

PH - DEMONSTRATIONSGEBÄUDE

Präsentation von HdZ-Demonstrationsgebäuden in Passivhausstandard:
Kenndaten, Architektur, Gebäudehülle, Haustechnik.

INHALTSVERZEICHNIS

I.5 PH - Demonstrationsgebäude	2
I.5.1 Neubauten – Wohnbau.....	2
I.5.1.1 Alpines Passivhaus-Shutzhaus „Schiestlhaus“, Hochschwab, 8621 St. Ilgen	2
I.5.1.2 Passivhaus-Wohnhausanlage ‚solarCity‘, Linz-Pichling.....	12
I.5.1.3 Passivhaus-Wohnungsanlage, Mühlweg 74/Fritz-Kandl-Gasse 1-3, 1210 Wien	19
I.5.1.4 Passivhaus-Wohnhausanlage, Esslinger Hauptstraße, 1220 Wien	24
I.5.2 Neubauten – Bürobau	27
I.5.2.1 Passivhaus-Betriebsgebäude ChristophorusHaus, Mivagasse 3, 4651 Stadl-Paura.....	27
I.5.2.2 Passivhaus Bürogebäude SOL4, Guntramsdorferstrasse 103, 2340 Mödling.....	32
I.5.2.3 Passivhaus-Bürogebäude S-House, Böheimkirchen	36
I.5.2.4 Passivhaus-Gemeindezentrum, Raiffeisenstraße 56, 6713 Ludesch	39
I.5.2.5 Passivhaus-Bürogebäude, Oberwaltersdorferstraße 2c, 2523 Tattendorf	43
I.5.3 Neubauten – Sonderbau	47
I.5.3.1 Passivhaus-Biohof Achleitner, Unterm Regenbogen 1, Eferding.....	47
I.5.3.2 Passivhaus-Kindergarten, 3710 Ziersdorf.....	48
I.5.4 Sanierungen auf Passivhausstandard	51
I.5.4.1 Wohnhaussanierung, Utendorfstraße 7, 1140 Wien.....	51
I.5.4.2 Wohnhaussanierung, Makartstraße 30-34, 4020 Linz	55
I.5.4.3 Passivhaus-Schulsanierung, 4690 Schwanenstadt	60
I.5.4.4 Wohnhaussanierung, Weinheberstraße 3-9, 4020 Linz	63
I.5.4.5 Sanierung Freihof, Schützenstraße 14, 6832 Sulz.....	76
I.5.5 Weitere Literatur und Informationen	85

Dieses Skriptum ist ausschließlich als Studienunterlage für die Lehrveranstaltung „Integrierte und Nachhaltige Hochbauplanung“ geeignet.

Die Autoren übernehmen trotz sorgfältigster Recherche keinerlei Gewähr für eine bestimmte Beschaffenheit, Qualität oder Zuverlässigkeit der zusammengestellten Informationen und keinerlei Haftung für die Vollständigkeit und Richtigkeit von Informationsinhalten.

I.5 PH - Demonstrationsgebäude

I.5.1 Neubauten – Wohnbau

I.5.1.1 Alpines Passivhaus-Shutzhaus „Schiestlhaus“, Hochschwab, 8621 St. Ilgen

Projektidee

Prototyp für einen ökologischen alpinen Stützpunkt in Insellage. Seehöhe: 2.200 m. Die „erste Schutzhütte in Passivhausqualität“ basiert auf einem ökologischen Gesamtkonzept: Holzbau in Passivhausstandard, energieautarke Bewirtschaftung auf Basis von Solarenergie, biologische Abwasseraufbereitung sowie Regenwassernutzung.

Einsatz von solaren Systemen an Standorten mit schwieriger Erreichbarkeit, hoher solarer Einstrahlung und ökologischer Sensibilität. Eine baufällige Schutzhütte wurde durch einen modernen, möglichst energieautarken und ökologischen Bau ersetzt.

Architektonisch zeitgemäße Interpretation des autarken Gebäudekonzepts unter Integration des energetischen Gesamtkonzepts: Passivhausstandard, thermische und elektrische Versorgung aus erneuerbaren Energieträgern (Sonne und Wind) mit Regenwasseraufbereitung und biologische Abwasserreinigung.



Abb. 1 Schiestlhaus [Quelle: POS Architekten]

Architektur / innovatives Gebäude-Konzept

Die Schutzhütte stellt im Raumprogramm und in der Raumnutzung einen Spezialfall dar. Einerseits gibt es eine größtmäßig beträchtliche Raumgruppe, die nicht oder schwach beheizt wird, andererseits schwankt die tatsächliche Benutzung der Räume sehr stark, abhängig von Wetter, Jahreszeit und Gästezahl. Daraus folgt der konzeptionelle Grundsatz, die durchgehend beheizten Räume (Küche, Gaststube, Personalräume) möglichst kompakt als sogenannte Kernzone anzuordnen. Das Gebäude wird

demnach in **Klima-Zonen** organisiert: eine ständig beheizbare Kernzone, eine um diese herum angeordnete weitere Zone, die je nach Bedarf „dazugeschaltet“ werden kann, und eine äußere unbeheizte Zone mit Nebenräumen.

Wasser- und Energieversorgung

Da keine Quellen mit ausreichender Schüttung in sinnvoller Entfernung zur Verfügung stehen, wird Regenwasser über das Dach gesammelt, gespeichert und aufbereitet. Warmwasser und Strom werden über Kollektoren erzeugt, die vollständig in das architektonische Konzept integriert sind.

Ökologie und Wasserschutz

Im Hochschwabgebiet befinden sich die Quelfassungen für die zweite Wiener Hochquellwasserleitung. Die nachhaltige Sicherung der Trinkwasserqualität hat daher oberste Priorität. Die neue Anlage beinhaltet auch eine professionelle Entsorgung der Fäkalbelastungen durch eine mehrstufige Abwassereinigungsanlage, wo das Endprodukt (im Quellschutzgebiet!) frei versickert werden darf.

Ausgangslage

Alpine Schutzhütten sind das typische Beispiel für Gebäude in "Insellagen" in Österreich und im Alpenraum. Diese liegen fast immer abseits des öffentlichen Wasser-, Strom- und Kanalnetzes, woraus sich teilweise große Probleme für Versorgung und hohe Umweltbelastungen ergeben. Während der letzten Jahre wurde seitens der Alpinen Vereine viel an einzelnen Maßnahmen unternommen, speziell die Stromversorgung durch PV und die Abwasserentsorgung betreffend. Durch diese Einzelmaßnahmen wird jedoch der mögliche Synergieeffekt einer ganzheitlichen Lösung weder konzeptionell noch ökonomisch ausgeschöpft.

Ziele

Im vorliegenden Projekt werden energierelevante Einzelmaßnahmen gezielt zu einem Gesamtkonzept verknüpft, was ihre Wirksamkeit erheblich steigert. Ziel ist ein möglichst autark zu bewirtschaftender Gebäudetyp, wobei die Versorgung mit Strom und Warmwasser auf einem integrierten Paket aus thermischen Kollektoren, Photovoltaik und entsprechenden Speichermöglichkeiten basiert.

Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

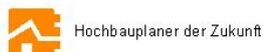
Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



Aufnahme: Jänner 2006

[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien

Kenndaten allgemein

Projektart: Alpines Schutzhaus als Passivhaus in 2154 m Seehöhe
Adresse: 8621 St.Ilgen, Hochschwab, Stmk.
Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien
Planung: solar4alpin (Rezak, Öttl, Stieldorf, Treberspurg)
GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Arch. ZT GmbH
Größe: 394 m²
Bauweise: Holzbauweise
Energiekennzahl: 10,96 kWh/(m²a) gemäß dynamischer Simulation mit Waebed
Luftdichtheit n₅₀: 0,32/h
Fertigstellung: 2005

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Hochbauplaner der Zukunft



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien

Planungsziel

Prototyp für einen ökologischen alpinen Stützpunkt in Insellage. Die „erste Schutzhütte in Passivhausqualität“ basiert auf einem ökologischen Gesamtkonzept:

- ▶ Holzbau in Passivhausstandard
- ▶ energieautarke Bewirtschaftung auf Basis von Solarenergie
- ▶ biologische Abwasseraufbereitung sowie
- ▶ Regenwassernutzung

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Hochbauplaner der Zukunft



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Hochbauplaner der Zukunft

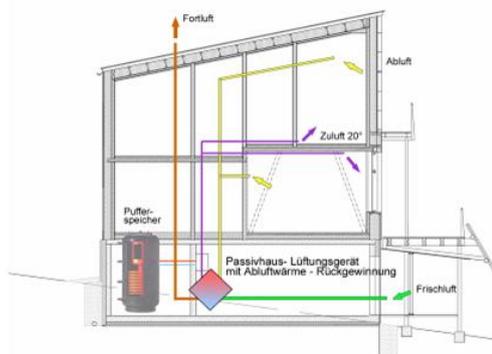


Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien

Lüftungsanlage / Heizung



Stromversorgung

Solarstrom: Photovoltaik-Anlage mit 8 kWp:



Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



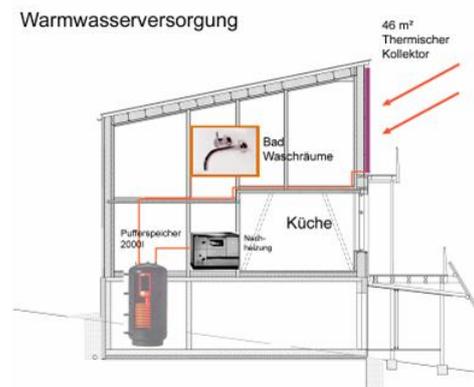
Hochbauplaner der Zukunft



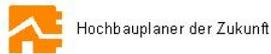
Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien

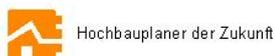


Baubeginn 5,6/2004

[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]



Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

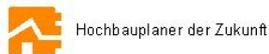
Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

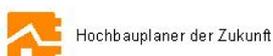
Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

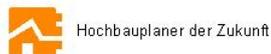
Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

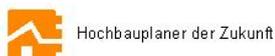
Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]



Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Hochbauplaner der Zukunft



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



29. Oktober 2004:
Einwinterung der Baustelle

April 2005:
Wiederaufnahme der Arbeiten:
Komplettierung Installationen,
Innenausbau

Eröffnung:
September 2005

[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Hochbauplaner der Zukunft



Alpines PH-Schutzhaus „Schiestlhaus“ am Hochschwab 2154 m

Bauträger: Österreichischer Touristen Klub, Wien

Planung: GP-ARGE pos architekten und Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH, Wien



Aufnahme: Jänner 2006

[Foto: Büro Treberspurg & Partner, Wien]

Quelle: HdZ-Berichte: solar4alpin 2002-2006



Hochbauplaner der Zukunft



1.5.1.2 Passivhaus-Wohnhausanlage ‚solarCity‘, Linz-Pichling

Der durchschnittliche Standard des mehrgeschossigen, geförderten Wohnbaus in Österreich schöpft derzeit bei weitem nicht die konzeptionellen und technischen Möglichkeiten für ökologisches, energiesparendes Bauen aus. In Zusammenarbeit mit dem Bauträger EBS sollte daher an einem konkreten Bauvorhaben des mehrgeschossigen Wohnbaus in der solarCity Linz Pichling die komplexe Wechselwirkung zwischen Wirtschaftlichkeit, Ressourcenschonung und Nutzerakzeptanz untersucht und optimiert werden. Gleichzeitig sollten dabei zukunftsorientierte Haustypen für den mehrgeschossigen, sozialen Wohnbau entwickelt und umgesetzt werden. Generelles Leitbild für dieses Projekt ist die Erzeugung hoher Wohnqualität und attraktiver, sozial wirksamer Räume mit weitgehend sparsamen Einsatz von Ressourcen.

Im Rahmen der Errichtung der 7 Wohnhäuser (mit 93 Wohneinheiten) wurden 3 unterschiedliche Gebäudehüllen-Haustechnik-Ausführungsvarianten realisiert, wobei 5 Niedrigenergiehäuser, ein Passivhaus (5 Wohneinheiten) und ein Fast-Passivhaus (10 Wohneinheiten) als Demonstrationsobjekt verwirklicht wurden. Dabei untersucht die vorliegende Arbeit die optimale Kombination innovativer Gebäudehüllen- und Haustechnikkomponenten, die zu einem alltagstauglichen, energetisch hocheffizienten Gesamtkonzept zusammengefügt wurden. Das gebäudetechnische Konzept enthält folgende Punkte:

- ▶ Sonnenkollektoren
- ▶ Fernwärme
- ▶ Pilotprojekt „Abwasserfreie Siedlung“
- ▶ Grauwasserreinigung in Pflanzenkläranlagen
- ▶ Regenwasserbewirtschaftung

Planungsziel

Untersuchung von 3 Ausführungsvarianten Passivhaus, „Fast-Passivhaus“ und Niedrigenergiehaus. Aufschlüsse über Erprobung innovativer Technologien in der Wohnbaupraxis und Wechselwirkung von Mensch-Technik-Kosten im sozialen Wohnbau.

Haustechnikschema und Energiebilanzen

- Haus 1 – PASSIVHAUS: Klassisches Passivhauskonzept mit Be- und Entlüftung und Wärmerückgewinnung. Nachheizung mit Fernwärme.
Energiekennzahl: 12,20 kWh/(m²a) gemäß PHPP
Heizlast: 11,10 W/m² gemäß PHPP
Primärenergie: 38,90 kWh/(m²a)
- Haus 3 – „FAST-PASSIVHAUS“: Niedrigenergiehaus mit Be- und Entlüftung und Wärmerückgewinnung sowie reduzierten Heizkörpern. Nachheizung mit Fernwärme.
Energiekennzahl: 17,00 kWh/(m²a) gemäß EN 832
- Haus 2, 4-7 – NIEDRIGENERGIEHAUS: Fensterlüftung und konventionelle Radiatorenheizung – Basisvariante.
Energiekennzahl: 30,00 kWh/(m²a) gemäß EN 832

Computational Fluid Dynamics - Strömungssimulation (CFD)

Zweigeschossige Wohnungen im Passivhaus mit CFD-Modell berechnet, dafür musste der gesamte Baukörper dreidimensional eingegeben werden. Ergebnis: Durch Luftschichtungen kommt es zu Temperaturunterschieden von max. 2°C. Im gesamten Haus können Raumtemperaturen von 20,5 – 24 °C gewährleistet werden.

Anlagensimulation und –optimierung einer Solaranlage

Für ein Wohnhaus mit 14 Wohnungen wurde eine Anlage mit einer 46 m² Solarkollektorfläche und einem Pufferspeicher von 2500 l mittels einer Simulation optimiert (Simulationsprogramm T*Sol 4.02). Die Anlage wurde mit zwei Vor- und Rücklauf-temperaturniveaus betrieben:

- Deckung durch Solarkollektoren: Rücklauf 25°C, Vorlauf einstrahlungsabhängig
- Konventioneller Kessel: Vorlauf-temperatur 40°C und Rücklauf-temperatur 30°C.

Bezogen auf den Warmwasserbedarf ergeben sich solare Deckungsgrade von 55 und 64%.

Bauliche Mehrkosten

Vergleich Errichtungskosten des Passivhauses und des „Fast-Passivhauses“ mit Ausführung des jeweiligen Gebäudes als Basisvariante (= Niedrigenergiehaus).

- Haus 1 – PASSIVHAUS:
Nettoherstellungskosten 1.325,23 EURO/m² WNFL Ausführung Passivhaus
Nettoherstellungskosten 1.161,60 EURO/m² WNFL Ausführung Basisvariante
Mehrkosten Passivhaus-Bauweise 14,09%
- Haus 3 – „FAST-PASSIVHAUS“:
Nettoherstellungskosten 1.116,15 EURO/m² WNFL Ausführung „Fast-Passivhaus“
Nettoherstellungskosten 1.042,19 EURO/m² WNFL Ausführung Basisvariante
Mehrkosten „Fast-Passivhaus“-Bauweise 7,10%

Allgemeines

An die Planung und Ausführung von Passivhäusern werden hohe Anforderungen an den Wärmeschutz, Wärmebrückenfreiheit und Luftdichtheit gestellt, dafür sind spezielle Detaillösungen notwendig.

Sockelausbildung

- Aufgehendes ZIEGELMAUERWERK (tragend und nicht tragend): Unterste Schar aus Gasbetonsteinen.
- FENSTERPARAPETE der Gartenfassade: Stahlbetonelemente zwischen zwei tragenden Wandscheiben eingespannt oder alle 1,20 m punktförmig auf Einzel-fundamente aufgelagert. Luftzwischenraum mit XPS-Dämmung dicht ausgefüllt.

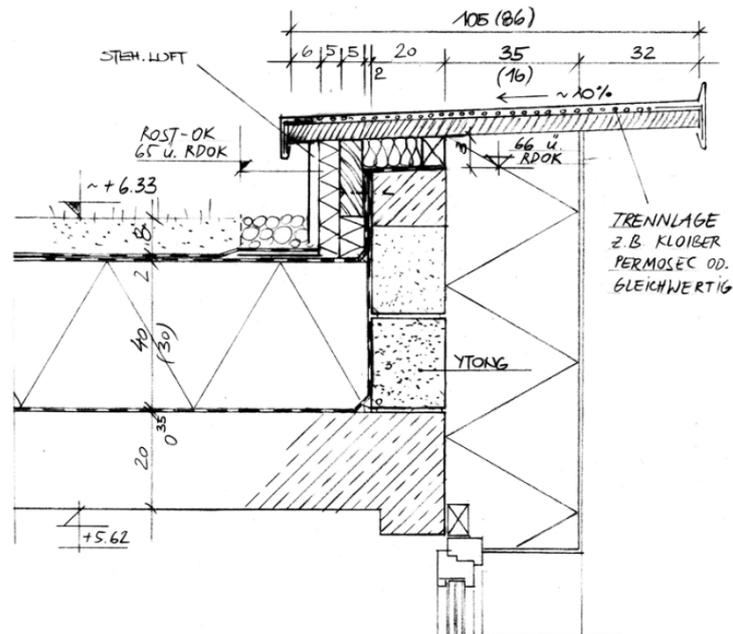


Abb. 2: Attikadetaillausbildung im Passivhaus [Quelle: Treberspurg & Partner ZT GesmbH]

Dachanschlüsse und Dachaufbauten

- **ATTIKA:** Gasbetonsteine, oberseitig durch einen Stahlbetonrost statisch gesichert. Mit Wärmedämmung „eingepackt“, außenseitig 35 cm, innen- und oberseitig ca. 8 cm.

Durchdringungen der Außenwanddämmung

- **BALKON- & VORDACHKONSTRUKTION:** Punktueller Montieren von Stahlkonsolen an das tragende Mauerwerk inklusive 3 cm starkem Kunststoffteil (Polyolefin) zwischen Stahlmontageplatte und Mauerwerk.

Fenster und Türen

- **FENSTER:** Passivhaus- zertifizierte Holz-Alu-Konstruktion mit wärmege- dämmtem Rahmen und 3-Scheiben-Wärmeschutzglas ($UW = 0,70 - 0,77$ $W/(m^2K)$) mit hohem Gesamtenergiedurchlassgrad. Thermische Trennung des Sohlbankanschlusses durch ein 35 mm starkes Purenitelement zwischen Alu- Sohlbank und Fensterrahmen.
- **WOHNUNGSEINGANSTÜR:** Holzrahmentür mit hoch wärmege dämmten Türblättern. Türschwelle aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Oberlichte der Türkonstruktion mit 3-fach-Wärmeschutzglas ($UW = 0,90$ $W/(m^2K)$ für gesamte Türkonstruktion).
- **JALOUSIEKÄSTEN:** Punktuell (ca. alle 1 m) mit Stahlwinkeln montiert. Win- kel auf Holzklötzen (9 cm Dicke) am Ziegelmauerwerk befestigt. Weiteres Holz-Distanzstück trennt den Jalousiekasten vom Stahlwinkel.

Innovative Komponenten

- **VAKUUMDÄMMUNG:** Anbringen von Vakuumdämmung an der Untersicht des westseitigen Durchganges des Passivhauses um eine ausreichende Durchgangslichte zu gewährleisten. Vorteil: Optimale Wärmedämmwerte bei relativ geringen Materialstärken z.B. 4 cm dünne Vakuumdämmung ersetzt eine 7 Mal so starke konventionelle Dämmung.
- **TWD – Transparente Wärmedämmung:** Räume mit größeren Tiefen wurden mit tageslichtumlenkenden Elementen mit einer Füllung aus TWD (Kapilux TWD) in den Oberlichten versehen. Vorteile: Bessere Belichtung der Räume, selteneres Einschalten von Kunstlicht dadurch Stromersparung und höhere Nettoenergiegewinne als best verfügbaren Wärmeschutzverglasungen.

Ergebnisse

Gegenstand dieser Forschungsarbeit ist ein praktisches Beispiel des geförderten Wohnungsbaus.

Entwickelt wurden im wesentlichen Konzepte und innovative Detaillösungen, die teilweise auf das konkrete Projekt ausgerichtet aber für Passivhäuser allgemein gültig sind, und sich in der Folge auch in der Praxis bewähren müssen. Durch weitere messtechnische Untersuchungen sollen die gewonnenen Erkenntnisse überprüft und die Ergebnisse noch weiter konkretisiert werden.

Wohnhausanlage der EBS, solarCity Linz-Pichling



Luftbild [Foto: MAG Linz]



Hochbauplaner der Zukunft

Quelle: HdZ-Bericht (9/2004): Treberspurg, Mühling, Hammer, et al. 2004



Wohnhausanlage der EBS, solarCity Linz-Pichling

Baträger: EBS Wohnungsgesellschaft mbH Linz
Planung: Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH

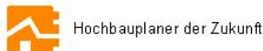
Haus 2, 4-7:
Niedrigenergiehaus
Energiekennzahl:
30-32 kWh/m²a
Standard-Heizkörper

Haus 3:
Fast-Passivhaus
Energiekennzahl:
< 20 kWh/m²a
dezentrale Be- und Entlüftung
kleinere Heizkörper

HAUS 1:
Passivhaus
Energiekennzahl:
< 15 kWh/m²a
dezentrale Be- und Entlüftung
mit Erdreichvorwärmung



Quelle: HdZ-Bericht (9/2004): Treberspurg, Mühling, Hammer, et al. 2004



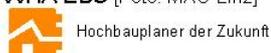
Wohnhausanlage der EBS, solarCity Linz-Pichling

Baträger: EBS Wohnungsgesellschaft mbH Linz
Planung: Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH



WHA EBS [Foto: MAG Linz]

Quelle: HdZ-Bericht (9/2004): Treberspurg, Mühling, Hammer, et al. 2004



Wohnhausanlage der EBS, solarCity Linz-Pichling

Bauträger: EBS Wohnungsgesellschaft mbH Linz
Planung: Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH

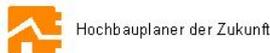


WHA EBS [Foto: Treberspurg]



Passivhaus [Foto: MAG Linz]

Quelle: HdZ-Bericht (9/2004): Treberspurg, Mühlhng, Hammer, et al. 2004

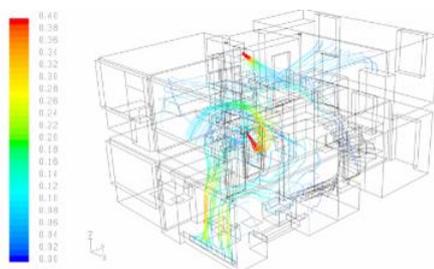


Wohnhausanlage der EBS, solarCity Linz-Pichling

Bauträger: EBS Wohnungsgesellschaft mbH Linz
Planung: Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH

Planungsziel

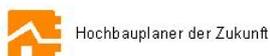
Untersuchung von 3 Ausführungsvarianten Passivhaus, „Fast-Passivhaus“ und Niedrigenergiehaus. Aufschlüsse über Erprobung innovativer Technologien in der Wohnbaupraxis und Wechselwirkung von Mensch-Technik-Kosten im sozialen Wohnbau.



Simulationsbild (CFD-Luftströmungssimulation)
zweigeschossige Wohnung

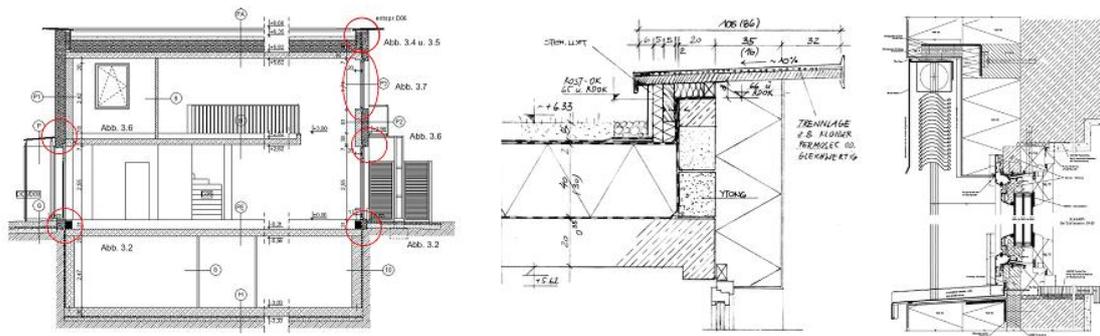


Quelle: HdZ-Bericht (9/2004): Treberspurg, Mühlhng, Hammer, et al. 2004



Wohnhausanlage der EBS, solarCity Linz-Pichling

Bauträger: EBS Wohnungsgesellschaft mbH Linz
Planung: Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH



vlnr.: Querschnitt durch Passivhaus mit Angabe der Detailpunkte - Attikadetailausbildung im Passivhaus - Passivhausfenster inkl. Einbau Jalousiekasten

Quelle: HdZ-Bericht (9/2004): Treberspurg, Mühling, Hammer, et al. 2004

1.5.1.3 Passivhaus-Wohnungsanlage, Mühlweg 74/Fritz-Kandl-Gasse 1-3, 1210 Wien

Planungsziel

Ausführung in Holzmassiv-/Mischbauweise bei gleichzeitiger Umsetzung des Passivhaus-Standards im Kostenrahmen für sozialen Wohnbau.

Industrielle Vorfertigung

- Kombination der Holzmassivplatten- und Passivhausbauweise
- Vorfertigung der gesamten Tragstruktur in Holz inklusive der Fassade, angeliefert mit eingebauten Fenstern bzw. Fenstertüren, Dämmung und Putzschicht.

Für die Zukunft der Holz- bzw. Holzmischbauweise in Konkurrenz zur konventionellen Massivbauweise aus Kostensicht unumgänglich!

Raumindividuelle Heizung / Raumakustik

- Entfall der Nachheizregister im Zuluftkanal und Errichtung einer wassergestützten Zusatzheizung (kleine Radiatoren oder Fußbodenheizung)
- Zusätzliche Maßnahmen zur Reduktion des Schalldruckpegels

Zusätzliche Maßnahmen Marketing, Marktdiffusion

- Ausstellungen, Präsentationsmodell, Pressebetreuung, Visuelle Dokumentation, etc.
- Zusätzliche MieterInneninformationen
- Zusätzliche, spezifische MieterInnenbetreuung im jeweils ersten Mietjahr
- Untersuchung der MieterInnenzufriedenheit

Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz

Kenndaten allgemein

Projektart: Neubau einer Wohnhausanlage bestehend aus 4 Passivhäusern
Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz
Größe: 6.142 m² + 1.464 m² Loggien/Terrassen Wohnnutzfläche (70 Wohnungen + 1 SOS-Kinderdorf-Wohngruppe + Tiefgarage)
Bauweise: Erdgeschoss und Stiegenhaus in Massivbauweise, die vier Obergeschosse in Holz-Massiv-Bauweise
Energiekennzahl: 13,10 kWh/(m²a) gemäß PHPP
Heizlast: 11,40 W/m² gemäß PHPP
Luftdichtheit n₅₀: ≤ 0,2/h
Primärenergie: 103,20 kWh/(m²a)
A/V-Verhältnis: 0,44 m²/m³
Fertigstellung: 2006

Quelle: HdZ-Bericht in Arbeit; Projektleiter: DI Georg Kogler / BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH

Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz



Visualisierung Wohnhausanlage Mühlweg [Quelle: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz]

Quelle: HdZ-Bericht in Arbeit; Projektleiter: DI Georg Kogler / BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH



Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz



Visualisierung Wohnhausanlage Mühlweg [Quelle: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz]

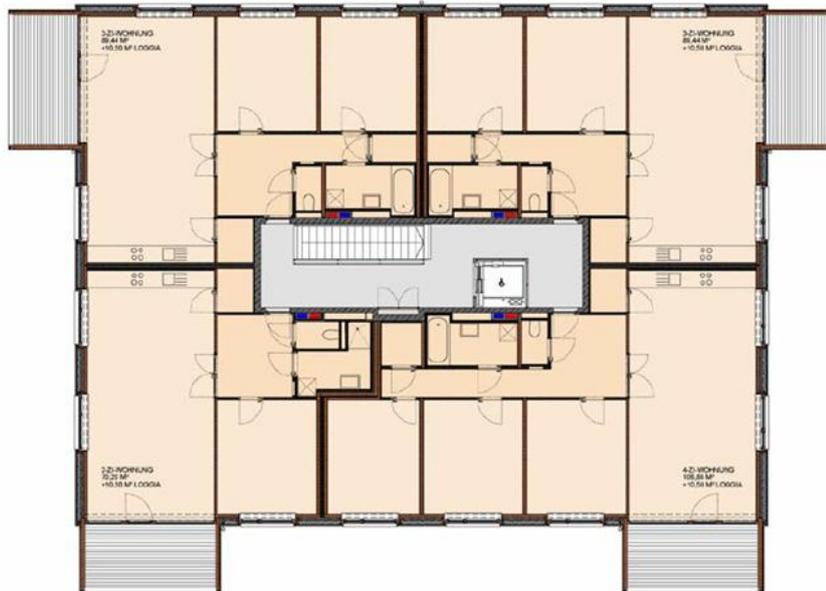


Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz



Grundriss Regelgeschoss

[Quelle: 070420_vortrag_dornbirn_Mühlweg.pdf]

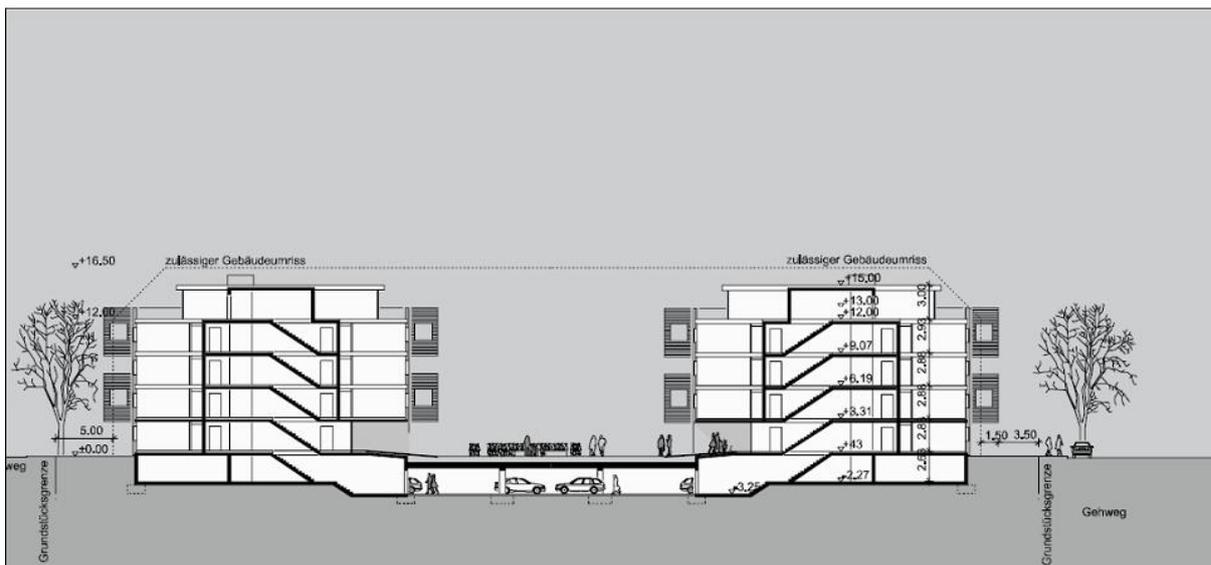


Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz



Schnitt WHA

[Quelle: 070420_vortrag_dornbirn_Mühlweg.pdf]



Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

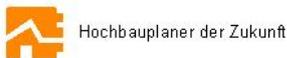
Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
 Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz

Planungsziel

Ausführung in Holzmassiv-/Mischbauweise bei gleichzeitiger Umsetzung des Passivhaus-Standards im Kostenrahmen für sozialen Wohnbau. Industrielle Vorfertigung, Mieterbetreuung, Evaluierung.

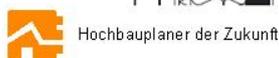
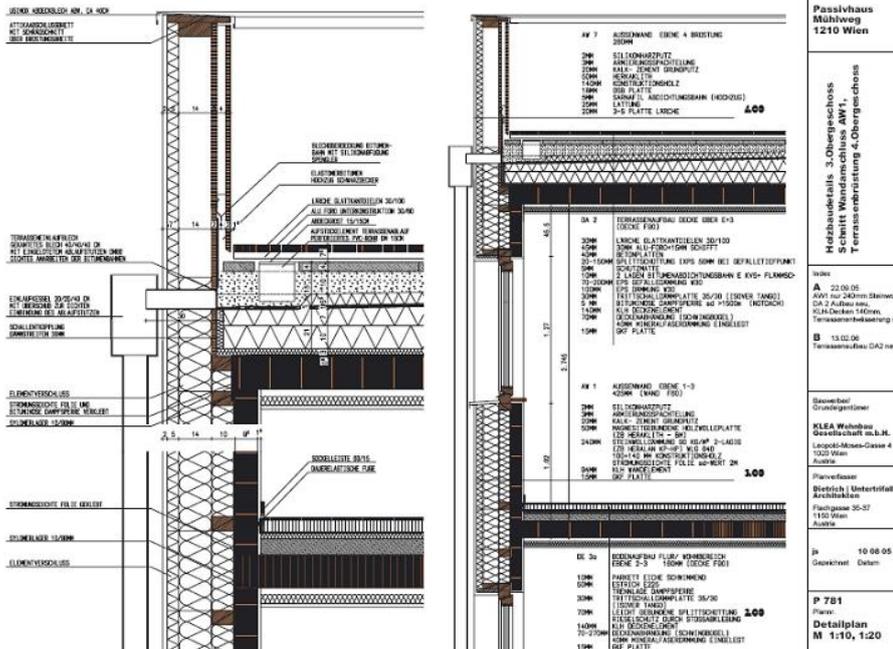


Quelle: HdZ-Bericht in Arbeit; Projektleiter: DI Georg Kogler / BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH



Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
 Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz



[Quelle: 070420_vortrag_dornbirm_Mühlweg.pdf]



Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz



Wohnhausanlage Mühlweg, 1210 Wien

Bauträger: B.A.I. Bauträger Austria Immobilien Gmbh, Wien
Planung: dietrich / untertrifaller architekten zt gmbh, Bregenz



[Quelle: 070420_vortrag_dornbirm_Mühlweg.pdf]



I.5.1.4 Passivhaus-Wohnhausanlage, Esslinger Hauptstraße, 1220 Wien

Bauträger: FAMILIENHILFE - gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m.b.H., Wien
Planung: Architekt DI Werner Hackermüller, Wien



[Foto: BOKU]

[Quelle: Vortrag W. Hackermüller „Nachhaltige Behaglichkeit im KLIMA.KOMFORT.HAUS

Esslinger Hauptstrasse 17, 1220 Wien]



Hochbauplaner der Zukunft



Bauträger: FAMILIENHILFE - gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m.b.H., Wien
Planung: Architekt DI Werner Hackermüller, Wien

Kenndaten allgemein

Projektart: Neubau einer Wohnhausanlage bestehend aus 5 Passivhäusern
Bauträger: FAMILIENHILFE - gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m.b.H., Wien
Planung: Architekt DI Werner Hackermüller, Wien
Größe: 3.900 m² inkl. Loggien (46 Wohnungen + Tiefgarage + Gemeinschaftsräume)
Bauweise: 4 - geschossiger Holzrahmenbau in Holzfertigteilbauweise
Energiekennzahl: 13,00 kWh/(m²a) gemäß PHPP
Heizlast: 10,00 W/m² gemäß PHPP
Luftdichtheit n₅₀: ≤ 0,6/h
Primärenergie: 101 kWh/(m²a) gemäß PHPP
A/V-Verhältnis: 0,50 m²/m³
Fertigstellung: 2006

[Quelle: Vortrag W. Hackermüller „Nachhaltige Behaglichkeit im KLIMA.KOMFORT.HAUS

Esslinger Hauptstrasse 17, 1220 Wien]



Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhausanlage Esslinger Hauptstraße, 1220 Wien

Bauträger: FAMILIENHILFE - gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m.b.H., Wien
Planung: Architekt DI Werner Hackermüller, Wien

Planungsziel

Demonstrative Umsetzung von vier unterschiedlichen alltagstauglichen Passivhaus -
Haustechniksystemen mit innovativem Einsatz von Alternativenergie zur Überprüfung auf
Alltagstauglichkeit in einer Wohnhausanlage mit vier nahezu gleichen Baukörpern.
Überprüfung des nachhaltigen Wohlfühlens und der Qualität durch mehrmalige TQ – Prüfung
(Total Quality).



[Foto: Büro Hackermüller] [Quelle: Vortrag W. Hackermüller „Nachhaltige Behaglichkeit im KLIMA.KOMFORT.HAUS



Hochbauplaner der Zukunft

Esslinger Hauptstrasse 17, 1220 Wien]



Wohnhausanlage Esslinger Hauptstraße, 1220 Wien

Bauträger: FAMILIENHILFE - gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m.b.H., Wien
Planung: Architekt DI Werner Hackermüller, Wien



STIEGE 5 STIEGE 4 STIEGE 3 STIEGE 2 STIEGE 1

Lageplan WHA



Ansicht WHA

[Quelle: Vortrag W. Hackermüller „Nachhaltige Behaglichkeit im KLIMA.KOMFORT.HAUS



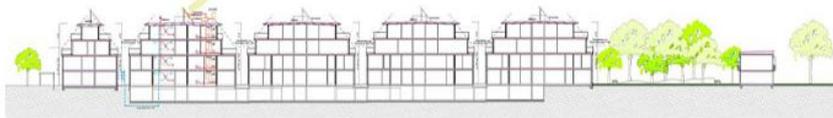
Hochbauplaner der Zukunft

Esslinger Hauptstrasse 17, 1220 Wien]

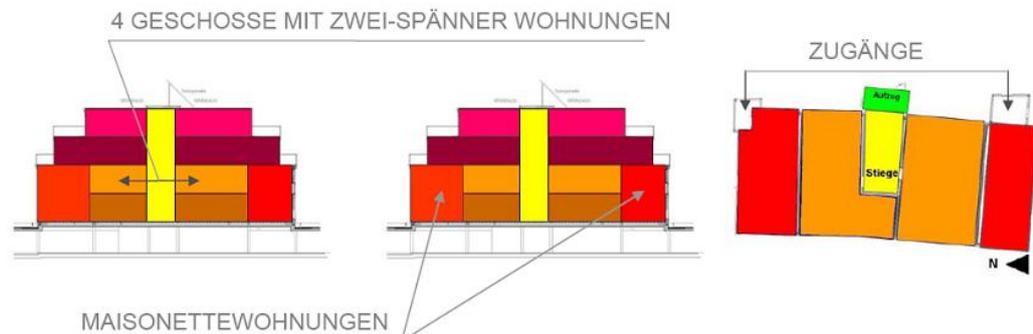


Wohnhausanlage Esslinger Hauptstraße, 1220 Wien

Bauträger: FAMILIENHILFE - gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m.b.H., Wien
 Planung: Architekt DI Werner Hackermüller, Wien



- JEDES STIEGENHAUS ERSCHLIESST ÜBER 4 GESCHOSSE JE 2 WOHNHEITEN
- AM ENDE JE EINE MAISONNETTEWOHNUNG MIT DIREKTEM ZUGANG
- 10 WOHNHEITEN JE HAUS



[Quelle: Vortrag W. Hackermüller „Nachhaltige Behaglichkeit im KLIMA.KOMFORT.HAUS Esslinger Hauptstrasse 17, 1220 Wien]



Hochbauplaner der Zukunft

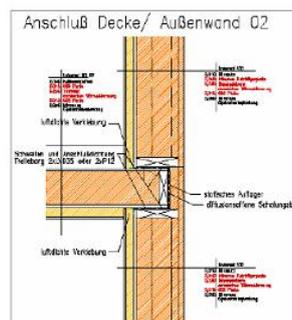


Wohnhausanlage Esslinger Hauptstraße, 1220 Wien

Bauträger: FAMILIENHILFE - gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m.b.H., Wien
 Planung: Architekt DI Werner Hackermüller, Wien

4 – GESCHOSSIGER HOLZRAHMENBAU

- VORFERTIGUNG ZUR QUALITÄTS SICHERUNG
- ÜA - GÜTESIEGEL
- BEGLEITUNG DURCH DAS ÖSTERR. INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE (ÖIB)



MITTLERER U-WERT 0,115 W/M2,K



[Quelle: Vortrag W. Hackermüller „Nachhaltige Behaglichkeit im KLIMA.KOMFORT.HAUS Esslinger Hauptstrasse 17, 1220 Wien]



Hochbauplaner der Zukunft



I.5.2 Neubauten – Bürobau

I.5.2.1 Passivhaus-Betriebsgebäude ChristophorusHaus, Mivagasse 3, 4651 Stadl-Paura

Ausgangslage

Das in Stadl Paura (OÖ) errichtete Christophorus Haus beherbergt die MIVA (Missions-Verkehrs-Arbeitsgemeinschaft) und deren Beschaffungsbetrieb (BBM). Die österreichische MIVA ist ein Hilfswerk der katholischen Kirche. Im Rahmen seiner Arbeiten beschäftigte sich der BBM auch mit dem Thema der ökologisch verträglichen Energie- und Wasserversorgung in Entwicklungsländern. Die Identifikation mit der Thematik war schlussendlich auch ausschlaggebend dafür, dass das neue Verwaltungsgebäude nach innovativen und ökologischen Aspekten errichtet wird. Die Zielvorgaben verlangten ein zertifiziertes Passivhaus mit hohen Behaglichkeitswerten, geringen Betriebskosten und eine multifunktionale Nutzung.

Energetischer Optimierungsprozess und Integrale Planung

Die Energieplanung wurde in der Form eines integralen Planungsprozesses durchgeführt. In diesem Prozess wurde versucht, die Wechselwirkung zwischen dem Gebäude, dem Nutzer und der Bereitstellung behaglicher Arbeitsbedingungen zu optimieren. Die „Energieverantwortung“ in diesem Planungsprozess wurde der AEE INTEC (in Kooperation mit dem IWT der TU Graz) übertragen. Die AEE INTEC war Bindeglied für alle energierelevanten Planungsbeteiligten (Bauherr, Architekt, Haustechnikplaner, Elektroplaner, Statiker, Bauphysiker, Bauleitung, etc.). Als Werkzeug wurde die dynamische Simulationsumgebung TRNSYS gewählt. Die erste Simulation zeigte eine hohe Überhitzungssensibilität des Gebäudes mit Spitzentemperaturen über 50 °C in exponierten Zonen des Gebäudes. In der Folge war es die Aufgabe des Energie-Planungsteams, in Kooperation mit den anderen beteiligten Fachplanern, durch gezielte Einflussnahme auf Architektur, Bauwerk, Speichermassen und Ausstattung die geforderte Behaglichkeit sowohl im Winter als auch im Sommer bei geringstem Energieverbrauch sicherzustellen. Auf Grundlage der Variationsrechnungen wurde das Gebäude weiterentwickelt. Dabei wurden zahlreiche Maßnahmen umgesetzt (z.B. gezielte U-Wert Verbesserungen, Optimierung von U- und g-Werten transparenter Bauteile, Einbringung von Speichermassen, Reduktion des Glasflächenanteils, optimierte Beleuchtungs- und Beschattungsstrategien, Integration einer Wärmerückgewinnung in der Lüftungsanlage, Berücksichtigung eines freien Nachtlüftungskonzeptes, Regelungsstrategien, etc.). Im Laufe des Planungsprozesses konnte eine stetige Reduktion des Heizwärme- und Kühlbedarfes erreicht werden.



Abb. 3 Außenansicht [Quelle: AEE INTEC]

Heizen und Kühlen

Als Wärmequelle und als Wärmesenke dient das Erdreich. Dieses wird über 8x100 m lange Duplex-Erdsonden (Doppel-U-Rohre, DN 32) aktiviert. Im Heizbetrieb dienen die Tiefensonden als Wärmequelle für eine Wärmepumpe (Nennleistung 43 kW bei einem COP von 4,03). Dabei wird dem Erdreich Wärme entzogen und somit ein günstiges Temperaturprofil im Erdreich für den sommerlichen Kühlfall hergestellt (Bild 4). Im Sommer wird dann zu Kühlzwecken das Erdreich über das selbe System als Wärmesenke genutzt. Dabei wurden die Tiefensonden so dimensioniert, dass ein sogenanntes „direct cooling“ ermöglicht wird und somit ein passives Kühlsystem ohne den Einsatz von Energie zum Betrieb des Kompressors realisiert werden kann. Falls nötig, könnte die Wärmepumpe aber auch reversibel betrieben werden. Unterstützt wird das auf der Nutzung von Erdkälte basierende Kühlsystem durch eine natürliche Massenentwärmung des Atriums während der Nachtstunden. Als Wärmesenke der Innenräume wurden wasserdurchströmte Deckenpaneele (siehe Bild 4) und Fußbodenelemente ausgeführt (erzielbare Kühlleistung beim direct-cooling: 25 W/m²).



Abb. 4 Installierte Kühldecke [Quelle: TU-Graz]

Brauchwassererwärmung

Der Brauchwasseranteil ist in Büro- und Verwaltungsgebäuden grundsätzlich gering. Im Christophorus-Haus wurde zur Deckung des Brauchwasserbedarfes eine 6 m² große thermische Solaranlage mit einem solaren Deckungsanteil von über 70 % installiert. Die Nachheizung an sonnenarmen Tagen erfolgt mittels elektrischem Strom.

Elektrischer Strom

Um den Strombedarf der Pumpen und Ventilatoren im Jahresschnitt größtenteils CO₂-neutral bereitzustellen, wurde eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage mit einer Spitzenleistung von 9,8 kW_{peak} installiert. Dabei wurden etwa 3,6 kW_{peak} in der Fassade (Abbildung 3) und etwa 6,2 kW_{peak} um 40° geneigt am Dach der Lagerhalle angebracht.

Frischluftversorgung

Die Frischluftversorgung erfolgt mit zwei getrennten, kontrollierten Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung über Rotationswärmetauscher. Dabei ist eine Lüftungszentrale für die Büroräumlichkeiten (Nennvolumenstrom von 2.800 m³/h, Wärmerückgewinnungsgrad 78 %) und eine Lüftungszentrale für die Seminar- und Veranstaltungsräumlichkeiten (1.000 m³/h, Wärmerückgewinnungsgrad 86 %) konzipiert.

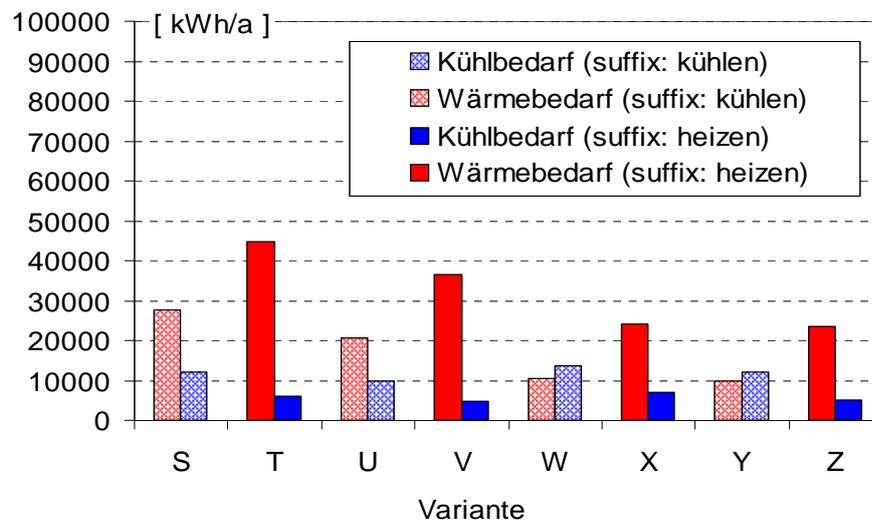


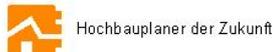
Abb. 5 Planungsfortschritt im Heiz- bzw. Kühlbedarf (zweite Stufe) [Quelle: ??? Poster]

Betriebsgebäude ChristophorusHaus, Stadl-Paura (OÖ)

Bauherr: BBM-Beschaffungsbetrieb der MIVA (Franz X. Kumpfmüller)
Architektur: Arch. DI Albert P. Böhm, Arch. Mag. Helmut Frohnwieser



Quelle: HdZ-Projekt 11/2006; Kumpfmüller et al., 2006



Betriebsgebäude ChristophorusHaus, Stadl-Paura (OO)

Planungsziel

Termin-, Kosten- und Qualitätsgerechte Errichtung

Organisation

Projektmoderation: Externer Moderator

Projektleitung: Bauherr, Architekt, Baumeister - Monatliche Sitzung

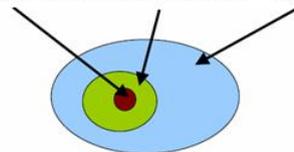
Planungssteuerung: Architekt, ÖBA, Haustechnik, Fachleute - 14-tägige Sitzung

Bauleitung: ÖBA, Architekt, Fachplaner, Spezialisten - Wöchentliche Sitzung

Ergebnis

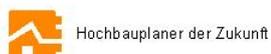
- Termingerechte Errichtung
- Keine Nachforderungen oder Mängel

PROJEKMLEITUNG PLANUNG BAULEITUNG



3-SCHALEN-MODELL

Quelle: HdZ-Projekt 11/2006; Kumpfmüller et al., 2006



Betriebsgebäude ChristophorusHaus, Stadl-Paura (OÖ)

Bauherr: BBM-Beschaffungsbetrieb der MIVA (Franz X. Kumpfmüller)
Architektur: Arch. DI Albert P. Böhm, Arch. Mag. Helmut Frohnwieser

Kenndaten allgemein

Projektart: Neubau Betriebs- und Verwaltungsgebäude in Passivhausstandard
Bauherr: BBM-Beschaffungsbetrieb der MIVA (Franz X. Kumpfmüller)
Architektur: Arch. DI Albert P. Böhm, Arch. Mag. Helmut Frohnwieser
ÖBA: EBP Bmstr. Ing. Eduard Preisack
Statik: DI Hans Christian Obermayr, DI Franz Obermayr
Haustechnik: AEE INTEC (Ing. Fink, DI Blümel), TU-Graz IWT (DI Thomas Mach),
Schloßgangl GmbH & Co KG (Kroismayr), ETECH Schmid & Pachler
Elektrotechnik GmbH (DI Kaimberger), Arsenal GmbH (Ing. Huber)
Wasser und Boden: EcoSan Club, MBT Engineering GmbH (Dr. Ettinger)
Größe: 1.881 m²
Bauweise: Holzleichtbaubauweise
Energiekennzahl: 14,00 kWh/(m²a) PHPP
Luftdichtheit n₅₀: 0,4/h
Primärenergie: 49 kWh/(m²a) PHPP
Zertifiziert: Nach Passivhaus Institut Darmstadt (Dr. Feist)
Fertigstellung: 2003

Quelle: HdZ-Projekt 11/2006; Kumpfmüller et al., 2006



Hochbauplaner der Zukunft



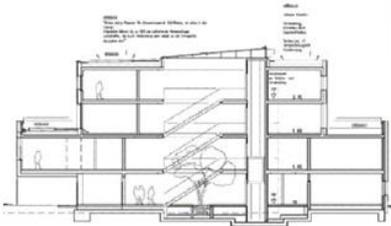
I.5.2.2 Passivhaus Bürogebäude SOL4, Guntramsdorferstrasse 103, 2340 Mödling

SOL4 Passivhaus-Bürogebäude

HdZ-Demonstrationsgebäude - SOL4 Büro- und Seminarzentrum Eichkogel, Mödling

Projektart:	Neubau Büro- und Seminarzentrum in Passivhausstandard
Bauträger:	Medilikke – Immobilien Bauträger GmbH
Planung:	SOLAR 4 YOU Consulting Ges.m.b.H, Mödling (Bmst. Ing. Kiessler, Dipl.-HTL-Ing. Stockinger MSc), Ingenieurkonsulent M. Bruck, DI Ruth König (Architektur), Planungsteam E-Plus, IBO (Dr. Lipp)
Größe:	2.245 m ² (Büro- und Seminarräume + Atrium + Tiefgarage)
Bauweise:	Massivbauweise
Energiekennzahl:	11,90 kWh/(m ² a) gemäß PHPP
Heizlast:	15,00 W/m ² gemäß PHPP
Luftdichtheit n50:	0,56/h

Quelle:
HdZ-Bericht 40/2005;
Kiessler & Stockinger, 2005



Hochbauplaner der Zukunft



Planungsziel: SOL4 ist als Kompetenzzentrum für ökologisches Planen, Bauen und Arbeiten in Verbindung mit Erholung konzipiert.

Planung: Gemeinsame Entwicklung des HT-Konzepts mit späterer Gebäudemanagementfirma, inkl. Schulungskonzept

Evaluation: Das Projekt wurde sowohl mit dem Gebäudepass „TQ“ als auch mit dem niederösterreichischen Ökopass (gut) bewertet.

Bauweise

- Massivbau in Passivhausstandard (PHPP) mit ökologischen „Extras“
- ungebrannte Lehmziegel für nicht tragende Innenwände
- Slagstar-Beton für alle Sichtbetonflächen
- vorgefertigte Stroh-Lehm Fassadenelemente hinter PV-Fassade
- Chemikalienmanagement für gute Innenraumluftqualität

Passivhaus HKLS-Konzept

- 560 lfm Erdwärmesonden
- Freecooling über Plattenwärmetauscher
- 2 reversible Wärmepumpen (zum Heizen + Kühlen)
- 5 Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
- 1500 m² Bauteilaktivierung

- 36 m² thermische Solaranlage
- 2,5 m³ Pufferspeicher für Warmwasserbereitung mit in Kaskade geschalteten Plattenwärmetauschern
- 30 kW_{peak} PV-Anlage
- Luftdichtigkeit: 0,56 h⁻¹

Sommertauglichkeit – Checkliste

- Dynamische Gebäude- und Anlagensimulation mit TRNSYS 15.0
- Überprüfung der Sommertauglichkeit
- Nachbildung und Auswirkungen einer Betonkernaktivierung
- Ermittlung des Heizwärmebedarfs und dynamischer Heizlastverläufe
- Berücksichtigung der dynamischen Wechselwirkungen der Gebäudekonstruktion mit dem örtlichen Klima (Wien), der Anlagentechnik und den späteren Nutzern
- Parameterstudien zur Senkung (passive- und/ oder aktive Maßnahmen) der Kühllast im Gebäude
- dynamische Ermittlung von: Unter- und Überschreitungshäufigkeiten von Temperaturgrenzen im gesamten Jahresverlauf; Heizlastklassen,
- Oberflächentemperaturen an verschiedenen Bauteilen innen, tatsächlich empfundene Temperaturen
- Beurteilung der Gesamtbehaglichkeit durch Vergleichen verschiedener Lüftungs- und Kühlkonzepte
- realitätsnahe Untersuchung der eingesetzten Betonkernaktivierung durch dynamische Simulation

Physiologische Voraussetzung des Wohlfühlens in Innenräumen

- keine Schadstoffe
- angenehme Raumtemperatur
- ausreichend hohe Luftfeuchtigkeit

Luftfeuchtigkeit ist in Passivhäusern im Winterbetrieb ein kritischer Parameter SOL4 hat folgenden Maßnahmen gesetzt:

1) Materialien mit Pufferwirkung für Feuchtigkeit eingesetzt

- Ungebrannte Lehmziegel
- Lehmputz

2) Gebäudehoher „Wasserfall“ im Innenatrium für Luftbefeuchtung

Ergebnis: Die gemessene Luftfeuchtigkeit liegt zwischen 50 – 60% und wird von den NutzerInnen als sehr angenehm eingestuft.

Bauökologie

Ausschließliche Verwendung von freigegebenen Produkten als Qualitätssicherung.

Eingesetzte innovative Baustoffe (Auswahl)

- 1) Ungebrannte Lehmziegel („Ziegelrohlinge“, Fa. Wienerberger): Für nicht tragende Wände, da ungebrannt entfällt hoher Energiebedarf des Brennprozesses. Ziegel hat Feuchtepuffereigenschaften

- 2) Strohgedämmte Fertigteile als CLIP-ON Fassade hinter der PV-Anlage: Einsatz von Stroh als Dämmstoff im Fertigteilssystem. Ähnliches System wird noch von natur & lehm angeboten.
- 3) Slagstar® der Fa. Wopfinger ist zementfreier und dadurch CO₂-armer Betonschlagstoff aus Hüttenabfällen: CO₂-Reduktion fast 90% gegenüber herkömmlichen Zement-Beton. Und: weißer Slagstar-Beton auch gestalterisch interessant.
- 4) Mineralschaumplatte der Fa. Sto für Wärmedämmverbundsystem: anorganische Platte mit geringen Energieinhalt und hoher baubiologischer Qualität
- 5) Ausführung tw. in Holzbauweise
- 6) Chemikalienmanagement zur Vermeidung von Lösungsmitteln, HFKW, Bioziden etc. für verringerte Umweltbelastung, Arbeitnehmerschutz und Innenraumluftqualität (Unterstützung durch Konsulent: bauXund)
- 7) PVC-freie Ausführung (Rohre, Fenster, Bodenbeläge, Dachbahnen, Elektroreich usw.)

Erfahrung: Qualitätssicherung (tw. durch externe Berater) führte zu problemloser Umsetzung der oft neuen, ökologischen Maßnahmen.

Fazit

Sommerfall

- Die Betrachtung unterschiedlichster Zonen hat gezeigt, dass die vorgesehene Betonkerntemperierung sinnvoll, erforderlich und ausreichend ist.
- Eine reine, freie Nachtlüftung zur Herunterkühlung der Gebäudemassen reicht in den meisten Zonen nicht aus, um maximale Temperaturen von 26 bis 27 Grad C nicht zu überschreiten.
- Durch den Einsatz der Betonkernaktivierung (BKA) werden 26 bis 27 Grad C nicht mehr überschritten.
- Durch den Einsatz der BKA ist auch eine mechanische Nachtlüftung (über Lüftungsanlage) zur Herunterkühlung der Gebäudemassen nicht mehr erforderlich (-> relevante Stromeinsparung).
- Das Atrium stellt eine Ausnahme dar. Hier brachte erst die Kombination Schwerkraftentlüftung mit Zu- und Abluftklappen (je 2,5m²) und teilweise Belegung mit BKA ein gutes Ergebnis.

Winterfall

- Gebäude erreicht bzw. unterschreitet 15 kWh/m²Jahr.
- Heizenergiebilanz des Gebäudes zeigt die Passivhaustauglichkeit nach PHPP.
- Spezifische Heizlast mit 15Watt/m² im Vergleich zu einem „Wohnbau-Passivhaus“ hoch, da im Tagesdurchschnitt relativ hohe Luftwechsel erforderlich sind.
- Die Betonkerntemperierung hat den Vorteil, auch im Winter zur Beheizung des Gebäudes eingesetzt werden zu können.
- Unterschiedliche Himmelsrichtungen, schwankende innere und äußere Lastverläufe und plötzlich starke Veränderungen der Außentemperatur kann das BKA-System nur bedingt ausgleichen, was regelungstechnisch geprüft werden muss.

SOL4 Passivhaus-Bürogebäude

Planungsziel

SOL4 ist als Kompetenzzentrum für ökologisches Planen, Bauen und Arbeiten in Verbindung mit Erholung konzipiert.

- ▶ **Planung:** Gemeinsame Entwicklung des HT-Konzepts mit späterer Gebäudemanagementfirma, inkl. Schulungskonzept
- ▶ **Evaluation:** Das Projekt wurde sowohl mit dem Gebäudepass „TQ“ (Total Quality) als auch mit dem niederösterreichischen Ökopass (gut) bewertet.

Quelle:
HdZ-Bericht
40/2005;
Kiessler &
Stockinger,
2005



Hochbauplaner der Zukunft



SOL4 Passivhaus-Bürogebäude

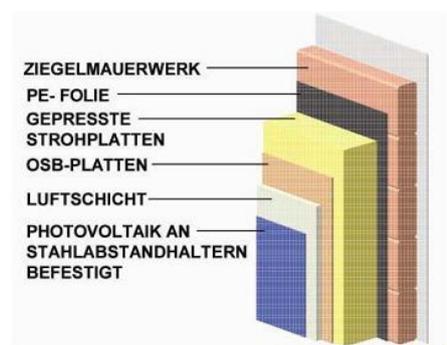
ÖKOLOGISCHE BAUSTOFFE:

- Vorgefertigte **Strohplatten-Fassade**
- **Unbehandelte Oberflächen** (Materialeffizienz)
- Lehmputz und **ungebrannte Lehmziegel**
- **Hüttensandzement** (SlagStar): GWP-Reduktion auf ein Zehntel; PEI-Reduktion auf ein Viertel.
- Mineralschaumplatte (STO)
- Recyclingbaustoff: PV-Ausschuss
- **Schadstoffvermeidung:**
 - PVC, Lösungsmittel
- **Qualitätssicherung (Chemikalienmanagement):**
 - Produkt-Deklarationsliste
 - Baustellen-Controlling
 - Raumluftmessung: Formaldehyd, VOC

Quelle: HdZ-Bericht 40/2005; Kiessler & Stockinger, 2005



Hochbauplaner der Zukunft



1.5.2.3 Passivhaus-Bürogebäude S-House, Böheimkirchen

Innovative Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines Büro- und Ausstellungsgebäudes in Böheimkirchen, NÖ.

Verbindung von Passivhaustechnologie und innovativen Konstruktionen – Strohballenbau.

Planungsziele:

- Passivhaus für begrenzte Nutzungsdauer, weitgehender Einsatz nachwachsender Rohstoffe, leichte Weiterverwendbarkeit und Recycelbarkeit.
- Entwicklung und bauphysikalische Überprüfung von „Wandsystemen aus nachwachsenden Rohstoffen“.
- Vermeidung von metallischen Komponenten und fossilen Kunststoffen. Ein neues Befestigungselement aus Biokunststoff wurde entwickelt.

Speicherofen 2,5 bis 5 kW

mit Scheitholz, Holzbriketts oder -pellets befeuert, wird mit rund 5 kg Holz befüllt, der Wirkungsgrad liegt bei über 85%. Wärme wird als Strahlungswärme abgegeben und durch die mineralische Speichermasse aufgenommen und dann langsam in einem Zeitraum von 8-12 Stunden abgegeben. Die Verbrennungsluftzufuhr erfolgt über eine Verbindung zur Außenluft, sodass keine Raumluft verbraucht wird und eignet sich somit für den Einsatz in Passivhäusern, vor allem wenn die internen Gewinne phasenweise gering sind.

Um Faktor 10 besser

Reduktion des Energieverbrauchs auf ein Zehntel im Vergleich zum heutigen Stand der Technik durch den Einsatz der Passivhaustechnologie.

Der Vergleich einer Strohwandkonstruktion mit einem konventionellen Wandaufbau hat gezeigt, dass die Strohwand in allen Berechnungskriterien besser abschneidet.

Ökologischen Fußabdruck:

Herstellung der Strohwand	2.364 (m ² a/m ² Wand)
vergleichbarer konventionelle Wandaufbau	24.915 (m ² a/m ² Wand)

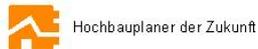
S-House (Sustainable-House), Böheimkirchen

HdZ-Demonstrationsgebäude – S-House (Sustainable-House), Böheimkirchen

Projektart: Neubau Büro- und Ausstellungsgebäude in Passivhausstandard
Bauherr: GrAT, Gruppe Angepasste Technologie, TU Wien
Planung: Architekten Scheicher ZT GmbH; JR Consult;
Isocell Zellulosedämmung + Luftdichtheitssysteme
Größe: 332.50 m²
Bauweise: Holzmassivbau
Energiekennzahl: 5.00 kWh/(m²a) gemäß PHPP
Heizlast: 8.90 W/m² gemäß PHPP
Luftdichtheit n₅₀: 0,32 /h



Quelle: HdZ-Berichte 2/2005, 12/2006; Wimmer et al. 2005, 2006

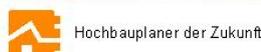


S-House (Sustainable-House), Böheimkirchen

Planungsziel

Verbindung von Passivhaustechnologie und innovativen Konstruktionen – Strohballenbau

- ▶ Passivhaus für begrenzte Nutzungsdauer, weitgehender Einsatz nachwachsender und lokaler Rohstoffe, weiterverwendbar und rezyklierbar.
- ▶ Entwicklung und bauphysikalische Überprüfung von Wandsystemen aus nachwachsenden Rohstoffen.
- ▶ Vermeidung von metallischen Komponenten und fossilen Kunststoffen.



Quelle: HdZ-Bericht 12/2006; Wimmer et al. 2006

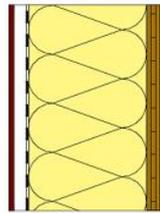


S-House (Sustainable-House), Böheimkirchen

ÖKOLOGISCHE BAUSTOFFE:

- **Holzmassivbauweise**
 - Vorfertigung
- **Strohballendämmung**
 - Befestigung: Bionische Schrauben aus WPC (Wood-Plastic-Composites) „Treeplastanker“
- **Lehmputz** (Lehm vor Ort)
- **Strohspanplatten** für Innenausbau
- **Holzfenster**
- **Natursteinboden**
- **Sekundärbauteile**
 - Kühlhaustür
 - Löschwasserschlauch

Massivholzwand, hinterlüftet, mit Strohdämmung



Schichtaufbau (Angaben in cm)

2,2	Dreischichtplatte
5,0	Lattung 5/5
0,1	Windsperre
50,0	Strohballe auf Treeplastanker
9,5	Kreuzlagenholz

Bauphysik: U-Wert 0,09; $R_{wW} = 52$ dB



Hochbauplaner der Zukunft

Quelle: HdZ-Bericht 12/2006; Wimmer et al. 2006



1.5.2.4 Passivhaus-Gemeindezentrum, Raiffeisenstraße 56, 6713 Ludesch

Ziele des integrativen Planungsprozesses

- Nutzungstauglichkeit
- Sozialverträglichkeit
- Raumverträglichkeit
- städtebauliche Entwicklung
- sparsamer Umgang mit Grund, Boden und Energie
- sinnvoller Einsatz von ökologischen und „gesunden“ Baumaterialien
- Bauvorhaben trotz zusätzlicher ökologisch motivierter Investitionen im üblichen Kostenrahmen umsetzen.

Intensive BürgerInnenbeteiligung

Schaffung einer echten Mitte für Ludesch.

Bedarfskonzept durch intensive Gespräche mit Vereins-obleuten, Vertretern der Kirche, Planern, künftigen Mietern, Mitgliedern der e5-Gruppe, Behördenvertretern, Wirtschaftstreibenden und anderen Beteiligten erarbeitet. Die Arbeitsgruppen "Bau und Planung" sowie "Energie" engagierten sich in monatlichen Sitzungen für die optimale Umsetzung der Vorstellungen.

Kosten

Mehraufwand für die ökologische Umsetzung ca. 2 % der Baukosten nach Vergleich Ausschreibung "konventionell".

Beispielgebendes Modell für die konsequente Ökologisierung von öffentlichen Ausschreibungen; Transparenter Nachweis der Kosteneffizienz.

Ökologie

Praxistest für den „Ökoleitfaden Bau“ des Umweltverbandes Vorarlberg

- Modernste Passivhaustechnologie
- Holzbau aus heimischer Weißtanne
- 300 m² transluzente PV-Anlage als Platzüberdachung
- Solaranlage für die Brauchwassererwärmung
- Wärme vom benachbarten Biomasse-Heizwerk
- Frischluftvorwärmung am Dach
- Schafwolle als Dämmmaterial
- PVC-Verzicht
- Regenwasser-Nutzungsanlage für WC-Spülungen, Waschmaschinen- Garten- und Hofbewässerung

Multifunktionalität

Gemeindezentrum mit multifunktionaler Nutzung

(Kulturveranstaltungen, Bücherei, Post, Bäckerei, LM-Laden, Kinderbetreuung, Privatwohnung, Treffpunkt der Generationen)

Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (Vlbg)

HdZ-Demonstrationsgebäude – Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (Vlbg)

Projektart: Neubau Gemeindezentrums in Passivhausstandard
Bauträger: Gemeinde Ludesch, ImmobilienverwaltungsgmbH & Co KEG
Architektur: ArchitekturBüro DI Hermann Kaufmann ZT GmbH (DI Wehinger)
Fachplaner: Spektrum GmbH (Dr. Torghele, DI Lerchbaumer), IBO (Mag. Mötzl, Bauer), Fa. Ökoberatung (Bertsch), Büro f. Bauphysik (DI Weithas), SYNERGY consulting & engineering (Ing. Gludovatz), Umweltverband Vorarlberg (DI Studer, DI Lenz), Isocell VertriebsgmbH

Größe: 3.135 m²
Fertigstellung: 2005
Bauweise: Holzleichtbauweise
Energiekennzahl: 13,80 kWh/(m²a) PHPP
Heizlast: 10,00 W/m² PHPP
Luftdichtheit n50: 0,5/h



Hochbauplaner der Zukunft

Quelle: HdZ-Bericht 51/2006; Wehinger et al., 2006



Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (Vlbg)

Planungsziel

Multifunktionaler Gebäudekomplex als reiner Holzbau mit den Qualitätsansprüchen eines Passivhauses

- ▶ Ganzheitliche Planung: Nutzungstauglichkeit, Sozialverträglichkeit, Raumverträglichkeit, städtebauliche Entwicklung, sparsamer Umgang mit Grundfläche und Energie, sinnvoller Einsatz von ökologischen Baumaterialien, Einhaltung des Kostenrahmens
- ▶ Intensive Bürgerbeteiligung
- ▶ Kosten: ca. 2% Mehrkosten als konventionelle Ausführung
- ▶ Ökologie: Passivhaus, Holzbau, PV- und Solaranlage
- ▶ Regenwassernutzungskonzept
- ▶ Multifunktionalität: multifunktionale Nutzung

Quelle: HdZ-Bericht 51/2006; Wehinger et al., 2006



Hochbauplaner der Zukunft



Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (Vlbg)

ÖKOLOGISCHE BAUSTOFFE:

- **Holzleichtbau**
 - Transport
 - Unbeschichtet: geölter Parkett; unbehandelte Fassade
- **Schafwolle:** Wärme+ Schalldämmung, Fensterdichtung
- **Zellulose :** Wärmedämmung Außenwand
- **Schadstoffvermeidung:**
 - PVC, PU, Lösungsmittel
 - 3Schicht-Platte statt OSB-Platte
- **Qualitätssicherung (Chemikalienmanagement)**
 - Produkt-Deklarationsliste
 - Baustellen-Controlling
 - Raumluftmessung: Formaldehyd, VOC



Schadstoffmessung



Materialkennzeichnung (MK)

Quelle: HdZ-Bericht 51/2006; Wehinger et al., 2006



Hochbauplaner der Zukunft



Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (Vlbg)

Standard	umgesetzte ökologische Alternative
Wandaufbauten	
GK-Bauplatte	Holzbeplankung aus regionaler Weißtanne
OSB-Platten	Weißtannen-Diagonalschalung (regionales Weißtannenvollholz), 3-Schichtplatten
Metallständer	Baulatten (regionales Weißtannenvollholz)
Mineralwolle-Dämmung	Schafwolle-Dämmung, Zelluloseflocken
Böden und Decken	
Kunstharz-Versiegelung	Naturöl-Versiegelung, Linoleum
Spanplatten	Industrieparkett
Mineralwolle	Schafwolle
2-lagige Bitumenabdichtung	Flexible Polyolefine verschweißt
EPS 25 Dämmplatten	Perliteschüttung
Brettschichtholz bzw. Leimbinder	Massivholzbalkenlage (sägerau)
Fenster und Türen	
Holz/Alu	Passivhaustaugliche Holzfenster und -türen aus regionaler Weißtanne
PU-Schaum (Ortschaum)	Stopfwolle (Schafwolle)
Allgemein	
PVC-Baustoffe	Polyolefine-Baustoffe, EPD, Faserbetonleisten, verzinkte E-Trassen
Verklebte Befestigungen	Mechanische Befestigungen
Chemischer Holzschutz, Beschichtungen	Konstruktiver Holzschutz
Lösemittelhaltige Beschichtungen	Wasserverdünnbare Beschichtungen



Hochbauplaner der Zukunft

Quelle: <http://www.proholz.at/zuschnitt24/ludesch.htm>



Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (VIbg)



Dämmstoff: Schafwolle

Vorteil:

- kein HFKW
- kein Formaldehyd
- Nachwachsender Rohstoff
- kann jeder selber machen
- Günstiger
- bessere Luftdichtheit
- keine Hautausschläge bei der Verarbeitung



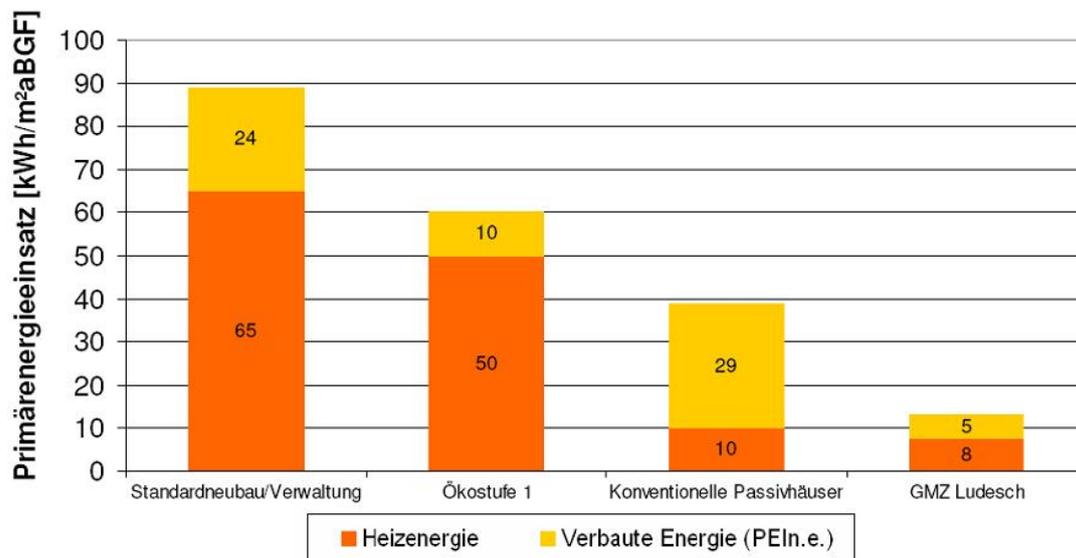
Hochbauplaner der Zukunft

Quelle: 070419_vortrag_bertsch_dornbirn_gz-ludesch.pdf



Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (VIbg)

Primärenergiebedarf



Hochbauplaner der Zukunft

Quelle: 070419_vortrag_bertsch_dornbirn_gz-ludesch.pdf



1.5.2.5 Passivhaus-Bürogebäude, Oberwaltersdorferstraße 2c, 2523 Tattendorf

Innovative Lehmbaumstoffe und Lehmbautechnologien in der Praxis: z.B. Lehmhaus-Tattendorf (Büro-Passivhaus mit vielfältigen Lehmanwendungen), Sol4 Büro- und Seminarzentrum (ungebrannte Lehmziegel), Passivhaus-Kindergarten Ziersdorf (Lehmputz).

Motivation

Entwicklung von kommerziell einsetzbaren Lehmbaumstoffen und –Techniken: Standardisierte Produkte, maschinelle Verarbeitung und vorgefertigte Bauteile.

Kombination von Holzleichtbau mit Lehm (Lehmhaus Tattendorf)

- Vorgefertigte Wandelemente: Holzriegelkonstruktion (Doppelriegel) mit Strohdämmung und Beschichtung aus Biofaserlehm,
- Tramdecke mit Lehmziegellage (Dübelbaumdecke „Londyb“ mit Lehmziegellage),
- Vorteile von Holz-Leichtbau und Massivbau vereint: Hohe Wärmedämmung, geringe Wandstärken, hohe Wärmespeicherung.

Vorteile von Lehmputz (Lehmhaus Tattendorf, Kindergarten Ziersdorf, etc.)

- Angenehme Luftfeuchte durch Feuchtespeicherung und Feuchtepufferung. Relativ rasche Feuchteaufnahme und –abgabe,
- Verringerte Feinstaubbelastung durch optimale relative Luftfeuchtigkeit
- Reduzierte Geruchsbelästigung,
- Offenporiger Lehmputz ist raumakustisch gute Alternative zu konventionellen Putzen,
- Ökologisch günstig: Wiederverwendbar; geringer Energiebedarf für die Herstellung; meist lokal verfügbar.

Ungebrannte Lehmziegel (z.B. SOL4-Bürogebäude in Pf-Standard, Mödling)

- Großformatige Lehmbaumsteine für tragende Innenwände.

Lehmbaumplatten (z.B. Lehmhaus Tattendorf)

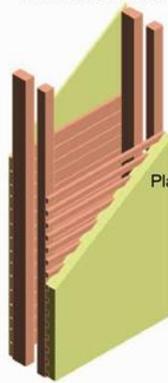
- Trockenbau-Lehmplatte mit reibfertiger Lehmoberfläche,
- Fugenverspachtelung mit Biofaserlehm,
- Alternative zu Gipskartonplatten mit besseren raumklimatischen Eigenschaften.

Lehm-Passiv-Bürohaus, Tattendorf (NÖ)

ÖKOLOGISCHE BAUSTOFFE:

- **Holzleichtbauweise**
 - Vorfertigung
- **Massive Holzdecken**
 - Holzdübel (Londyb)
- **Strohballendämmung**
- **Lehmfaserputz**
- **Lehmziegel**
- **Lehmbauplatten**
 - Anstrich mit Kaseinfarbe
- **Lehmfaserestrich**
- **Leichtlehm-Erds substrat für Gründach**
- **Holzboden**
- **Holzinnenschalung**

Außenwand



Planung und Montage mit



Fertigteil - Konstruktionsprinzip

Aufbau:

- 1,5 cm Lehm (Biofaserlehmputz)
- 3 cm Rauhschalung
- Lehm-Flachsvlies
- 40 cm Stroh
- 3,5 cm Lattung
- 8 cm Lehm (Biofaserlehmputz)

56 cm Wandstärke ohne konv. Folien!
 $u = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

Quelle:
 HdZ-Bericht 29/2005;
 Meingast, 2005



Hochbauplaner der Zukunft



Lehm-Passiv-Bürohaus, Tattendorf (NÖ)

HdZ-Demonstrationsgebäude - Lehm-Passiv-Bürohaus, Tattendorf (NÖ)

- Projektart: Neubau Bürogebäude in Passivhausstandard
 Bauherr: Firma natur&lehm – Lehmbaumstoffe GmbH, Tattendorf
 Planung: Arch. Prof. DI Reinberg; Dr. Karlheinz Hollinsky & Partner ZT-GmbH;
 Univ.Prof. Dr Krec und Ing. Waxmann
- Größe: 315.00 m²
 Bauweise: Holzleichtbauweise
 Energiekennzahl: 12,00 kWh/(m²a) gemäß PHPP
 Heizlast: 6,00 W/m² gemäß PHPP
 Luftdichtheit n50: 0,4/h

Quelle:
 HdZ-Bericht 29/2005;
 Meingast, 2005



Hochbauplaner der Zukunft



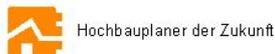
Lehm-Passiv-Bürohaus, Tattendorf (NÖ)

Planungsziel

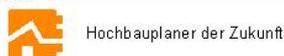
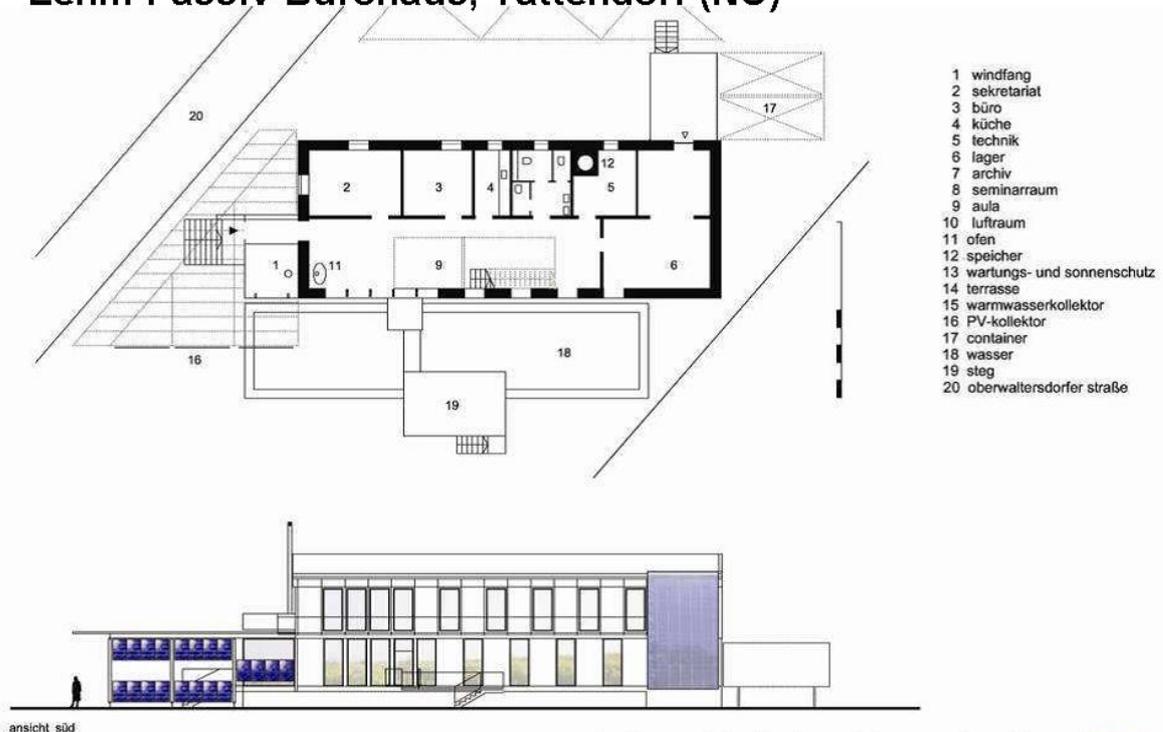
Die Entwicklung eines kommerziell umsetzbaren, stark nachhaltigen Passivhaus-Baukonzepts unter Anwendung neuer Lehmbaumstoffe, -produkte und -techniken.



Quelle:
HdZ-Bericht 29/2005;
Meingast, 2005



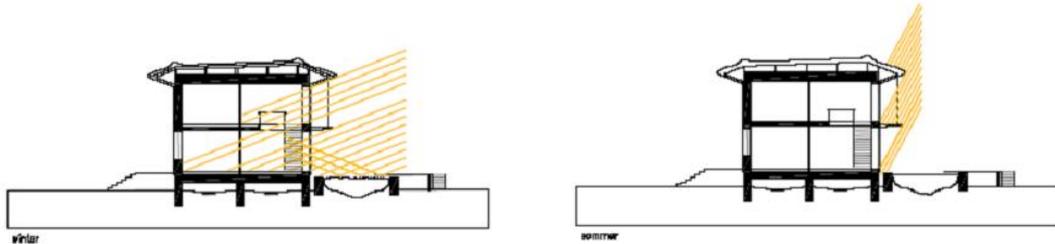
Lehm-Passiv-Bürohaus, Tattendorf (NÖ)



Quelle: natur+lehm_lehm-baumodule-präsentation.pdf



Lehm-Passiv-Bürohaus, Tattendorf (NÖ)

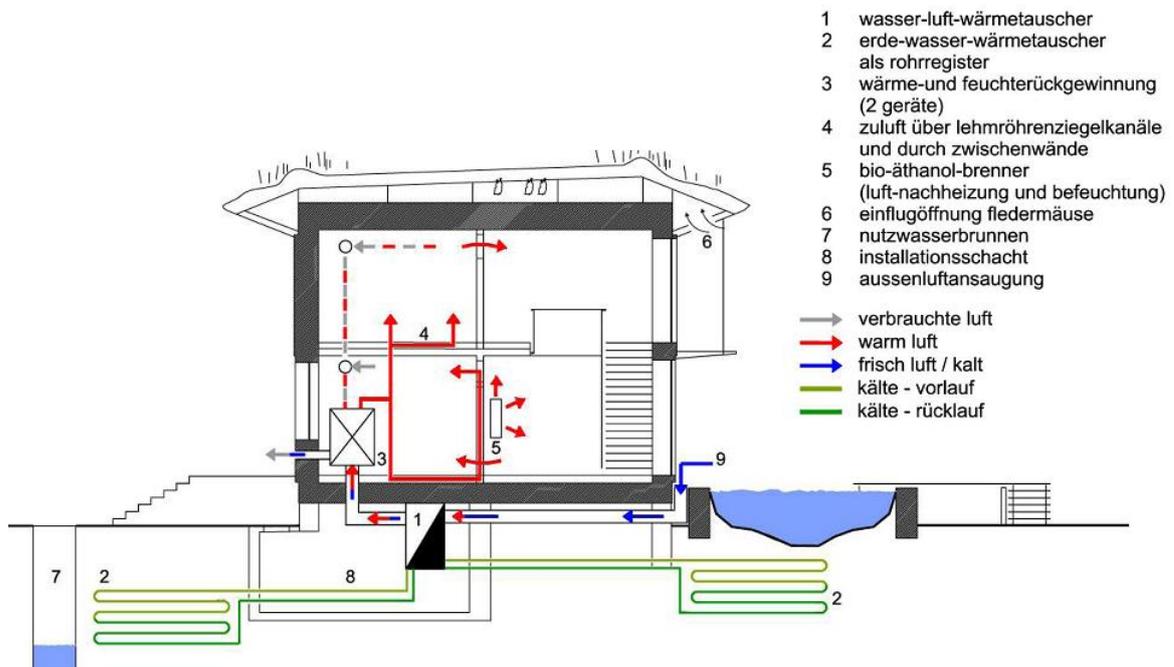


Hochbauplaner der Zukunft

Quelle: natur+lehm_lehm-baumodule-präsentation.pdf



Lehm-Passiv-Bürohaus, Tattendorf (NÖ)



Hochbauplaner der Zukunft

Quelle: natur+lehm_lehm-baumodule-präsentation.pdf



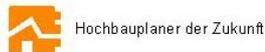
I.5.3 Neubauten – Sonderbau

I.5.3.1 Passivhaus-Biohof Achleitner, Unterm Regenbogen 1, Eferding

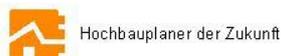
Bauherr: Günter und Ilse Achleitner
Architektur: architekturplus , Brennerstraße 17a, Vahrn, Italien

Kenndaten allgemein

Projektart: Neubau einer Vermarktungs- Lager- und Verarbeitungszentrale mit Biofrischmarkt und Biorestaurant
Adresse: 4070 Eferding, OÖ
Bauherr: Günter und Ilse Achleitner
Architektur: architekturplus , Brennerstraße 17a, Vahrn, Italien
Größe: 1.780 m²
Fertigstellung: 2005
Bauweise: Holzbauweise, Strohdämmung
Energiekennzahl: 13,00 kWh/(m²a) gemäß PHPP
Heizlast: 13,00 W/m² gemäß PHPP
A/V-Verhältnis: 0,47 m²/m³
Fertigstellung: 2005



Quelle: HdZ-Zwischenbericht



I.5.3.2 Passivhaus-Kindergarten, 3710 Ziersdorf

Kindergarten in Passivhaus-Technik unter Verwendung von lokal verfügbaren Baustoffen mit der Vorgabe eines streng limitierten Kostenrahmens.

Spezifische Herausforderungen ‚Kindergarten als Passivhaus‘

- Die geforderte Kompaktheit des Baukörpers wird durch den ausdrücklichen Wunsch des Nutzers nach eingeschossiger Bauweise weitgehend relativiert
- Spezifisch-pädagogische Anforderungen stellen mitunter Widersprüche zur optimalen Passivhaus-Planung dar (helle – dunkle / hohe – niedrige Bereiche)
- Die Wärmebedarfsberechnung im Passivhauskindergarten erfordert eine verstärkte Berücksichtigung der eingeschränkten Nutzungszeiten (8 - 12 Uhr wochentags: volle Belegung / 7.30 - 8 Uhr bzw. 12 -16 Uhr: ca. 20% Belegung)
- Hohe Personenabwärme in der Hauptnutzungszeit führt zu spezifischen Abweichungen in den berechneten Ergebnissen
- Dem entgegengesetzt stellen sich für diverse Räume unterschiedlicher Nutzung (Nebenräume, Bewegungsräume, Multifunktionale Räume.) spezifische Anforderungen an Heizleistung und Frischluftbedarf; woraus sich eine erschwerte Zuluftbeheizung ergibt
- Die Nutzung eines Passivhauskindergartens bringt in verstärktem Ausmaß Anforderungen an das Raumklima mit sich (Raumluftfeuchte, CO₂-Konzentration, thermische Behaglichkeit)

Dynamische Gebäudesimulation (Trnsys) zur Untersuchung der Eignung des Passivhaus Projektierungs- Pakets (PHPP) für die Auslegung eines Kindergartens

Für die Auslegung der Heizlast mittels PHPP2002 zeigt sich bei Simulation eines ununterbrochenen Heizbetriebs eine ca. 10%ige Verminderung im Vergleich zur TRNSYS- Heizlastberechnung. Die Berechnung des Heizwärmebedarfs mittels PHPP2002 bildet das tatsächliche thermische Verhalten des Kindergartens sehr gut ab und kann demnach sehr gut für die Planung von Passivhaus-Kindergärten herangezogen werden.

Raumluftqualität

Frischluftrate von 25m³/ h pro Kind ist Grundlage, um die angestrebte Luftqualität von 800ppm CO₂ in der Atemluft zu halten.

PH-Kindergartenheizung

Wegen spezieller Anforderungen (s.o.) keine typische Passivhaus-Beheizung über Lüftung sondern Strahlungsheizung primär an Innenwänden. Konzept Pelletsofen (Strahlungswärme, erlebbares Feuer, rasche Aufheizzeit) teilw. gescheitert an Einsparung der automatischen Beschickung des Ofens und Widerstand der Kindergärtnerinnen, jetzt Gaskessel installiert.

Evaluation

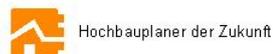
Nach Anfangsschwierigkeiten läuft Heizsystem überwiegend zufriedenstellend; Luftfeuchte im Winter teilweise niedrig, könnte durch Zurücknehmen der Lüftung außerhalb der Betriebszeiten verbessert werden, WRG zu häufig in Betrieb, Bypass EWT und angepasste Regelstrategie empfohlen; HEB gemessen 21 kWh/m²a im ersten Messjahr, Umlegung auf 20 Grad Raumtemperatur ergäbe 18 kWh/m²a.

Passivhauskindergarten Ziersdorf, 3710 Ziersdorf

Planung: AH3 Architekten – Atelier, Hauptplatz 3, Horn



Quelle: HdZ-Bericht (08/2003) J. Kislinger, T. Zelger, J. Obermayer 2003



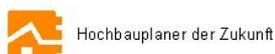
Passivhauskindergarten Ziersdorf, 3710 Ziersdorf

Planung: AH3 Architekten – Atelier, Hauptplatz 3, Horn

Kenndaten allgemein

Projektart:	Neubau eines Kindergartens als Passivhaus
Adresse:	3710 Ziersdorf, NÖ
Planung:	AH3 Architekten - Atelier Hauptplatz 3, Horn
Größe:	763 m ²
Bauweise:	Holzbauweise
Energiekennzahl:	14,30 kWh/(m ² a) gemäß PHPP
Heizlast:	11,70 W/m ² gemäß PHPP
Luftdichtheit n ₅₀ :	0,37/h
A/V-Verhältnis:	0,25 m ² /m ³
Fertigstellung:	2003

Quelle: HdZ-Bericht (08/2003) J. Kislinger, T. Zelger, J. Obermayer 2003

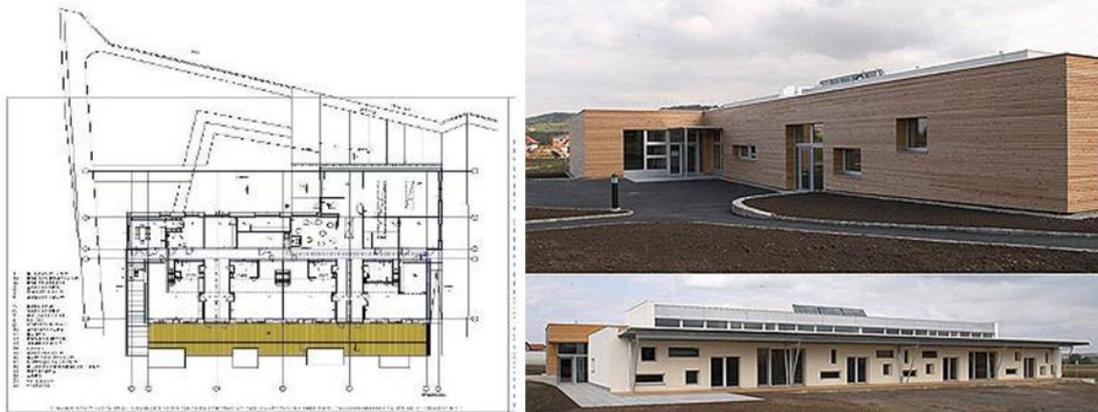


Passivhauskindergarten Ziersdorf, 3710 Ziersdorf

Planung: AH3 Architekten – Atelier, Hauptplatz 3, Horn

Planungsziel

Kindergarten in Passivhaus-Technik unter Verwendung von lokal verfügbaren Baustoffen mit der Vorgabe eines streng limitierten Kostenrahmens. Als Wettbewerb mit hohen ökologischen und energetischen Vorgaben ausgeschrieben.



Quelle: HdZ-Bericht (08/2003) J. Kislinger, T. Zelger, J. Obermayer 2003



Hochbauplaner der Zukunft



I.5.4 Sanierungen auf Passivhausstandard

I.5.4.1 Wohnhaussanierung, Utendorfgasse 7, 1140 Wien

Planungsziel

Einhaltung aller Passivhaus-Kriterien unter Kostenbedingungen des sozialen Wohnbaus.

Integraler Planungsprozess mit Zusammenarbeit von sieben Büros

Fachübergreifende dynamische Simulationsverfahren erlaubte die integrale Beurteilung der Eignung fachtechnischer Einzelkonzepte (z.B. für Lüftung, Heizung, Baukonstruktion).

Auflagerung des Gebäudes optimiert ("warmer Fuß") da günstiger als linienförmig über Porenbeton unter Anforderung Erdbebenlast, punktförmige Wärmebrücke bedingt 43 cm Dämmung statt 35 bei linienförmiger Porenbetonauflagerung.

Performancevergleich zentrale und dezentrale Wärmerückgewinnung

Günstigste Investitionskosten: Semizentrale Lüftungsanlage mit zentraler Wärmerückgewinnung, Luftfilterung, Stützventilatoren; Dezentral je Wohneinheit: Nachheizregister und drehzahlgeregelte, in allen Betriebszuständen abgegliche Ventilatoren mit 4-stufiger Regelung durch die BewohnerInnen.

Kostenanalyse, Mehrkosten PH

Baukosten sozialer Wohnbau Wien: 1.055 €/m² Wohnnutzfläche,
Mehrkosten PH Bauweise 73 €/m² (+ 7%),
Aufschlüsselung Mehrkosten (S 5),
Stand Mehrkosten 3/06: + 40 €/m².

Kostensparend: Fixverglasung: -10%, Anzahl Fensterflügel gering halten; Fenstereinbau in eigener Position ausschreiben; nicht PHI zertifizierte Fenster mit bauphysikal. Nachweisen können kostengünstiger sein; Brandschutzriegel Ausführung mit Sturzplatten; Außenwand: TJI Träger bringen Nutzflächengewinn und sind damit kostengünstiger

Nutzungstoleranz bei Ausfall der Stromversorgung

Dämmung der Trennwände zwischen Wohnungen mit 0,9 W/m²K ausreichend auch bei leerstehenden Wohnungen: nach 1 Woche >16 °C.

Fassade

27 cm Vollwärmeschutzfassade EPS-F ohne Gerüst: 61,24 €/m².

Mehrkosten von 17,36 €/m² Fassade durch zusätzliche Dämmstärke von 20 cm (13,73 €/m²), einem angenommenen höheren Arbeitsaufwand (1,29 €/m²) und den Brandschutzriegeln (2,34 €/m²).

+ 14,60 €/m² Wohnnutzfläche

Dach

Sargdeckel mit 45 cm EPS-W, zusätzliche Dämmstärke 25 cm.

Mehrkosten: 16 €/m² Dachfläche (25 cm mal 55 €/pro Kubikmeter Dämmung plus 9 €(13 m²/h -> 0,077 h/m² mal 29 €/h) für die Verlegung, weil mehrlagig.

+ 4,40 €/m² Wohnnutzfläche

Unterste Geschossdecke

Aus Kostengründen wird die Dämmebene auf die Tiefgaragendecke gelegt: 35 cm EPS-W und 10 cm Betonplatte zur Lastverteilung, gleichzeitig Estrich. Eine gesonderte Trittschalldämmung ist aufgrund der hohen Dämmstärke nicht notwendig.

Mehrkosten: 22,05 €/m² Boden (18,56 € für die zusätzlichen 29 cm Dämmung (64 €/m³ inkl. Verlegung) plus 14,38 € für 10 cm Beton (143,89 € pro Kubikmeter Beton) und plus 8 € für den Baustahl (0,80 €/je Kilogramm), 18,90 €/m² Fußboden für Estrich und Trittschalldämmung abgezogen.

+ **6,78 €/m² Wohnnutzfläche**

Fenster mit Dreischeibenverglasung

In der Utendorfgasse kommt eines der billigsten nicht passivhauszertifizierten Fenster zum Einsatz.

Mehrkosten: 60 €/m² Fensterfläche Durch detaillierte bauphysikalische Berechnungen konnten die bauphysikalischen Kompensationsmaßnahmen bestimmt und der Ausschluss kritischer Zustände nachgewiesen werden.

+ **6,80 €/m² Wohnnutzfläche**

Die Notkamine können in Wien seit Februar 2003 für Passivhäuser entfallen. Dies führt zu Minderkosten und dem Entfall von Mehrkosten zur Wärmebrückenreduktion. Die Minderkosten wurden nicht berücksichtigt.

Konstruktionsvarianten für ein 5-geschoßiges Wohnbauprojekt mit 150 Wohneinheiten, das die Sozialbau, die größte österreichische gemeinnützige Bauvereinigung, in Wien errichtet hat.

Zweigeschossiger Prototyp **handwerklicher Massivholzbau** wurde entwickelt und bezüglich Schallschutz und statisch-dynamischem Tragverhalten durchgemessen.

→ Die Konstruktion erfüllt die **Schallschutzanforderung** und **die statisch-dynamischen Anforderungen**. Die Konstruktion zeigt ein ausgeprägtes plastisches Verhalten.

→ **Konkurrenzfähige Kosten:** Unter gleichen bauphysikalischen Anforderungen können sowohl die optimierten **Rahmenbaulösungen** als auch die entwickelten **Massivholzwände** mit den marktgängigen **Betonmassivbauweisen** kostenmäßig konkurrieren.

Wiener Bauordnung lässt 5-geschoßige Holzmischbauten zu: Vier Holzgeschoße auf einem mineralischen Sockelgeschoss mit hohen Brandschutzanforderungen an Tragkonstruktion und Brandabschnitte.

Schallschutz: Bei Einsatz von mineralischen Vorsatzschalen können auch bei einschaligen durchlaufenden Wandelementen in Holzbauweise die Schallschutzanforderungen gemäß ÖNORM B 8115 erfüllt werden.

Eine wesentliche Erhöhung der Wirkung von Vorsatzschalen kann, gegenüber der herkömmlichen Montageweise, durch Kopplung geeigneter Dämmschichten mit den biegeweichen Vorsatzschalen erzielt werden.

Umsetzung: Wien, Spöttelgasse; Sozialbau

Fundament, Garage und Erdgeschoß aus Beton, darüber bilden Massivholzplatten die tragende Struktur.

Der Anteil des Baustoffes Holz beträgt rund 65 Prozent, 1.025 vorgefertigte Wand und Wand und Deckenelemente wurden in Tafelbauweise versetzt (ca. 2.500 Fichten mittlerer Größe).

Aus wärme- und schallschutztechnischen Gründen wird diese Holzstruktur außenseitig durch ein mineralisches Verbundsystem ergänzt, die Wohnungstrennwände sind in biegeweichen Vorsatzschalen aus Dämmplatten und Gipskarton eingebettet.

Dieses Verfahren bedeutet: Holz ist im Endzustand zwar nur teilweise sichtbar, dennoch bildet es das konstruktive Innenleben der Wohnhäuser.
http://www.sozialbau.at/3e_spoettlgasse.htm

Wohnhausanlage Utendorfgasse, 1140 Wien

Bauträger: Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und SiedlungsgmbH, Salzburg
Planung: Generalplaner Schöberl & Pöll OEG (DI Schöberl), Arch. DI Franz Kuzmich



Visualisierung Wohnhausanlage Utendorfgasse [Quelle: Arch. DI Franz Kuzmich]

Quelle: HdZ-Bericht in Arbeit; Projektleiter: DI Georg Kogler / BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH

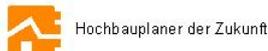
Wohnhausanlage Utendorfgasse, 1140 Wien

Bauträger: Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und SiedlungsgmbH, Salzburg
 Planung: Generalplaner Schöberl & Pöll OEG (DI Schöberl), Arch. DI Franz Kuzmich

Kenndaten allgemein

Projektart: Neubau Wohnbau in Passivhausstandard
 Bauträger: Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und SiedlungsgmbH, Salzburg
 Planung: Generalplaner Schöberl & Pöll OEG (DI Schöberl), Arch. DI Franz Kuzmich
 Fachplaner: TU-Wien (Prof. Bednar), Werkraum ZT OEG, Techn. Büro DI Steininger, ebök Ingenieurbüro f. Energieberatung, Haustechnik und ökol. Konzepte GbR
 Größe: 2.985 m² inkl. Balkone und Dachterrassen (39 Wohnungen + Tiefgarage)
 Bauweise: Massivbauweise
 Energiekennzahl: 14,49 kWh/(m²a) gemäß PHPP
 Heizlast: 9,13 W/m² gemäß PHPP
 Luftdichtheit n50: 0,2/h (Haus 2)
 Primärenergie: 107 kWh/(m²a)
 A/V-Verhältnis: 0,42 (H.2) m²/m³
 Zertifiziert: Nach Passivhaus Institut Darmstadt (Dr. Feist)
 Fertigstellung: 2006

Quelle: HdZ-Projekt 05/2004; Schöberl et al., 2004

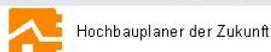
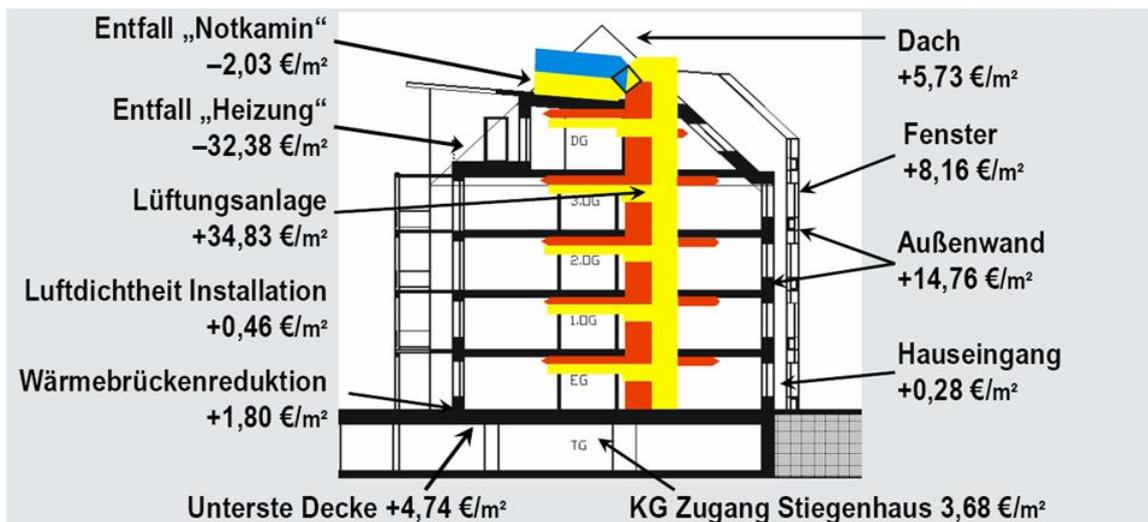


Wohnhausanlage Utendorfgasse, 1140 Wien

Planungsziel: Einhaltung aller PH-Kriterien unter Kostenbedingungen des sozialen Wohnbaus.

MEHRKOSTEN der Wohnhausanlage Utendorfgasse, Wien

- Reine Baukosten: 1055,- €/m² WNF
- PH-Mehrkosten: 41,- €/m² WNF (= 3,9 %)



Quelle: HdZ-Projekt 05/2004; Schöberl et al., 2004



1.5.4.2 Wohnhaussanierung, Makartstraße 30-34, 4020 Linz

50 Wohneinheiten der GIWOG mit einer Gesamtnutzfläche von 3.106,11 m² auf 5 Geschoßebenen, errichtet 1957/58.

Innovative Verbesserungsmaßnahmen

Modernisierung zum Passivhaus:

- Glassolarfassade (System Gap-solar),
- Balkonvergrößerung incl. Verglasung und neuer Bodenbelag,
- Aus baurechtlichen Gründen keine Stiegenhausdämmung, Stiegenhaus in die warme Hülle eingebunden. Die vorgestellten Lifte werden in die thermische Hülle integriert und sind über einen Vorplatz durch eine luftdichte Türanbindung zu erschließen,
- Wohnungseingangstüren neu - T30,
- Warmwasseraufbereitung statt Gastherme –Fernwärmedurchlauferhitzer,
- Kontrollierte Einzelwohnraumlüftung.

	vorher	nachher
Heizwärmebedarf	Ca. 179,0 kWh/m ² a	14,4 kWh/m ² a
Heizlast	Ca. 118,0 W/m ²	11,3 W/m ²
Heizwärmebedarf	Ca. 500.000 kWh/a	45.000 kWh/a
Gesamt		
Heizenergieeinsparung	---	455.000 kWh/a
U-Wert Außenwand	Ca. 1,2 W/m ² K	0,082 W/m ² K (m
U-Wert Dach	Ca. 0,9 W/m ² K	Solareintrag)
U-Wert Kellerdecke	Ca. 0,7 W/m ² K	0,094 W/m ² K
U-Wert Fenster	Ca. 3,0 W/m ² K	0,21 W/m ² K

Gesamtkosten (inkl. Nebenkosten) pro m² Wohnnutzfläche excl. MwSt.

Wohnnutzfläche alt 3.106,11 m²

Konventionelle Sanierung: 608,68 €/m²

Sanierung auf Passivhaus: 787,00 €/m²

Die Heizkosten werden z.B. bei einer Wohnungsgröße von 59,17 m² von derzeit € 40,80/Monat auf ca. €4,73/Monat reduziert.

Keine Mehrbelastungen

Mit OÖ Passivhausförderung und den Bestimmungen des WGG entstehen wegen der angesparten Instandhaltungsrückstellung in Verbindung mit der zusätzlichen Unterstützung des BMVIT für die Mieter keine monatlichen Mehrbelastungen.

Um eine optimale Auswahl des Einzelraumlüftungsgerätes zu treffen, wurde der aktuelle Markt unter Berücksichtigung folgender Schwerpunkte untersucht:

- Höhe der Wärmerückgewinnung,
- maximale Schalleistung im Auslegungszustand,
- Leistungsaufnahme der Ventilatoren im Auslegungsfall,
- Einbausituation für den Sanierungsfall,
- Preis pro Einzellüfter,
- bauaufsichtliche Zulassung.

Die geschlossenen Loggienverglasungen umhüllen die frei auskragenden Balkonplatten thermisch. Verglasung ist auch Schallschutz. Die Balkone werden wieder nutzbar. Im Parapetbereich der Loggien und an der Nordseite farbige gap-solar Elemente als Sichtschutz. Die verglasten Loggien bilden eine warme Pufferzone, sodass keine Notwendigkeit besteht, die bestehenden Balkontüren auszutauschen.

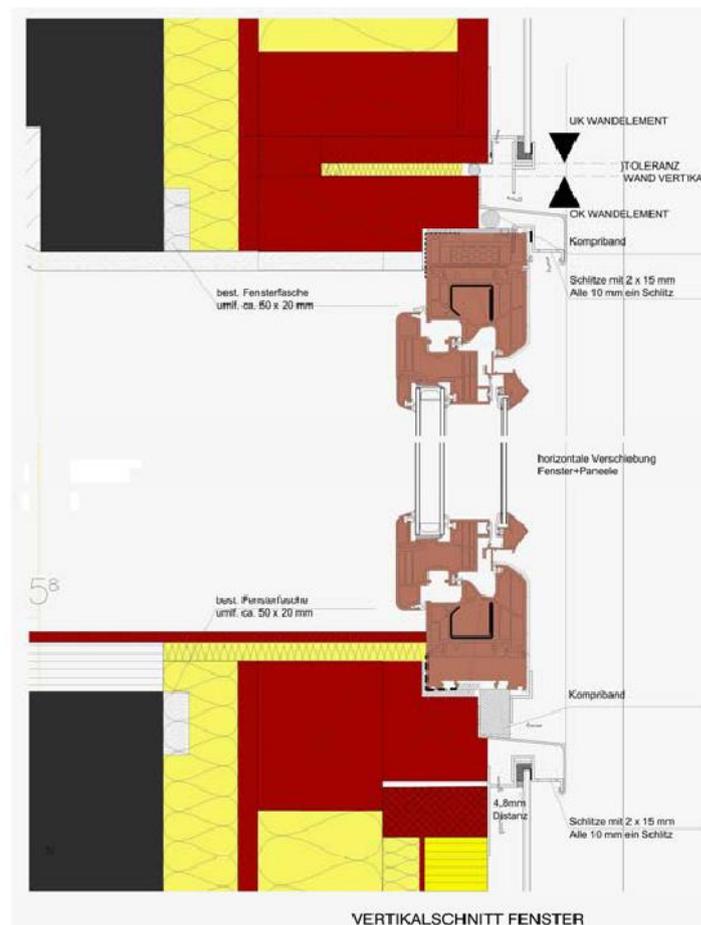


Abb. 6 Detail vom Fenster [Quelle: BauXund, 17&4]

Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard Makartstraße, 4020 Linz

Bauträger: GIWOG Gemeinnützige Industrie- Wohnungs- AG., Leonding
Planung: Architekturbüro ARCH+MORE Domenig-Meisinger+Kopeinig, Puchenu



Vlnr.: Bestand - Sanierung

Quelle: HdZ-Bericht: in Arbeit, Projektleiter: Hr. Bmst. Ing. Willensdorfer Alfred, GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG



Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard Makartstraße, 4020 Linz

Bauträger: GIWOG Gemeinnützige Industrie- Wohnungs- AG., Leonding
Planung: Architekturbüro ARCH+MORE Domenig-Meisinger+Kopeinig, Puchenu

Kenndaten allgemein

Projektart:	Wohnhaussanierung (50 WE) auf Passivhausstandard
Bauträger:	GIWOG Gemeinnützige Industrie- Wohnungs- AG., Leonding
Planung:	Architekturbüro ARCH+MORE Domenig-Meisinger+Kopeinig, Puchenu
Größe:	2.860 m ²
Bauweise:	Mischbauweise
Energiekennzahl VOR Sanierung:	ca. 179.00 kWh/(m ² a)
Energiekennzahl NACH Sanierung:	14,40 kWh/(m ² a) gemäß PHPP
Heizlast VOR Sanierung:	ca. 118,00 W/m ²
Heizlast NACH Sanierung:	11,30 W/m ² gemäß PHPP
Luftdichtheit n ₅₀ NACH Sanierung:	0,5/h
Fertigstellung:	2006

Quelle: HdZ-Bericht: in Arbeit, Projektleiter: Hr. Bmst. Ing. Willensdorfer Alfred, GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG



Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard Makartstraße, 4020 Linz

Bauträger: GIWOG Gemeinnützige Industrie- Wohnungs- AG., Leonding
Planung: Architekturbüro ARCH+MORE Domenig-Meisinger+Kopeinig, Puchenu

Planungsziel

Sanierung einer Wohnhausanlage, errichtet 1957/58, auf Passivhausstandard.

Innovative Verbesserungsmaßnahmen:

- ▶ Modernisierung zum Passivhaus
- ▶ Glassolarfassade (System gap-solar)
- ▶ Balkonvergrößerung inkl. Verglasung und neuer Bodenbelag
- ▶ Keine Stiegenhausdämmung; Einbindung Stiegenhaus in warme Hülle; Integration der vorgestellten Life in thermische Hülle durch luftdichte Türanbindung
- ▶ Wohnungseingangstüren neu - T30
- ▶ Warmwasseraufbereitung statt Gasterme -Fernwärmedurchlauferhitzer
- ▶ Kontrollierte Einzelwohnraumlüftung
- ▶ Keine Erhöhung der Mietkosten durch OÖ Passivhausförderung und Bestimmungen des WGG

Quelle: HdZ-Bericht: in Arbeit; Projektleiter: Hr. Bmst. Ing. Willensdorfer Alfred, GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG



Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard Makartstraße, 4020 Linz

Bauträger: GIWOG Gemeinnützige Industrie- Wohnungs- AG., Leonding
Planung: Architekturbüro ARCH+MORE Domenig-Meisinger+Kopeinig, Puchenu



Grundriss Regelgeschoss

Quelle: HdZ-Bericht: in Arbeit; Projektleiter: Hr. Bmst. Ing. Willensdorfer Alfred, GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG



Hochbauplaner der Zukunft



Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard Makartstraße, 4020 Linz

Bauträger: GIWOG Gemeinnützige Industrie- Wohnungs- AG., Leonding
Planung: Architekturbüro ARCH+MORE Domenig-Meisinger+Kopeinig, Puchenu



[Foto: BOKU Wien]

Quelle: HdZ-Bericht: in Arbeit, Projektleiter: Hr. Bmst. Ing. Willensdorfer Alfred, GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG



Hochbauplaner der Zukunft



1.5.4.3 Passivhaus-Schulsanierung, 4690 Schwanenstadt

Generalsanierung einer Schule mit 5.500 m² Nutzfläche in Schwanenstadt (OÖ) auf Passivhaus-Standard für beste Luftqualität und hohen Komfort für alle Nutzer/ Schüler.

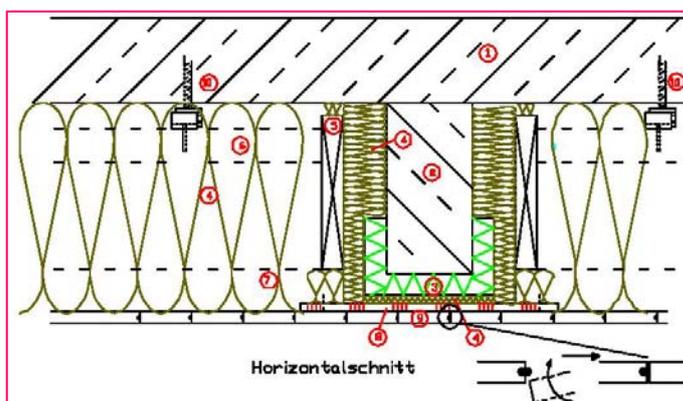
Allgemein: Gebäudebestand hat durchschnittlichen Heizwärmebedarf von 180 kWh/m²a und ist damit für rund 30% des österreichischen Energieverbrauches verantwortlich. Die thermische Altbausanierung auf Passivhausstandard bietet hier Einsparungspotentiale von über 90% auf Energiekennzahlen von kleiner 15 kWh/m²a.

Projektbeschreibung

Basis dieses Projektes ist das Forschungsprojekt „Erste Passivhaus – Schulsanierung“ zur Sanierung und Zubau der beiden Schulen in Schwanenstadt. Baubeginn war 2005. Bis Herbst 2006 soll so dieser Schulkomplex aus den 70-iger Jahren nach modernsten Kriterien erneuert werden, und so Schülern und Lehrern gleichzeitig höchsten Komfort und beste Luftqualität sicherstellen. Forschungsprojekt ist Pilotprojekt für zukünftige breite Umsetzung.

Erwartete Ergebnisse

- Energiekennzahl Reduktion von 165 kWh/m²a auf 15 kWh/m²a (Faktor 10)
- Einsparung von 450.000 kWh/a (gegenüber Altbestand)
- Erwartete Mehrkosten zur Erreichung des Passivhausstandards ca. 8%
- Erwartete Mehrkosten inkl. Tages- und Kunstlichtmanagement und gesamtes ökologisches Maßnahmen in Summe ca. 13%



- 1 Stahlbetonbrüstung
- 2 Stahlbetonstütze
- 3 Vakuumdämmpaneel aufgeklebt oder mechanisch fixiert
- 4 Zellulosedämmung (B1)
- 5 Vertikalrippen (Vollholz e = 1 m)
- 6 Horizontale Aufhängerrippen (Vollholz)
- 7 Horizontale Fassadenrippen (Vollholz)
- 8 3-S-Platten Schutzbeplankung im Stützenbereich (vor Ort)
- 9 Fassadenschalung (im Bereich Stütze / Schutzbeplankung vor Ort)
- 10 Befestigungsmittel

Abb. 7 Horizontalschnitt [Quelle: BauXund, 17&4]

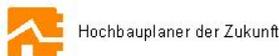
Passivhaus-Schulsanierung Schwanenstadt, A-4690 (OO)

Bauherr: Stadtgemeinde Schwanenstadt, Schwanenstadt
Bauträger: Neue Heimat OÖ Stadterneuerungsgesellschaft mbH, Linz
Planung: Plöderl.Architektur.Urbanismus. PAUAT Architekten, Wels



VInr.: Bestand - Visualisierung Sanierung

Quelle: HdZ-Bericht (22/2004) Lang, Plöderl, et al. 2004



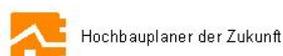
Passivhaus-Schulsanierung Schwanenstadt, A-4690 (OO)

Bauherr: Stadtgemeinde Schwanenstadt, Schwanenstadt
Bauträger: Neue Heimat OÖ Stadterneuerungsgesellschaft mbH, Linz
Planung: Plöderl.Architektur.Urbanismus. PAUAT Architekten, Wels

Kenndaten allgemein

Projektart:	Passivhaus-Schulsanierung	
Adresse:	Mühlfeldstraße 1, 4690 Schwanenstadt, OÖ	
Bauherr:	Stadtgemeinde Schwanenstadt, Schwanenstadt	
Bauträger:	Neue Heimat OÖ Stadterneuerungsgesellschaft mbH, Linz	
Planung:	Plöderl.Architektur.Urbanismus. PAUAT Architekten, Wels	
Größe:	4.951 m ²	
Fertigstellung:	2006	
Bauweise:	Mischbauweise	
Energiekennzahl VOR Sanierung:	ca. 165,00 kWh/(m ² a)	
Energiekennzahl NACH Sanierung:	14,00 kWh/(m ² a) gemäß PHPP	
Heizlast NACH Sanierung:	10,00 W/m ² gemäß PHPP	

Quelle: HdZ-Bericht (22/2004) Lang, Plöderl, et al. 2004



Passivhaus-Schulsanierung Schwanenstadt, A-4690 (OÖ)

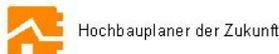
Bauherr: Stadtgemeinde Schwanenstadt, Schwanenstadt
Bauträger: Neue Heimat OÖ Stadterneuerungsgesellschaft mbH, Linz
Planung: Plöderl.Architektur.Urbanismus. PAUAT Architekten, Wels

Planungsziel

Generalsanierung einer Schule in Schwanenstadt (OÖ) auf Passivhaus-Standard für beste Luftqualität und hohen Komfort für alle Nutzer/Schüler

- ▶ Erste Altbausanierung eines öffentl. Gebäudes auf Passivhaus-Standard in OÖ
- ▶ Optimiertes Lüftungs- und Haustechnikkonzept für beste Luftqualität in Schulen
- ▶ Verbesserung der Tageslichtqualität zur Reduktion des Stromverbrauches
- ▶ Ökologische Sanierung mit nachwachsenden Rohstoffen
- ▶ Modernes Design und hoher Vorfertigungsgrad
- ▶ Sanierung ohne wesentlicher Beeinträchtigung des Schulbetriebes
- ▶ Einsatz von Vakuumdämmung in den Problemzonen der Altbausanierung

Quelle: HdZ-Bericht (22/2004) Lang, Plöderl, et al. 2004

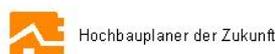


Passivhaus-Schulsanierung Schwanenstadt, A-4690 (OO)

Bauherr: Stadtgemeinde Schwanenstadt, Schwanenstadt
Bauträger: Neue Heimat OÖ Stadterneuerungsgesellschaft mbH, Linz
Planung: Plöderl.Architektur.Urbanismus. PAUAT Architekten, Wels



Quelle: HdZ-Bericht (22/2004) Lang, Plöderl, et al. 2004



1.5.4.4 Wohnhaussanierung, Weinheberstraße 3-9, 4020 Linz

Bei der Wohnhaussanierung Weinheberstraße 3/5/7/9 in Linz handelt es sich um ein von der Programmlinie „Haus der Zukunft“ beauftragtes Projekt, das im Rahmen des Impulsprogramms „Nachhaltig Wirtschaften“ beauftragt wurde.

Die Programmlinie „Haus der Zukunft“ intendiert, konkrete Wege für innovatives Bauen zu entwickeln und einzuleiten. Für die Planung und Realisierung von Wohn- und Bürogebäuden sollen richtungweisende Schritte hinsichtlich ökoeffizientem Bauen und einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in Österreich demonstriert werden.

Vorteile der Sanierung mit Passivhaustechnologie

Im Neubau ist das Erreichen des Passivhausstandards üblicherweise kein Problem mehr. Eine weit größere Herausforderung stellt dieses Ziel allerdings im Bereich der Althausanierung dar. Die Vorteile effizienter Sanierung mit Passivhauskomponenten liegen in der Ressourcenschonung und in der Nachhaltigkeit. Hier ist großes Energieeinsparungspotential vorhanden, selbst wenn der Passivhausstandard nicht in jedem Fall ganz erreicht werden kann. Oftmals liegen die Grenzen der Sanierung nicht in den technischen Möglichkeiten, sondern in ihrer Wirtschaftlichkeit und Sinnhaftigkeit. „Im Vordergrund stehen die Nutzer, deren Komfortgewinn, ein vernünftiges Preis Leistungsverhältnis, die ökologischer Verbesserung sowie ein möglicher Imagegewinn.“ [Guschlbauer-Hronek & Grabler-Bauer 2004].

Die Lebensqualität in sanierten Wohnbauten wird erheblich verbessert, da die Wohnraumlüftung für konstant gute Raumlufthqualität sorgt und die Innentemperatur der Außenflächen durch effiziente Dämmung steigt.

Problemstellungen in der Sanierung mit Passivhaustechnologie

- ★ **Luftdichtigkeit:**
Passivhäuser müssen luftdicht ausgeführt werden. So werden Energieverluste, Zugluft und ungewollte Luftströmungen vermieden, sowie die Gefahr von Bauschäden verringert.
„Üblicherweise wird die luftdichte Ebene auf der Gebäudeinnenseite angeordnet. So ist zum Beispiel der Innenputz per se luftdicht, aber es müssen alle Durchdringungen dieser Ebene luftdicht angebunden werden.“ [Guschlbauer-Hronek & Grabler-Bauer 2004]
- ★ **Dämmung**
Der Unterschied zu den in der üblichen Sanierung verwendeten Dämmstoffen liegt in der Dicke, die hier zwischen 25 und 30 cm liegt. Die hohen Dämmstärken benötigen aufwändigere Befestigungssysteme.
Bei Wärmedämmverbundsystemen kann die Dübelung ein Problem darstellen.
Vorhangfassaden gelten als sehr zuverlässig und langlebig, allerdings erreichen die meisten fertigen Systeme am Markt nicht Passivhausqualität.
- ★ **Wärmebrücken**
Die Einbindung von Fenstern und Türen muss über überdämmte Rahmen erfolgen.
Balkone, Terrassen etc. sind oftmals nicht zu dämmen. In diesem Fall sollten sie abgeschnitten werden
- ★ **Fenster**
Mittlerweile sind am Markt sehr gute Passivhausfenster erhältlich und sollten in

der Sanierung auch eingesetzt werden. Bei Dachflächenfenstern besteht noch Entwicklungsbedarf.

★ Haustechnik

„Die Modernisierung der Heizanlage ist eine wirkungsvolle Maßnahme zur Energieeinsparung und ist bei einer wärmetechnischen Sanierung eines Gebäudes schon wegen der Überdimensionierung des alten Kessels im Verhältnis zum neuen Wärmebedarf nach der Sanierung dringend anzuraten.“ [Guschlbauer-Hronek & Grabler-Bauer 2004]

Kontrollierte Wohnraumlüftung sorgt für Raumlufthygiene und Vermeidung von Feuchteschäden. Anders als bei einem Passivhaus-Neubau ist die Entscheidung, ob eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung integriert werden soll, nicht von vornherein klar. Da die Wärmebrücken im Sanierungsfall oft nur gemildert aber nicht ausreichend beseitigt werden können, ist es nicht immer möglich, die Gebäudeheizlast genügend zu senken, um eine ausschließliche Heizwärmeverteilung über Zuluft zu ermöglichen. Die Mehrkosten für eine integrierte Wärmerückgewinnung rechnen sich dann möglicherweise nicht mehr.

Baukörper

Die Gebäude Weinheberstraße 3/5/7/9 in Linz sind Teil des Wohnquartiers Spallerhof V und stammen aus den 1970er Jahren. Es handelt sich um 4 an den Stirnseiten zusammengebaute viergeschossige Zweispänner. Eingangs- und Erschließung liegen an der Nordwestseite, an der Südostseite befinden sich Loggien. Die Wohnungen sind Nordwest/ Südost orientiert. Die Gebäude sind im Keller über Türen miteinander verbunden. Insgesamt gibt es 32 Wohnungen zu zwei verschiedenen Wohnungsgrundrissen, Typ „klein“ mit 79,98m² und Typ „groß“ mit 89,06m² Nettogrundfläche (lt. ÖNorm B 1800).

Es handelt sich um einen Massivbau aus Schlackebeton, die horizontalen Tragelemente sind aus Stahlbeton. Das Objekt war seit der Errichtung weitgehend unverändert, nur die ursprünglichen Holzfenster waren teilweise durch weiße Kunststoffenster ersetzt worden. Der Außenwandaufbau bestand größtenteils aus 25 mm Putz ($\lambda=0,9$), 300 mm Schlackenbeton ($\lambda=0,46$) und 25 mm Putz ($\lambda=0,9$). Auch die Kellerdecken kamen ohne jegliche Wärmedämmung aus, nur der Dachaufbau beinhaltete 75 mm Wärmedämmung.



Abb. 8 Bestand Weinheberstr. 3,5,7,9 Nordwestansicht [Quelle: Prehal & Poppe 2006]

Ziele und Sanierungsstrategie

Das ökologische und energieeffiziente Sanierungskonzept von Architekten und Wohnbaugenossenschaft verfolgte zwei Ziele:

„1) Es sollen Konzepte entwickelt werden, mit denen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung in Wohngebäuden im bewohnten Zustand eingebaut werden können, ohne dass die Nutzer während der Bauarbeiten wesentlich beeinträchtigt werden, bzw. ohne dass das Projekt aufgrund von Klagen der Mietervereinigung unmöglich wird.

2) Die Multiplizierbarkeit des Projektes steht im Vordergrund. Die Sanierungen müssen sich wirtschaftlich in wenigen Jahren amortisieren, sodass hiermit wirklich zukunftsfähige und umsetzbare Konzepte für viele weitere Wohnbausanierungen zur Verfügung stehen. Das gewählte Sanierungskonzept wurde mit dem Energieausweis nach den Förderrichtlinien des Landes OÖ berechnet bzw. auf die Förderrichtlinien abgestimmt. Dabei waren auch Gespräche mit der Förderstelle des Landes notwendig.“ [Prehal & Poppe, 2006]

Das grundlegende Konzept der Sanierung umfasst zwei wichtige Maßnahmen: die thermische Sanierung der Außenhülle unter Verwendung ökologischer Materialien und den Einbau einer Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Ziel war das Erreichen eines Niedrigstenergiestandard (kleiner $40\text{kWh/m}^2\text{a}$ nach PHPP) durch Sanierung im bewohnten Zustand ohne wesentliche Mehrkosten.

Sanierungsmaßnahmen

Die thermische Außenhülle wurde in folgenden Bereichen saniert: Außenwand, Außenwand im Stiegenhausbereich, Außenwand der Loggien, Dach, Kellerdecke, Fenster und Hauseingangstüre.

Einbau einer Lüftungsanlage

Um die geforderte Luftdichtigkeit von $n_{50}=1,0$ 1/h zu erreichen wurden alle Leitungen, die durch die luftdichte Hülle führen, zwischen Leerrohr und den innen liegenden Drähten mit Silikon ausgefüllt, außerdem wurden die Leerrohre mit geeigneten Manschetten abgedichtet.

Neuere Fenster wurden mit einem Putzabschluss mit Apuleiste versehen (winddicht), es finden Glastausch und Nachjustierung, sowie Abdichten der Mauerwerksfuge statt. Über 10 Jahre alte Fenster wurden ausgetauscht.

Das Eingangsportal wurde aus thermischen Gründen und um die Luftdichtigkeit zu gewährleisten komplett ausgetauscht.

Abgesehen von energetischen Sanierungsmaßnahmen erfolgt die Errichtung eines Aufzuges pro Haus an der Nordseite des Stiegenhauses, sowie die Verbreiterung der Loggien an der Südseite um 60 cm.



Abb. 9 Grundriss bestehend und saniert [Quelle: Prehal & Poppe 2006]

Dämmmaterialien

Für die Außenwand musste laut Fördervorschriften ein U-Wert von $U=0,3$ W/(m²K) erreicht werden. Vor der Sanierung lag der U-Wert $U=2,07$ W/(m²K) vor. Die Wahl der Dämmmaterialien berücksichtigt die Empfehlung von IBO (ökologische Kriterien) sowie die Kosten (ökonomische Kriterien). Untersuchten Varianten für die Dämmung der Außenwand und deren Vor- bzw. Nachteile sind laut Endbericht von Prehal und Poppe:

Variante 1, Wärmedämmverbundsystem Mineralschaumplatte mit Silikatputz

- Vorteile: Günstiges ökologische Profil
 Geringer Arbeitsaufwand

- Keine Schadstoffbelastung während der Nutzung
- Gut deponierbar
- Gutes Preis/Leistungsverhältnis
- Nachteile: Schlecht trennbar
- Schlecht verwertbar
- Variante 6, Wärmedämmverbundsystem Hanfdämmplatte mit Silikatputz
- Vorteile: Günstiges Ökologisches Profil
- Hauptinhaltsstoff aus nachwachsenden Rohstoffen und regional verfügbar
- Geringer Arbeitsaufwand wenn einlagig herstellbar
- Keine Schadstoffbelastung während der Nutzung
- Nachteile: Schlecht trennbar, nicht wieder verwendbar oder verwertbar
- Nach (aufwendiger) stofflicher Trennung thermisch entsorgbar
- Ca. 50% teurer als Variante 1
- Variante 7, Zellulose zwischen Holz-C-Trägern, darauf Schalung und Kork als Putzträger, Silikatputz
- Vorteile: Sehr günstiges ökologisches Profil
- Hauptinhaltsstoff aus sekundären Rohstoffen (Altpapier)
- Keine Schadstoffbelastung während der Nutzung
- Zum Großteil trennbar, Dämmstoff im Prinzip wieder verwendbar und wieder verwertbar
- Nachteile: Faserbelastung beim Einblasen des Zellulosedämmstoffs, dadurch erhöhter Arbeitsschutz notwendig
- Im Vergleich zum Wärmedämmverbundsystem höherer Arbeitsaufwand
- Wesentlich teurer als Variante 1
- Variante 13-15, Hinterlüftete Dämmsysteme:
- Vorteile: gutes ökologisches Profil
- Keine Schadstoffbelastung während der Nutzung
- Sehr gute Trennbarkeit und Verwertbarkeit, gute Entsorgungsmöglichkeiten
- Nachteile: Wesentlich teurer als Variante 1
- Deckschicht aus Plattenmaterial mit Wartungsintervallen von ca. 8 Jahren (Putz 30 Jahre)
- Schwierige Konstruktionsvorgaben, da Bestandsbeton kaum auf Zug belastbar (Windsog)
- Brandbeständigkeit bei Hinterlüftungsebene verhindert weitgehend Verwendung ökologischer Materialien

Für das Projekt wurde Variante 1 gewählt (Mineralschaumplatte 180 mm, Putz 8 mm). Dasselbe Material wurde auch im Loggiabereich verwendet, die Dicke der Mineralschaumplatte beträgt hier nur 80 mm womit ein U-Wert von $U=0,383 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erreicht werden kann.

Das Stiegenhaus liegt innerhalb der thermischen Hülle aber nicht im beheizten Bereich. Mit einer Mineralschaumdämmung von 60 mm wurde der U-Wert von $U=1,250 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ auf $U=0,462 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ verbessert.

Der bestehende Dachaufbau beinhaltet einen hinterlüfteten Hohlraum, der sich ideal zur Verbesserung der Dämmung eignet. Von IBO wurde als Dämmmaterial Zellulose empfohlen, die Wahl fiel aber aufgrund der Präferenz des Bauherrn auf Steinwolle, da die hinterlüftete Ebene auch teilweise Feuchtigkeit transportiert. Steinwolle erreicht im Gegensatz zu Zellulose nach dem Austrocknen wieder ihren ursprünglichen U-Wert. Der U-Wert des Daches wurde durch diese Maßnahme von $U=0,808 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

auf $U=0,134 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ verbessert.

Für die bis dahin ungedämmte Kellerdecke wurde nach dem Vergleich verschiedener Varianten 10 cm Wärmedämmfilz auf Gipskartonplatte gewählt, sodass der U-Wert nun $1,210 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ beträgt. Eine ökologischere Variante wäre allerdings Zellulose zwischen Holz-C-Trägern, darauf Gipskarton-Feuchtraumplatte gewesen.

Haustechnikkonzept mit Wohnraumlüftung

Das funktionstüchtige Heizungssystem blieb weitgehend unverändert. So war auch die Sanierung im bewohnten Zustand möglich. Ein Fernwärmeanschluss dient der Heizung und Warmwassererzeugung. Nur defekte Heizkörper wurden ausgetauscht. Die Wahl der Lüftungsanlage fiel auf das Einzellüftungsgerät Inventer iV 14, da dieses Gerät die Anforderungen der ÖNorm B 8115-2 bei tragbaren Kosten erfüllt. Die vier bzw. fünf Einzellüfter der Lüftungsanlage werden über einen Zentralregler gesteuert.

Die Abluft von WC und Küche wird weiterhin über den bereits vorhandenen Schacht abgeführt, zusätzlich wird beim Einlass ein Ventil mit Feuchtemessung eingebaut, sodass nur gezielt bei hoher Luftfeuchte abgesaugt wird. In der übrigen Zeit wird diese Öffnung in der Außenhülle abgedichtet, es entsteht keine dauerhafte Undichtigkeit der Gebäudehülle.

Architektur und Planung

Die Architektur wurde auf das Sanierungskonzept abgestimmt und umgekehrt, so dass ein ansprechendes Erscheinungsbild eine Identifikationsmöglichkeit für Mieter ermöglicht und darüber hinaus sich das Sanierungsprojekt in das Ensemble Spallerhof 5 einliedert.

Der vorliegende architektonische Entwurf wurde verfeinert und auf die gewählte Sanierungsvariante abgestimmt. Ergänzend zu der Polierplanung, die von der Genossenschaft als Architektenaufgabe bezahlt wurde, wurden Detaillösungen entwickelt und auch bauphysikalisch geprüft, die dem Sanierungskonzept entsprachen.

Studien

Ökologie (IBO)

Von IBO werden verschiedene Varianten von Sanierungsmaßnahmen nach ökologischen Kriterien verglichen, daraus werden Empfehlungen abgeleitet. Untersucht werden die Dämmung der Außenwand, die Sockeldämmung, die Dämmung der Rolllädenkästen, die Dämmung des Daches und die Dämmung der Kellerdecke.

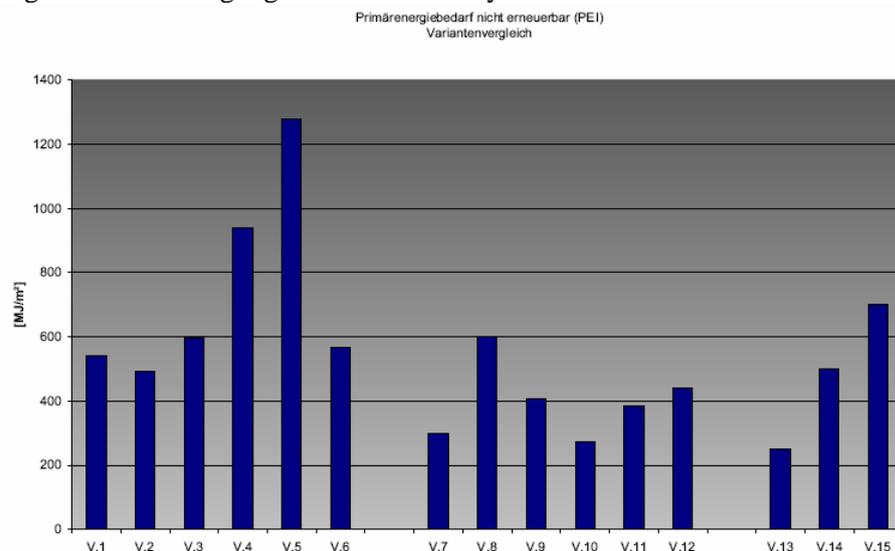
Die Baustoffe werden von der Rohstoffgewinnung bis zum auslieferbar fertigen Produkt berechnet. Für die Bilanzierung wird von einer Gebäudelebensdauer von 80 Jahren ausgegangen. Qualitativ bewertet werden Auslieferung, Einbau und Entsorgung. Für die Analyse werden folgende ökologische Kennwerte berücksichtigt:

- Primärenergieinhalt (nicht erneuerbarer Ressourcen)
- Treibhauspotential
Das GWP (Global Warming Potential) beschreibt den Beitrag eines Spurengases am Treibhauseffekt relativ zum Kohlendioxid.
- Abiotische Ressourcenerschöpfung

- **Versäuerungspotential**
Versäuerung entsteht vorwiegend durch die Wechselwirkung von Stickoxid- (NO_x) und Schwefeldioxidgasen (SO₂) mit anderen Bestandteilen der Luft. AP (Acidification Potential) ist das Maß für die Tendenz einer Komponente, säurewirksam zu werden. Es wird relativ zu Schwefeldioxid angegeben.
- **Bildung von Photooxidantien (Photosmog)**
Gesundheitsschädliche, reaktionsfreudige Gase, die unter Sonneneinstrahlung auf antropogene Emissionen entstehen. Das wichtigste Beispiel ist Ozon. Photooxidantienbildungspotential POCP (Photochemical ozone creation potential) beschreibt inwiefern ein Gas zur Bildung von Photosmog neigt und wird relativ zu Ethylen angegeben.
- **Eutrophierung (Überdüngung)**
- **Toxikologische Aspekte (nur deskriptiv)**

Die Baustoffe werden auf ihre toxikologischen Auswirkungen auf Nutzer und Umwelt im eingebauten Zustand hin bewertet.

Es wird die Möglichkeit der Trennbarkeit, der Wiederverwendbarkeit, der Verwertung und der Entsorgung der Bauteile analysiert.



V.1: Mineralschaumpl./Silikonh.	V.6: Hanf/Silikonh.	V.11: Flachs/Kork/Silikonh.
V.2: Mineralschaumpl./Silikatp.	V.7: Zellulose/Kork/Silikonh.	V.12: Glaswolle/Kork/Silikonh.
V.3: Kork/Silikonh.	V.8: Zellulose/Holzfaser/Silikonh.	V.13: Zellulose/Lärchensch.
V.4: EPS/Silikonh.	V.9: Zellulose/ Holzwolle/Silikonh.	V.14: Zellulose/Faserzementpl.
V.5: Steinw/Silikonh.	V.10: Schafwolle/Kork/Silikonh.	V.15: Zellulose/Alu

Abb. 10 Primärenergiebedarf nicht erneuerbar [Quelle: Prehal & Poppe 2006]

Planung der Wohnraumlüftung (E-PLUS)

Berücksichtigt werden vor allem Preis und Umsetzbarkeit für den speziellen Fall. Die Analyse gibt Aufschluss über Funktionalität, Bedienerfreundlichkeit, Wartungsaufwand, Herstellungs- und Betriebskosten.

In Kombination mit der Sanierung der Gebäudehülle kann durch den Einbau einer Lüftung mit Wärmerückgewinnung der Wärmeverlust minimiert werden.

In den Wohnungen sollen möglichst geringe Baumaßnahmen erforderlich sein, da sie

während der Umbauphase bewohnbar bleiben sollen.

Es erfolgt der Vergleich einer „semizentralen“ Lüftungsanlage, bei dem pro Wohnung ein Gerät eingebaut wird mit einer dezentralen Lüftungsanlage, was den Einbau von mehreren Geräten pro Wohnung bedeutet.

Der Vergleich bezüglich Investitionskosten ergibt keinen erheblichen Vorteil eines bestimmten Systems. Jedoch hat ein dezentrales System eindeutig Vorteile in der Umsetzbarkeit im bewohnten Zustand, da die Montagezeiten wesentlich geringer sind als die eines semizentralen Systems.

Die Entscheidung fällt also auf eine dezentrale Lösung mit „Einzelraumlüftern“.

Die Geräteauswahl erfolgt nun aufgrund der Faktoren:

- Wärmerückgewinnung,
- Maximale Schalleistung im Auslegungszustand,
- Leistungsaufnahme der Ventilatoren im Auslegungszustand,
- Einbausituation für den Sanierungsfall,
- Preis pro Einzellüfter.

Die Geräte werden in der Außenwand der Bäder, Wohn-, Schlaf-, und Kinderzimmer installiert. Küche und WC erhalten eine separate, mechanische Abluftabsaugung.

Die Lüftungsgeräte arbeiten im Intervall von 70 Sekunden abwechselnd als Zuluftgerät und Abluftgerät. Die Effektivität der Wärmerückgewinnung beträgt 90%. Die einzelnen Lüftungsgeräte einer Wohnung werden über einen Zentralregler gesteuert, sodass die gegenüberliegenden Räume parallel mit Zuluft bzw. Abluft betrieben werden und immer eine Durchströmung der Wohnung erfolgt. Als Überströmöffnung dient der Türspalt, der Flur ist Überströmbereich.

Der Einbau der Einzellüftungsgeräte der Fa. Inventer erfolgt immer luftdicht in der Außenwand, üblicherweise in der Raumecke auf ca. 2m Höhe. Hierfür wird ein Loch von 220mm in die Außenwand gebohrt.

Im Regelfall (Wärmerückgewinnung) werden die Lüfter mit einer Drehzahleinstellung von 30% betrieben, das entspricht ca. einer Zu- und Abluftmenge von 33,5 m³/h je Lüfter. Auf dieser Stufe beträgt der Schallpegel 25dB(A) und es wird ein Luftwechsel von ca. 0,4 erreicht. Das Gerät kann manuell auch auf eine Drehzahl von 25% (Luftmenge ca. 27 m³/h, Luftwechsel 0,3) eingestellt werden, um einen Schallpegel von unter 20dB(A) zu erreichen.

Es gibt für den Sommer die Möglichkeit, die Lüftungsanlage auszuschalten und nur über die Fenster zu lüften oder abends auf Dauerlüftung umzustellen. Am Tag sollte dann wieder auf Wärmerückgewinnung umgestellt werden, damit die wärmere Außenluft vorgekühlt wird.

Der Filter der Anlage muss in regelmäßigen Abständen (in der Spülmaschine) gewaschen werden. Der notwendige Filterwechsel wird am Gerät angezeigt. Auch die Speicherkartusche muss in regelmäßigen Abständen von Hand oder im Geschirrspüler gereinigt werden.

Jedes Gerät hat erwartete Betriebskosten von etwa 11€/Jahr.

Küche und WC sind reine Ablufträume. Hier wird die Luft zentral über einen Abluftventilator am Dach abgesaugt. Dies erfolgt manuell mit Zeitschaltuhr bzw. über eine automatische Feuchteregelung. Das Ventil in der Küche öffnet und schließt sich über einen sogenannten Feuchtestrumpf. Die Abluftanlage läuft bei voller Leistung maximal 4h/Tag, die Lüftungswärmeverluste wurden bei der Berechnung der Wärmerückgewinnung berücksichtigt.



Abb. 11 Lüftungsgerät Inventer iV 14 Ausstellungsstück [Quelle: Prehal & Poppe 2006]

Sozialplanerische Begleitung und Mediation des Planungsprozesses

Im Mittelpunkt der Vermittlungsarbeit gegenüber stand die Überprüfung der Nutzerakzeptanz bezüglich der geplanten Sanierungsmaßnahmen sowie insbesondere eine vertiefende Informationstätigkeit und Nutzermotivierung im Zusammenhang mit der kontrollierten Wohnraumlüftung. Die Bewohner sollten im Sinne der Qualitätssicherung als Partner gewonnen, von den Vorzügen der Komfortlüftung überzeugt sowie auf den Umgang mit dieser Technologie vorbereitet werden. Die erwartbare umfassende Wohnwertverbesserung sollte auch als Motivation zu einem generell energiebewussteren Wohnverhalten genutzt werden.

Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

- Moderation einer Mietversammlung beim Wohnbauträger
- Durchführung von Beratungsgesprächen mit den Mietern
- Mitgestaltung und Mediation beim Infotag
- Zusammenfassung der Ergebnisse

Ergebnis:

Die Anfragen und Diskussionen verliefen in konstruktiver Form, wenngleich es von drei Mietparteien eine definitive Ablehnung der Komfortlüftung gab, diese Haushalte lehnten es ab ein „Pilotprojekt“ zu sein“.

Gefragt wurde im Zusammenhang mit der kontrollierten Wohnraumlüftung insbesondere nach Kosten, Filterwechsel Bedienbarkeit, Zugigkeit und Platzierung des Gerätes.

Die weiteren Neuerungen wie Lifteinbau, thermische Sanierung, Balkonvergrößerung und Wohnverbesserung wurden sehr positiv aufgenommen.

Ergebnisse des Projektes

Das Ergebnis des Projektes WOP – Wohnbausanierung und Passivhaustechnologie ist ein Sanierungskonzept, das architektonisch eine hohe Qualität hat und als Pilotprojekt große Vorbildwirkung für zukünftige Sanierungen zum Niedrigenergiehaus von mehrgeschossigen Wohnbauten zeigt.

Die beiden Leitziele konnten in der Planung erfüllt werden: Ein Sanierungskonzept mit Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung in Wohngebäuden im Bewohnten Zustand wurde nach energieeffizienten, ökologischen und ökonomischen Kriterien entwickelt. Die Nutzer wurden während der Bauarbeiten nicht wesentlich beeinträchtigt, da die baulichen Maßnahmen innerhalb der Wohnungen minimiert wurden.

In der Ausführung konnten alle Ziele außer der Montage der Lüftungsanlagen erfüllt werden.

Dies war nicht möglich, da die Ausführung vom Fördergeber nicht unterstützt wurde. Das Ergebnis des Projektes ist eine realisierte Sanierungsstrategie, die bei höchster Energieeffizienz, bei Einsatz von ökologischen Baumaterialien und moderner Haustechnik die Qualität eines Neubaustandards bietet, so dass nachhaltig auch mit einer Marktdiffusion zu rechnen ist.



Abb. 12 Ansicht nach Sanierung [Quelle: Prehal & Poppe 2006]

Planung

Antragsteller/ Projektleitung

POPPE PREHAL ARCHITEKTEN ZT GmbH

Steyr, A-4400, Bahnhofstr. 12

Telefon +43 7252 70157-0, Fax +43 7252 70157-4

e-mail office.steyr@poppeprehal.at

Linz, A-4020, Coulinstr. 13/1

fon +43 732 781293-0, fax +43 732 781293-4

e-mail office.linz@poppeprehal.at

www.poppeprehal.at

Kooperationspartner

★ **Planungsteam E-Plus**

Egg, A-6863 Egg, Impulszentrum 1135
Fon +43 5512 26068-0, fax +43 5512 26068-17
e-mail planungsteam@e-plus

★ **IBO- Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie GmbH**

Wien, A-1090, Alserbachstr. 5/8
Telefon+43 1 319 20 05, Fax +43 1 319 20 05-50
www.ibo.at

★ **TB Panic**

Schleissheim bei Wels, A- 4600, Blindenmarkt 7
Fon +43 7242 206996, fax +43 7242 45803
e-mail office@tb-panic.at

★ **Wohnbund:Consult**

Salzburg, A-5020, Hellbrunnerstr. 3/8
Fon +43 662 872177. fax + 43 662 872177
e-mail wohnbundsbg@aon.at

Bauträger Projektpartner

Wohnungsanlagengesellschaft m.b.H. , WAG

Linz, A-4026, Mörikeweg 6
Fon +43 732 3338 0, fax + 43 732 3338 333
e-mail info@wag.at

Bauträger: WAG Wohnungsanlagen, Linz
Planung: POPPE PREHAL ARCHITEKTEN, Steyr

Projektziel

Ziel ein Konzept umzusetzen, bei dem, energetische und ökologische Aspekte gleichbedeutend mit den wirtschaftlichen Interessen der Wohnbauträger stehen. Das Hauptaugenmerk dieses Vorhabens liegt eindeutig darin einen neuen Standard der Gebäudesanierung zu definieren, der auch tatsächlich eine breite Anwendung finden wird. Wenn bei diesem Projekt also von Innovation gesprochen werden kann, dann ist es die Entwicklung von Strategien für die Verbreitung von ganzheitlichen Sanierungskonzepten mit einem hohen Marktpotential und deren Umsetzung in einem Leitprojekt.

Quelle: HdZ-Bericht (39/2006): A. Prehal, H. Poppe, 2006]

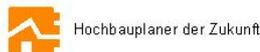
Wohnbausanierung mit Passivhaustechnologien Weinheberstraße, 4020 Linz

Bauträger: WAG Wohnungsanlagen, Linz
Planung: POPPE PREHAL ARCHITEKTEN, Steyr

Kenndaten allgemein

Projektart: Wohnhaussanierung (32 WE) mit Passivhaustechnologien
Adresse: Weinheberstraße 3/5/7/9, 4020 Linz, OÖ
Bauträger: WAG Wohnungsanlagen, Linz
Planung: POPPE PREHAL ARCHITEKTEN, Steyr
Energiekennzahl VOR Sanierung: 122 kWh/(m²a)
Energiekennzahl Sanierungsvariante OHNE Lüftung: 41 kWh/(m²a) gemäß PHPP
Energiekennzahl Sanierungsvariante MIT Lüftung: 31 kWh/(m²a) gemäß PHPP
Fertigstellung: 2005

Quelle: HdZ-Bericht (39/2006): A. Prehal, H. Poppe, 2006]



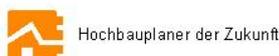
Wohnbausanierung mit Passivhaustechnologien Weinheberstraße, 4020 Linz

Bauträger: WAG Wohnungsanlagen, Linz
Planung: POPPE PREHAL ARCHITEKTEN, Steyr



Vlnr.: Bestand - Sanierung

Quelle: HdZ-Bericht (39/2006): A. Prehal, H. Poppe, 2006]



Literatur

- [1] Prehal, A., Poppe, H., 2006, WOP Wohnbausanierung mit Passivhaustechnologie, Berichte aus Energie- und Umweltforschung: 39/2006, Haus der Zukunft, BMVIT, Steyr
- [2] Guschlbauer-Hronek, K., Grabler-Bauer, G., 2003, Althausanierung mit Passivhauspraxis. Strategien zur Marktaufbereitung für die Implementierung von Passivhauskomponenten in der Althausanierung. Grundlagenstudie, Endbericht, Berichte aus Energie- und Umweltforschung: 2/2004, Haus der Zukunft, BMVIT, Wr. Neustadt
- [3] AGÖF – Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute (Hrsg.), 2001, Umwelt, Gebäude & Gesundheit. Von Energieeffizienz zur Raumlufthygiene. Ergebnisse des 6. Fachkongresses 2001 in Nürnberg, AGÖF – Springe-Eldagsen, Nürnberg

I.5.4.5 Sanierung Freihof, Schützenstraße 14, 6832 Sulz



Abb. 13: Freihof Sulz [Quelle: www.hausderzukunft.at]

Akteure

An diesem Projekt waren folgende Akteure beteiligt:

Lydia Zetler Madlener, als Bauherrin war für die Koordination zwischen Freihof Sulz und den beteiligten Mitarbeitern verantwortlich. Das Architekturbüro von DI Beate Nadler-Kopf übernahm die Planung. Durch die nahe Lage des Büros zum Objekt war schon in diesem Bereich der regionale Aspekt erfüllt. Die Dokumentation übernahm DI Dr. techn. Andrea Sonderegger, die im Bereich Energieeffizienz der architektonischen Planung ebenfalls mitwirkte.

Es gab ebenfalls viele Partner, die dieses einmalige Projekt weiterfördern konnten:

Gebhard Bertsch, als Ökoberater, Dr. Karl Torghele von Spektrum GMBH, Mag. Martin Rauch im Bereich Lehm- und Keramikbau mit seiner Werkstatt für Keramik + Lehm- und Keramikbau, Alexander Ortler von Energie Tirol und Energieinstitut Vorarlberg BM Harald Gmeiner. [1]

Baukörper

Der Freihof Sulz als Altbestand war früher als wie nach seiner Sanierung ein Gasthof; heute kommen Nutzungen im Bereich der Fortbildung dazu.

Gewerbebetriebe zählen heute zu den großen Bauherren in Österreich, deshalb war die ökologische Orientierung dieses Projektes eine besondere neue Aufgabe. Der Freihof sollte das kulturelle Erbe wahren zugleich wieder eine lebendige Begegnungsstätte werden.

Es wurde darauf Wert gelegt in allen Bereichen des ökologischen Bauens, hier speziell des ökologischen Sanierens die neuesten technischen Leistungen in diesem nachhaltigen und deshalb so wichtigen Teil des architektonischen Planens mit alter Handwerksarbeit zu vereinen.

Im Teil Materialien sowie im Teil Haustechnik werden wir noch näher auf Ressourcen und Energiegewinnung eingehen.

Bei diesem Projekt war es den Beteiligten vor allem sehr wichtig regionale Vorgaben in allen Bereichen einfließen zu lassen.

Nun zur eigentlichen Teilüberschrift dieses ersten Kapitels:

Die Bauarbeiten dieses alten unter Denkmalschutz gestellten Objekts wurden 2005 begonnen und Ende 2006 fertiggestellt.

Für die Nutzung dieses traditionsgeladenen Objektes wurden viele innovative Betriebsmodelle verwendet.

Die Tendenzen gingen hier in die schon oben genannten `traditionellen Werte` um hier auch eine Schließung der regionalen Kreisläufe zu gewährleisten, wie z.B. die Förderung regionaler Produkte.

Die meisten Räumlichkeiten im Freihof wurden original erhalten und deshalb wurde auf eine museumsartige Einrichtung sprich alter Möbelbestand verzichtet.

Stattdessen setzten sich die Projektleiter eine `lebendige Begegnungsstätte` um zugleich an die Wurzeln unsrer Kultur und Gesellschaft zu erinnern, zum Ziel.

In diesem alten Bauernhof/Gasthof befinden sich heute eigenständige Unternehmen bzw. Unternehmenskooperationen: Gastronomie, Therapie/ Gesundheit, Veranstaltungsmanagement, Gesundheitsladen, ein Degustationskeller.

Um nun zur Beschreibung des Objekts zu kommen muss man vorausschicken, dass das Objekt aus einem Haupt – und Nebengebäude besteht.



Abb. 14: Freihof Sulz vor der Sanierung [Quelle: www.hausderzukunft.at]

Der Gasthof stammt im Kern aus dem Jahre 1796 (Gewölbekeller), zeigt heute aber das Erscheinungsbild der Zeit um 1900. Im Jahr 1899 wurde ein Anbau für einen weiteren Saal (sog. Rosensaal) erstellt. 1914 wurde der heute noch erhaltene und betriebsfähige Backofen eingebaut. Der steigende Raumbedarf hatte 1927 einen Umbau im Inneren zur Folge. Ab den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts verlor der Gasthof an Bedeutung. In dem Anwesen waren eine Gastwirtschaft und eine Krämerei untergebracht; in der Remise befanden sich die Schnapsbrennerei und ein Weintorkel, und im

Gastgarten hat sich eine verandaartige Kegelbahn erhalten.

Aus dem Text des Bundesdenkmalamtes Vorarlberg geht ebenfalls hervor, dass der Hof auch schon früher viele verschiedene Unternehmen unter einem Dach beherbergte; Bäckerei, Krämerei usw.

Dies war wohl wie oben schon hervorgegangen ist ein Hauptaspekt der neuen Sanierung.

Zur heutigen genaueren Aufteilung geht aus den Polierplänen hervor, dass die Wirtschaft und der Speisesaal sich im Erdgeschoss des zweigeschossigen Baus befinden. In den darüber liegenden Geschossen finden wir drei Seminarräume und den Rosensaal.

Im Gewölbekeller befindet sich heute die Degustation des Hauses, wie auch die Haustechnik zu der wir später übergehen werden. [2] [3]

Baustoffe

Die gesamte ökologische Ausführung wurde unter der Berücksichtigung der regionalen Ressourcen hergestellt.

Schwerpunkt der Materialwahl wurde auf die Ökologie, Nachhaltigkeit, Recyclbarkeit und Wirtschaftlichkeit gelegt.

Ziel ist eine optimierte Bauteilkonstruktion und Konstruktion von Anschlussdetails wegen Wärmebrückenfreiheit und Luftdichtheit.

Bei der Wahl der ökologischen Materialien wurde besonders auf eine hohe Dauerhaftigkeit, geringe Instandhaltungskosten und einem hohen Grad an Recyclbarkeit im Falle eines Rückbaus geachtet.

Bei der Bauteiloptimierung wurde festgestellt, dass alte Baumaterialien (z.B. Stroh -, Kalk-, Lehm-, und Bruchsteinmauerwerk) und Schlacken als Füllmaterial nicht in der Ö-BOX Produktdatenbank erfasst sind.

Ö-BOX :

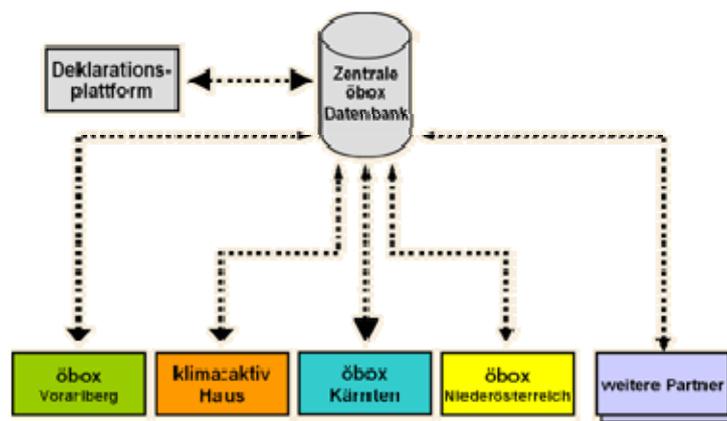


Abb. 15 Die öbox-Plattform [Quelle: www.obox.at]

Alle Informationen werden in einer zentralen Datenbank gespeichert und über individuelle öbox-Plattformen übersichtlich aufbereitet zur Verfügung gestellt. Somit scheinen beispielsweise sämtliche Produkte und Richtwerte automatisch auf allen Plattformen auf, die entsprechende ökologische Kriterien oder die Basisdaten für die

Berechnung von Energieausweisen abbilden. (Zitat: www. Öbox.at)

Dämmung:

Die so geprüften Sichtaufbauten für die Einzelnen Bauteile (Außenwände, Decken- und Dachaufbauten, Innenwände, und Fenster) werden wie folgt dargestellt:

Boden zu Keller: Dämmung unter Estrich verlegt:

Ausführung (Boden) ökologisch	Dicke (mm)	Variante Standard
Kork	10	Styropor P2

Decke gegen Außenraum:

Ausführung (Decke) ökologisch	Dicke (mm)	Variante Standard
Holzwolle zwischen Deckenbalken	180	Mineralwolle Zwischen den Decken- balken
Dampfbremse		Dampfbremse
Lehmbau – Heizelemente Incl. Unterkonstruktion	25	GK – Platte Incl. Unterkonstruktion

Außenwand mit Innendämmung

Ausführung (AW 01) ökologisch	Dicke mm	Variante 1 (Standard)	Variante 2 ökologisch	Variante 3
Kalk - Putz	5	Kalk - Putz	Kalk - Putz	Kalk – Putz
Diffutherm	3	Spachtelmasse	Spachtelmasse	Spachtelmasse
Multigrund 10mm				
Diffutherm	60	Styropor	Kork	Kalziumsilikat- platte
Holzfaserdämmplat- ten				Fa. Röfix
Natursteinmauer	60	Naturstein- mauer	Naturstein- mauer	Natursteinmauer
Kalkputz	20	Kalkputz	Kalkputz	Kalkputz
Kalkputz	20	Kalkputz	Kalkputz	Kalkputz

Innenwand gedämmt zum unbeheizten Dachraum

Ausführung (IW) ökologisch	Dicke mm	Variante 1 Standard	Ausführung Variante 2 ökologisch
Holzfaserdämmplatte Zwischen Holzständer	50	Mineralwolle	Holzfaserdämmplatte
Fermacellplatte	25	GK - Bauplatte	GK – Bauplatte

Verputz

Für den Fassadengrundputz wurden bis vier Millimeter mit Sumpfkalk im Mischverhältnis 1: 3 verwendet.

Der Endputz besteht aus Natursand bis zwei Millimeter (Mischverhältnis 1 : 3).

Die Fassade erhielt einen Farbanstrich mit Sumpfkalk.

Als Resultat aus dem Endbericht geht ebenfalls hervor, dass es den Projektbeteiligten vor allem wichtig war, Naturrohstoffe aus dem regionalen Bestand zu verwenden.

Dieser sollte ausschließlich aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen.

Alte Techniken und ökologische Materialien wurden zu einer zeitgenössischen Verbindung vereinigt. (Zum Beispiel in der Schalldämmung und im Raumklima – Luftfeuchte, Wärmedämmung und Farbigkeit...).

Was ebenfalls erwähnenswert ist, ist dass Materialien aus dem alten Bestand nach eingehender Prüfung weiterverwendet wurden, z B ein Fenster aus der alten Küche für eines im Vorraum. [5]

Haustechnik und Bauphysikalische Kennwerte

Heizung

Die Beteiligten überlegten sich sechs Varianten, um den alten Hof klimagerecht und nachhaltig zu beheizen.

Schlussendlich entschied man sich für eine Pelletsheizung mit 110 KW Heizleistung der Firma Fröhling.

Diese österreichische Firma ist spezialisiert auf Biomasse.

Bei den Pellets handelt es sich um Industriepellets mit sechs Zentimetern Durchmesser und der Bunker wo die Pellets gelagert werden hat ein Nettovolumen von 45 Schüttraummetern.

Diese verwendete Pelletsheizung wurde aber nur im Nebengebäude installiert, da die Nutzung der Räumlichkeiten des Hauptgebäudes teils für andere Zwecke verwendet wurde und wird.

Hauptgrund allerdings ist, dass kein Kamin vorhanden war und man aus gestalterischen Gründen auf einen Außenkamin an der Fassade verzichtet hat.

Die Wärme gelangt durch gedämmte Fernheizungsrohre (160 mm Durchmesser) in die Haupträume.

Durch Wohnraumstationen in jedem Stock gelangt die warme Luft in die Räume.

Dabei wird darauf geachtet dass die Vorlauftemperatur im Heizsystem 40 ° Grad nicht überschreitet.

In den oberen Stockwerken verteilt sich die Temperatur durch Niedertemperaturradiatoren.

Dadurch wurde das Heizverteilsystem auf die Räume und die Umsetzbarkeit abgestimmt.

Durch die unterschiedlichen Bedürfnisse jedes einzelnen Raumes bedurfte es zweier Systeme:

Durch den alten Fußbodenbestand und dessen Erhalt wurde teilweise auf Fußbodenheizung verzichtet, so z. B. im Rosensaal der durch eine Deckenheizung beheizt wird, sowie Wandheizung und Radiatoren im Seminarraum.

Der Windfang verfügt außerdem über eine Bodenheizung mit Schleusenwirkung.

Als Deckenheizung wurden Lehmbauplatten mit eingebauten Rohrleitungen verwendet.

Als Radiatoren stehen Röhrenradiatoren zur Verfügung, um die schöne alte Optik der Wände beizubehalten.

Man profitiert ebenfalls im unteren Geschoss von der täglichen Abstrahlungswärme des Brotbackofens.

Solarsystem:

Auf dem Nebengebäude installierte man 56 m² Doma Flach – Solarkollektoren, die sich mit dem bestehenden Dach ergänzen.

Diese Solarkollektoren erwärmen das Brauchwasser, sprich Dusche und Küche im Sommer und tragen einen gewissen Anteil zum Raum heizen im Winter bei.

Bei der Installierung des Solarsystems wurde darauf geachtet, dass die Anlage nicht verschattet wird und von der Zufahrt aus nicht sichtbar ist.

Was die Solarheizung nicht tragen kann erfolgt durch den Pelletsofen.

Solarenergie am Speicher	15 500 KW/h
Totalzusatzenergie	12 500 KW/h
Sollwärmebedarf WW	15 900 KW/h
Pumpenlaufzeit	2 200 Std.
Speicherverluste	1 700 KW/h
Zirkulationsverluste	10 500 KW/h
Solarer Deckungsgrad	55 %

Sanitäranlage:

Durch das Ortstrinkwassernetz steht Frischwasser zur Verfügung und kleine Regenwassernutzungsanlagen stellen das Wasser für die Toilettenspülung, Waschmaschinen und für die Gartenbewässerung zur Verfügung.

Das Regenwasser wird über das anfallende Dachwasser gewonnen.

Lüftungsanlage:

Errichtet wurde eine Lüftungsanlage für die Küche, die Wirtschaft und den Speisesaal mit einem Gesamtvolumen von 2800 m³.

Des Weiteren erfolgt die Zuluft durch die Kellerfenster und die Abluft wird unterirdisch über die Wirtschaftsgebäude abgeleitet.

Die Zielformulierungen waren erreichbare Luftdichtigkeit der Gebäudehülle und im Zuge der Sanierungsplanung wurden neue Grundlagen erarbeitet.

Des Weiteren achtete man sehr auf die Luftqualität und die Sicherung des hygienischen Luftwechsels, sowie ein wärmebrückenfreies Anschlusskonzept.

Als Beispiel für die Zuluftverteilung führen wir die Küche an:

Hier gibt es Lüftungskanäle zur zugfreien Luftzufuhr. Die gesamte Fortluft wird im Nebengebäude 0,5 m über dem höher gelegen First mit einer Geschwindigkeit von 7 m/s ausgeblasen.

Aus diesem Grund herrscht in der Wirtschaft ausdrücklich das Rauchverbot.

Lüftungsgerät:

Zuluftmenge gesamt	3850 m ³ /h
Abluftmenge gesamt	3580 m ³ /h
Wärmerückgewinnung	Plattentauscher – Leistung 19 kW
Lufterhitzer gesamt	18 kW
Außenluftfilter	Klasse F7
Abluftfilter	Klasse F6

Winterbetrieb der Lüftungsanlage: Lufterwärmung durch Wärmerückgewinnung und Warmwasser – Heizregister .

Sommerbetrieb der Lüftungsanlage: Lüftungsbetrieb mit Außenluftkonditionen, das heißt keine mechanische Kühlung (Klimaanlage).

Energieverbrauch beim Freihof :
(Oktober 2006 bis Feber 2007)

Pelletsheizung	
Betriebsstunden	650 Stunden
Pelletsverbrauch	850 Kilogramm
Energieverbrauch	22 500 kWh
Warmwasser	4 500 kWh
Beheizte Fläche	1 144 m ²
Energiekennzahl	19,6 kWh/m ² a
Heiztage bereinigt	29,5 kWh/m ² a

Quelle: Sonderegger, A., Nadler-Kopf, B., Bertsch, G.; Sanierung ökologischer Freihof Sulz. Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 31/2007

Sanierung ökologischer Freihof Sulz

Zu dieser Tabelle muss man allerdings hinzufügen, dass eine Gesamtbeurteilung erst nach drei Heizperioden möglich ist und dass dieser Winter der Wärmste seit 120 Jahren war.

Der gerechnete Energieverbrauch ist erreicht worden.

Elektroinstallationen:

Bei allen Elektroinstallationen wurde darauf geachtet, dass diese außerhalb des Aufenthaltsraums in einem Steigschacht an der Gangwand, bzw. Nebenräumen angelegt wurden.

Des Weiteren sind alle Installationen PVC – frei, FCK – und halogenfrei und auch ohne PU – Schäume. [6]

Reflexionen der Bewohner und Projektbeteiligten

Erkenntnisse der Eigentümerin

Nach zwei Jahren Planung, einem Jahr Umsetzung und vier Monaten Betrieb im ökologischen Freihof kommt Lydia Zettler zu folgendem Schluss:

Fragen kamen in unterschiedlichsten Bereichen vor der Sanierung auf.

Ein Umdenken war nötig und auch die Handwerker waren skeptisch.

Sie hatte anfangs sehr viel firmenbedingte Recherchearbeit zu erledigen und um auch die passenden Materialien zu finden.

Die Handwerker haben ebenfalls durch dieses Projekt dazugelernt.

Erkenntnisse der Architektin

DI Arch. Beate Nadler- Kopf hat die Bedenken im Bezug auf energetische Sanierung im Denkmalschutz verloren.

Nutzer

Diese schätzen vor allem die Atmosphäre, die gute Lage, das ökologische Gesamtkonzept, die gestalterische Umsetzung und die Belebtheit des Hauses. [7]

Literatur

- 1, 2, 5, 6, 7 Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Abteilung – und Umwelttechnologien, Leiter DI Paula Michaela, Endbericht Freihof Sulz, www.hausderzukunft.at
- 3 www.bda.at/text
Für den Inhalt verantwortlicher Medieninhaber: Bundesdenkmalamt (BDA)
- 4 [www. Öbox.at](http://www.oebox.at)
- 8 Holzer, P., Krapmeier, H., 2008. PHS 2.0 Passivhaus Schulungsunterlagen. Version 2, Department für Bauen und Umwelt Donau-Universität Krems, Energieinstitut Vorarlberg Dornbirn. Abgerufen im Februar 2008. <http://www.passivhausunterlagen.at>
- 9 PHI, 2008. Passivhaus Grundlagenkurs im Internet. Website der Internationalen Passivhaustagung 11.-13. April 2008 in Nürnberg. Passivhausinstitut (PHI), Darmstadt.
http://www.passivhaustagung.de/Passivhaus_D

I.5.5 Weitere Literatur und Informationen

LVA-WEBSITE:

Protokoll-Themen, Protokoll-Vorlage, Vortragsfolien und weitere Informationen

www.baunat.boku.ac.at/iki.html

→ „Lehre“ → „Integrierte und nachhaltige Hochbauplanung“ (in Menüleiste links) → „Materialien“

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN:

Key-Links

www.HausDerZukunft.at: DVDs, Passivhaus -Bauteilkatalog, Ökoinform (Folder zu Schwerpunktthemen), 173 Projekte

www.NachhaltigWirtschaften.at: Fabrik der Zukunft, Energiesysteme der Zukunft

www.igpassivhaus.at: Passivhaus-Datenbank

<http://phs.youthtec.at>: Passivhaus-Schulungsunterlagen

Ausgewählte Links zu den Vorträgen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

FACHGEBIET	LITERATUR + LINKS
Nachhaltige Entwicklung, Erneuerbare Energie	www.ecology.at , www.nachhaltigkeit.at , www.bine.info , www.iisbe.org , http://www.e2050.at/literatur/
Ökologische Baustoffe	www.nawaro.com , www.baubiologie.at , www.dataholz.at , www.nachwachsende-rohstoffe.info , www.ibo.at , www.bauXund.at ,
Wärmetechnik	Recknagel, Sprenger „Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik“; Bruno Keller „Bautechnologie - Teil 1-4“ und „Klimagerechtes Bauen“; VDI-Wärmeatlas
Energieausweis EPBD	http://www.oib.or.at/
Energiebewusstes Bauen	Martin Treberspurg „Neues Bauen mit der Sonne“; Bruno Keller „Bautechnologie - Teil 1-4“ und „Klimagerechtes Bauen“; ...
Solarthermie u.ä.	http://www.iwt.tugraz.at/ (Prof. Streicher, Dr. Heimrath et al.), http://www.solarwaerme.at/ , http://www.solarserver.de/ , http://www.austrosolar.at/ , http://www.swissolar.ch/ ,