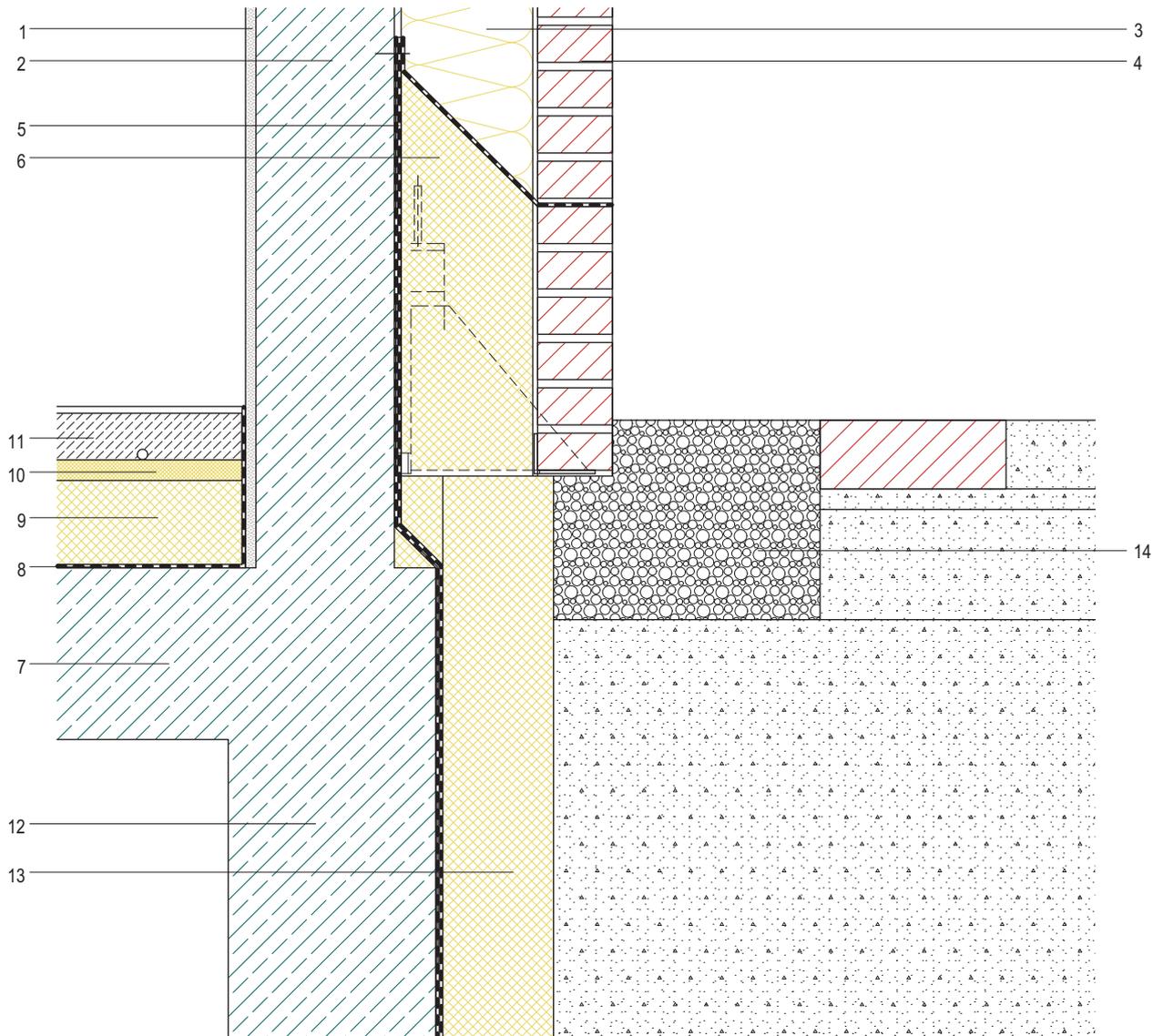
Eine Reihenhäuseranlage ist eine schwierige städtebauliche Aufgabe zwischen Monotonie und rücksichtslosem Individualismus, die nicht immer gelingt. In der Realität sieht man sich in solchen Fällen oft sich immer wiederholenden identischen Fassaden oder dem anderen Extrem der individuellen, auf sich selbst bezogenen Fassadengestaltung gegenüber. Ein Spannungsfeld, das die Architekten hier bezwungen haben. Durch bewusst entwickelte städtebauliche Vorgaben wurde ein harmonisches Ganzes erschaffen, das dennoch abwechslungs- und spannungsreich das Stadtbild ergänzt.

Preise

- ▶ 1. Preis beim Bundespreis Umwelt & Bauen
- ▶ 2. Preis beim WohnbauPreis Hamburg 2020
- ▶ 1. Preis beim KfW Award Bauen 2020

Sockelausbildung der Außenwand mit Vormauerschale

1:10



- 1 Innenputz, Gipsputz, d = 15 mm
- 2 Außenwand aus Stahlbeton, d = 200 mm
- 3 Kerndämmung aus Mineralwolle, WLG 032, d = 200–250 mm
- 4 Vormauerschale, d = 108 mm
- 5 2-lagige Abdichtung
- 6 Sockeldämmung, WLG 032, d = 220 mm
- 7 Stahlbetondecke, d = 250 mm
- 8 Dampfsperre
- 9 Fußbodendämmung, WLG 045, d = 120 mm
- 10 Trittschalldämmung, d = 30 mm
- 11 Zementestrich und Oberbelag
- 12 Außenwand aus WU-Beton, d = 300 mm
- 13 XPS-Dämmstoff, WLG 036, d = 160 mm
- 14 Rollkiesstreifen

Entnommen aus: <https://shop.weka.de/bau-immobilien>

3/2.1

Grün bauen in Leipzig-Lindenau – fünfgeschossiges Wohn- und Geschäftshaus in Massivholzbauweise (2018)



Projektbeschreibung

Der Leipziger Stadtteil Lindenau war früher ein großes Wohn- und Industriegebiet. In den nun leer stehenden Fabriken wie z.B. der Baumwollspinnerei, dem Tapetenwerk etc. entstehen heute Kulturzentren.

Auf einem spitzwinklig zulaufenden Eckgrundstück, das als extrem schwierig zu bebauen galt, gelang es den Architekten, ein einzigartiges fünfgeschossiges Wohn- und Geschäftshaus in Massivholzbauweise zu errichten.

Das Grundstück, auf dem sich in Vorzeiten eine Tankstelle befand, liegt an der Kreuzung zwischen Zschocherscher Straße und Felsenkellerstraße, die hier in einem spitzen Winkel von ca. 36 % aufeinandertreffen. Städtebaulich ist das Gebiet durch geschlossene Blockrandbauweise geprägt.

Das hier entstandene Gebäude mit dem Namen Z8 ist zu diesem Zeitpunkt das erste fünfgeschossige Wohn- und Geschäftshaus in Holzmassivbauweise in Sachsen. Möglich wurde dies durch die Eigeninitiative der privaten Baugemeinschaft, die das Gebäude zur Eigennutzung errichtete. Der Architekt ist selbst Mitglied dieser Baugemeinschaft, so dass sich die Anforderungen vielfältig und durchaus ambitioniert gestalteten. Das Gebäude musste das vorhandene Grundstück maximal auslasten. Eine individuelle Grundrissgestaltung sollte ebenso umsetzbar sein, was bedeutete, dass das Tragwerk möglichst stützenarm zu entwickeln war. Gleichzeitig war es ein wesentliches Ziel des Vorhabens, ein nachhaltiges, ökologisches Gebäude zu errichten.

Steckbrief

Bauherr	Baugemeinschaft Z8 GbR, Leipzig
Entwurf und Projektleitung	Dipl.-Ing. (FH) Architekt Dirk Stenzel ASUNA atelier für strategische und nachhaltige Architektur, Leipzig
Tragwerksplanung	Hüls Ingenieure, Blankenfelde-Mahlow
Grundstücksfläche	596 m ²
Hauptnutzfläche	1.039,26 m ²
Bruttogrundfläche	1.573,71 m ²
Bruttorauminhalt	5.653,90 m ³
Gesamtbaukosten (brutto)	2,55 Mio. €
Bauzeit	06/2016 bis 02/2018



Bild 1: Blick entlang der Zschocherscher Straße
(Foto: Peter Eichler)

Der Eckbereich, die Spitze des Grundrisses, im Erdgeschoss ist aufgeständert, wodurch ein Eingangsbereich für das Gebäude und die im Sockelgeschoss situierten Gewerbeeinheiten geschaffen wird. Gleichzeitig wird eine öffentliche Durchwegung möglich, welche von den Anwohnern intuitiv genutzt wird. Die hier entstehende Auskragung der vier weiteren oberen Etagen beträgt 10 m.

Im Erd- und ersten Obergeschoss stehen nun etwa 430 m² Fläche zur Verfügung. Die Wohnungen haben Größen von etwa 120 bis 195 m².

Im Gebäude vereinen sich Gewerbe- und Wohnnutzung, wie es in diesem Stadtteil üblich ist. Im Sockelgeschoss (Erd- und ersten Obergeschoss) befinden sich Geschäfts- und Büroräume, vier Wohnungen sind im zweiten, dritten und vierten Obergeschoss untergebracht.

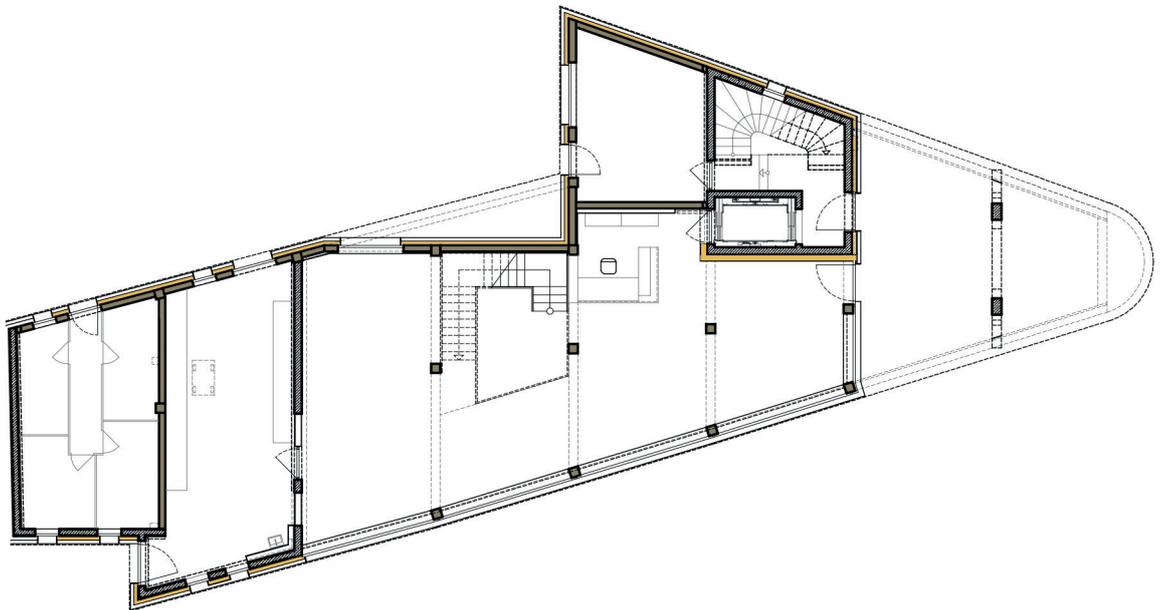


Bild 2: Grundriss Erdgeschoss

Die Außenwände aus Brettspertholz haben eine hinterlüftete Außenwandbekleidung erhalten. Die Unterkonstruktion besteht aus Aluminium, zwischen diese ist die kaschierte Mineralwolle eingebracht. Die Dämmung wird zusätzlich mit einer diffusions-offenen Fassadenbahn geschützt, die gleichzeitig die Winddichtigkeit gewährleistet. Die äußere Haut ist aus einer Lärchenholzschalung, die mit einem mineralischen Vergrauungsanstrich versehen ist.

Bauphysikalische Situation

Für die Wohnnutzung (WG) und die Geschäftsnutzung (NWG) wurden separate Bilanzierungen nach EnEV erstellt.

Für den Teil der Wohnnutzung wird KfW-55-Standard erreicht.

Nachfolgende Tabellen geben einen Überblick über die Ergebnisse.

Tab. 1: Kenndaten (Wohngebäudeteil)

Gebäudekennwerte		
Baujahr		2018
wärmeübertragende Umfassungsfläche		1.185 m ²
beheiztes Bauwerksvolumen		2.482,1 m ³
A/V _e -Verhältnis		0,48 m ⁻¹
Gebäudenutzfläche A _N		794 m ²
Nachtabschaltung		ja
Wärmebrückenfaktor		0,05 W/(m ² K)
Berechnungsgrößen		
Jahres-Primärenergiebedarf, zulässig (KfW 55)	Q'' _p	35,08 kWh/(m ² a)
Jahres-Primärenergiebedarf, vorhanden	Q'' _p	25,76 kWh/(m ² a)
Anlagenaufwandskennzahl	e _p	0,67
spezifischer Transmissionswärmeverlust, zulässig (KfW 55)	H' _T	0,373 W/(m ² K)
spezifischer Transmissionswärmeverlust, vorhanden	H' _T	0,362 W/(m ² K)
Jahres-Endenergiebedarf, gesamt	Q _h	12.748 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Heizwärme	Q _h	7.846 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Trinkwassererwärmung	Q _h	4.902 kWh/a

Tab. 2: Kenndaten (Nichtwohngebäudeteil)

Gebäudekennwerte		
Baujahr		2018
wärmeübertragende Umfassungsfläche		1.010 m ²
beheiztes Bauwerksvolumen		2.252 m ³
A/V _e -Verhältnis		0,45 m ⁻¹
Gebäudenutzfläche A _N		540 m ²
Nachtabschaltung		ja
Wärmebrückenfaktor		0,1 W/(m ² K)
Berechnungsgrößen		
Jahres-Primärenergiebedarf, zulässig	Q'' _p	105,56 kWh/(m ² a)
Jahres-Primärenergiebedarf, vorhanden	Q'' _p	101,92 kWh/(m ² a)
Anlagenaufwandskennzahl	e _p	0,67
Jahres-Endenergiebedarf, gesamt	Q _h	5.110 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Heizwärme	Q _h	1.955 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Kühlung	Q _h	773 kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf, Beleuchtung	Q _h	2.383 kWh/a

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen Einzelbauteile.

Tab. 3: Bauphysikalische Kennwerte der Einzelbauteile

Bauteilbezeichnung	Bauphysikalische Kennwerte [nach DIN EN ISO 6946] U [W/(m ² K)]	Skizze	
Gründach	0,14		<ol style="list-style-type: none"> 1 Deckenelement aus Brettsper Holz, d = 160–200 mm 2 Dampfsperre 3 Polystyrolgefälledämmung, d = 200 mm 4 Abdichtung, 2-lagig 5 Drainageelemente auf Schutzschicht, d = 50 mm 6 Filtervlies 7 Gründachaufbau
Dachterrasse	0,14		<ol style="list-style-type: none"> 1 Deckenelement aus Brettsper Holz, d = 160–200 mm 2 Dampfsperre 3 Polystyrolgefälledämmung, d = 200 mm 4 Abdichtung, 2-lagig 5 Drainageelemente auf Schutzschicht, d = 50 mm 6 Filtervlies 7 Splittbett, d = 100 mm 8 Beton- oder Natursteinbelag

Tab. 3: Bauphysikalische Kennwerte der Einzelbauteile (Fortsetzung)

Bauteilbezeichnung	Bauphysikalische Kennwerte [nach DIN EN ISO 6946] U [W/(m ² K)]	Skizze	
Außenwand, mit hinterlüfteter Fassade	0,15		<ol style="list-style-type: none"> 1 Gipskartonvorsatzschale auf Metallunterkonstruktion 2 Wandelement aus Brettsper Holz, d = 200–240 mm 3 Steinwoll dämmung, d = 140 mm 4 Fassadenbahn, diffusions-offen 5 Fassadenverkleidung aus Lärchenholz, mit Nut und Feder, hinterlüftet
Bodenplatte	0,18		<ol style="list-style-type: none"> 1 Zementestrich, d = 65 mm 2 Systemelement Fußbodenheizung, WLK 035, d = 30 mm 3 Fußbodendämmung, PS-Partikelschaum, WLK 035, d = 160 mm 4 Bodenplatte aus Stahlbeton

Gebäudetechnik

Das Gebäude verfügt über zwei Wärmepumpenanlagen (Luft und Erdwärme), die durch eine 20 m² große Sollarkollektoranlage und wassergeführte Kamine in den Wohneinheiten unterstützt werden, zur Versorgung mit Wärme und Warmwasser, passiver und aktiver Kälte.

Die Wohnungen sind mit bedarfsgerechten Lüftungsanlagen ausgestattet, die über die Luftfeuchte gesteuert werden. Dadurch können Lüftungswärmeverluste reduziert werden.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die haustechnischen Anlagen

Tab. 4: Übersicht über die haustechnischen Anlagen

Heizsystem	Wärmepumpe Luft-Wärme-Pumpe Erdwärme
System der Trinkwassererwärmung	Warmwasserbereitung über: ▶ Wärmepumpe Erdwärme ▶ Solarthermie, Kollektorfläche 20 m ²
System der Stromgewinnung	Stromentnahme aus dem öffentlichen Netz
System der Regenwassernutzung	Regenwassernutzungsanlage/10 m ³ Zisterne
System der Gebäude- lüftung	bedarfsgerecht und feuchtegeführt, ohne WRG
System der Gebäude- automation	–

Fazit

Ambitionierte Projekte wie dieses lassen sich i.d.R. nur mit Bauherrengemeinschaften realisieren. Dabei ist natürlich eine gute und vernetzte Zusammenarbeit zwischen Architekten, Energieberatern, Tragwerksplaner und Brandschutzsachverständigen unerlässlich. Durch die kreative Einbeziehung der Bauherrengemeinschaft und das Schaffen von flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten in den einzelnen Phasen und Elementen des Projekts ist ein individuelles Objekt entstanden, das den einst gesetzten ganzheitlichen, ökologischen und nachhaltigen Ansprüchen genügt und dennoch im wirtschaftlichen Rahmen blieb.

Preise

- ▶ 04/2021 Bundeswettbewerb bei Holzbau Plus 2020 – Anerkennung
- ▶ 2020 Deutscher Ingenieurbaupreis 2020 – Anerkennung
- ▶ 11/2019 Deutscher Nachhaltigkeitspreis Architektur 2020 – Top 3 Finalist
- ▶ 10/2019 Architekturpreis der Stadt Leipzig 2019 – Preisträger
- ▶ 05/2019 Sächsischer Staatspreis 2019 – Preisträger
- ▶ 05/2019 KfW Award 2019 – 3. Preis (Neubau)

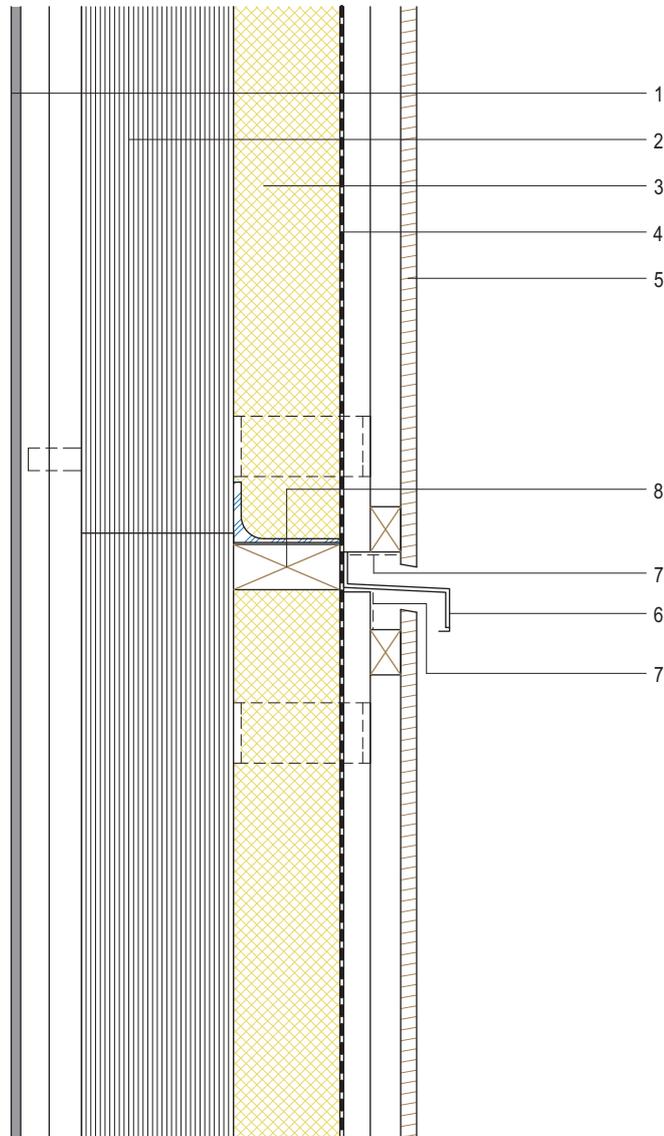
- ▶ 04/2019 Sächsischer Holzbaupreis 2019 – Preisträger (Neubau)
- ▶ 04/2019 Deutscher Holzbaupreis 2019 – Anerkennung
- ▶ 03/2019 BDA Preis Sachsen 2019 – Anerkennung

Projektbeteiligte

Planung	ASUNA – atelier für strategische und nachhaltige architektur Felsenkellerstraße 1 04177 Leipzig Tel.: 0171 3469656 stezel@asuna-leipzig.de www.asuna-leipzig.de
Bauherr	Baugemeinschaft Z8 GbR Felsenkellerstraße 1 04177 Leipzig
Energetischer Nachweis	IEBW – Ingenieurbüro für Energieeffizientes Bauen und Wohnen Erlenzeisigweg 8 04178 Leipzig Tel.: 0341 4957686 Fax: 0341 4957687 info@iebw.de www.iebw.de
Tragwerksplanung	Hüls Ingenieure Trebbiner Straße 10 15831 Blankenfelde-Mahlow Tel.: 03379 3105744 Fax: 03379 3105754 email@huels-ingenieure.de www.huels-ingenieure.de
Planung und Bau- leitung ELT	ausführende Firma
Planung und Bau- leitung HLS	ausführende Firma
Brandschutz	Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbH Leipzig Torgauer Platz 3 04315 Leipzig Tel.: 0341-269330 info@bcl-leipzig.de www.bcl-leipzig.de
Fotografie	Peter Eichler Martin Jehnichen Claus Morgenstern

Brandschottung in der Fassade, Vertikalschnitt

1:10



- 1 Gipskartonvorsatzschale auf Metallunterkonstruktion
- 2 Wandelement aus Brettsper Holz, $d = 200\text{--}240\text{ mm}$
- 3 Steinwolle dämmung, $d = 140\text{ mm}$
- 4 Fassadenbahn, diffusionsoffen
- 5 Fassadenverkleidung aus Lärchenholz, mit Nut und Feder, hinterlüftet
- 6 Aluminiumblech mit unterlegtem Stahlblech
- 7 Insektenschutzgitter
- 8 Brandschottung in der Dämmebene aus Holz

5/1.1

Variowohnen in Wuppertal – Hybridbauweise mit Gebäudehülle im Passivhausstandard (2020)



Steckbrief

Bauherr	Hochschul-Sozialwerk Wuppertal, A.ö.R.
Entwurf und Projektleitung	ACMS Architekten GmbH, Wuppertal
Tragwerksplanung	T S B Ingenieurgesellschaft mbH, Darmstadt
Grundstücksfläche	4.680 m ²
Hauptnutzfläche	4.230 m ²
Bruttogrundfläche	5.300 m ²
Bruttorauminhalt	15.630 m ³
Gesamtbaukosten (brutto)	10,9 Mio. € (KG 300–400) 15,0 Mio. € (KG 200–700)
Bauzeit	01/2018 bis 03/2020

Projektbeschreibung

Auf einem Restgrundstück in der Nähe zur Universität Wuppertal sind im Rahmen eines BBSR-Forschungsprogramms 132 studentische Wohnplätze geschaffen worden. Das Grundstück galt, aufgrund seines sehr schmalen Zuschnitts und der extremen Hanglage mit einer Höhendifferenz von 18 m, als schwierig zu bebauen. Den Architekten ist es jedoch gelungen, diese Schwierigkeiten zum Positiven zu nutzen.

Auf dem Grundstück ist ein Ensemble aus fünf quaderförmigen Einzelgebäuden entstanden. Die Hanglage wird zur höhenversetzten Erschließung der Häuser und zur Minimierung der gebauten Verkehrsflächen genutzt.

Vier der Gebäude (Haus 2 bis 5) haben einen rechteckigen Grundriss, das fünfte Gebäude (Haus 1) ist deutlich höher, hat eine quadratische Grundfläche und markiert damit die südliche Ecke des Grundstücks zwischen Max-Horkheimer-Straße und Fuhlrottstraße.

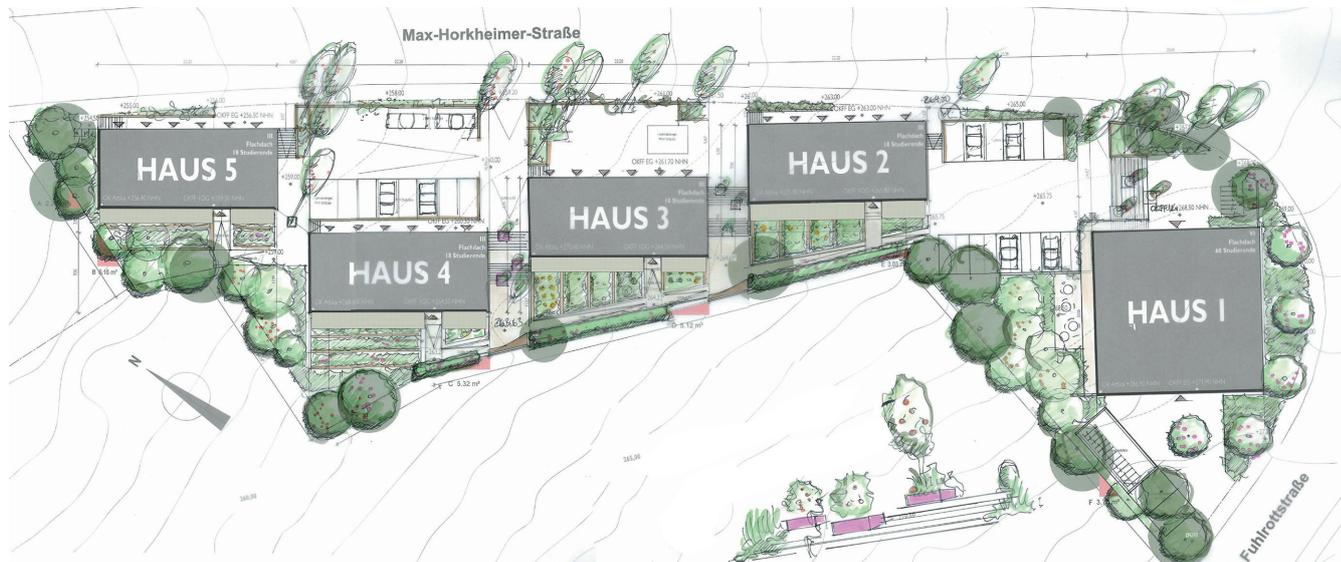


Bild 1: Lageplan



Bild 2: Blick auf das Grundstück, Haus 1 im Vordergrund (Foto: Sigurd Steinprinz)

In den Gebäuden wurden neben Einzelapartements auch Wohngemeinschaften für bis zu sechs Bewohnende eingerichtet. Die innere Erschließung der Gebäude ist dabei extrem komprimiert.

Die schmalere Gebäude (Haus 2 bis 5) werden von beiden Seiten erschlossen. Die Wohnungen im Erdgeschoss haben ihren Zugang auf der Straßenseite direkt von außen. Die beiden oberen Geschosse sind über die höher gelegene Rückseite zunächst über einen Steg und dann über die innen liegende Treppe angebunden.

Konstruktion

Das Projekt „Variowohnen Wuppertal“ wurde mit 1,9 Mio. € vom BMI, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat über das BBSR, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung in Bonn und mit 3,1 Mio. € aus der parallel beantragten Wohnraumförderung des Landes NRW gefördert. Ziel des Förderprogramms „Variowohnen“ ist es, vor allem in Ballungsgebieten den Wohnungsmarkt zu entspannen und durch kleinteiligen Wohnungsbau, z.B. für Studierende bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Im Rahmen dieses Programms werden sowohl architektonische und bauliche als auch technische Innovationen erprobt. Die Projektentwicklung und -umsetzung wird dabei wissenschaftlich begleitet und ausgewertet.

Das Konzept der fünf Gebäude entspricht einer Art Baukastensystem. Die besonders durchdachte Anordnung verschiedener vorgefertigter Elemente ermöglicht eine variable Gestaltung und ebenfalls eine flexible Nachnutzung der 132 Wohneinheiten.

Die reduzierte Tragstruktur besteht aus Stahlbetonfertigteilen. Die Außenwände wurden als Holztafelwände mit hohem Vorfertigungsgrad konzipiert. Neben den Fenstern wurden auch die notwendigen Einbauten für die dezentralen Lüftungsgeräte bereits werksseitig ausgeführt. Dieser Wandaufbau ist bei geringerer Bauteildicke kostengünstiger als ein vergleichbarer Massivbau und reduziert die CO₂-Bilanz erheblich. Auch die Bäder sind vorgefertigt. Dies ermöglicht eine Entzerrung der Gewerke im Innenausbau, die vor allem im Hinblick auf die Abdichtung- und den Schallschutz mit hoher Präzision arbeiten müssen.

Die Fassade ist mit Aluminiumblechprofilen bekleidet, die gekantet und gefaltet sind. Die zackenförmigen Blechtafeln legen sich wie ein Vorhang um die Gebäudehülle, der sich hier und da öffnet. Die Tafeln sind teilweise perforiert und unterschiedlich stark gefaltet, wodurch die Fassade stellenweise transluzent erscheint.

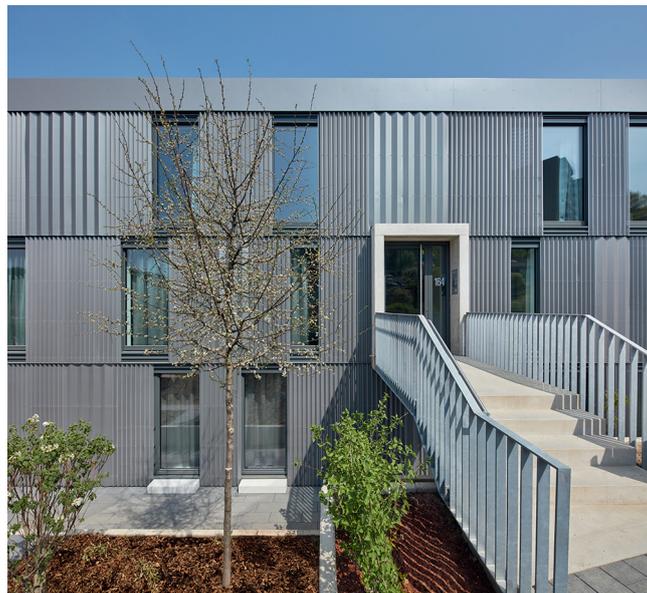


Bild 11: Fassadenausschnitt mit Steganbindung
(Foto: Sigurd Steinprinz)

Entlang der Straße erstrahlen die Fassaden in einem kräftigen Rot. Auf den privateren Rückseiten im Bereich der Erschließungen sind die Aluminiumtafeln in einem Silberfarbton gehalten. Die horizontale Gliederung erfolgt geschossweise durch in Deckenebene umlaufende Profile.



Bild 12: Fassadenausschnitt des Hauses 1
(Foto: Sigurd Steinprinz)

Bauphysikalische Situation

Mittels Passivhausstandard wurde der Energiebedarf auf 40 % der EnEV Anforderungen reduziert.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse des Nachweises, hier exemplarisch für Haus 1.

Die nichttragenden Außenwände aus Holztafel-elementen sind vollständig ausgedämmt. Zur Anwendung kamen nicht brennbare mineralische Dämmstoffe mit 260 bis 280 mm Stärke. Auf der

Innenseite gibt es eine Vorsatzschale mit einer weiteren Dämmschicht von 40 mm Stärke. Im Bereich des Sockelgeschosses erfolgte die Dämmung der Stahlbetonaußenwände von außen mit einer vlieskaschierten Mineralwollendämmung mit einer Stärke von 260 mm. Die erdberührten Stahlbetonwände erhielten eine 100 mm starke Perimeterdämmung. Die Flachdächer wurden im Mittel mit einer 300 mm EPS-Dämmung gedämmt. Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen Einzelbauteile.

Tab. 1: Kenndaten

Gebäudekennwerte (Kennwerte exemplarisch für Haus 1)		
Baujahr		2020
wärmeübertragende Umfassungsfläche		2.463,64 m ²
beheiztes Bauwerksvolumen		7.522,6 m ³
A/V _e -Verhältnis		0,330 m ⁻¹
Gebäudenutzfläche A _N		1.890 m ²
Nachtabschaltung		nein
Berechnungsgrößen		
Jahres-Primärenergiebedarf, zulässig	Q'' _p	39,09 kWh/(m ² a)
Jahres-Primärenergiebedarf, vorhanden	Q'' _p	8,32 kWh/(m ² a)
Anlagenaufwandskennzahl	e _p	0,211
spezifischer Transmissionswärmeverlust, zulässig	H' _T	0,528 W/(m ² K)
spezifischer Transmissionswärmeverlust, vorhanden	H' _T	0,301 W/(m ² K)
Jahres-Endenergiebedarf, gesamt	Q _h	89.959,04 kWh/a

Gebäudetechnik

Bereits die Gebäudekonzeption ist auf eine effiziente Nutzung und einen nachhaltigen Betrieb ausgerichtet. Passive Maßnahmen sind:

- ▶ Ausrichtung und Kompaktheit der Baukörper
- ▶ gute Tageslichtausnutzung
- ▶ Nutzung solarer Energiegewinne
- ▶ hoher Dämmstandard aller transparenten und opaken Bauteile

Als aktive Komponenten unterstützen die dezentralen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung die effiziente Nutzung der Gebäude.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die haustechnischen Komponenten.

Tab. 3: Übersicht über die haustechnischen Anlagen

Heizsystem	Anschluss an das örtliche Fernwärmenetz (Abwärme Müllverbrennung)
System der Trinkwassererwärmung	über das Fernwärmenetz
System der Stromgewinnung	Die Möglichkeit zur Errichtung und zum Anschluss einer Fotovoltaikanlage wurde auf den Dachflächen vorgerüstet (Fläche ca. 200 m ²).
System der Regenwassernutzung	–
System der Gebäudelüftung	dezentrale Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung
System der Gebäudeautomation	–

Fazit

Das Thema der Nachhaltigkeit zieht sich wie ein roter Faden durch dieses Projekt. Die Nachhaltigkeitsaspekte wurden auch im Rahmen des Forschungsprojekts zertifiziert. Als grundlegendes System wurde in Abstimmung mit dem Bauherrn das System der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen – DGNB gewählt.

Das Gebäude wurde im Gold-Standard der DGNB zertifiziert. Im Hauptkriterium „Ökologische Qualität“ wurden mit einem Erfüllungsgrad von 81,7 % sogar die Anforderungen für eine Platin-Zertifizierung eingehalten.

Preise

- ▶ BDA Architekturpreis Wuppertal 2020 – Auszeichnung
- ▶ Premio Europeo di Architettura Matilde Baffa Ugo Rivolta 2021 – nominiert
- ▶ BDA Architekturpreis Nordrhein-Westfalen 2021 – Preisträger
- ▶ ArchDaily Building of the Year Awards 2022 – nominiert
- ▶ BDA-Architekturpreis Nike 2022 – nominiert

Projektbeteiligte

Planung	ACMS Architekten GmbH Friedrich-Ebert-Straße 55 42103 Wuppertal Tel.: 0202 4457130 Fax: 0202 4457158 info@acms-architekten.de www.acms-architekten.de
Bauherr	Hochschul-Sozialwerk Wuppertal, A.ö.R. Max-Horkheimer-Straße 15 42119 Wuppertal hsw@hsw.uni-wuppertal.de www.hochschul-sozialwerk-wuppertal.de
Energetischer Nachweis	Wortmann & Wember GmbH Liebermannstraße 44 44795 Bochum Tel.: 0234 338330 Fax: 0234 3383329 info@wortmann-wember.de www.wortmann-wember.de
Tragwerksplanung	T S B Ingenieurgesellschaft mbH Annastraße 18 64285 Darmstadt Tel.: 06151 965590 Fax: 06151 9659910 info@tsb-ing.de www.tsb-ing.de
Planung und Bau- leitung ELT	Wortmann & Wember GmbH Liebermannstraße 44 44795 Bochum Tel.: 0234 338330 Fax: 0234 3383329 info@wortmann-wember.de www.wortmann-wember.de
Planung und Bau- leitung HLS	Wortmann & Wember GmbH
Brandschutz	K&P Brandschutz Ingenieurgesellschaft mbH Buscheyplatz 17 44801 Bochum Tel.: 0234 709440 Fax: 0234 7099419 mail@kup-ing.de www.kup-ing.de

Landschafts- architekt	FSWLA Landschaftsarchitektur heute: studio grüngrau Landschaftsarchitektur GmbH Bergische Landstraße 606 40629 Düsseldorf Tel.: 0211 291060 Fax: 0211 2910620 info@studiogruengrau.de www.studiogruengrau.de
Farbplanung	Farb-Bau, Prof. Schmuck Brückstraße 14 46535 Dinslaken Tel.: 02064 2330 Fax: 02064 18178 info@farb-bau.de www.friedrichschmuck.de
DGNB-Zertifizierung	MNP Ingenieure Maria-Goeppert-Straße 17 23562 Lübeck Tel.: 0451 121544-0 Fax: 0451 121544-30 www.mnp-ing.de
Fotografie	Steinprinz Fotodesign Sigurd Steinprinz Arnheimer Straße 120 40489 Düsseldorf mail@steinprinz.de www.steinprinz.de