

Passivhaus – Project Documentation Gebäude-Dokumentation



1 Abstract /Zusammenfassung

Residential complex with 61 residential units in Munich, Germany
Wohnanlage mit 61 Eigentumswohnungen in München, Deutschland



Designer in charge/
Verantwortlicher Planer

Vanya Chan

<http://www.nest-ecoarchitektur.de>

This residential complex was built by NEST Ecoproject 21 GmbH & Co. KG in Prinz-Eugen-Park, Munich. It is an extremely energy-efficient passive house complex with 61 residential units held in 2 apartment buildings and 5 rowhouses, with a shared community room and an underground parking. Among the 7 buildings, rowhouse 4 will be taken as the lead example in this documentation.

Diese Wohnanlage wurde von der Projektgesellschaft NEST Ecoproject 21 GmbH & Co. KG im Prinz-Eugen-Park in München errichtet. Es handelt sich um ein sehr energiesparendes Passiv-Mehrfamilienhaus mit 61 Wohneinheiten in zwei Punkthäusern und fünf Wohnriegeln, mit Gemeinschaftsraum und Tiefgarage. Von den sieben Gebäuden wird der Wohnriegel 4 in dieser Dokumentation als Leitbeispiel dienen.

See also/ Siehe auch <https://passivehouse-database.org>, Projekt-ID: 6583

Data of building / Gebäudedaten

Year of construction/ Baujahr	2020	Space heating / Heizwärmebedarf	13 kWh/(m ² a)
U-value external wall/ U-Wert Außenwand	0.13 W/(m ² K)		
U-value basement ceiling/ U-Wert Kellerdecke	0.12 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) / Erneuerbare Primärenergie (PER)	61 kWh / (m ² a)
U-value roof/ U-Wert Dach	0.09 W/(m ² K)	Generation of renewable energy / Erzeugung erneuerb. Energie	51 kWh / (m ² a)
U-value window/ U-Wert Fenster	0.71 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	33 kWh / (m ² a)
Heat recovery/ Wärmerückgewinnung	88%	Pressure test n ₅₀ / Drucktest n ₅₀	0.57 h ⁻¹
Special features/ Besonderheiten:	Wood construction with solar power, battery storage, rainwater harvesting Holzbau mit Solarstrom, Batteriespeicher, Regenwassernutzung		

Brief Description - Passive house #P2

The residential complex consists of 61 condominiums, a common area and an underground parking. Different typology of floor plans in several sizes, communal areas as well as a sustainable mobility concept were created to offer a diverse range for the residents to choose from.

The concept combines passive house standard and timber construction with solar power and battery storage for local use of renewable energy. Two 4-story apartment buildings as well as five rowhouses provide classic and multi-story apartments, as well as townhouses and maisonette units.

The five rowhouses were built using pure timber construction with occasional steel columns. The 4-story apartment houses were realized in hybrid construction (solid load-bearing structure and non-load-bearing exterior wood walls). All buildings were certified as passive houses and realized as KfW Efficiency House 40 Plus.

Kurzbeschreibung der Bauaufgabe Passivhaus #P2

Die Wohnanlage besteht aus 61 Eigentumswohnungen, Gemeinschaftsraum und Tiefgarage. Unterschiedliche Grundrisstypen und -größen, Gemeinschaftsflächen sowie ein zukunftsfähiges Mobilitätskonzept schaffen ein vielfältiges Angebot für die Bewohner.

Das Konzept kombiniert Passivhaus-Standard und Holzbau mit Solarstrom und Batteriespeicher zur lokalen Nutzung erneuerbarer Energien. Zwei 4-geschossige Punkthäuser sowie fünf Wohnriegel beherbergen sowohl klassische Geschosswohnungen als auch Stadthäuser und Maisonette-Einheiten. Die fünf Wohnriegel der Anlage wurden in reiner Holzbauweise mit vereinzelt Stahlstützen errichtet. Die 4-geschossigen Punkthäuser wurden in Hybridbauweise (massive Tragkonstruktion und nichttragende Holzaußenwände) realisiert. Alle Gebäude wurden als Passivhäuser zertifiziert und als KfW-Effizienzhaus 40 Plus realisiert.

Responsible project participants / Verantwortliche Projektbeteiligte

Architect/ Entwurfsverfasser	NEST Architekten GbR https://nest-ecoarchitektur.de/
Implementation planning/ Ausführungsplanung	NEST Architekten GbR https://nest-ecoarchitektur.de/
Building systems/ Haustechnik	mathias baumann IB technische gebäudeausrüstung Waldfriedhofstrasse 94
Structural engineering/ Baustatik	Mayr Ludescher Partner www.mayr-ludescher.de
Building physics/ Bauphysik	NEST Architekten GbR https://nest-ecoarchitektur.de/
Passive House project planning/ Passivhaus-Projektierung	NEST Architekten GbR https://nest-ecoarchitektur.de/
Construction management/ Bauleitung	NEST Architekten GbR https://nest-ecoarchitektur.de/
Certifying body/ Zertifizierungsstelle	Energie- und Umweltzentrum Allgäu www.eza-allgaeu.de/
Certification ID/ Zertifizierungs ID	Project-ID (www.passivehouse-database.org) 6583
Author of project documentation / Verfasser der Gebäude-Dokumentation	28.06.2022, Vanya Chan 

Rowhouse 4 / Wohnriegel 4

1. Views of Project / Ansichtsfotos

The east-facing side is shown in the cover page. Die Ostseite ist auf dem Deckblatt abgebildet.



View of the northeast façade with entrances to the apartments.
Ansicht der Nordost-Fassade mit den Eingängen zu den Wohnungen.



Aerial view of the southeast façade with PV-system on the flat roof.
Luftansicht der Südost-Fassade mit PV-Anlage auf dem Flachdach.



Views of the southwest with terraces & balconies to allow sufficient shading for the summer seasons.
Aufnahme von Südwesten mit Terrassen und Balkonen, die ausreichend Schatten für die Sommermonate bieten.

**2. Examples of Interior / Innenfoto exemplarisch
(Rowhouse 3 / Wohnriegel 3)**

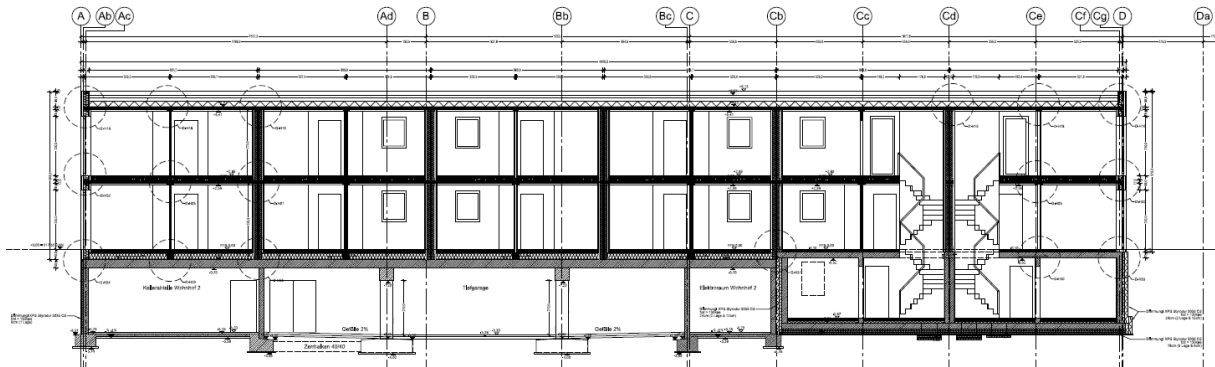


The interior view of a living space with generous south glazing from the balcony
Innenaufnahme vom Wohnzimmer mit großzügiger Südverglasung zum Balkon



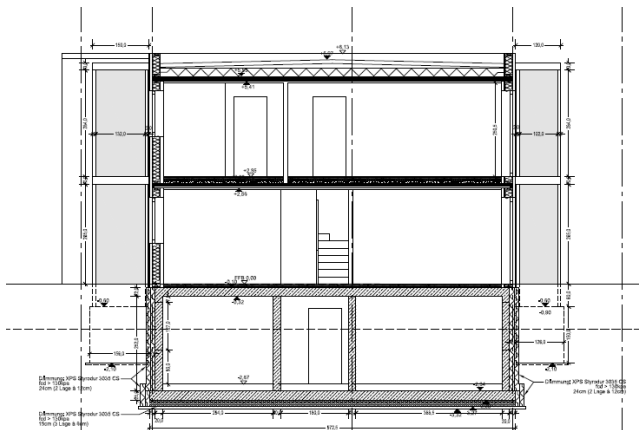
The interior view of a kitchen with a north facing window
Innenaufnahme einer Küche mit einem nach Norden ausgerichteten Fenster

3. Sectional drawing / Schnittzeichnung



Longitudinal-section, Rowhouse 4. The thermal envelope, which is closed all around, with good thermal insulation in each case, is clearly visible. The thermal separation between adjacent townhouses is clear, with two living units at the end of the east side having heated basements. This is clearly thermally separated from the underground garage which is not heated. The flat roof holds the PV system (approx. 110 kWp) that is connected to a big-battery storage (approx. 130 kWh (Autarky level 40%).

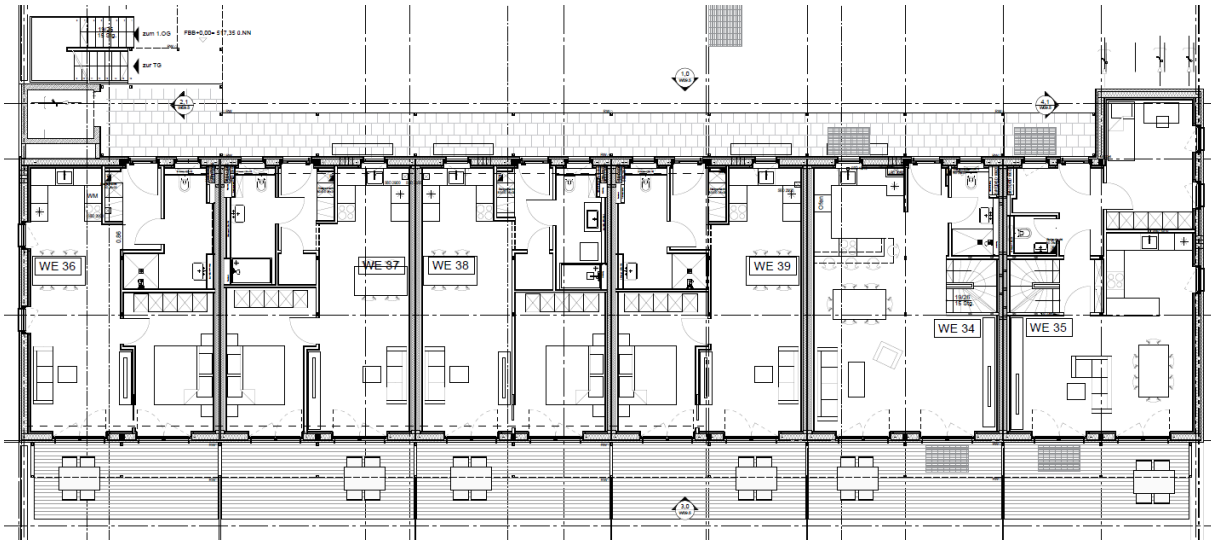
Längsschnitt, Wohnriegel 4. Gut erkennbar ist die ringsum geschlossene thermische Hülle mit jeweils guter Wärmedämmung. Die thermische Abtrennung zwischen benachbarten Wohnriegeln ist deutlich, wobei die zwei Wohnungen am Ende der Ostseite beheizte Keller haben. Diese sind von der unbeheizten Tiefgarage thermisch abgetrennt. Auf dem Flachdach befindet sich die PV-Anlage (ca. 110 kWp), die mit einem Groß-Batteriespeicher 130 kWh (Autarkiegrad 40%) verbunden ist.



Cross-section, Rowhouse 4. The south is clearly defined by the large windows with balconies as additional sun shading. The heated basement in the building is well insulated and is part of the building envelope.

Querschnitt, Wohnriegel 4. Die Südseite ist durch die großen Fenster mit Balkonen als zusätzlichem Sonnenschutz klar definiert. Das beheizte Kellergeschoss im Gebäude ist gut wärmedämmend und ist Teil der Gebäudehülle.

4. Floor plan / Grundrisse



Floor plans, Rowhouse 4. Access is through the main entrance from the north side. The elevator and stair outside the thermal envelope provide access to the apartments above, as well as connecting to the adjacent rowhouse 3. Each floor is divided into six barrier-free accessible apartments and each apartment is ventilated by its own ventilation system. Due to the simple load-bearing structure and the intensive involvement of the purchasers in the planning of their apartments, each apartment was uniquely designed. Bedrooms and living rooms are oriented to the south with generous French windows. The main entrances, bathrooms and kitchen were placed on the north side with windows.

Grundrisse, Wohnriegel 4. Die Erschließung erfolgt über den Haupteingang von Norden. Der Aufzug und die Treppe außerhalb der thermischen Hülle ermöglichen den Zugang zu den darüber liegenden Wohnungen sowie die Verbindung mit dem angrenzenden Wohnriegel 3. Jedes Geschoss ist in sechs barrierefrei erreichbare Wohnungen geteilt und jede Wohnung wird über eine eigene Lüftungsanlage be- und entlüftet. Aufgrund der einfachen tragenden Struktur und der intensiven Einbindung der Käufer in die Grundriss-Planung ihrer Wohnung wurden die Wohnungen flexibel und als Unikat gestaltet. Schlaf- und Wohnzimmer sind eher nach Süden mit großzügigen Fenstertüren ausgerichtet. Die Haupteingänge, die Bäder und die Küche wurden an der Nordseite mit Brüstungsfenstern angeordnet.



Avoidance of thermal bridges and basement ceiling construction, Rowhouse 4. To keep the thermal bridges caused by the design to a minimum, the insulation is installed on the basement floor ceiling, which separates the ground floor from the cold basement floor below. Each unit had a metal column to support the central beam. The thermal bridge of the metal column to the floor slab was minimized by use of a wooden block as separator. Only the penetration through the wooden partition walls causes a small thermal bridge, which is kept within limits by the wooden structure.

Vermeidung von Wärmebrücken und Kellerdeckenaufbau, Wohnriegel 4. Um die konstruktiv bedingten Wärmebrücken gering zu halten, wird die Dämmung auf der TG-bzw. KG-Decke angebracht und trennt das EG von dem darunter liegenden kalten Kellergeschoss. Jede Wohneinheit verfügt über eine Metallstütze, die den zentralen Unterzug stützt. Die Wärmebrücke zwischen der Metallstütze und der Bodenplatte wurde durch die Verwendung eines Holzblocks als Trennung minimiert. Nur die Durchdringung durch die Holztrennwände verursacht eine kleine Wärmebrücke, die sich durch die Holzkonstruktion in Rahmen hält.

Bauteil Nr.	04ud Fußboden					Innendämmung?
Wärmeübergangswiderstand [m ² K/W]						
Ausrichtung des Bauteils	3-Boden	innen R _{si}	0,17			
Angrenzend an	2-Erdreich	außen R _{se}	0,00			
Teilfläche 1	λ [w/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [w/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [w/(mK)]	Dicke [mm]
Parkett	0,130					15
Estrich	1,400					50
TSD 35 + DEO 20	0,032					55
OSB	0,130					22
Dämmung	0,032			Holzstegträger	0,286	240
OSB	0,130					18
Beton	2,500					300
Flächenanteil Teilfläche 1		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
98%				1,6%		70,0 cm
U-Wert-Zuschlag			U-Wert: 0,107 W/(m ² K)			

6 Outer Wall Construction / Konstruktion der Außenwände

Atriumhäuser - Außenwandaufbau (tragend)

Gipskartonplatten 2x12,5	25,0 mm
Holzlattung waagrecht 4/6	60 mm
MIWo (032)	60 mm
OSB	15 mm
KVH 6/20	200 mm
MIWo (032)	200 mm
OSB	12 mm
Putzträgerplatte (035)	60 mm
Putz	10 mm



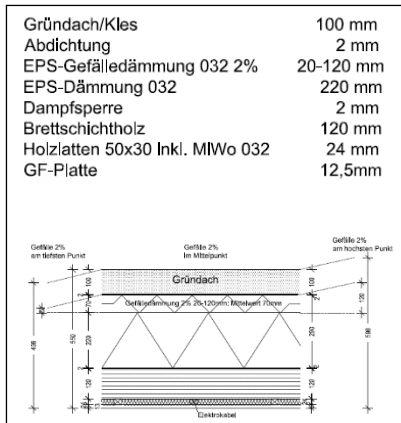
Bauteil Nr.	03ud			AW IE 6 + KVH-träger 20 + Putz 6			Innendämmung?
Wärmeübergangswiderstand [m ² K/W]							
Ausrichtung des Bauteils	2-Wand			innen R _{si}	0,13		
Angrenzend an	1-Außenluft			außen R _{sa}	0,04		
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Dicke [mm]	
Gipskarton	0,250					25	
Dämmung	0,032	Holzlattung 4/6	0,130			60	
OSB-Platte	0,130					15	
Dämmung	0,032			KVH-träger	0,130	200	
OSB-Platte	0,130					12	
Putzträgerplatte MiWo	0,041					60	
Putz	1,400					10	
Flächenanteil Teilfläche 1		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe	
84%		6,4%		9,6%		38,2	cm
U-Wert-Zuschlag		W/(m ² K)	U-Wert:		0,114	W/(m ² K)	

The construction of the outer wall in timber frame construction. 20 cm thick solid structural timber studs are fully insulated with mineral wool (WLG 032) and planked on both sides with OSB (inner OSB serves as an airtight layer). On the inside, 2 layers of gypsum plasterboard are mounted to a 6 cm fully insulated installation space. On the outside, a plaster facade is installed on 6cm insulating plaster baseboards (WLG 035).

Der Aufbau der Außenwand in Holzrahmenbauweise. Die KVH-Riegel von 20 cm Dicke wurden mit Mineralwolle (WLG 032) vollgedämmt und beidseitig mit OSB beplankt (innere OSB-Bepunktung dient als Luftdichtheitsschicht). Innenseitig wurden 2x Gipskartonplatten auf eine 6 cm vollgedämmte Installationsebene montiert. Außenseitig wurde eine Putzfassade mit 6 cm Putzträgerplatte (WLG 035) montiert.

7 Roof Construction / Konstruktion des Daches

Atriumhäuser - Dachaufbau ohne Terrasse (über DG)



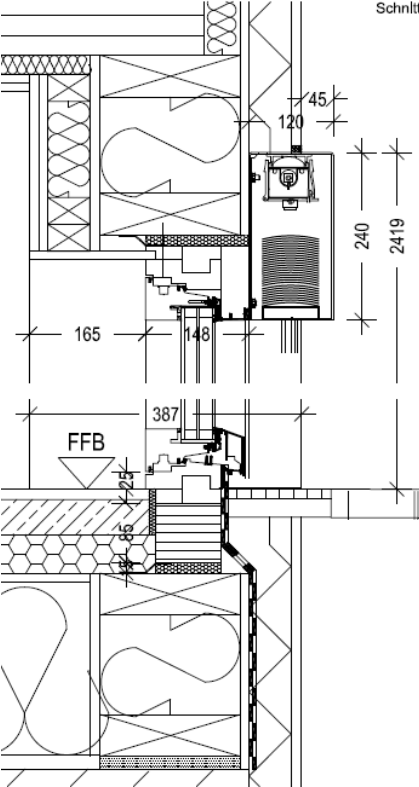
The Roof Construction. The roof was assembled with 12cm thick laminated timber ceiling elements, insulated with 22cm of EPS (WLG 032) and additionally 2-12cm sloping EPS (WLG 032) for drainage. The roof was finished with waterproofing and a bed of gravel that serves as an ideal mounting space for the PV system. Towards the interior is an installation space of 2,4 cm, including mineral wool (WLG 032) and a single-layer gypsum board.

Der Dachaufbau. Das Dach wurde aus 12 cm dicken BSH-Massivholzdecken zusammengesetzt, die mit 22 cm EPS (WLG 032) gedämmt wurden und zusätzlich mit 2-12 cm Gefälledämmung EPS (WLG 032) zur Entwässerung versehen wurden. Das Dach wurde mit einem Kiesbett abgeschlossen, das als idealer Untergrund für die PV-Anlage dient. Zum Inneren hin wurde eine Installationsebene von 2,4 cm mit Mineralwolle (WLG 032) und einer einlagigen Gipskartonplatte eingebaut.

Bauteil Nr.	02ud	Massivholzdecke+27 EPS (22+5cm)	Innendämmung?			
Ausrichtung des Bauteils		1-Dach	innen R _{s1} 0,10			
Angrenzend an		1-Außenluft	außen R _{s2} 0,04			
Wärmeübergangswiderstand [m ² K/W]						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Dicke [mm]
GK	0,250					13
Dämmung	0,032	Lattung	0,130			24
Massivholzdecke	0,130					120
Dämmung	0,032					220
Gefälledämmung (2-12cm)	0,032					50
Flächenanteil Teilfläche 1		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
92%		8,0%				42,7 cm
U-Wert-Zuschlag			U-Wert: 0,098 W/(m ² K)			

8 Window and Window Installation / Fenster und Fenster-Einbau

Atriumhäuser; Pos. 01.01.08 Fenstertür über TG Decke



Description of the window (frame; manufacturer) / Fabrikat Fenster (Rahmen; Produktname)	Vollholzfenster mit 3-facher Wärmeschutzverglasung; Holzwin
Make of window (frame; product name) / Fabrikat Fenster (Rahmen; Produktname)	Fichte laminiert, Blendrahmenprofil; Smartwin
Frame U-Value U_f / Rahmen-U-Wert U_f	0,80 W/(m ² K)
Glazing construction / Bauart der Verglasung	ECLAZ/Arg90/Planiclear/Arg90/ECLAZ (4/18/4/18/4)
Glass U-Value U_g / Glas-U-Wert U_g	0,53 W/(m ² K)
g-Value of Glazing / g-Wert der Verglasung	0,60

9 Description of the Airtight Envelope / Beschreibung der luftdichten Hülle

The first pressure test for rowhouse 4 was performed after completion of the airtight envelope on 04.10.2019 with the result of 0,6/h.

Der erste Drucktest für Wohnriegel 4 wurde nach Fertigstellung der luftdichten Hülle am 04.10.2019 mit einem Ergebnis von 0,6/h durchgeführt.

Airtightness Concept / Konzept Luftdichtheit:

Outer wall / Außenwand:

OSB, installation space in front of the structural element to protect it from normal use (ie. nailing or drilling). Connections to walls and ceilings are covered with tape.

OSB-Platte, durch eine Installationsebene vor der alltäglichen Nutzung geschützt (wie z. B. Nageln oder Bohren). Anschlüsse an Wänden und Decken sind abgeklebt.

Roof / Dach:

Laminated solid wood ceiling 12 cm / BSH-Massivholzdecke 12 cm.

Basement / Bodenplatte: Reinforced concrete / Stahlbeton

Window connection / Verbindung Fenster: airtight compressive tape / Kompribänder

Apartment partition wall / Trennwand:

Gypsum fiberboard (required for fire protection), installation space in front of the structural element to protect it from normal use (ie. nailing or drilling). Connections to walls and ceilings are covered with tape.

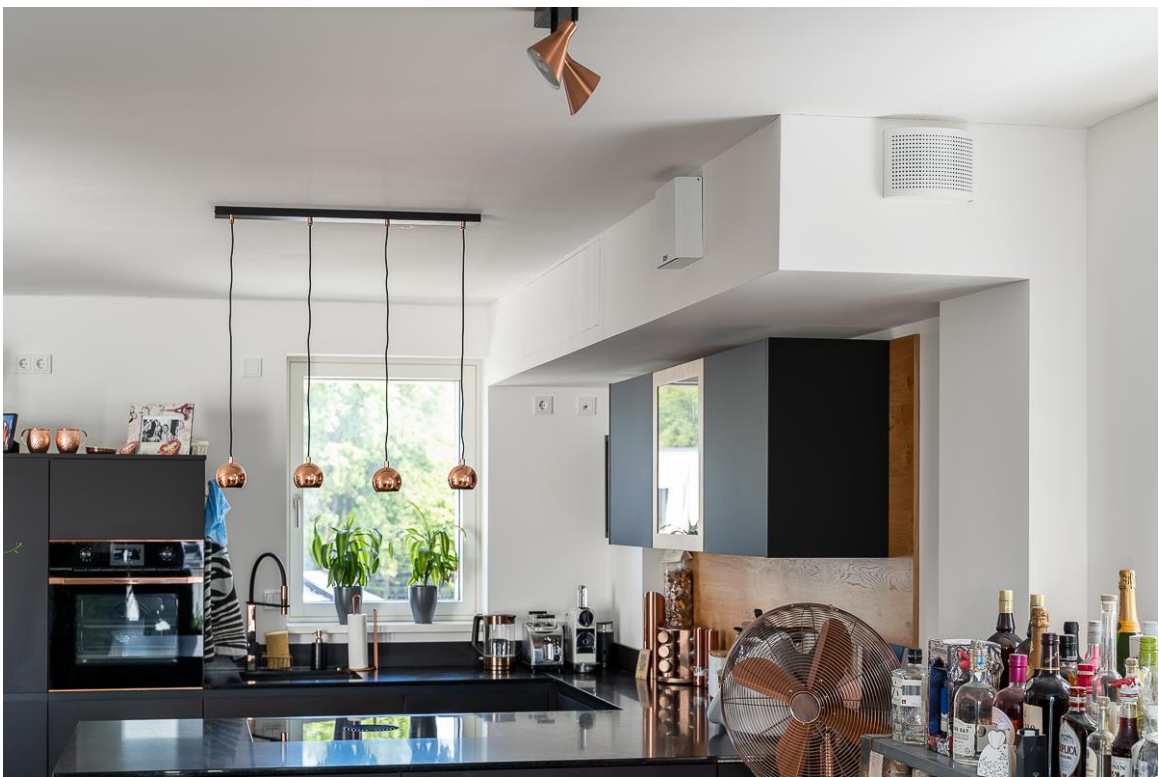
Gipsfaserplatten (notwendig für Brandschutz), durch eine Installationsebene vor der alltäglichen Nutzung geschützt (wie z. B. Nageln oder Bohren). Anschlüsse an Wänden und Decken sind abgeklebt.

10 Ventilation Ductwork / Lüftungsgerät

To greatly reduce ventilation losses, a balanced supply/exhaust air system with a highly efficient counterflow air-to-air heat exchanger was used.

Um die Lüftungsverluste stark zu reduzieren, wurde eine ausgewogene Zu-/Abluft-Anlage mit einem hocheffizienten Gegenstrom-Luft-Luft-Wärmetauscher eingesetzt.

Ventilation system brand / Fabrikat Lüftungsanlage	Helios- KWL EC 220 D
Heat recovery rate / effektiver Wärmebereitstellungsgrad	88 %
Electrical efficiency /Elektroeffizienz	0,40 Wh/m ³

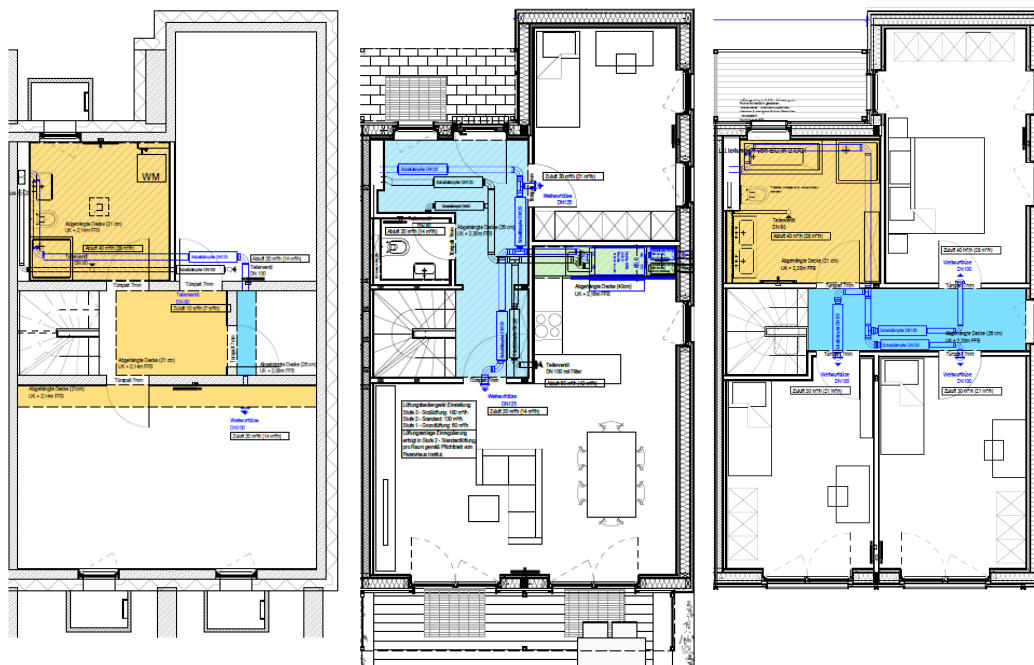


11 Planning of ventilation ductwork / Lüftungsplanung Kanalnetz.

Ventilation ductwork. Fresh air supply is provided to all main living spaces including the study, bedrooms, dining and living room. Exhaust air extracted are through all bathrooms, WCs and kitchen. Controlled door gaps in all interior doors allow the fresh supply air to flow through the circulation/overflow spaces such as hallways into the extraction rooms. The ventilation distribution is carried out through ducting in the suspended ceilings in the hallway, bathrooms & above the kitchen uppers.

Lüftungsplanung Kanalnetz. Alle Hauptaufenthaltsräume, einschließlich des Arbeitszimmers, der Schlafzimmer, des Esszimmers und des Wohnzimmers, werden mit Frischluft versorgt. Die Abluft wird über alle Bäder, WCs und die Küche abgesaugt. Kontrollierte Türspalten in allen Innentüren lassen die frische Zuluft durch die Zirkulationsräume wie Flure in die Ablufträume fließen. Die Lüftungsverteilung erfolgt über Wickelfalzrohre in den abgehängten Decken im Flur, in den Bädern und über den Küchenoberflächen.

Ex. Apartment in Rowhouse 4 with basement / z.B. Wohnung in Wohnriegel 4 mit Keller



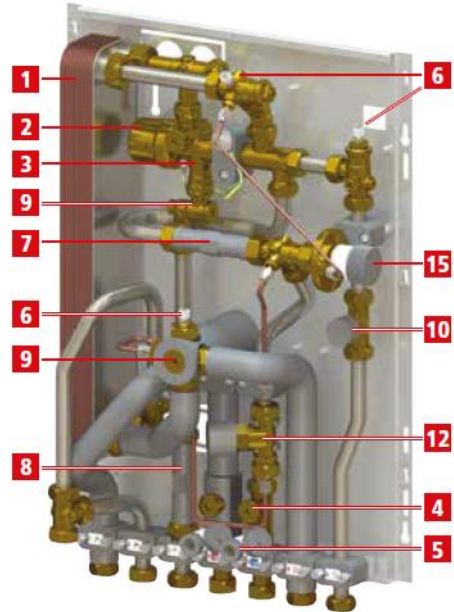
12 Heat supply / Wärmeversorgung

The hot water and space heating is provided via a district heating connection with the municipal utility of Munich. The central buffer tank is located in the basement, the heating water is distributed to all apartments. Each apartment has a fresh water station (see image below from the Kamo company) and thus the hot water is hygienically prepared. The room heating is provided by panel and bathroom radiators.

Die Warmwasser- und Raumwärmeversorgung erfolgt über einen Fernwärmeanschluss der Stadtwerke München. Der zentrale Pufferspeicher befindet sich im Keller, das Heizungswasser wird an alle Wohnungen verteilt. Jede Wohnung hat eine Frischwasserstation (siehe Bild unten von der Firma Kamo) und das Warmwasser wird somit hygienisch aufbereitet. Die Raumheizung erfolgt über Plattenheizkörper und Badheizkörper.

- 1 Kupfergelöteter Plattenwärmetauscher
- 2 PM-Regler mit Vorrangschaltung
- 3 Kaltwasserdrosselscheibe (inkl. Schmutzfänger)
- 4 Fühlertasche WMZ M10 x 1
- 5 Entleerung
- 6 Entlüftung (nur Station, nicht Anlage)
- 7 WMZ-Passstück 3/4" x 110 mm, Qn 1,5
- 8 Kaltwasser-Wohnungsabgang (inkl. Passstück 3/4" x 110 mm)
- 9 Schmutzfänger
- 10 Zonenventil zur Begrenzung des Heizungs volumenstrom
- 12 Thermostatisches Temperatur-Vorhalte modul
- 15 Differenzdruckregler (50-300 mbar)

Typ	Art. Nr.
WK-PRO 1-RS (12 l/min. ca. 35 kW) Kupfergelöteter Plattenwärmetauscher	41001614
WK-PRO 1-RS-E (12 l/min. ca. 35 kW) VacInox Edelstahlgelöteter Plattenwärmetauscher	41001619



13 Construction costs / Baukosten

This residential complex in Prinz-Eugen-Park was built in 2020. In recent years, construction costs have risen rapidly in general and especially in Munich.

The pure construction costs (cost groups 300 to 400) amount to 2,800 €/m² living area.

The additional construction investment for energy efficiency was estimated to be about 6% of the construction costs. The additional investment is compensated by energy savings in the following years.

Diese Wohnanlage im Prinz-Eugen-Park wurde 2020 gebaut. In den letzten Jahren sind die Baukosten allgemein und besonders in München schnell gestiegen.

Die reinen Baukosten (Kostengruppen 300 bis 400) betragen 2.800 €/m² Wohnfläche.


Die baulichen Mehrinvestitionen für die Energieeffizienz lagen nach Schätzung bei etwa 6% der Baukosten. Die Mehrinvestition wird in den folgenden Jahren durch Energieeinsparung kompensiert.

14 PHPP -Results / -Ergebnisse

Rowhouse 4 / Wohnriegel 4

At the time of construction / Zum Zeitpunkt des Baus: Version 9.7 PHPP

Passivhaus-Nachweis



Objekt:	P2 AH 4		
Straße:	Ruth-Drexel-Str. 51-73		
PLZ/Ort:	81927	München	
Provinz/Land:	Bayern	DE-Deutschland	
Objekt-Typ:	Atriumhaus 4		
Klimadatensatz:	DE0036a-München		
Klimazone:	3: Kühl-gemäßigt	Standorthöhe:	517 m
Bauherrschaft:	NEST Ecoproject WA3 GmbH & Co. KG		
Straße:	Baumkirchner Str. 4		
PLZ/Ort:	81673	München	
Provinz/Land:	Bayern	DE-Deutschland	
Haustechnik:	mathias baumann IB technische gebäudeausrüstung		
Straße:	Waldfriedhofstrasse 94		
PLZ/Ort:	81377	München	
Provinz/Land:	Bayern	DE-Deutschland	
Zertifizierung:	Energie- und Umweltzentrum Allgäu		
Straße:	Burgstraße 26		
PLZ/Ort:	87435	Kempten	
Provinz/Land:	Bayern	DE-Deutschland	

Architektur:	NEST Architekten GbR				
Straße:	Baumkirchner Str. 4				
PLZ/Ort:	81673	München			
Provinz/Land:	Bayern	DE-Deutschland			
Energieberatung:	NEST Architekten GbR				
Straße:	Baumkirchner Str. 4				
PLZ/Ort:	81673	München			
Provinz/Land:	Bayern	DE-Deutschland			
Baujahr:	2019	Innentemperatur Winter [°C]:	20,0	Innentemp. Sommer [°C]:	25,0
Zahl WE:	10	Interne Wärmequellen (IWQ) Heizfall [W/m²]:	2,8	IWQ Kühlfall [W/m²]:	2,8
Personenzahl:	18,6	spez. Kapazität [Wh/K pro m² EBF]:	60	Mechanische Kühlung:	

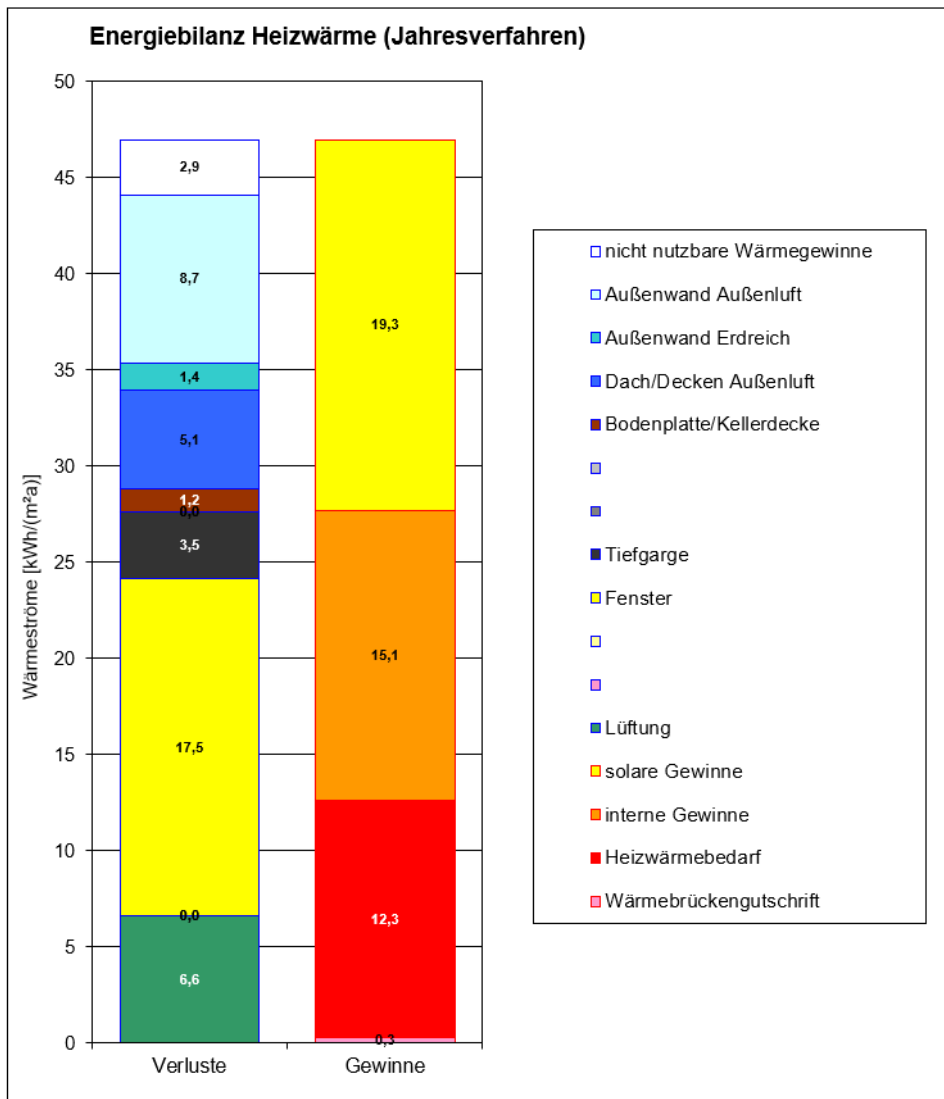
Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr

	Energiebezugsfläche m²			Kriterien		Erfüllt? ²
				Kriterien	alternative Kriterien	
Heizen	Heizwärmebedarf kWh/(m²a)	713,7	≤	15	-	ja
	Heizlast W/m²	11	≤	-	10	
Kühlen	Kühl- + Entfeuchtungsbedarf kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-
	Kühllast W/m²	-	≤	-	-	
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C) %	2	≤	10		ja
	Häufigkeit überhörter Feuchte (> 12 g/kg) %	0	≤	20		ja
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n ₅₀ 1/h	0,6	≤	0,6		ja
Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	PE-Bedarf kWh/(m²a)	34	≤	95		ja
Erneuerbare Primärenergie (PER)	PER-Bedarf kWh/(m²a)	61	≤	-	-	
	Erzeugung erneuerb. Energie kWh/(m²a) (Bezug auf überbaute Fläche)	44	≥	-	-	

² leeres Feld: Daten fehlen; '-': keine Anforderung

Ich bestätige, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit dem PHPP liegen diesem Nachweis bei.

Funktion	Vorname	Nachname	Passivhaus Classic? <input checked="" type="checkbox"/>
1-Projektiierer	Vanya	Chan	Unterschrift
NEST Architekten GbR		Ausgestellt am	Ort
		06.12.19	München



Heating Balance based on PHPP. On the left shows the main heat losses are from windows (in yellow), contributing about slightly less than 40 percent, and the exterior walls (cyan) at about 20 percent. On the right it can be seen that the windows provide similar amount of solar gain as loss, with Interior heat sources (in orange) and heating contribute about a third each.

Heizungsbilanz basierend auf PHPP. Die linke Seite zeigt, dass die Hauptwärmeverluste von den Fenstern (in gelb) stammen, mit etwas weniger als 40 Prozent, und von den Außenwänden (hellblau) mit etwa 20 Prozent. Auf der rechten Seite ist zu erkennen, dass die Fenster einen ähnlichen Anteil an solaren Gewinnen wie an Verlusten haben, während die inneren Wärmequellen (in orange) und die Heizung jeweils etwa ein Drittel beitragen.