

Projekt Dokumentation GreenHouse

Project Documentation Gebäude-Dokumentation



1 Abstract / Zusammenfassung



(Foto: Rupert Steiner)

Studierenden-Wohnheim GreenHouse in 1220 Wien, Sonnenallee 41

Passive House Designer / DI Alexandra Frankel / aap.architekten ZT-GmbH
Passivhaus-Planer

1.1 Data of building / Gebäudedaten

Year of construction/ Baujahr	2014/2015	Space heating / Heizwärmebedarf	12 kWh/(m²a)
U-value external wall/ U-Wert Außenwand	0.10 W/(m ² K)		
U-value basement ceiling/ U-Wert Kellerdecke	0.09 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) / Erneuerbare Primärenergie (PER)	36 kWh/(m ² a)
U-value roof/ U-Wert Dach	0.07 W/(m ² K)	Generation of renewable energy / Erzeugung erneuerb. Energie	99 kWh/(m ² a)
U-value window/ U-Wert Fenster	0.80 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	81 kWh/(m ² a)
Heat recovery/ Wärmerückgewinnung	80 %	Pressure test n ₅₀ / Drucktest n ₅₀	0.24 h-1
Special features/ Besonderheiten	Photovoltaikanlage auf dem Dach, Batteriespeicher		

1.2 Brief Description of the building duty

Students dormitory GreenHouse - Vienna

The students dormitory GreenHouse in the urban development area „asperm Vienna's Urban Lakeside“ was realized by three operators, Österreichischer Austauschdienst Wohnraumverwaltung (OeAD-WV), Wohnbauvereinigung für Privatangestellte (WBV-GPA) and Österreichische Jungarbeiterbewegung (ÖJAB). The WBV-GPA is also the building owner.

On 9.860m² useable surface the dormitory offers a wide range of living arrangements - there are spots for 216 students in single rooms, 30 in double rooms and 67 in shared apartments. The rooms have an average size of 20 m². This house provides a wide offer of common rooms: in each level you can find a common room for cooking or learning, partly arranged with loggia. At the ground level there are further common rooms.

The building was constructed as reinforced concrete with insulation in the façade upstairs and a curtain wall of boards as the façade on the ground floor and in parts of the floors upstairs. In addition to the Dormitory there are also two business offices, which are not part of the Passive house. A parking garage on the first and second levels of the basement serves several buildings. The useable surface of the whole building is 14.770m².

The GreenHouse was conceived as a Passive house with the goal to reduce the energy consumption as much as possible. Besides the high efficient, on demand-driven ventilation system with heat and moisture recovery, the optimized building skin and the highest possible photovoltaic system, all energy consuming components were optimized and standby functions were avoided. In the course of a research project, in cooperation with ASCR (Aspern Smart City Research), the surplus energy of the photovoltaic system is stored in batteries and, if required, can be leaded back to the student dormitory. Water-saving fixtures with an expanded cold water area should reduce the warm water consumption which is above-average high in the houses of OeAD-WV.

The GreenHouse was certified by the Passive House Institute and reached Passive House Plus standard.

1.2 Kurzbeschreibung der Bauaufgabe

Studierenden-Wohnheim GreenHouse - Wien

Das Studierenden-Wohnheim GreenHouse im Stadtentwicklungsgebiet „asperm die Seestadt Wiens“ wurde von drei Heimträgern, der Österreichischen Austauschdienst Wohnraumverwaltung (OeAD-WV), der Wohnbauvereinigung für Privatangestellte (WBV-GPA) und der Österreichischen Jungarbeiterbewegung (ÖJAB), mit der WBV-GPA als Bauträger errichtet.

Das Heim bietet auf 9.860m² Nutzfläche ein differenziertes Angebot an verschiedenen Wohnformen - 216 Einzelzimmer, 30 Doppelzimmerplätze und 67 WG-Zimmerplätze. Die Zimmer haben eine durchschnittliche Größe von ca. 20m². Das Haus bietet ein umfangreiches Angebot an Gemeinschaftsräumen: In jedem Stockwerk ist ein Gemeinschaftsraum zum Kochen oder Lernen, teilweise mit Loggia, angeordnet. Im Erdgeschoss befinden sich weitere gemeinschaftlich genutzte Räume.

Das Gebäude wurde in Massivbauweise aus Stahlbeton errichtet und in den Obergeschossen mit einer VWS-Fassade und im Erdgeschoss mit einer hinterlüfteten, vorgehängten Fassade gedämmt. Im Gebäude befinden sich 2 Geschäftslokale, die nicht Teil des Passivhauses sind. Unter dem Heim befindet sich auf 2 Untergeschossen eine Sammelgarage für umliegende Baufelder. Die Gesamtnutzfläche des Gebäudes beträgt 14.770m².

Das GreenHouse wurde als Passivhaus konzipiert mit dem Ziel, den Energieverbrauch so weit wie möglich zu reduzieren. Dazu wurden neben einer hocheffizienten, bedarfsgesteuerten Lüftungsanlage mit Wärme- und Feuchterückgewinnung, einer optimierten Gebäudehülle und einer größtmöglichen PV-Anlage vor allem alle stromverbrauchenden Komponenten optimiert und Standby-Funktionen vermieden. Im Zuge eines Forschungsprojekts in Zusammenarbeit mit ASCR (Aspern Smart City Research), die auch ein drei jähriges Monitoring begleitet, wird der Stromüberschuss der PV-Anlage in Batterien gespeichert und bei Bedarf dem Studentenheim wieder zugeführt. Mittels Wasserspararmaturen mit einem erweiterten Kaltwasserbereich (Kaltwasser in der Mittelstellung) soll der Warmwasserverbrauch, der in den Häusern der OeAD-WV aus Erfahrung überdurchschnittlich hoch ist, reduziert werden.

Bei der PHI-Zertifizierung wurde Passivhaus Plus Standard erreicht.

1.3 Responsible project participants / Verantwortliche Projektbeteiligte

Architect/ Entwurfsverfasser	aap.architekten ZT-GmbH Wien http://www.aap.or.at		
Implementation planning/ Ausführungsplanung	aap.architekten ZT-GmbH Wien http://www.aap.or.at		
Building systems/ Haustechnik	BPS Engineering Wien http://www.bps.co.at		
Structural engineering/ Baustatik	harrer&harrer ZT GmbH Wien/Krems http://www.harrer-ing.at		
Building physics/ Bauphysik	Schöberl&Pöll GmbH Wien http://www.schoeberlpoell.at		
Passive House project planning/ Passivhaus-Projektierung	Schöberl&Pöll GmbH Wien http://www.schoeberlpoell.at		
Construction management/ Bauleitung	aap.architekten ZT-GmbH Wien http://www.aap.or.at		
Certifying body/ Zertifizierungsstelle	Passivhaus Institut / Standort Innsbruck http://www.passiv.de & http://www.phi-ibk.at		
Certification ID/ Zertifizierungs ID	13261_PHI_PH_20160405_HKM	Project-ID (www.passivehouse-database.org) Projekt-ID (www.passivehouse-database.org)	4452

Author of project documentation /
Verfasser der Gebäude-Dokumentation

DI Alexandra Frankel / aap.architekten ZT-GmbH

Date, Signature/
Datum, Unterschrift



22.März 2017

1.4 Aufgabenbeschreibung der Passivhausplanung

Nachfolgende Aufgaben wurden von der im Deckblatt als Passivhaus-Planer angegebenen Person, DI Alexandra Frankel, im Rahmen der Projektabwicklung durchgeführt.

- Vorentwurf im Zuge eines geladenen Wettbewerbes zur Architektenfindung, Ausarbeitung eines ersten Energiekonzeptes für ein hochenergieeffizientes Passivhaus im Rahmen eines Workshops mit DI Andreas Nordhoff / IBN Köln.

- Entwurf und Bauträgerwettbewerb, Einreichplanung. Integration der „Mindestvorgabe Passivhaus“ in den Entwurfsprozess, vor allem bei der Bebaubarkeit des Grundstücks unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben. Es wurde bei der Behörde ein Ansuchen um Abweichung von den Bebauungsvorschriften gestellt, um unter anderem auch eine für den Passivhausstandard günstigere Bebauung realisieren zu können. Siehe dazu Punkt 3. Bauplatz – Konzeption Baukörper GreenHouse
- Projektleitung. Ab dem Entwurfsprozess fungierte die als Passivhaus-Planer angegebene Person als Koordinator von Planungsbesprechungen mit Fachplanern wie Bauphysik, Haustechnik und Statik. Im Zuge der Entwurfs-, Einreich-, Polier- und Detailplanung wurden die Angaben der Fachplaner abgestimmt und in die Pläne eingearbeitet.
- Ausschreibung. Einarbeiten von Vorbemerkungen, Anforderungen und Details, die für das Erreichen des Passivhaus-Standards erforderlich sind.
- Festlegung der thermischen und der Luftdichten Hülle
- Festlegung von Aufbauten, Planung von wärmebrückenoptimierten Details in enger Zusammenarbeit mit dem Büro Schöberl & Pöll
- Unterstützung der ÖBA (örtlichen Bauaufsicht / Bauleitung) in Hinblick auf für das Passivhaus relevante Ausführungsdetails (Fenstereinbau, Einhaltung der luftdichten Hülle, Kontrolle von verwendeten Dämmmaterialien und Klebebändern, Ausführung von Flankendämmungen, etc.)
- Teilnahme an Baubesprechungen zur Qualitätssicherung des Passivhaus-Standards
- Möblierungs- und Ausstattungsplanung. Festlegung von Beleuchtungskörpern und Elektrogeräten in Hinblick auf das Erreichen des Passivhaus-Plus Standards in enger Zusammenarbeit mit dem Büro Schöberl & Pöll

Passivhaus-Nachweis



Objekt: **Studentenheim Greenhouse, Seestadt Aspern Baufeld D6**
 Straße: **Sonnenallee 41, 1220 Wien**
 PLZ/Ort: **1220 Wien**
 Provinz/Land: **Österreich AT-Österreich**
 Objekt-Typ: **Studentenwohnheim**
 Klimadatenatz: **AT0044a-Wien Ost (Groß-Enzersdorf)**
 Klimazone: **3: Kühl-gemäßigt** Standorthöhe: **159 m**

Bauherrschaft: **Wohnbau für Privatangest. Gemeinnützige GmbH**
 Straße: **Wertorgasse 9**
 PLZ/Ort: **1080 Wien**
 Provinz/Land: **Österreich AT-Österreich**

Architektur: **AAP Architekten**
 Straße: **Albertplatz 1/6**
 PLZ/Ort: **1010 Wien**
 Provinz/Land: **Österreich AT-Österreich**

Haustechnik: **BPS Engineering**
 Straße: **Zeleborgasse 26**
 PLZ/Ort: **1120 Wien**
 Provinz/Land: **Österreich**

energieberatung: **Schöberl & Pöll GmbH**
 Straße: **Lassallestraße 2/6-8**
 PLZ/Ort: **1020 Wien**
 Provinz/Land: **Österreich AT-Österreich**

Zertifizierung: **Passivhaus Institut - Standort Innsbruck**
 Straße: **Anichstrasse 29**
 PLZ/Ort: **6020 Innsbruck**
 Provinz/Land: **Österreich AT-Österreich**

Baujahr: **2014** Innenentemperatur Winter [°C]: **20,0** Innenentp. Sommer [°C]: **25,0**
 Zahl WE: **261** Interne Wärmequellen (IWQ) Heizfall [W/m²]: **2,3** IWQ Kühlfall [W/m²]: **2,5**
 Personenzahl: **314,0** spez. Kapazität [Wh/K pro m² EBF]: **132** Mechanische Kühlung:

Berechnung Strombedarf / interne Wärmegewinne
 Gebäudetyp: **1-Wohngebäude**

Interne Wärmequellen
 Nutzung: **11-Heim**
 Werte: **3-PHPP-Berechnung (Blatt 'WQ')**

Personenzahl
314 **2-Eigene Ermittlung**

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr

		Energiebezugsfläche m²		Kriterien	alternative Kriterien	Erfüllt? ²
Heizen	Heizwärmebedarf kWh/(m²a)	12	≤	15	-	ja
	Heizlast W/m²	9	≤	-	10	ja
Kühlen	Kühl- + Entfeuchtungsbedarf kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-
	Kühlleistung W/m²	-	≤	-	-	-
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C) %	5	≤	10		ja
	Häufigkeit überhörter Feuchte (> 12 g/kg) %	0	≤	20		ja
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n ₅₀ 1/h	0,2	≤	0,6		ja
Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	PE-Bedarf kWh/(m²a)	81	≤	-		-
Erneuerbare Primärenergie (PER)	PER-Bedarf kWh/(m²a)	36	≤	45	36	ja
Primärenergie (PER)	Erzeugung erneuerb. Energie (Bezug auf überbaute Fläche) kWh/(m²a)	99	≥	60	22	ja

PE-Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche A_n nach EnEV

0,0 m² Nutzfläche nach EnEV:
- kWh/(m²a) PE-Kennwert (WW, Heizung, Hilfsstrom):

ausgewähltes Klima:
AT0044a-Wien Ost (Groß-Enzersdorf)
 für KfW-Förderung das Referenzklima (DIN V 4108-6) verwenden

1-PE-Faktoren (nicht regenerativ) PHI Zertifizierung

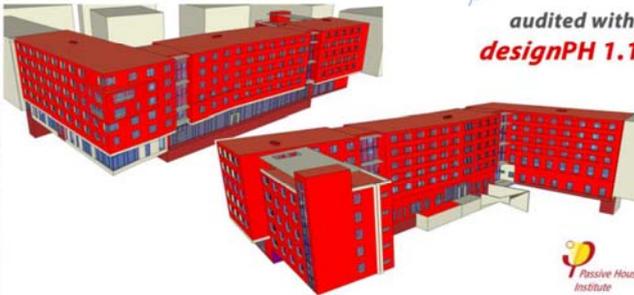
(Gewählte Primärenergiefaktoren für die Ermittlung des PE-Bedarfs)

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.

Passivhaus Plus? **ja**

Funktion: **2-Zertifizierer** Vorname: **DI Harald Konrad** Nachname: **Malzer**
 Zertifikats-ID: **13261_PHI_PH_20160405_HKM** Ausgestellt am: **05.04.16** Ort: **Innsbruck**

Unterschrift:



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Passivhausnachweis. Erstellung des PHPP und Bauphysik durch das Büro Schöberl&Pöll/Wien / Passivhauszertifizierung durch Passivhaus Institut/Standort Innsbruck

2 Ansichtsfotos Studierenden-Wohnheim GreenHouse



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Ansicht Ecke Maria-Tusch-Straße/Sonnenallee. Das eingerückte Sockelgeschoss mit Plattenverkleidung und Haupteingang ist gut ablesbar (Foto: Rupert Steiner).



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Ansicht Innenhof. (Foto: Rupert Steiner)



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Foyer. Die großzügige Verglasung der Allgemeinbereiche reduziert den Bedarf an künstlicher Beleuchtung. An der Decke sind Bewegungsmelder erkennbar, die die Beleuchtung ansteuern. (Foto: Rupert Steiner).



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Zimmer. Sämtliche elektrischen Verbraucher im Heim und damit auch sämtliche Küchengeräte wurden in Bezug auf Energieeffizienz überprüft und optimiert. (Foto: Rupert Steiner).

3 Bauplatz – Konzeption Baukörper GreenHouse

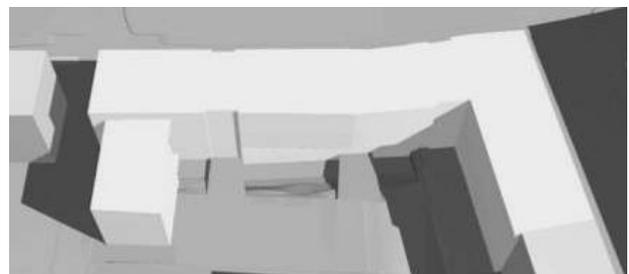
aspersn Die Seestadt Wiens liegt im 22. Wiener Bezirk-Donaustadt ca. 7 km östlich vom Zentrum entfernt. Dieses Areal gehört zu den größten Stadtentwicklungsprojekten Europas der 2010er Jahre. Innerhalb von 20 Jahren wird auf dem ehemaligen Flugfeld Aspern, rund um einen 5 ha großen See, ein neuer Stadtteil entstehen. In der 1. Bauphase wurden die Baufelder im Süd-Westen des Sees bebaut (ca. 6.000 Wohnplätze). Das GreenHouse liegt an einer der wichtigsten Kreuzungen der Seestadt, mit dem Haupteingang an der Sonnenallee, der Ringstraße des neuen Stadtteils und an der Maria-Tusch-Straße, der zukünftigen Geschäftsstraße. Die Bebauungsstruktur war durch den Masterplan genau definiert, eine Blockrandbebauung mit durchgehenden raumbildenden Kanten entlang der Geschäfts- und Ringstraße und eine 4m hohe zurückgesetzte Erdgeschosszone an der Sonnenallee. Mittels Bebauungsvorschriften wurden vor allem bebaute Fläche und Bruttogeschossfläche und somit die Ausnutzbarkeit der einzelnen Baublöcke festgelegt.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Lageplan.
(Abb.: aap.architekten)

Da der Baublock auf dem das Studentenheim errichtet wurde in 2 Baufelder geteilt wurde, ergaben sich auf dem Grundstück 2 Bereiche mit unterschiedlichen Vorgaben, die bei Einhaltung der Bauvorschriften nur noch eine ungünstige E-förmige Bebauung zugelassen hätte. Es wurde daher um Bewilligung einer Abweichung im Bereich der Teilflächen zum Bebauungsplan angesucht, die max. zulässige Gesamtbebauung jedoch eingehalten. Die U-förmige Bebauung ermöglichte eine zweckmäßigere und zeitgemäße Nutzung durch:

- die Entstehung eines unbebauten Innenhofes mit weniger beschatteten Freiflächen
- bessere Belichtung des Gebäudes und der Nachbarbebauung
- kompaktere Baukörper mit geringeren Außenwandflächen und damit erleichtern der Ausführung als Passivhaus
- bei gleicher Fläche mehr Wohnnutzfläche und weniger Erschließungsflächen



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Baukörper. Baukörper lt. Bebauungsvorschriften – vs. Bebauung lt. Konzept (Abb.: aap.architekten).

4 Beschreibung des Gebäudes – GreenHouse

4.1 Entwurfsidee

Die Energieträger der Zukunft für das Stadtentwicklungsgebiet sind zum Zeitpunkt des Entwurfs **Sonnenenergie**, die Energie aus der **Luft**, die durch die Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung im Passivhausbau zurückgewonnen wird und Geothermie also Wärme aus der **Erde**.

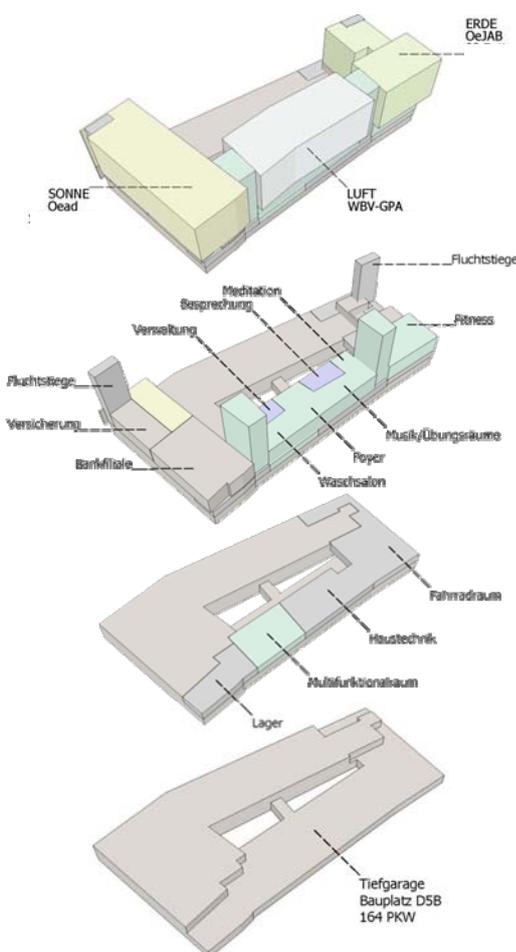
3 Heimträger = 3 Häuser - **Sonne** (OeAD-WV), **Luft** (WBV-GPA), **Erde** (ÖJAB)



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Entwurfsschema (Abb.: aap.architekten)

Das verbindende Element in aspern ist der See – das **Wasser**. Die drei Häuser werden durch das transparente Erdgeschoss im mittleren Bauteil und die transparenten Hauptstieghäuser verbunden.

4.2 Funktionen



Das Studierenden-Wohnheim bietet ein differenziertes Angebot an verschiedenen Wohnformen. In den Obergeschossen befinden sich 216 Einzelzimmer, 30 Doppelzimmerplätze und 67 WG-Zimmerplätze, alle mit Küche und Bad. Die Zimmer haben eine durchschnittliche Größe von ca. 20m². In den Wohngeschossen sind ergänzend Gemeinschaftsräume angeordnet.

Im Erdgeschoss befinden sich gemeinschaftlich genutzte Räume wie ein Waschsalon, Musikübungsräume, Besprechungs- und Meditationsraum, Fitnessräume und Sauna. Die meisten dieser Räume sind zum Straßenraum hin orientiert, um das studentische Leben auch von außen erlebbar zu machen.

Im 1. Untergeschoss bietet ein Mehrzweckraum Platz für Veranstaltungen. Ein abgesenkter Hofbereich davor ermöglicht die natürliche Belichtung dieses Raumes. Ein großzügiger Fahrradabstellraum soll zur umweltfreundlichen Mobilität der Studenten beitragen.

Eine Sammelgarage für mehrere Bauplätze befindet sich im 1. und 2. UG.

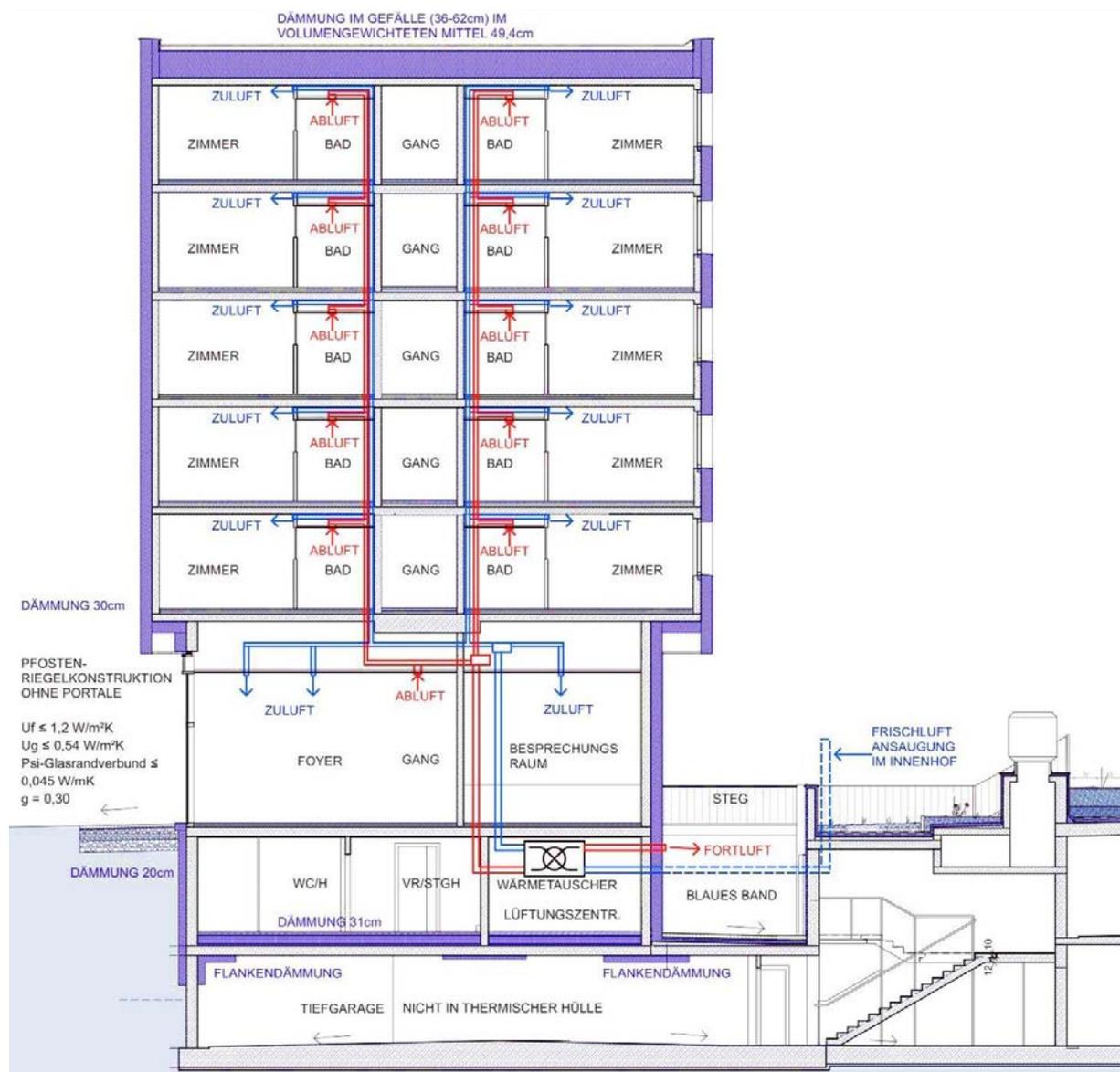
Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Schema Funktionen (Abb.: aap.architekten)

5 Konstruktion Studierenden-Wohnheim GreenHouse

Errichtet wurde das Gebäude als Stahlbetonkonstruktion mit einer Vollwärmeschutzfassade in den Obergeschossen und einer vorgehängten Plattenfassade im Erdgeschoss sowie in Teilbereichen der Obergeschosse. Der U-Wert der Außenwände beträgt $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, der U-Wert der Flachdächer mit Gefälledämmung beträgt $0,07 \text{ W/m}^2\text{K}$. Die Fenster wurden als Holz-Alufenster mit einer Dreifachverglasung mit einem U_w von $0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ ausgeführt.

5.1 Thermische / luftdichte Hülle – Luftführung im Gebäude

Die Luftdichtigkeitsebene wird durch die Stahlbetonwände, -decken und -dächer gebildet. Da die Außenwände hauptsächlich aus Fertigteilen errichtet wurden, mussten die Fugen entsprechend vergossen bzw. dicht ausgeführt werden. Um dies zu gewährleisten, wurde bereits in einer frühen Bauphase ein Luftdichtheitstest bei einem Musterzimmer durchgeführt (Siehe Pkt. 7.1). Die luftdichte Ebene wurde bei den Fensteranschlüssen mittels überputzbaren Klebebändern hergestellt.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Querschnitt Bauteil Luft. (Abb.: aap.architekten)

Die Verteilung von Abluft und Zuluft erfolgt innerhalb der thermischen Hülle, die Verteilleitungen befinden sich an der Decke des Erdgeschosses. Von diesen Verteilleitungen werden die Lüftungsleitungen in Fertigteil-Installationsblöcken (einer für je zwei Studentenzimmer) in die Obergeschosse geführt. Die Fortluft wird direkt von der Lüftungszentrale über ein Abluftgitter ausgeblasen. Diese Öffnung war gleichzeitig die Einbringöffnung für das Lüftungsgerät.

Da in der Lüftungszentrale nur eine Raumhöhe von 2,50m möglich war, wurde das Gerät in einzelnen Modulen angeliefert und vor Ort montiert. Die Frischluftansaugung erfolgt über drei Luftbrunnenrohre im Innenhof.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, links Fortluftöffnung im ersten Untergeschoss, rechts Frischluftbrunnen. (Fotos aap.architekten)

Die thermische Hülle des Studierenden-Wohnheimes umfasst unter dem Bauteil Luft auch das 1.Untergeschoss, in dem sich ein Multifunktionsraum mit zugeordneten Sanitärräumen und der Haustechnikraum befinden. Die beiden Fluchttiegenhäuser des Studierenden-Wohnheimes sind teilweise innerhalb der thermischen Hülle, führen jedoch bis ins 2.UG in die Tiefgarage, da sie auch der Fluchtweg aus der Garage sind. Hier wurde bei der Planung besonderes Augenmerk auf die Ausführung der Übergänge gelegt. Im Erdgeschoss sind im Bauteil Sonne Geschäftslokale situiert, die nicht innerhalb der Passivhaushülle liegen jedoch mit den gleichen Komponenten (Außenwandbauteilen, Fensterelementen etc.) ausgestattet sind. Im Bauteil Erde sind der Müllraum, die Garageneinfahrt und der Lagerraum der Gartengeräte außerhalb der thermischen Hülle.

Um die komplexen Anschlusssituationen abzubilden und der ausführenden Firma zu kommunizieren, wo jeweils Flankendämmungen vorzusehen sind, wurden dazu Übersichtspläne gezeichnet und die entsprechenden Dämmungen zusätzlich in den Polierplänen in den Grundrissen und Schnittplänen eingetragen.

Die Wärmebrücken durch die tragenden Wände zur Tiefgarage, die direkt auf der Decke zum 2.Untergeschoss stehen, wurden mittels Flankendämmungen an der Garagendecke überdämmt.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, 2.Untergeschoss. An der Decke und an den Säulen ist die Flankendämmung erkennbar. (Foto: aap.architekten)



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Übersichtsplan Flankendämmung 2.Untergeschoss. Die Dämmungen bei den Fluchtstiegenhäusern und unter dem 1.Untergeschoss Bauteil Luft (mittlerer Bauteil) ist gut ablesbar.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Übersichtsplan Flankendämmung 1.Untergeschoss. Die Dämmung um das Studierenden-Wohnheim Bauteil Luft (mittlerer Bauteil) und bei den Fluchtstiegenhäusern ist hier sichtbar. Ebenso ist die Flankendämmung unter dem Erdgeschoss Bauteil Sonne zu den Geschäftslokalen (linker Bauteil) als auch unter dem Bauteil Erde (rechter Bauteil) gut ablesbar. Im Bereich wo sich im Erdgeschoss der Müllraum, die Garagenabfahrt und der Gartengeräteraum befindet war keine Flankendämmung erforderlich.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Übersichtsplan Flankendämmung Erdgeschoss. Die Dämmung um das Studierenden-Wohnheim, die Geschäftslokale und bei den Fluchtstiegenhäusern ist hier sichtbar. Ebenso die Flankendämmung unter dem Bauteil Erde zu Müllraum, Garagenabfahrt und Gartengeräteraum.

6 Konstruktionsdetails der Passivhaus-Hülle

6.1 Kennwerte wesentlicher Bauteile

AW 01 Außenwand verputzt / Gesamtdicke 50,7 cm / U-Wert 0,10 W/m²K

Deckschicht 0,5cm / EPS-F plus λ 0,032W/mK 30,0cm / Stahlbetonwand 20cm / Spachtelung 0,2cm

AW 01A Außenwand hinterlüftet / Gesamtdicke 54,5 cm / U-Wert 0,11 W/m²K

Fassadenverkleidung 0,8cm / Hinterlüftung 3,5cm / Windbremse diffusionsoffen / Mineralwolle λ 0,032W/mK zwischen Unterkonstruktion 30cm / Stahlbetonwand 20cm / Spachtelung 0,2cm



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Montage vorgehängte Fassade. Die thermische Trennung der Montageanker wird durch einen eingesetzten Kunststoffsteg hergestellt. (Foto: aap.architekten).

AW 04 Außenwand erdanliegend – thermische Hülle / Gesamtdicke 51,2 cm / U-Wert 0,18 W/m²K

Noppenbahn mit integriertem Filtervlies 1,0cm / XPS-G mit Stufenfalz λ 0,037W/mK 20,0cm / Stahlbetonwand 30cm / Spachtelung 0,2cm



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Perimeterdämmung. Anschlussbauteile wie Lichtschächte wurden thermisch getrennt, die Perimeterdämmung geht durch. (Foto: aap.architekten).

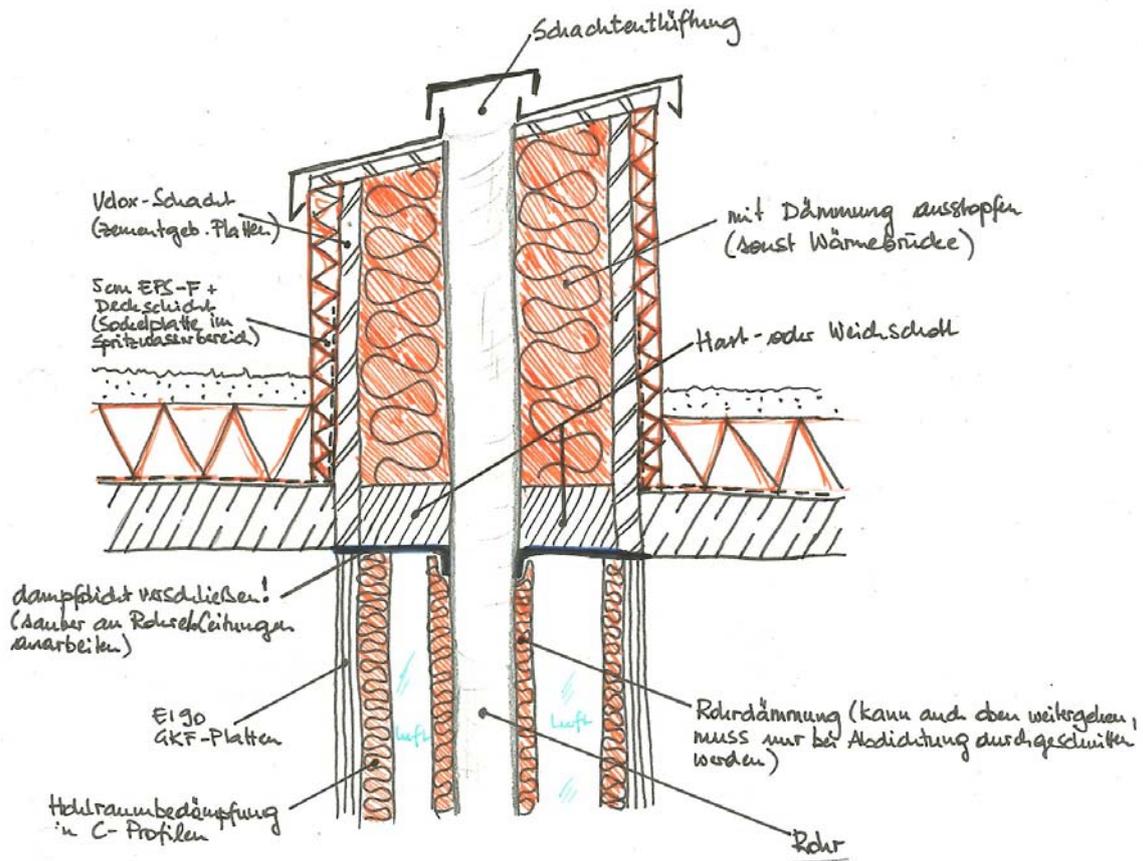
AW 04 Außenwand erdanliegend – thermische Hülle / Gesamtdicke 51,2 cm / U-Wert 0,18 W/m²K
Noppenbahn mit integriertem Filtervlies 1,0cm / XPS-G mit Stufenfalz λ 0,037W/mK 20,0cm /
Stahlbetonwand 30cm / Spachtelung 0,2cm

DE 05 Decke Studentenheim gegen Kellerräume (außerhalb therm. Hülle) / Gesamtdicke 79,0 cm
im Mittel / U-Wert 0,09 W/m²K
Bodenbelag 1,5cm / Zementestrich 5,5cm / PE-Folie / EPS-T 650 33/30 3,0cm / Dampfbremse / EPS-
W 20 plus λ 0,032W/mK / Polystyrolbeton wärmedämmend 5,0cm / Stahlbetondecke 20cm /
Flankendämmung ca. 80cm ab Rohdecken-UK

DA 01 Kiesdach mit PV BT Sonne / Gesamtdicke 65,0 cm / U-Wert 0,07 W/m²K
Kiesschüttung 10,0cm / Schutz- und Filtervlies und Dränagematte 2,0cm / Dampfdruckausgleichs-
schicht / EPS-W25 λ 0,031W/mK plus im Gefälle 30-58cm / bituminöse Dampfsperre 1,0cm /
Stahlbetondecke 20,0cm / Spachtelung 0,2cm



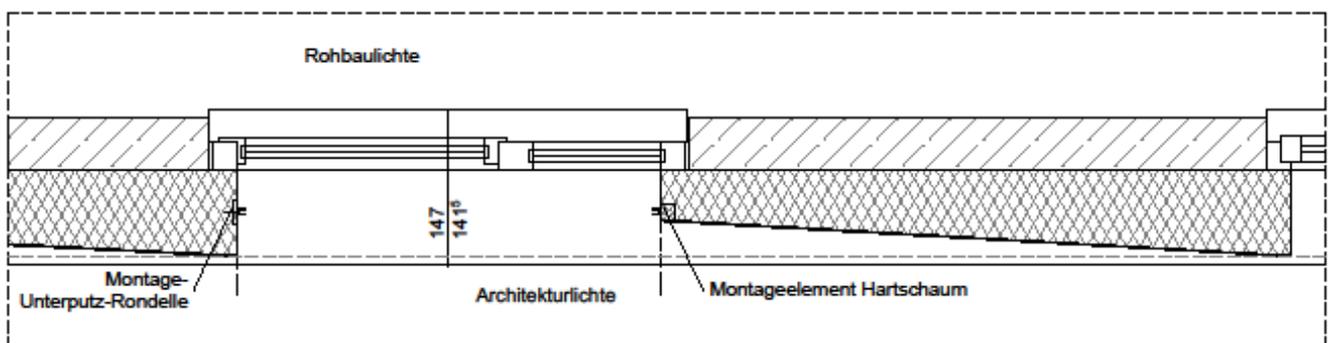
Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Gefälledämmung Dach. Im Vordergrund sind zwei Einhausungen der Fallstrangüberlüftungen, dahinter die Liftüberfahrt zu erkennen. Die Überlüftungen der WC-Rohre sind in Österreich über Dach zu führen, der Einsatz von Kanalüberlüftungen mit Aufsatzelementen ist normativ nicht zulässig. (Foto: Porr).



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Schemaskizze Überlüftung. (Abb: Schöberl&Pöll GmbH).

Die Überlüftungen wurden oberhalb der luft- und dampfdichten Abschottung der Geschosdecke mit Dämmmaterial voll ausgestopft, unter der Decke raumseitig erfolgt die Rohrdämmung laut Vorgaben der Haustechnik (keine Innendämmung, da sonst Kondensat auftreten kann).

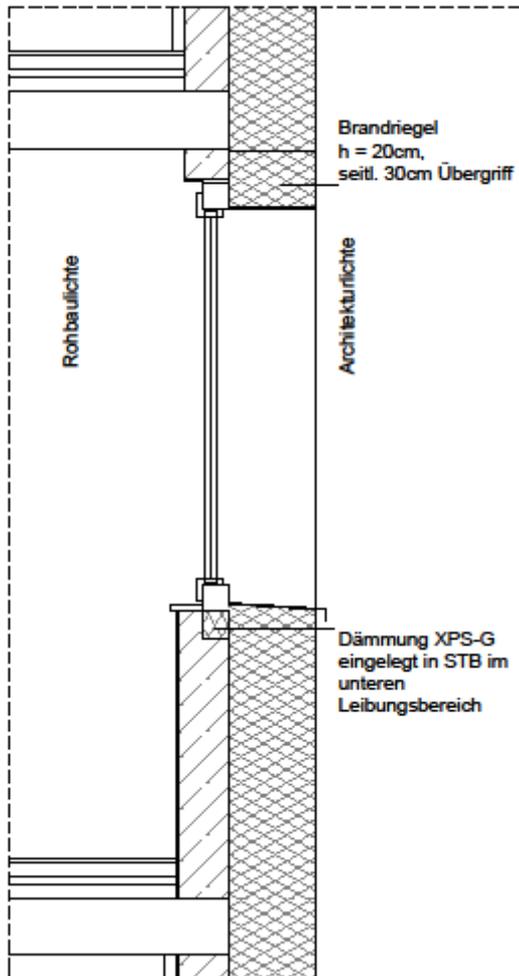
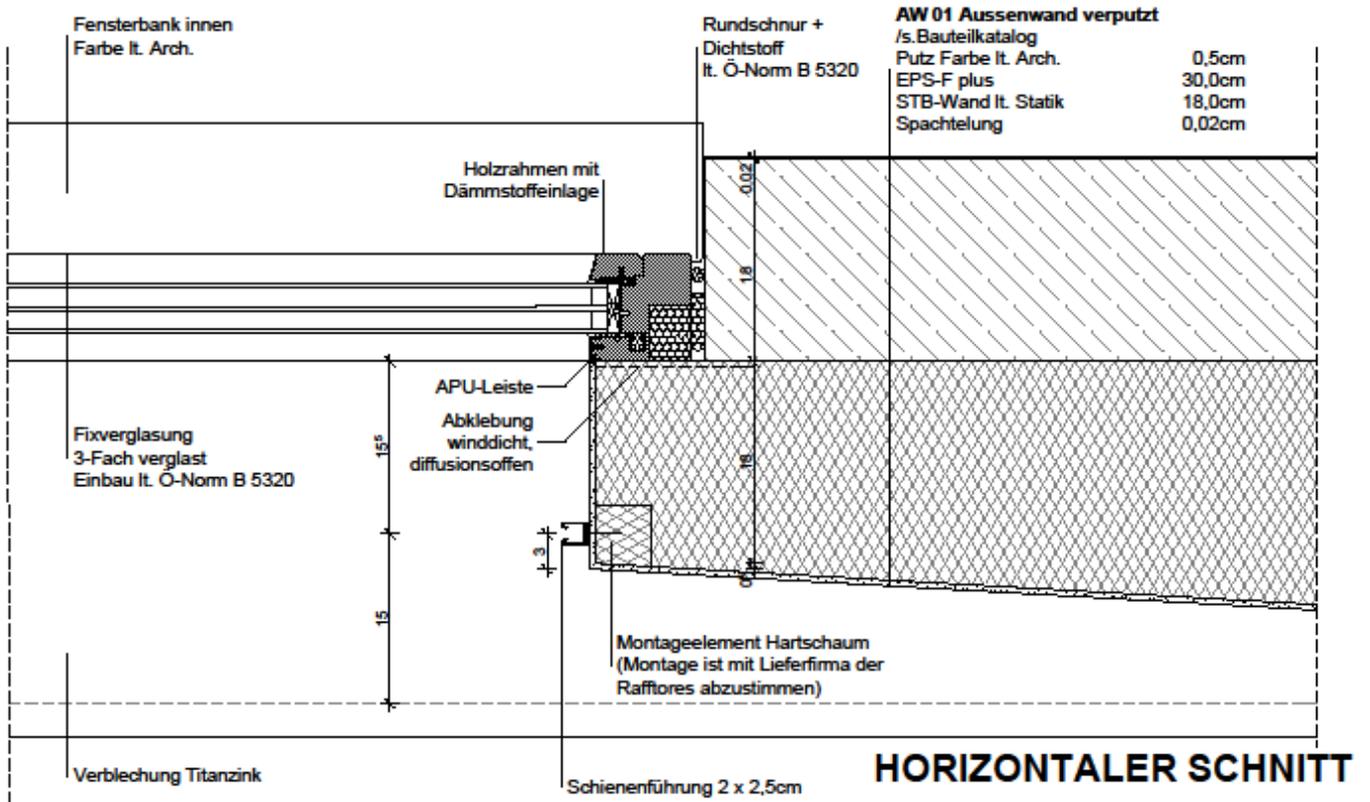
6.2 Fenster und Fensterleibung



HORIZONTALER SCHNITT
Standardfenster mit schräger Leibung, M 1:20

Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Fenstereinbau Horizontalschnitt.

(Abb: aap.architekten).



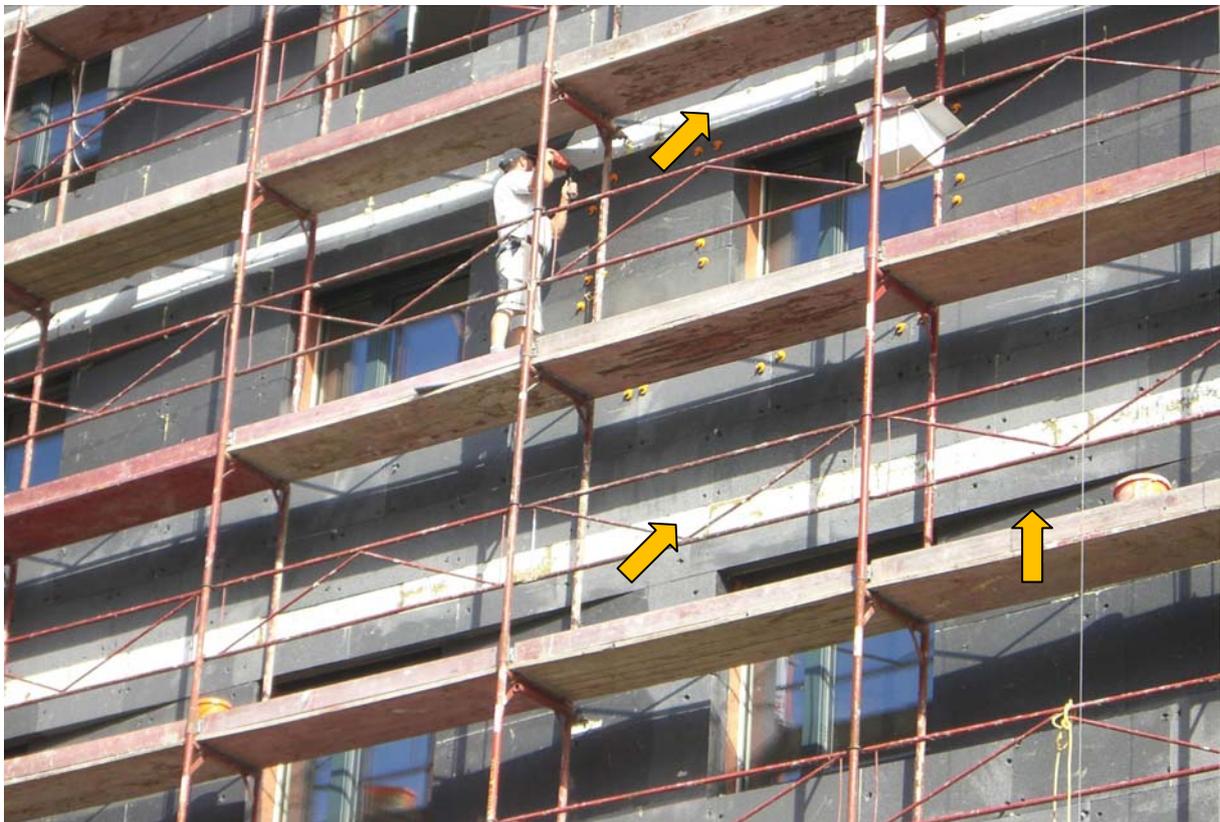
**Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Detailplan
 Fenstereinbau Horizontalschnitt.** ↑ Im Bereich der
 schrägen Fensterleibungen erfolgte eine Detail-
 abstimmung der Dämmung mit dem Bauphysiker. Die
 minimale Dämmstärke von 18cm durfte nicht
 unterschritten werden. (Abb: aap.architekten).

**Studierenden-Wohnheim GreenHouse,
 Fenstereinbau senkrechter Schnitt Standardfenster
 ohne Außenbeschattung.**

← Unter dem Fenster wurde in die Betonschalung ein
 XPS-G Streifen eingelegt, um die Wärmebrücke im
 Bereich des Anschlusses der Fensterbank zu
 reduzieren. Über den Fenstern läuft geschossweise ein
 25cm hoher Brandriegel aus Mineralwolle um das
 Gebäude. (Abb: aap.architekten).



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Außenwände. Im Bereich der Fensterbänke wurde ein Dämmstreifen eingelegt. (Foto: aap.architekten).



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Außenwände Dämmung. Im Bereich der Fenster ist die schräge Leibung und geschossweise der Brandriegel erkennbar. (Foto: aap.architekten).



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Außenwände fertig verputzt. Die Schräge der Leibungen verleiht durch ihren Schattenwurf der Fassade Plastizität. (Foto: aap.architekten).

Fensterdaten

Für die Fenster waren je nach Lage verschiedene Schallschutzanforderungen vorgeschrieben. Die Mindestanforderung war $R_w = 38 \text{ dB}$.

Holz-Alu Fenster

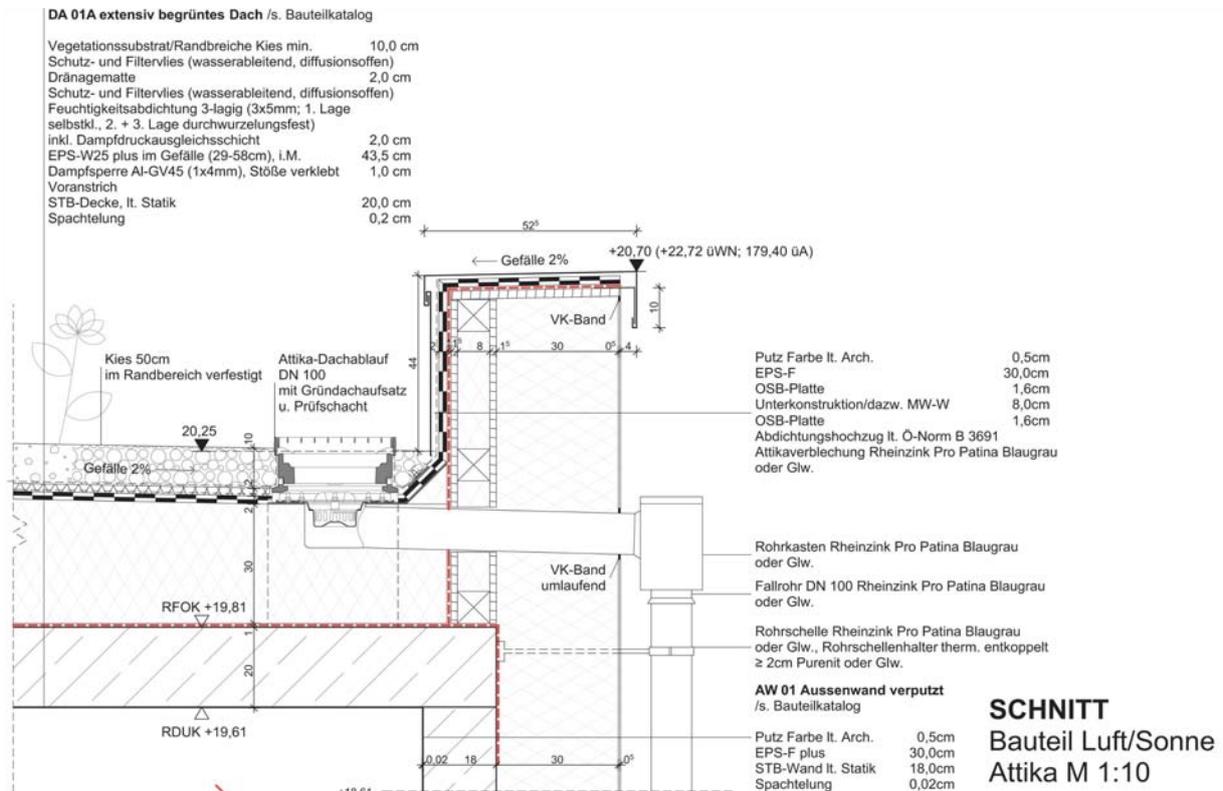
IPM-Schober Fenster GmbH / A-4602 Wels/Thalheim

System VIENNA 9000 Primus

Kunststoffabstandhalter

	$R_w = 38 \text{ dB}$ Innenhof	$R_w = 40 \text{ dB}$ Agnes-Primocic-Gasse	$R_w = 41 \text{ dB}$ Sonnenalle Maria-Tusch-Straße
Gesamt U_w	0,70 W/m ² K	0,72 W/m ² K	0,72 W/m ² K
Rahmen U_f	0,80 W/m ² K	0,80 W/m ² K	0,80 W/m ² K
Glas U_g	0,50 W/m ² K	0,53 W/m ² K	0,53 W/m ² K
g-Wert	0,50	0,50	0,50
psi-Wert	0,042 W/mK	0,042 W/mK	0,042 W/mK
Glaseinbau	4-18-4-18-4	6-18-4-18-4	8-18-4-18-6
Glasstärke	48mm	50mm	54mm

6.3 Attikaausbildung

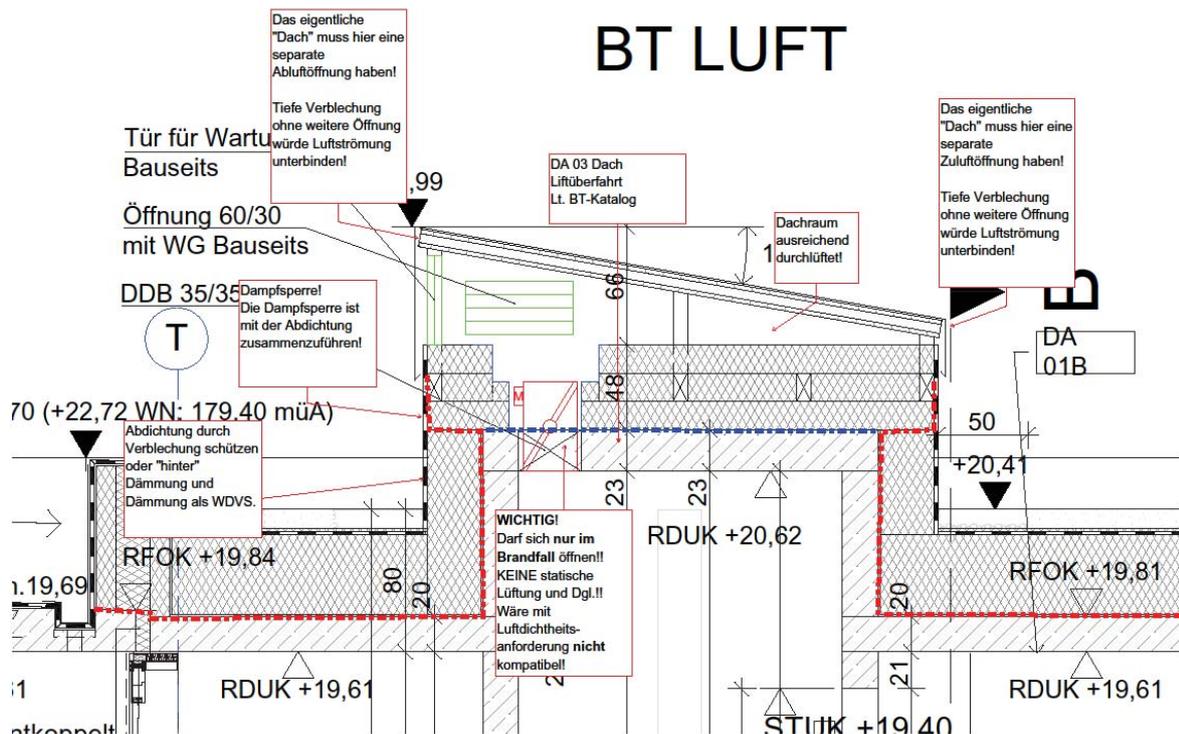


Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Attika. Die Attika wurde als ausgedämmter Holzbauteil auf die oberste Geschossdecke aufgesetzt. Die Dämmebene läuft durch. (Abb: aap.architekten).

6.4 Entlüftung Aufzugsschacht

Die Wiener Bauordnung schreibt für Aufzugsschächte für die Entlüftung im Brandfall vor, dass an der obersten Stelle des Liftschachtes Öffnungen im Ausmaß von 2,5% der Grundfläche mindestens jedoch 1000cm² einzubauen sind. Da eine wesentliche Anforderung für das Passivhaus das Herstellen einer möglichst luftdichten Gebäudehülle ist, kann diese Anforderung nicht erfüllt werden.

Um die Entlüftung im Brandfall dennoch zu gewährleisten, wurde folgende Maßnahme getroffen und von der Behörde auch akzeptiert. Es wurde ein EI90 Lüftungskanal vom Schacht ins Freie installiert. Dieser Lüftungskanal ist im Betriebsfall geschlossen. Bei Brandalarm wird die Brandrauchsteuerklappe geöffnet. Die Klappe wird von der Brandmeldeanlage angesteuert.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Überfahrt Aufzug. Mit eingetragenen Ergänzungen durch das Büro Schöberl & Pöll. (Abb: aap.architekten).

7 Dokumentation des Drucktestergebnisses

Im Zuge der Generalunternehmer-Ausschreibung, deren Erstellung durch das Büro aap.architekten ZT-GmbH erfolgte, wurden „Ergänzende bauphysikalische Ausschreibungsangaben“ vom Fachplaner für Bauphysik Büro Schöberl & Pöll unter anderem auch zur Luftdichtheit gemacht. Die Überprüfung der Luftdichtheit hatte demnach anhand von mehreren Messungen zu erfolgen.

Bei der ersten Messung war eine Mustereinheit (Musterzimmer) zu überprüfen. Erst nachdem dieses Ergebnis zufriedenstellend war, konnte die Freigabe für den Fenstereinbau und die sonstigen relevanten Ausführungsdetails erfolgen. Bei der zweiten Messung sollte die Luftdichtheit der einzelnen Bauteile gemessen werden. Bei der dritten Messung wurde die Luftdichtheit des gesamten Gebäudes nach Fertigstellung der luftdichten Hülle gemessen.

Bei der Messung der Luftdichtheit des Gesamtgebäudes wurde in den Ausschreibungsunterlagen bei 50 Pa Differenzdruck eine Luftwechselrate von $n_{50} \leq 0,30$ 1/h gefordert. Unabhängig von der Erreichung des n_{50} -Zielwertes waren auch partielle Undichtheiten, die, beispielsweise durch Eintritt von Feuchtigkeit in die Konstruktion, zu Schäden führen würden, per Ausschreibung nicht zulässig.

Bei nicht Erreichen der geforderten Grenzwerte wären Nachmessungen auf Kosten des Generalunternehmers durchgeführt worden, bis der geforderte Grenzwert nachweislich erreicht ist.

Die Messungen wurden von leit-wolf Luftkomfort e.U. Ingenieurbüro für Komfortlüftung A-3426 Muckendorf durchgeführt.

7.1 Luftdichtheitsmessung von Musterzimmern

Am 24. April 2014 wurden in zwei Zimmern im BT Erde (Top E102 und Top E109) im 1. Obergeschoss Messungen der Luftdichtheit nach ÖNORM EN 13829 durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Messungen waren alle Bauanschlussfugen, Trennwandfugen und Schachtdurchführungen noch zugänglich. Die Messungen dienten jedoch in erster Linie zur Ermittlung eventueller Außenleckagen, offensichtliche Innenleckagen wurden daher provisorisch abgeklebt. Die Durchlässe der Abluft- und Zuluftleitungen des Lüftungssystems, sowie Abfluss- und Elektroleitungen wurden abgedichtet. Die Messausrüstung wurde in der Zarge der Eingangstüre eingesetzt.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Blower Door Test. Links Messeinrichtung in Zimmereingangstüre eingebaut. Rechts Abklebungen von Innenleckagen zu Messzwecken. (Fotos: aap.architekten).

Bei der Leckagensuche wurden nur minimale Leckagen an den Außenbauteilen festgestellt. Diese lagen im Eckbereich der Fensterflügel und an der Kurbeldurchführung für die Außenjalousie durch den Fensterstock. Diese Fehlstellen wurden für alle weiteren Montagen nachgebessert. Die Hauptleckagen traten an Bauteilen innerhalb der thermischen Hülle auf.

7.2 Luftdichtheitsmessung von einzelnen Bauteilen

Am 09. Mai 2014 wurde eine Luftdichtheitsmessung für den BT Erde durchgeführt. Für die Messung wurden die Zugangstüren zum Stiegenhaus abgedichtet und Bauteile sowie gebäudetechnische Systeme soweit präpariert, dass sie möglichst dem Nutzungszustand hinsichtlich Luftdichtheit entsprachen. Bei der Leckagensuche konnten keine groben Undichtheiten an den Außenbauteilen festgestellt werden.

Die Luftdichtheitsmessung ergab einen n_{50} -Wert von 0,27/h und damit eine Unterschreitung des vorgegebenen Wertes.

Im Zuge der Einzelmessung des Bauteils Luft inklusive Stiege 2 (innerhalb der thermischen Hülle) wurde bei der Leckagensuche festgestellt, dass einige Deckenschotts im EG bzw. 1.OG fehlten, teilweise Portale noch nicht fertiggestellt waren und die Stragentlüftungen nicht mit entsprechenden

Aufsätzen versehen waren. Dadurch konnte keine Aussage über die tatsächlich im Nutzungszustand erreichbare Luftwechselzahl getroffen werden.

Da eine vollständige Abtrennung des Bauteils Luft sowie des Bauteils Sonne von den restlichen noch nicht fertiggestellten Bereichen des Gebäudes nicht ohne größeren Aufwand und ohne Verzögerung des Baufortschritts möglich gewesen wäre, entschloss man sich, auf weitere Messungen einzelner Bauteile zu verzichten und alle Bauteile im Luftverbund gemeinsam zu messen.

7.3 Luftdichtheitsmessung des Gesamtgebäudes

Am 12. September 2014 wurde für die drei miteinander verbundenen Bauteil Sonne, Luft und Erde ein Nachweis der Gebäudedichtheit nach ÖNORM EN 13829 nach Verfahren „A“ (entsprechend dem Nutzungszustand) durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Messung war der Einbau aller Fenster und Glasfassadenelemente abgeschlossen.

Bei der Leckagensuche wurden unzulässige Abklebungen entfernt (z.B. Abklebungen an Türen mit Panikbeschlägen und an Brandschutzfenstern).

Folgende provisorische jedoch zulässige Abdichtungen wurden vorgenommen:

- Zwei Deckendurchbrüche vom 1.UG ins 2.UG – es wurde eine provisorische Abdichtung mittels XPS-Platten und Ortschaum vorgenommen. Die fertige Abschottung erreicht erfahrungsgemäß eine höhere Dichtheit als die provisorische Abdichtung.
- Abwasserleitungen – Da zum Zeitpunkt der Messung noch keine nutzungsseitige Sanitärinstallation vorhanden war, mussten die Abwasserleitungen zentral an den Hauptleitungen mittels Abdichtblasen verschlossen werden. Die Strangentlüftungen mussten am Gebäudeaustritt abgedichtet werden.
- Lüftungsleitungen – Die Zu- und Abluftanlage wurde an den Hauptleitungen (Frisch- und Fortluft) abgedichtet.
- Entlüftung Aufzugsschacht – Der Lüftungsquerschnitt für die beiden Aufzugsschächte wurde am Dach provisorisch verschlossen, da der mechanisch im Brandfall öffnende Entlüftungsaufsatz noch nicht vorhanden war.

Die Leckagensuche durch mehrere Personen nahm insgesamt über 4 Stunden in Anspruch. Die Außenbauteile wiesen eine sehr hohe Dichtheit auf. An der luftdichten Anbindung der Glasfassade mit dem Bauwerk waren keine Mängel feststellbar. Konstruktiv bedingte Leckagen traten an Türen mit Panikbeschlägen im EG auf. Bauschädliche Undichtheiten konnten nicht festgestellt werden.

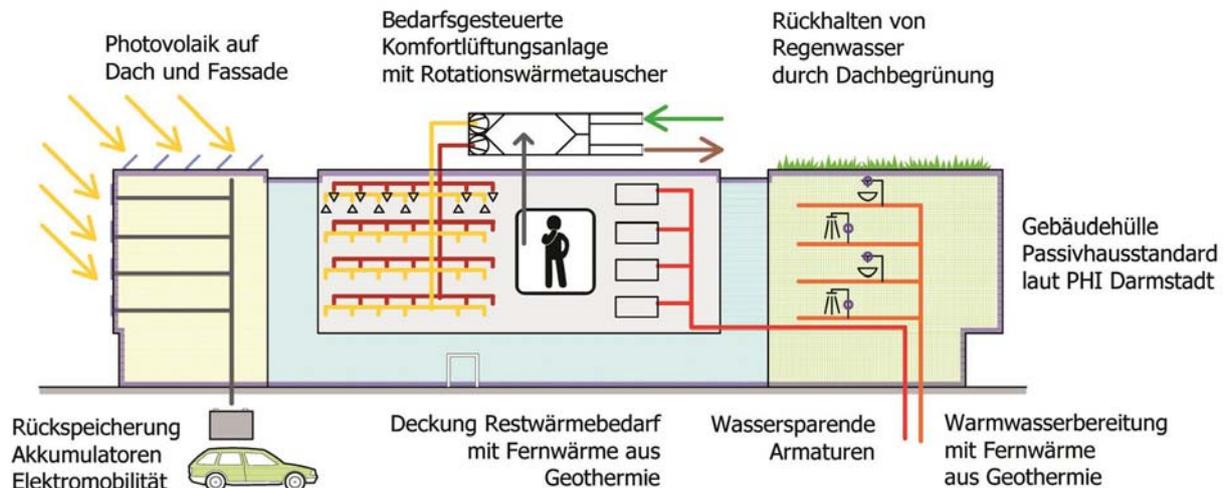
7.4 Messergebnis des Gesamtgebäudes

Als Luftwechselzahlen bei 50 Pa Differenzdruck wurden ermittelt:

- Unterdruck: $n_{50} = 0,23 /h \pm 6\%$
- Überdruck: $n_{50} = 0,24 /h \pm 6\%$
- **Mittelwert: $n_{50} = 0,24 /h \pm 6\%$**

8 Haustechnik

8.1 Grundkonzeption



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Schema Haustechnik Entwurfsphase.

(Abb: aap.architekten).

Die Geothermieversorgung, die den Stadtteil „aspers die Seestadt Wiens“ versorgen sollte, wurde wegen erfolgloser Probebohrungen nicht hergestellt. Das Stadterneuerungsgebiet wird statt dessen mit Fernwärme aus dem Netz der Wien Energie versorgt. Auf eine Begrünung der Dachfläche wurde später zu Gunsten der größtmöglichen Photovoltaikfläche auf den Dächern verzichtet. Die Montage von Photovoltaikpaneelen an der Fassade wurden aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht umgesetzt.

8.2 Lüftungsanlage

Um einen hygienisch einwandfreien Raumlufzustand gewährleisten zu können und um den Lüftungswärmebedarf zu verringern, wurde für den Heimbereich eine zentrale Lüftungsanlage zur kontrollierten Raumlüftung installiert.

Die Luft wird aus den Bädern und Nebenräumen abgesaugt, in Lüftungskanälen gesammelt und zum Lüftungsgerät geführt. Dort wird der Luft mittels zweier paralleler Rotationswärmetauscher die Wärme entzogen und zur Erwärmung der Frischluft verwendet. So wird der Luft die Energiemenge entzogen, die sonst durch die Fensterlüftung frei nach außen strömen würde und durch die Raumheizung neu erbracht werden müsste. Die vorgewärmte Zuluft wird in den Aufenthaltsbereichen eingebracht. In den Zimmern gibt es keine Eingriffsmöglichkeiten für die Nutzer.

Die Frischluft wird über drei Frischluftbrunnen mit Wetterschutzgittern im Innenhof angesaugt und über einen erdverlegten Kanal in die Lüftungszentrale geführt. Die Fortluft wird über ein Wetterschutzgitter in den Innenhof im 1.Untergeschoss ausgeblasen.

Das Konzept für die Lüftungsanlage bzw. das Lüftungsgerät wurde von BPS Engineering entwickelt.

8.2.1 Lüftungsgerät

Das Lüftungsgerät befindet sich im 1.Untergeschoss im mittleren Bauteil Luft im Haustechnikraum. Die Regelung erfolgt über die Regelungsanlage in der Lüftungszentrale.

Da der Druckverlust im Rohrkanalsystem entscheidend für den Stromverbrauch der Lüftungsanlage ist und dieser auch einen wesentlichen Anteil am Gesamtenergieverbrauch darstellt, wurden die Kanalquerschnitte größer dimensioniert, um die Druckverluste zu verringern.

Zentrales Lüftungsgerät mit 2 parallel laufende Rotationswärmetauscher, mit Wärme- und Feuchterückgewinnung, CO₂ gesteuert. Durch die parallel laufenden Rotationswärmetauscher und den Einsatz spezieller Taschen- und Plisseefilter (F9) erfolgt eine Reduktion des Strömungswiderstandes der Lüftungsanlage und somit eine Reduktion des Energieverbrauches der Anlage.

- Luftvolumenstrom 6.000m³/h pro Rotationstauscher
- Rückwärmezahl (EN308) 90,58%
- Rückfeuchtezahl 73,14%.
- Effektiver Wärmebereitstellungsgrad Gerät 90,2% (PHPP)
- Spezifische Leistungsaufnahme 0,44 Wh/m³ (PHPP)



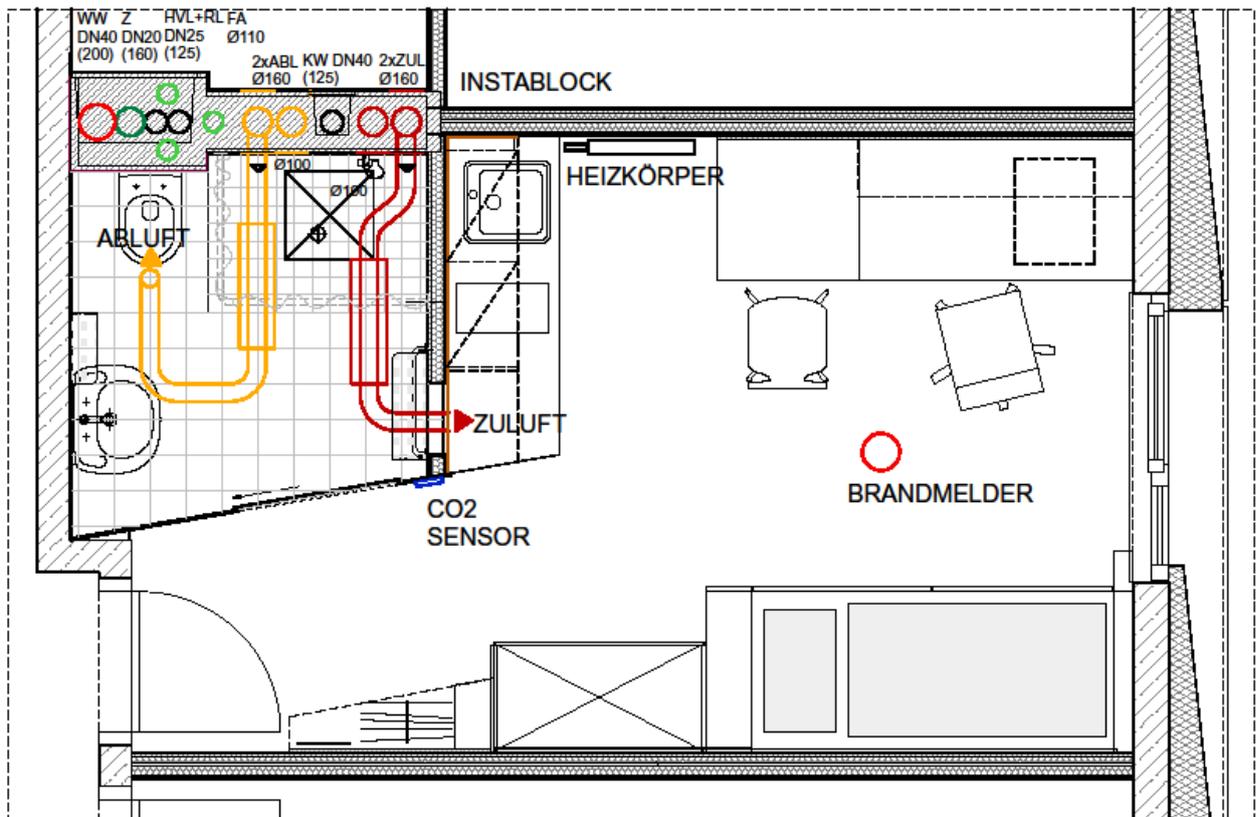
Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Lüftungsgerät. Außenansicht Lüftungsgerät TROX X-CUBE – Rotationswärmetauscher. (Fotos: aap.architekten).

8.2.2 Bedarfsabhängige Luftmengenregelung

Die Dimensionierung des Lüftungsgerätes wurde vom Haustechniker auf eine maximale Bewohnerzahl des Wohnheimes gemäß nachfolgender Luftmengenaufstellung ausgelegt. Es wurde davon ausgegangen, dass nicht alle Räume gleichzeitig belegt sind. Die Luftverteilung wird in Abhängigkeit der Präsenz (CO₂-Konzentration mittels CO₂-Sensoren) im jeweiligen Raum mittels Volumenstromregler geregelt, in unbelegten Räumen wird die eingebrachte Luftmenge auf ein Minimum reduziert. Durch diese Maßnahme konnte die Größe des Lüftungsgerätes minimiert werden und durch die Reduktion der Luftmengen (wenn nicht alle Studierenden im Haus sind) kann der Stromverbrauch erheblich gesenkt werden.

Folgende Luftmengen bzw. Luftwechsel wurden festgelegt:

- Luftmenge/Person in Aufenthaltsräumen bei Anwesenheit: 30m³/h
- Luftmenge/Person in Aufenthaltsräumen bei Nichtanwesenheit: 5m³/h
- Abluftmenge WC Allgemeinbereiche: 40m³/h
- Luftwechsel Gänge: 0,2-fach
- Luftwechsel Lager- und Nebenräume 0,4-fach
- Luftwechsel Waschsalon: 5,0-fach



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Grundriss Bewohnerzimmer. Die Luftverteilung der Zimmer erfolgt in der abgehängten Decke des Badezimmers. Vor jedem Auslass wurde ein Schalldämpfer positioniert. In der Trennwand zwischen zwei Wohneinheiten befindet sich der Instablock mit den eingetragenen Nenndurchmessern und der Angabe der Außendurchmesser inklusive Rohrdämmung und die Positionen von CO2 Sensor und Brandmelder. (Abb: aap.architekten).



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Lüftungsführung Badezimmer. Führung Luftleitungen in der abgehängten Decke des Badezimmers in Wickelfalzrohren. Erkennbar sind die Schalldämpfer und die Volumstromregler, am Rohrende des rechten Rohres ist die Folie sichtbar mit der die Lüftungsleitungen bis zur Komplettierung mit den Lüftungsgittern verschlossen waren. (Foto: aap.architekten).



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, CO2 Sensor. Die CO2 Sensoren wurden in den Studentenzimmern an der Trennwand zum Bad in Deckennähe montiert. Das Foto zeigt einen Sensor ohne Abdeckung. (Fotos: aap.architekten).

8.2.3 Brandschutz Lüftung

Die vertikale Verteilung der Lüftungsleitungen erfolgt in den Obergeschossen in Fertigteilsschächten. Die Zuluft- und Abluftanspeisung der einzelnen Zimmer ist mit einer Kaltrauchsperr mit Magnetverschluss und wartungsfreien Brandschutzelementen versehen. Damit konnten nicht nur Wartungskosten, sondern auch der Strombedarf für Brandschutzklappen, die bei jeder einzelnen Wohneinheit notwendig gewesen wären, eingespart werden.

Wo eine solche Lösung von der Brandverhütungsstelle nicht zugelassen wurde und in der Hauptverteilung im EG und 1.UG wurden motorbetätigte Brandschutzklappen mit Stellungsanzeige sowie Elektro-Federrücklaufantrieb und integriertem Hilfsschalter zur Anzeige der Klappenstellung eingebaut. Die Klappen werden von der Brandmeldeanlage angesteuert. Eine Brandmeldeanlage mit Vollschutz war behördlich vorgeschrieben.

8.3 Deckung Restwärmebedarf, Warmwasserbereitung

Zu Beginn der Planungsphase ging man noch davon aus, dass das Stadtentwicklungsgebiet über Geothermie versorgt werden kann. Die in den 1960er Jahren erfolgte Bohrung im Zuge von Probebohrungen für das Auffinden von Ölvorkommen erwies sich letztendlich für die Wärmerversorgung der Seestadt als nicht wirtschaftlich. Die Deckung des Restwärmebedarfs erfolgt daher über die Fernwärme Wien über einen Sekundäranschluss.



Wien betreibt eines der größten Fernwärmenetze Europas. Rund ein Drittel aller Wiener Haushalte und mehr als 6.800 Großkunden werden mit Wärme aus dem Netz der Wien Energie beliefert. Fast die gesamte Fernwärme stammt dabei aus vorhandener Abwärme.

Rund zwei Drittel der Wiener Fernwärme kommen von Kraft-Wärme-Koppelungs-Anlagen und aus der Industrie. Etwa ein Drittel der Fernwärme stammt in Wien aus den Müllverbrennungsanlagen sowie einem Wald-Biomasse-Kraftwerk. Die restlichen ein bis fünf Prozent liefern Fernheizwerke, die nur bei Bedarf zum Einsatz kommen.

Im 1.UG wurde ein Technikraum für den Fernwärmeanschluss und die zentrale Warmwasserbereitung errichtet. Parallel zur Warmwasserleitung wurde eine Zirkulationsleitung verlegt. Um die Verluste der Warm- und Zirkulationsleitungen zu minimieren wurden Dämmungen aus Mineralwolle mit Aluglanzblech umhüllt oder alukaschiert mit Leitungs-Dämmstärken von 100% des Leitungsdurchmessers verwendet.

Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Haustechnikraum. Übergabestation Fernwärme, gut erkennbar ist die Dämmung der Rohrleitungen. (Foto: aap.architekten).

8.3.1 Wärmeverteilung

Die vertikale Leitungsführung erfolgte in vorgefertigten Fertigteilschächten. Von den Schächten bis zu den jeweiligen Radiatoren wurden die Leitungen im Fußbodenaufbau geführt. Die Anspeisung der Radiatoren erfolgte generell aus der Wand.

Heizflächen Studentenzimmer

Die Beheizung der Studentenzimmer erfolgt mit Plattenradiatoren mit Vor- und Rücklauftemperaturen von 55/25°C. Durch diese Maximierung der Temperaturspreizung ist eine wesentliche Vergrößerung der Heizfläche der Vertikalheizkörper erforderlich. Dadurch werden jedoch die Wassermengen minimiert und damit der notwendige Pumpenstrom reduziert.

Heizflächen Allgemein- Verwaltungsbereich

Die Beheizung der Allgemeinräume und des Verwaltungsbereiches erfolgt ebenfalls über Radiatoren mit einer optimierten Vor- und Rücklauftemperatur von 60/30°C.

Zur bedarfsgerechten Regelung wird jeder Radiator mit einem hydraulischen Thermostatkopf versehen.

Für die Sauna und die dazugehörigen Nassräume wurde eine Fußbodenheizung vorgesehen. Die Vorlauftemperaturregelung erfolgt witterungsgeführt. Der Rücklauf wird mit einem Kontrollfühler ausgestattet. Ist die Rücklauftemperatur sehr gering (wie z.B. in der Aufheizphase) wird die Vorlauftemperatur kurzzeitig erhöht um das Aufheizen zu beschleunigen.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Haustechnikraum. Heizkörper im Musikübungsraum im Erdgeschoss. (Foto: aap.architekten).

8.4 Photovoltaik

Um einen möglichst hohen Grad an Eigenversorgung mit Strom zu erreichen, wurden sämtliche verfügbaren Dachflächen mit PV-Modulen belegt. Die Aufstellung der Module erfolgte mit einem leichtballastierenden Flachdachmontagesystem mit einer Unterkonstruktion, deren Montage ohne Dachdurchdringung erfolgen konnte. Der notwendige Ballast dieses Wannensystems ersetzt einen Teil der Dachschüttung.

Die Ausrichtung der Module erfolgte Großteils Ost/West zur Optimierung des Eigenverbrauchs, da die zu erwartende Stromspitzen im Studierenden-Wohnheim erfahrungsgemäß am Vormittag und am Nachmittag anzunehmen sind.

Der produzierte Strom wird vorrangig für den Eigenbedarf genutzt, Überschüsse werden in in den Batteriespeicher im 2.UG zwischengespeichert, die dann noch verbleibenden Überschüsse werden in das öffentliche Netz eingespeist.

Die Projektierung und Errichtung der Anlage erfolgten durch 10hoch4/Wr. Neustadt und WienEnergie.

Die besonnten Dachflächen wurden mit 738 PV-Modulen in Ost-West Ausrichtung belegt, Module monokristallin á 300Wp mit 10 Wechselrichtern.

- Gesamtnennleistung: 221,4 kWp
- Gesamtproduktion pro Jahr: 215.865 kWh
- Gesamtersparnis CO2 pro Jahr: ca. 25.905 kg



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Photovoltaikanlage auf den Flachdächern.

(Foto: aap.architekten)

8.5 Batteriespeicher

Um die Überschüsse, die ins Netz eingespeist werden müssten, zu reduzieren, wurde im Zuge eines Forschungsprojekts ein Batteriespeichersystem im 2.UG installiert. Durch eine elektrische Leistungsmessung an der Hauswurzel kann der Überschuss gemessen und in das Batterie-System zwischengespeichert werden. In Zeitpunkten eines Energiedefizits an der Wurzel kann die Batterie in das Hausnetz entladen werden.

- Batteriesystem AC-gekoppelt
- Lithium-Eisenphosphat-Zellen
- dauerhafte Maximalleistung: 150kW
- Energiespeichergröße: 170kWh



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Stromspeicher im 2.Untergeschoss.

Abbildung oben: Akkueinheit, Unten: Anzeige der Stromflüsse PV, Akku-Speicherung und Entnahme (Fotos: aap.architekten)



8.6 Reduktion der Energieverbräuche, Passivhaus Plus Standard

Aufbauend auf den Passivhausstandard ist die Grundlage für das Erreichen des Passivhaus Plus-Standards die Optimierung aller stromverbrauchender Komponenten, um den Energieverbrauch des Gebäudes auf ein Minimum zu reduzieren. Der Energiebedarf vor allem in der Gebäudetechnik ist ein wesentlicher Faktor und hat große Einsparpotenziale und wurde in den Kapiteln 8.1 - 8.5 detaillierter beschrieben.

Prinzipiell wurde in Zusammenarbeit von Haustechniker, Bauphysiker und Architekten versucht, alle Stromverbraucher zu optimieren. Niedrige Stromverbräuche in Standby und Betrieb sind eine wichtige Voraussetzung. Geräte mit 0 W Standby (Zero-Standby) wurden daher für alle Bereiche angestrebt.

Besonders wesentliche Komponenten waren:

- Elektrotechnik (Bewegungsmelder, Zugangskontrollen, Schaltschränke usw.)
- Personenaufzüge (Bremsenergierückgewinnung)
- Beleuchtung (LED-Beleuchtung)
- Heizung (Pumpen, Regelungen usw.)
- Sanitär (Pumpen, Armaturen usw.)
- Lüftung (Volumenstromregler, Ventilatoren usw.)

In der vom Haustechnikbüro BPS-Engineering verfassten Ausschreibung wurde daher verlangt, dass zu jeder stromverbrauchenden Komponente Stromverbrauchswerte (Standby/Betrieb) anzugeben sind und Datenblätter dazu beizulegen sind.

Eine Vielzahl von Verbräuchen war vorgegeben und verbindlich einzuhalten. Hierzu einige Beispiele:

Heizungsanlage

- Heizungspumpen drehzahl geregelt 230V / 85 W Leistung / 1,00 W Standby

Lüftungsanlage

- Brandschutzklappen 230 V / 7,0 W Leistung / 2,0 W Standby
- Brandrauchsteuerklappen 230 V / 7,0 W Leistung / 2,0 W Standby
- Volumenstromregler stetig 24 V / 3,0 W Leistung / 1,0 W Standby
- Volumenstromregler 2 Punkt 230 V / 3,0 W Leistung / 0,0 W Standby
- Lüftungsmotor Zuluft 400 V / 4200,0 W Leistung / 0,0 W Standby
- Lüftungsmotor Abluft 400 V / 3270,0 W Leistung / 0,0 W Standby
- Rotationswärmetauscher je 230 V / 150,0 W Leistung / 0,0 W Standby

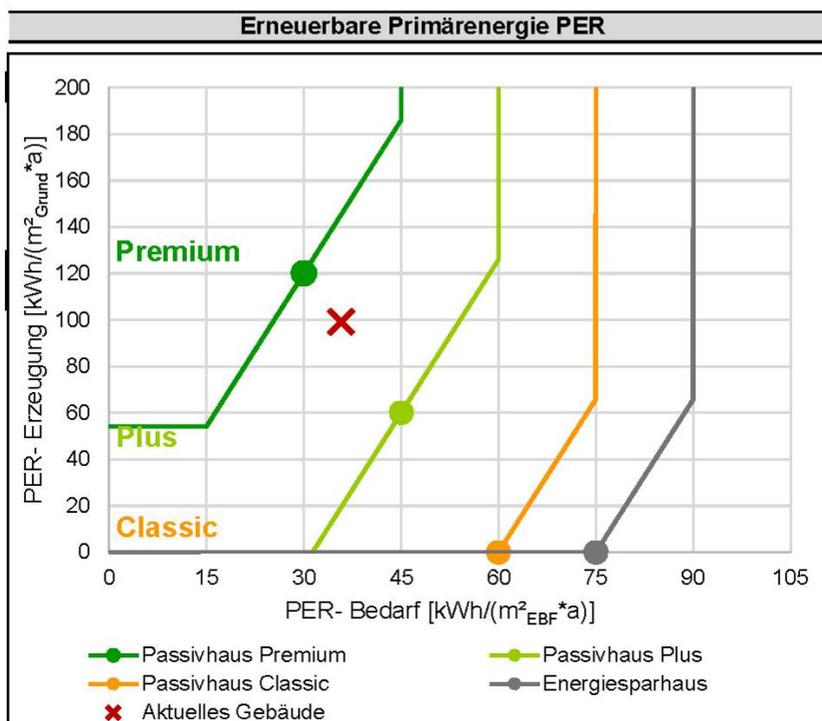
Regelung

- CO2 Melder 0,01 W Standby

Um den Energiebedarf des Gebäudes weiter zu senken, wurden folgende Maßnahmen getroffen:

- Tageslicht im Aufenthaltsraum im 1.UG und in den Erschließungsbereichen
- Einsatz von LED Beleuchtung im gesamten Gebäude

- Bewegungsmelder und Dämmerungsschaltung in den Allgemeinbereichen
- Optimierung aller stromverbrauchenden Komponenten und Vermeidung von Standby-Funktionen
- Auf Grund der hohen Anzahl an Küchen besonderes Augenmerk auf die Auswahl hoch energieeffizienter Elektrogeräte
- Aufzug mit Energierückgewinnung aus der Bremsenergie
- Hohe Dämmung der Verteilleitungen
- Verwendung von Wasserspararmaturen mit erweitertem Kaltwasserbereich zur Reduzierung des Warmwasserverbrauches
- Heizkörperanspeisung mit großer Temperaturspreizung und großen Wärmeabgabeflächen zur Optimierung der Durchflussmenge



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, PER Grafik. Wie die Grafik zeigt wurde der Passivhaus Plus Standard eindeutig erreicht. (Abb.: Schöberl & Pöll GmbH).

8.7 Monitoring und Forschung

Sämtliche Gebäude im Stadtentwicklungsgebiet müssen festgelegte Messwerte an eine übergeordnete Auswertestelle der Seestadt Aspern mittels Datenkonzentratoren übergeben.

In 15 Referenzzimmern, 5 in jedem Bauteil, erfolgt ein erweitertes Monitoring mit verschiedensten Messungen. Zur genauen Kontrolle der Energiebilanz des Gebäudes werden geeichte Wärmemengenzähler, Energiezähler, Stromzähler und Wasserzähler, Temperaturfühler, Fensterkontakte, Feuchtefühler, etc. im Gebäude verteilt eingesetzt. Die Zähler sind mit Bus-Modulen ausgestattet und kommunizieren direkt mit der Gebäudeleittechnik (GLT).

Die Abwicklung des Forschungsprojektes wird durch ASCR (Aspern Smart City Research) und Siemens durchgeführt.



Studierenden-Wohnheim GreenHouse, Messelektronik in der Decke Badezimmer. Im Hintergrund sind Revisionsöffnungen für die Volumstromregler der Lüftung erkennbar. (Foto: aap.architekten).

9 Integrale Planung

Ein so komplexes Projekt wie das Studierenden-Wohnheim GreenHouse kann nicht das Ergebnis einer Einzelleistung sein. Vielmehr bedarf es einer intensiven Zusammenarbeit vieler Personen aus den verschiedensten Fachplanerbereichen, die sich bereits in der Planungsphase intensiv mit dem Gebäude beschäftigen. Beim vorliegenden Projekt kannten sich vor allem Architekt, Bauphysiker und Haustechniker bereits aus anderen gemeinsam realisierten Projekten.

So wurden schon in der Entwurfsphase Leitungsführungen, notwendige Schächte und Platzbedarf für Gebäudetechnik mit dem Haustechniker abgestimmt, Wand- und Deckenaufbauten sowie Fassadendetails mit dem Bauphysiker abgestimmt und das statische Konzept entwickelt. Noch vor der Baueinreichung gab es mehrere gemeinsame Planungsbesprechungen, wo das Konzept für das GreenHouse festgelegt wurde.

Die Aufgabe des Architekten ist es, alle Anforderungen von Haustechnik, Bauphysik, Statik, Brandschutz etc. zu verstehen und mit den ästhetischen Anforderungen und den Bedürfnissen der zukünftigen Nutzer in Einklang zu bringen. Die Anforderungen der Fachplaner dürfen nicht als Behinderung der Kreativität des Architekten verstanden werden, sondern müssen als Teil der gesamten Bauaufgabe, die der Architekt zu lösen hat, gesehen werden.

Ein technisches Verständnis des Architekten erleichtert damit auch die Arbeit der Fachplaner und ermöglicht somit allen, die Verwirklichung innovativer Gebäude.

10 Baukosten

Das GreenHouse wurde im Rahmen der Wiener Wohnbauförderung errichtet. Dabei handelt es sich um eine rückzahlbare Förderung, die den Errichter an bestimmte Auflagen bindet (Baukosten, energetischen Standard, Ausführungsstandards, Lage und Kosten des Baugrundstücks etc.)

Darüber hinaus wurde eine nichtrückzahlbare Förderung für den Passivhaus-Standard gewährt.

Teile der Gebäudeleittechnik, des Monitorings sowie die Errichtung des Batteriespeichers wurden über ein Forschungsprojekt finanziert.

Die Errichtung der PV-Anlage erfolgte über ein Contracting-Modell.

Detaillierte Angaben zu den Baukosten werden derzeit nicht bekanntgegeben.

11 Auszeichnungen – Zertifizierungen

11.1 Klima:aktiv

Der klima:aktiv Gebäudestandard ist ein österreichisches Bewertungssystem für die Nachhaltigkeit von Gebäuden mit besonderem Fokus auf Energieeffizienz, Klimaschutz und Ressourceneffizienz.

Der klima:aktiv Kriterienkatalog ist nach einem 1.000-Punkte System aufgebaut, anhand dessen die Planungs- und Ausführungsqualität, die Energie und Versorgung, die Qualität der Baustoffe und der Konstruktionen sowie zentrale Aspekte zu Komfort und Raumluftqualität von neutraler Seite beurteilt und bewertet werden. Je nach erreichter Punktezahl erfolgt die Bewertung der Gebäude in drei Qualitätsstufen: Bronze, Silber, Gold

klima:aktiv



Klimaaktiv Gold , 1.000 von 1.000 klimaaktiv-Punkten

11.2 ÖGNB Zertifizierung / TQB Bewertung

Alle Gebäude, die im Zuge der ersten Bauphase in der Seestadt Aspern errichtet wurden, mussten TQB bzw. ÖGNB zertifiziert werden. TQB (Total Quality Building) ist ein österreichisches Gebäudelabel der ÖGNB (Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen).

TQB ist ein umfassendes Gebäudebewertungssystem. Viele TQB-Kriterien sind mit klima:aktiv kompatibel, klima:aktiv Kriterien finden sich bei TQB wieder. Es sind jedoch noch zusätzliche Kriterien (Risiko am Gebäudestandort, Ausstattungsqualität, Barrierefreiheit, Ökologische Baustelle, Brandschutz, Wasserbedarf, Schallschutz, Entsorgungsindikator) in das System aufgenommen worden, um möglichst viele Nachhaltigkeitsaspekte abzudecken.



ÖGNB, 905 von 1.000 ÖGNB-Punkten

11.3 Passivhaus-Zertifizierung

Durch die Zertifizierung von Passivhäusern durch das Passivhausinstitut Darmstadt wird sichergestellt, dass die hohen Qualitätsanforderungen des Passivhaus-Standards erreicht werden.

Bei der Gebäudezertifizierung wird die Ausführungsplanung umfassend geprüft. Nur wenn die genau definierten Kriterien ausnahmslos eingehalten werden, wird ein Zertifikat ausgestellt. Je nach Nutzung erneuerbarer Energien können die Passivhaus-Klassen Classic, Plus oder Premium erreicht werden.



Zertifizierung Passivhaus-Plus

Zertifikat

Zertifiziertes Passivhaus Plus



**Passivhaus
Institut**
Dr. Wolfgang Feist
6020 Innsbruck
Österreich

Studentenheim Greenhouse, Seestadt Aspern Baufeld D5B
Sonnenallee 41, 1220 Wien, 1220 Wien, Österreich



Zertifiziertes
Passivhaus
Passivhaus Institut
[classic | **plus** | premium]

Bauherrschaft	Wohnbau für Privatangest. Gemeinnützige GmbH Werderthorgasse 9 1080 Wien, Österreich
Architektur	AAP Architekten Albertplatz 1/6 1010 Wien, Österreich
Haustechnik Services	BPS Engineering Zeilebörgasse 26 1120 Wien, Österreich
Energieberatung	Schöberl & Pöll GmbH Lassallestraße 2/6-8 1020 Wien, Österreich

Passivhäuser bieten ganzjährig eine ausgezeichnete Behaglichkeit und sehr gute Luftqualität. Die hohe Energieeffizienz führt zu äußerst niedrigen Energiekosten und leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

Die Planung des oben genannten Gebäudes erfüllt die vom Passivhaus Institut definierten Kriterien für den 'Passivhaus Plus'-Standard:

Gebäudekennwerte	Dieses Gebäude		Kriterien	Alternative Kriterien	
Heizen	Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	12	≤	15	-
	Heizlast [W/m ²]	9	≤	-	10
Kühlen	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C) [%]	5	≤	10	
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel (n ₅₀) [1/h]	0,2	≤	0,6	
Erneuerbare Primärenergie (PER)	PER-Bedarf [kWh/(m ² a)]	36	≤	45	36
	Erzeugung (Bezug auf überbaute Fläche) [kWh/(m ² a)]	99	≥	60	22

Weitere Kennwerte für dieses Gebäude finden sich im Zertifikatsbeihft.

Innsbruck, 05. April 2016

Zertifizierer: DI Harald Konrad Malzer, Passivhaus Institut - Standort Innsbruck

www.passiv.de & www.phi-ibk.at
13261_PHI_PH_20160405_HKM

12 Quellenangabe

- Angaben zu Kapitel „7 Dokumentation des Drucktestergebnisses“ teilweise aus den Messberichten von leit-wolf Luftkomfort e.U. Ingenieurbüro für Komfortlüftung, A-3426 Muckendorf / Messbericht „Musterwohnungen (Studentenzimmer) BT Erde“ vom 27.05.2014 und Messbericht „Studentenwohnheim Gesamtgebäude“ vom 24.10.2014
- Angaben zu Kapitel „8 Haustechnik“ teilweise aus der Leistungsbeschreibung „Teil H HKLS Anlagen und MSR“ erstellt am 13.05.2013 von BPS Engineering A-1120 Wien