

UMWELT UND PLANUNG



Univ.Prof. Arch. DI Dr.
Martin Treberspurg, BOKU Wien
Initiator der Serie „Umwelt und
Planung“

WOHNHAUSANLAGE „>> YOUNG CORNER“ WIEN-NORD-BAHNHOF-LEYSTRASSE. SOZIALE NACHHALTIGKEIT UND NEUARTIGE WÄRMEDÄMMUNG AUS RESOLHARTSCHAUM

Die Passivhaus-Wohnanlage „>> young corner“ in Wien von Treberspurg & Partner Architekten und Bauträger KALLCO ist der weltweit größte Neubau mit Resol-Hartschaumdämmung. Planung und Ausführung werden im Folgenden – mit Schwerpunkt auf Besonderheiten und Wirtschaftlichkeit dieses Hochleistungs-Dämmstoffes – beschrieben.

Städtebauliche Rahmenbedingungen

Das Areal des ehemaligen Nordbahnhofs mit rund 65 Hektar im 2. Wiener Gemeindebezirk zählt zu den bedeutendsten Entwicklungszonen Wiens. Bis 2025 soll hier ein Stadtteil mit rund 20.000 BewohnerInnen und rund 10.000 Arbeitsplätzen entstehen. Soziokulturelle Aspekte einer Nachhaltigen Entwicklung sind besondere Entwicklungsziele und wurden in mehreren Bauträgerwettbewerben gezielt nachgefragt. Eines der wegweisenden Bauvorhaben ist das Siegerprojekt „young corner“ in der Leystraße 157-159, Kreuzung Rabensburgerstraße, das auf spezielle Anforderungen junger BewohnerInnen zugeschnitten ist und ein kostengünstiges Wohnen auf qualitativ hohem Niveau ermöglicht. Die Fertigstellung erfolgte im April 2011.

Das städtebauliche Konzept geht vom Prinzip der Durchlässigkeit und von offenen Beziehungen zum öffentlichen Raum sowie zur Nachbarschaft aus. Dies gilt insbesondere für die offene Wegeführung und den großzügig dimensionierten und gut einsehbaren Platz auf dem eigenem Grundstück. Der Hofbereich bietet, trotz der offenen Grenzen, eine ruhige, eher private Atmosphäre mit grünem, naturnahem Charakter.



Abb. 1: Grundriss Regelgeschoß.



Abb. 2: Ansicht Süd-West Fassade.

Foto: Treberspurg und Partner Architekten ZT GmbH

Architektonisches Konzept

Die Wohnhausanlage umfasst 6.965 m² Nutzfläche, aufgeteilt in 61 Wohnungen, fünf Wohnheimen, 19 Kleinbüros und einem Kindergarten mit vier Gruppen. An den lang gestreckten, nach Südwesten orientierten Baukörper entlang der Leystraße schließt im Norden ein kompaktes Punkthaus an. Der Baukörper besitzt eine klare solare Ausrichtung. Die Wohnbereiche sind nach Südwesten orientiert und weisen thermisch getrennte Freiräume mit Beschattungselementen aus Holzlamellen und semitransparenten Geländern aus farbigem Acrylglas auf. Im Spannungsfeld zwischen innen und außen, zwischen Besonnungs- und Beschattungsbedürfnis prägt die Loggienzone an der Leystraße wesentlich den lebendigen Charakter des Gebäudes. Die Schlaf- und Arbeitsbereiche sind weitgehend nach Osten in den ruhigen Hof gerichtet. Kompakte Öffnungen und größere Wandanteile an der Ostseite unterstützen die Energieeffizienz des Passivhauses. Die versetzt angeordneten Minibalkone vor den Arbeits- und Schlafräumen bilden hier ein typisches Gestaltungselement. Sie verleihen der Fassade einen spielerischen Charakter und reduzieren optisch die Gebäudehöhe. Im Punkthaus ist im ersten und zweiten Geschoß ein viergruppiger Kindergarten integriert. Darüber befinden sich 10 Wohngemeinschaften für je 5 Personen mit Gemeinschaftsräumen. Das begrünte Flachdach ist mit Allgointerrassen und privat nutzbaren Dachgärten mit herrlichem Weitblick ausgestattet. In der großteils

verglasten Erdgeschoßzone befinden sich Gemeinschaftsräume, darunter ein Musikproberaum sowie Fahrradabstellräume und die Einlagerungsräume.

Foto: Treberspurg und Partner Architekten ZT GmbH



Abb. 3: Ansicht Nord-West Fassade mit Platz.

Die Qualität des Planungsprozesses war durch den Planungswettbewerb und durch das integrale Planungsteam vom frühesten Planungsstadium an sehr hoch. Das Planungsteam wurde von Arch. DI Bernhard Kollmann von Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH geleitet.

Foto: Treberspurg und Partner Architekten ZT GmbH



Abb. 4: Hofansicht.

Aufgrund der Zielsetzung „Junges Wohnen“ wurden anpassbare Grundrisse für junge Menschen, für junge Familien aber auch für ältere MitbewohnerInnen unter Berücksichtigung von Pflegebedürfnissen realisiert. Die ebenerdigen Freiflächen wurden teilweise als öffentlicher, urbaner Platz mit hoher Aufenthaltsqualität und robuster, pflegeleichter Ausstattung und teilweise als semi-privater Kinderspielplatz gestaltet. Besonderes Augenmerk wurde auf die Übersichtlichkeit und Einsehbarkeit der öffentlichen Flächen und Hauseingänge gelegt, um das subjektive Sicherheitsgefühl zu stärken. Mitbestimmung und Eigenverantwortung für die Nutzung der Gemeinschaftsräume sollen gefördert und reibungslos abgewickelt werden und zu einem gemeinsamen Bewusstsein und einer offenen Diskussions- und Lösungskultur führen. Dazu wird ein demokratisches Drei-Ebenen-Modell eingeführt, das die Interessensebene der Eigentümer, die Ausgleichsebene Bewohnerverein und die Nutzer-Interessensebene enthält.

Der Aspekt „Junges Wohnen“ wurde insbesondere auch bei der Finanzierbarkeit von Wohnraum berücksichtigt. Durch das KALLCO-Baurechtsmodell und die Wiener Wohnbauförderung kostet eine 60 m² Wohnung nur rund 3.450,- € an Eigenmitteln und 300,- € an Nettomiete. Eine weitere günstige Wohnmöglichkeit für Studenten oder Mutter-Kind-Gemeinschaften bieten die Räume für Wohngemeinschaften. Für Heimarbeiter ist die Anmietung von Büroeinheiten möglich. Diese Vielfalt bietet den Bewohnern optimale Rahmenbedingungen für gemeinschaftliches Wohnen. Die folgende Abbildung soll die Nutzungsflexibilität mittels anpassbarer Grundrisse verdeutlichen. Neben diesen flexiblen Grundrissen bietet die Wohnhausanlage das Zuschalten von Arbeitsräumen, um die Kombination Wohnen und Arbeiten insbesondere für junge Familien und junge Unternehmen attraktiv zu gestalten.

Auch die Auswahl des Dämmstoffes hatte bereits wesentliche Auswirkungen auf frühe Planungsphasen. Es wurde festgelegt, dass die Wohnhausanlage im Passivhausstandard mit einem Hochleistungs-Dämmstoff aus Resol-Hartschaum ausgeführt wird. Damit ist die Wohnhausanlage das weltweit größte Gebäude mit diesem Dämmmaterial. Durch die Einsparung an Dämmstärke wurde zusätzliche Nutzfläche erzielt. Dieser Gewinn an Nutzfläche ist jedoch bereits in einer frühen Planungsphase zu berücksichtigen, damit dies in den Entwurf eines geeignet proportionierten Grundrisses einfließen kann.

Resolhartschaum (gleichwertige Bezeichnungen: Phenolschaum oder Phenolharzschaum) ist ein duroplastischer Kunststoff aus der Gruppe der Phenoplaste, die zu den ersten industriell produzierten Kunststoffen zählen. Früher wurden viele elektrische Geräte – z.B. Telefone, Radiogeräte, etc. – mit Gehäusen aus dem hitzestabilen Phenoplast-Werkstoff Bakelit hergestellt. Auch Resolhartschaum weist eine gute Brandschutzwirkung auf,



Abb. 5: Nutzungsflexibilität durch anpassbare Grundrisse. Veränderbare Zwischenwände (links) und zuschaltbare Arbeitsräume für Teleworker, Patchwork-Familien, Generationen-Wohnen und Pflegeerfordernisse (rechts).

sodass üblicherweise keine zusätzlichen Brandschutzmittel benötigt werden. Für den Schäumungsprozess wird laut Herstellerangaben ein Pentan-Gemisch als Treibmittel eingesetzt. Eine umfassende ökologische Produktdeklaration soll Ende Sommer 2011 erscheinen.

Energietechnisches Konzept

Die Wohnhausanlage ist nach den Grundsätzen des solaren Bauens[1] geplant und unterstützt damit sehr effektiv die Erreichung des Passivhaus-Standards. Der kompakte und solar orientierte Baukörper weist eine klare thermische Trennung von beheizten und unbeheizten Bereichen auf. Die Wohnräume sind nach Westen oder Süden orientiert und verfügen über thermisch getrennte Freiräume sowie über außen liegende Beschattungselemente aus Holz und Metall. Die Schlaf- und Arbeitsräume sind weitestgehend gegen Osten gerichtet und steigern die Energieeffizienz durch ein verlustminimierendes Konzept mit kompakten Öffnungen und größeren Wandanteilen.

Das Gebäude wurde in Massivbauweise mit Stahlbeton und Ziegel-Leichtbeton-Mauerwerk errichtet. Das Untergeschoß zählt zur unbeheizten Zone. Das Erdgeschoß wurde als thermische Pufferzone vorgesehen. Die Außenwand wurde mit 18 cm Resol-Hartschaumplatten gedämmt und erreicht einen U-Wert von $0,117 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Das Flachdach wurde mit einer 8 cm Humusschicht begrünt, mit 40 cm EPS gedämmt und erreicht einen U-Wert von $0,087 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Die unterste thermische Geschoßdecke wurde auf der Unterseite mit 9 cm kaschiereten Mineralwollgedämmplatten und auf der Oberseite mit 13 cm EPS gedämmt und erreicht einen U-Wert von $0,126 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Die Außenfenster wurden in die Dämmebene der Außenwand eingebaut und bestehen aus einer Drei-Scheiben Wärmeschutzverglasung ($U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$) und überdämmten Holzrahmen.

Das Haustechnik-System ist auf die Variabilität des Innenausbaus abgestimmt und verfolgt die Zielsetzungen eines hohen Wohnkomforts, einer simplen Steuerung durch die BewohnerInnen und einer hohen Raumluftqualität. Das Schacht- und Grundriss-System ermöglicht

eine semizentrale kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, wobei die Geräte (zwei Stück) im Stiegenhaus des Dachgeschoßes situiert sind und damit ohne hohen Aufwand und einfach zugänglich servierbar sind, wie z.B. für Filterwechsel. Die Netto-Kosten für die Wartung der Lüftungsanlage betragen etwa $0,46 \text{ €/m}^2$ Wohnnutzfläche. Die Luftverteilung erfolgt in Hauptsteigleitungen und abgehängten Decken im Stiegenhaus und in den Vorräumen der Wohnungen. Der effektive Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage beträgt 80 % und die Zuluft wird mit mindestens 18°C eingeblasen.

Die Regelung der Luftströme erfolgt in jeder einzelnen Wohnung durch volumenstrom-variable Lüftungsregler. Somit kann die Luftmenge nach Bedarf (Leerstand bis Party) individuell eingestellt werden. Differenzdruck-drehzahlgeregelte Ventilatoren in zwei zentralen Geräten, allgemein zugänglich angeordnet auf dem Dach, garantieren immer eine ausreichend temperierte Frischluft. Die zusätzliche Raumheizung und die Warmwasserbereitung werden durch Fernwärme versorgt. Die Wärmeabgabe für die Raumheizung erfolgt durch eine konventionelle Heizungsanlage mit kleinflächigen Radiatoren und kann somit von den NutzerInnen raumweise gesteuert werden.

Ausführung

Die Bauausführung wurde von der Firma Porr Projekt und Hochbau AG (Ing. Herbert Friedl, Ing. Johannes Dienstl, Abteilung Hochbau 3) geleitet. Besondere Zielsetzungen waren die Vermeidung von potenziellen Schadstoffen und ein hohes Maß an Qualitätssicherung. Durch ein Chemikalienmanagement der Firma BauXund wurden erfolgreich H-FKW, Lösungsmittel und PVC-Produkte vermieden. Die Maßnahmen zur Qualitätssicherung umfassten Blower-Door-Messung, Schallschutz- und Raumluftqualitätsmessung.

Als interne Qualitätssicherung der Baufirma wurde nach der Fertigstellung des Rohbaus in allen wesentlichen Wohnungen ein Blower-Door-Test durchgeführt. Generell bestehen für Gebäude mit kontrollierter Wohnraumlüftung strengere Anforderungen an die Reduktion von Leckagen der Gebäudehülle. Die Luftdichtheitskennzahl (n_{50} -Wert) hat niedriger als $0,6 \text{ h}^{-1}$ zu liegen. Dies entspricht einem stündlichen Luftwechsel von 60 % des Raumvolumens bei 50 Pascal Druckunterschied. Nach Fertigstellung des Rohbaus wurden bereits Werte zwischen $0,3$ und $0,4 \text{ h}^{-1}$ erreicht und nach endgültiger Fertigstellung lag der Messwert bei rund $0,23 \text{ h}^{-1}$. Damit wurde eine sehr hohe Qualität erreicht und das Gebäude kann nahezu als „leckagefrei“ bezeichnet werden. Das abschließende Qualitätszertifikat – der IBO-Ökopass – ergab in sechs Kriterien eine ausgezeichnete Qualität und in drei Kriterien eine gehobene Qualität. Das Gebäude weist eine ausgezeichnete Tageslichtqualität auf, wie die Bewertungen mit Tageslichtfaktor und Sonnen-

stundenanzahl bei tiefstem Sonnenstand zeigten. Weiters wurde durch die konsequente Schadstoffvermeidung eine ausgezeichnete Raumluftqualität erreicht, wie die Messergebnisse bewiesen: Die Konzentration von Lösungsmitteln (TVOC) lag bei nur 0,2 mg/m³ und Formaldehyd bei nur 0,037 ppm. Somit deutlich besser als die Mindestkriterien (2,0 mg/m³ bzw. 2,0 ppm) für eine befriedigende Qualität.

Die Besonderheiten des Wärmedämmverbundsystems (WDVS) aus Resol-Hartschaum für die Bauausführung der Wohnhausanlage wurden in folgender Tabelle zusammengestellt [2]:

Quelle: PORR PPH, BOKU Wien

Geringerer Ausführungsaufwand	Höherer Ausführungsaufwand von Resol-WDVS
<ul style="list-style-type: none"> Vermeidung von kostenintensiven Brandschutzriegeln 	<ul style="list-style-type: none"> Abschleifen der Dämmplatten nicht möglich (üblicher Arbeitsschritt bei EPS-Platten für die Vorbereitung des Putzuntergrundes) → Präzises Arbeiten nötig. Geringere Toleranzwerte
<ul style="list-style-type: none"> Einfachere Befestigung der Dämmplatten (geringere Dicke) und des Gerüsts 	<ul style="list-style-type: none"> Zweischichtig verklebte Platten (2 x 9 cm) können Überstände und eine leichte Bau- chung aufweisen → höherer Aufwand Putzuntergrund. Spachtelung 8 mm an- statt 3 mm für EPS
<ul style="list-style-type: none"> Dämmung wird einlagig aufge- bracht 	<ul style="list-style-type: none"> Höherer Aufwand für Feuchteschutz bei Transport und Lagerung des Dämmstoffes sowie für das Gerüst
<ul style="list-style-type: none"> Weniger Aufwand für die Herstel- lung der Laibungsflächen → bessere Belichtung der Räume → Vermeidung von Schießschar- ten-Effekt durch geringere Dämm- stärke 	<ul style="list-style-type: none"> Stärkeres Armierungsgewebe, ähnlich wie für Mineralwollendämmung notwendig
	<ul style="list-style-type: none"> Für die Ausführung sind erfahrene Firmen einzusetzen

Tabelle 1: Minder- und Mehraufwand des Resol-WDVS im Vergleich zu konventionellen WDVS

Wirtschaftlichkeit des Resol-WDVS

Für die Analyse der Wirtschaftlichkeit wurden die Mehrkosten für die Fassadenherstellung dem Gewinn von Nutzfläche gegenübergestellt. Die Rohdaten stammen aus Angaben der Architekten und Kalkulationen der Bauleitung für die konkrete Wohnhausanlage. Die kalku- lierten Herstellungskosten sind daher projektspezifisch und beziehen sich auf die Fassadenfläche exklusive Fensterflächen, enthalten den gesamten Fassadenauf- bau inklusive aller Anschlüsse und Kosten des Bauge- rüsts, jedoch ohne Berücksichtigung der Vorhaltezeit

Quelle: PORR PPH, BOKU Wien

	EPS	EPS-F-plus	Mineralwolle	Resol
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	0,040	0,032	0,036	0,022
Äquivalente Dämmstärke [cm]	32,7	26,2	29,5	18
Nutzflächengewinn [m ²]	0	86	43	194
Herstellungskosten [€/m ² Fassade]	107	110	149	150

Tabelle 2: Rahmenbedingungen für die Wirtschaftlichkeitsanalyse von WDVS für Passivhäuser. Resol: weber.therm 022 plus ultra von Weber-Terranova / St. Gobain.

des Gerüsts. Für den Vergleich der unterschiedlichen Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) wurden ein U-Wert von 0,117 W/(m².K) zugrunde gelegt.



Abb. 6: Ausführung des Resol-WDVS. Anschluss an XPS-Perimeterdämmung.

Die Mehrkosten eines Resol-WDVS liegen bei etwa 43 € pro Quadratmeter Netto-Fassade (exkl. Fenster) im Vergleich zu einem WDVS aus gewöhnlichem EPS mit gleichem U-Wert. Die Ursachen der Mehrkosten des Resol-WDVS sind hauptsächlich die höheren Mate- rialkosten (etwa 2/3 der Mehrkosten), aber auch die höheren Verarbeitungskosten. Durch die schlankere Dämmung wird zusätzliche Nutzfläche gewonnen und es werden dadurch Mehreinnahmen aus Wohnbauför- derung, Baukostenbeitrag und Miete erzielt. Neben den Mehrkosten für die Fassade sind Mehrkosten für Decken- und Wandkonstruktionen für die zusätzliche Nutzfläche in den Vergleich miteinzubeziehen.

Nicht in der Grafik dargestellt ist die Kostenreduktion von Resol-WDVS durch die Einsparung von Brand- schutzriegeln (ca. 7 €/m² Fassade im Vergleich zu EPS) –

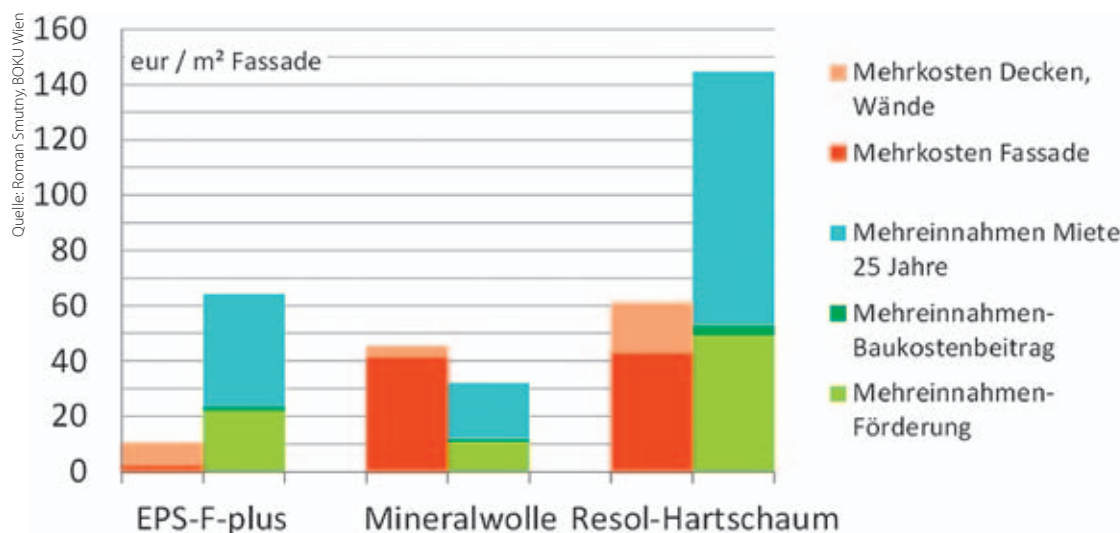


Abb. 7: WDVS für Passivhäuser mit einem U-Wert von $0,117 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Mehrkosten der Herstellung und Mehreinnahmen durch Nutzflächengewinn im Vergleich zu einem WDVS aus konventionellem EPS pro Quadratmeter Netto-Fassadenfläche.

aufgrund der guten Brandbeständigkeit von Resolhart-schaum – und durch die Reduktion der Laibungsflächen (ca. 2 €/m^2 Fassade). Die gesamten Mehrkosten abzüglich Einsparungen Brandschutzriegeln und Laibungsflächen werden bereits durch die Mehreinnahmen der Wohnbauförderung und durch den Baukostenbeitrag abgedeckt. Die Mehreinnahmen innerhalb von 25 Jahren liegen bei 145 € pro Quadratmeter Netto-Fassadenfläche. Im Rahmen der üblichen Lebensdauer von Wärmedämmverbundsystemen von etwa 40 Jahren betragen die Mehreinnahmen mehr als das Dreifache des Mehraufwandes für die Errichtung.

Die Kosten-Nutzen-Relation für Resol-WDVS ist bereits jetzt sehr vorteilhaft und kann in Zukunft, bei stärkerer Nachfrage und dadurch sinkendem Materialpreis, noch deutlich günstiger ausfallen. Durch die Wirtschaftlichkeitsanalyse und die praktischen Erfahrungen wurde ein wirtschaftlicher Weg für zukünftige großvolumige Passivhäuser mit Resol-WDVS aufgezeigt. Die Ergebnisse wurden auch im Rahmen der internationalen Passivhaustagung 2011 in Innsbruck präsentiert.

In Summe ist die Wohnhausanlage ein erfolgreiches Beispiel für einen kostengünstigen Wohnbau – sowohl für die Errichtung als auch für den Betrieb – und bietet

neue Lösungsansätze für gegenwärtige und zukünftige gesellschaftliche Wohn- und Arbeitsbedürfnisse. Ökologische Zielsetzungen wurden durch eine schadstoffarme Bauweise in Passivhaus-Standard erreicht, wobei ein schlankes und daher pflegeleichtes Haustechnik-konzept realisiert wurde.

Autoren: Univ.Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg¹, Arch. DI Bernhard Kollmann², DI Roman Smutny¹

(1) Universität für Bodenkultur Wien, Institut für konstruktiven Ingenieurbau, Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen

(2) Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH

Literatur

- [1] Treberspurg Martin, Neues Bauen mit der Sonne. Ansätze zu einer klimagerechten Architektur. 2. Auflage. Springer Verlag, Wien, 1999.
- [2] Martin Treberspurg, Bernhard Kollmann, Roman Smutny
Wohnhausanlage Vorgartenstraße, Seite 89-94, 15. Internationale Passivhaustagung 2011, PHI Darmstadt u. Innsbruck, 2011