

## Nicht am Holzweg: Erstes Holz - Passivhaus im sozialen Wohnbau

1210 Wien, Am Mühlweg

70 Wohneinheiten für ca. 200 BewohnerInnen, 1. Platz Bauträgerwettbewerb



### 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. Holzgemischbauweise 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
- ...



links: Detail Penthouse Fassade - Terrasse: Dichtung, rechts: Fenster; unten: Decke mit Lüftungsinstallationen



### Projekt:

**Projektleiter:** DI Georg Kogler / BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH  
**Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen:** BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH - Mag. Heimo de Monte / KLH Massivholz GmbH - Arch. DI Much Untertrifaller / Dietrich I Untertrifaller Architekten - DI Johann Riebenbauer / JFR-Consult ZT GmbH - DI Thomas Zelger / IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie - Ing. Martin Pfaffenbichler / ALLPLAN GmbH - DI Dr. Martin Teibinger / Holzforschung Austria - DI Helmut Schöberl / Schöberl & Pöll OEG - Dr. Alexander Keul, Angewandte Psychologie  
**Projektbericht:** ... , [www.hausderzukunft.at/results.html/id3875](http://www.hausderzukunft.at/results.html/id3875)

## Multifunktionaler Stadtnukleus

### Planung eines Gebäudekomplexes unter Berücksichtigung energetischer Planungsfaktoren

Überlegungen und Untersuchungen zu energetischen Vorteilen von städtebaulicher Mischnutzung.

#### Analyse von Beispielen

z.B. Waffelfabrik, 1160 Wien

Sanierungs- und Neubau, die bestehende Waffelfabrik wurde saniert und mit neuen Wohnungen erweitert. Die Abwärmen aus der Fabrik werden zur thermischen Wasseraufbereitung genutzt.

#### Fallbeispiele von drei geplanten Projekten in Mischnutzungstypologie

- Kompakter Baukörper (Projekt Gürtel)
- Blockrandbebauung auf städtischer Brachfläche (Projekt Manner)
- Geschlossener Block mit Innenbereich (Projekt Margareten)

Es wurde eine energetische Bewertung, eine Parameteruntersuchung und eine Untersuchung zu verschiedenen Bauweisen durchgeführt. Darüber hinaus wurden sämtliche Energieströme erfasst. Für die Untersuchungen wurde das thermische dynamische Simulationsprogramm TRNSYS verwendet.



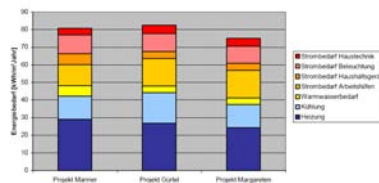
Waffelfabrik



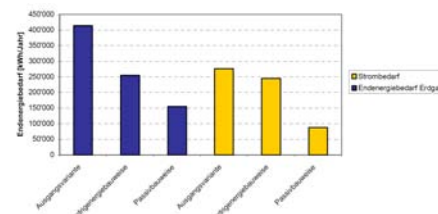
Waffelfabrik Hofansicht



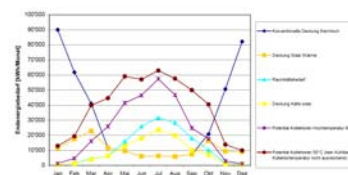
Projekt Manner, Perspektive Nord-Ost



Mischnutzungstypen, Aufteilung nach Nutzenergie/Einsatzenergie



Projekt Manner - Bauweisen



Projekt Manner, Nutzung solarer Energie für Wärme und Kälteherstellung

#### Energetische Ergebnisse der Fallbeispiele:

▪ Bei Funktionsdurchmischung kann der Wärmebedarf 60 % und der Strombedarf 70 % reduziert werden.

▪ Abwärmen aus dem Gewerbe können zu wirtschaftlichen Kosten für die Bereitung des Warmwasserbedarfes genutzt werden. Günstig sind die Gewerbe: Bäckerei, Wäscherei, Läden mit Effektbeleuchtung, Betriebe mit Kühlzellen oder -räumen, Klimaanlage im Sommer.

▪ Solare Energie für Kühlanlagen ist interessant, der apparative Aufwand im Verhältnis zu den aktuellen günstigen Energiepreisen ist zu hoch.

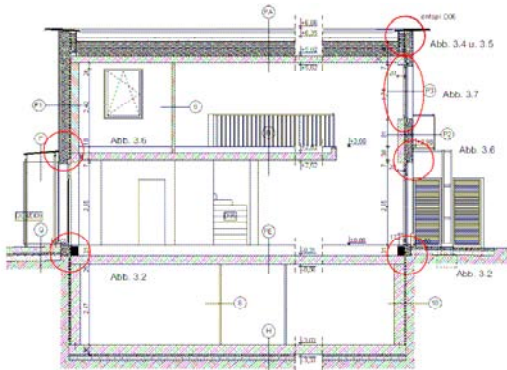
▪ Erzeugung von photovoltaischen Strom ist aufgrund des hohen Strombedarfes tagsüber günstig.

#### Projekt:

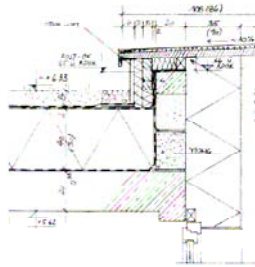
**Autoren:** Arch. DI Betül Bretschneider, DDI Dr. Marcus Herzog, Architekturbüro Herzog, DI Thomas Zelger, IBO  
**Auftragnehmer:** Architekturbüro Arch. DI Gerhard Herzog  
**Mitarbeiter:** DI Thomas Pipp, Architekturbüro Herzog, Ing. Jürgen Obermeyer, Technisches Büro Dr. Käferhaus  
**Projektbericht:** ... [www.hausderzukunft.at/results.html?id=2090](http://www.hausderzukunft.at/results.html?id=2090)

## Einfach : Wohnen - Ausführungsdetails im mehrgeschossigen Wohnbau

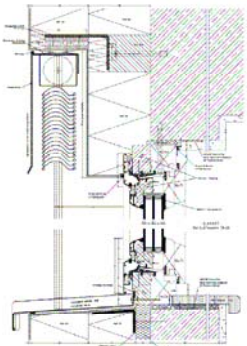
solarCity Linz-Pichling, Wohnhausanlage der EBS



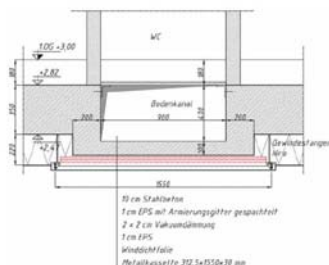
Querschnitt durch Passivhaus mit Angabe der Detailpunkte



Attikadetaillausbildung im Passivhaus



Passivhausfenster inkl. Einbau Jalousiekasten



Detailschnitt Vakuumdämmung  
( $U=0,095 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  gesamter Aufbau)



Durchgang Passivhaus mit  
Vakuumdämmung (blauer Pfeil)



Verglasung mit TWD-Element  
(violetter Pfeil)

### Allgemeines

An die Planung und Ausführung von Passivhäusern werden hohe Anforderungen an den Wärmeschutz, Wärmebrückenfreiheit und Luftdichtheit gestellt, dafür sind spezielle Detaillösungen notwendig (S. 112 ff.).

### 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 Einzelfundamente aufgelagert. Luftzwischenraum mit XPS-Dämmung dicht ausgefüllt.

### 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: Punktuell 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 wärmedämmtem Rahmen und 3-Scheiben-Wärmeschutzglas ( $U_w = 0,70 - 0,77 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) mit hohem Gesamtenergiedurchlassgrad. Thermische Trennung des Sohlbankanschlusses durch ein 35 mm starkes Purenitelement zwischen Alu-Sohlbank und Fensterrahmen.
- WOHNUNGSEINGANGSTÜR: Holzrahmentür mit hoch wärmedämmten Türblättern. Türschwelle aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Oberlichte der Türkonstruktion mit 3-fach-Wärmeschutzglas ( $U_w = 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  für gesamte Türkonstruktion).
- JALOUSIEKÄSTEN: Punktuell (ca. alle 1 m) mit Stahlwinkeln montiert. Winkel 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 Oberlichtern versehen. Vorteile: Bessere Belichtung der Räume, selteneres Einschalten von Kunstlicht dadurch Stromeinsparung und höhere Nettoenergiegewinne als best verfügbaren Wärmeschutzverglasungen.

### Projekt:

Projektleiter: Univ. Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg, Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH.

Bauträger: EBS Wohnungsgesellschaft m.b.H.

Partner: Dr. Reimund Gutmann, DI Wilhelm Hofbauer, Dr. Christoph Reichl, DI Alexander Storch

Projektbericht: 09 / 2004, [www.hausderzukunft.at/results.html/id2084](http://www.hausderzukunft.at/results.html/id2084)

## Einfach : Wohnen – Ganzheitliches Konzept für den mehrgeschossigen Wohnbau solarCity Linz-Pichling, Wohnhausanlage der EBS

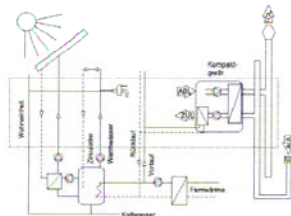
7 Wohnhäuser davon 1 Passivhaus (5 Wohneinheiten), 1 „Fast-Passivhaus“ (10 Wohneinheiten) und 5 Niedrigenergiehäuser (78 Wohneinheiten), Gesamtwohnnutzfläche aller Wohngebäude 7.680 m<sup>2</sup>



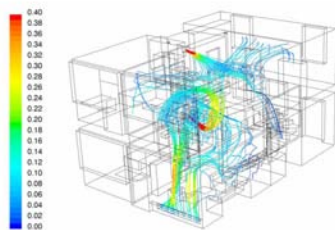
Lageplan Wohnhausanlage EBS



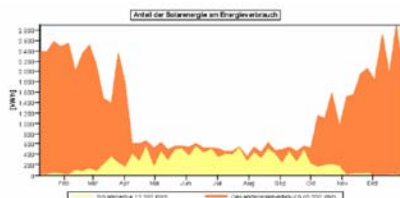
Passivhaus



Haustechnikschema Passivhaus



Simulationsbild zweigeschossige Wohnung



Simulationsergebnis: Jahresverlauf solarer Deckung

### 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.

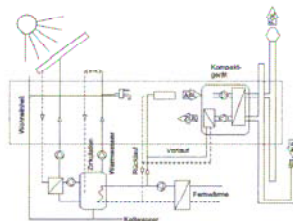
### Haustechnikschema und Energiebilanzen

• Haus 1 – PASSIVHAUS: Klassisches Passivhauskonzept mit Be- und Entlüftung und Wärmerückgewinnung. Nachheizung mit Fernwärme.

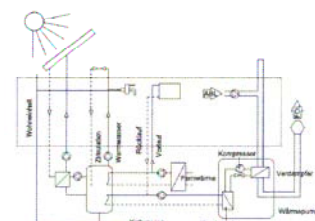
Energiekennzahl: 12,20 kWh/(m<sup>2</sup>a) gemäß PHPP  
Heizlast: 11,10 W/m<sup>2</sup> gemäß PHPP  
Primärenergie: 38,90 kWh/(m<sup>2</sup>a)

• Haus 3 – „FAST-PASSIVHAUS“: Niedrigenergiehaus mit Be- und Entlüftung und Wärmerückgewinnung sowie reduzierten Heizkörpern. Nachheizung mit Fernwärme.  
Energiekennzahl: 17,00 kWh/(m<sup>2</sup>a) gemäß EN 832

• Haus 2, 4-7 – NIEDRIGENERGIEHAUS: Fensterlüftung und konventionelle Radiatorenheizung – Basisvariante.  
Energiekennzahl: 30,00 kWh/(m<sup>2</sup>a) gemäß EN 832



Haustechnikschema „Fast-Passivhaus“



Haustechnikschema Niedrigenergiehaus  
Anm.: Wärmepumpe eingezeichnet, aber nicht ausgeführt.

### 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 m<sup>2</sup> Solarkollektorfläche und einem Pufferspeicher von 2500 l mittels einer Simulation optimiert (Simulationsprogramm T\*Sol 4.02). Die Anlage wurde mit zwei Vor- und Rücklauftemperatureniveaus betrieben:

- Deckung durch Solarkollektoren: Rücklauf 25°C, Vorlauf einstrahlungsabhängig
  - Konventioneller Kessel: Vorlauftemperatur 40°C und Rücklauftemperatur 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) (S. 140 ff.).

• Haus 1 – PASSIVHAUS:  
Nettoherstellungskosten 1.325,23 EURO/m<sup>2</sup> WNFL Ausführung Passivhaus  
Nettoherstellungskosten 1.161,60 EURO/m<sup>2</sup> WNFL Ausführung Basisvariante  
Mehrkosten Passivhaus-Bauweise 14,09%

• Haus 3 – „FAST-PASSIVHAUS“:  
Nettoherstellungskosten 1.116,15 EURO/m<sup>2</sup> WNFL Ausführung „Fast-Passivhaus“  
Nettoherstellungskosten 1.042,19 EURO/m<sup>2</sup> WNFL Ausführung Basisvariante  
Mehrkosten „Fast-Passivhaus“-Bauweise 7,10%

### Projekt:

Projektleiter: Univ. Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg, Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH.  
Bauträger: EBS Wohnungsgesellschaft m.b.H.  
Partner: Dr. Reimund Gutmann, DI Wilhelm Hofbauer, Dr. Christoph Reichl, DI Alexander Storch  
Projektbericht: 09 / 2004, [www.hausderzukunft.at/results.html/id2084](http://www.hausderzukunft.at/results.html/id2084)

## Passivhaustechnologie auch im sozialen Wohnbau finanzierbar

1140 Wien, Utendorfgasse 7

39 Wohneinheiten, Gesamtnutzfläche inkl. Loggien 2.778 m<sup>2</sup>, Passivhaus-Institut zertifiziert



### Planungsziel

Einhaltung aller Passivhaus-Kriterien unter Kostenbedingungen des sozialen Wohnbaus

### Integraler Planungsprozess mit Zusammenarbeit von sieben Büros

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

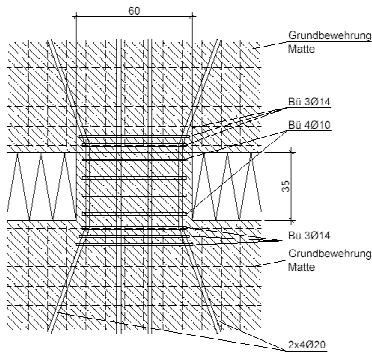
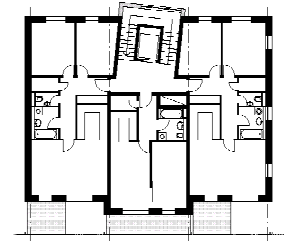


Abb. 41. Punktförmiges Betonauflager

**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 Porenbetonauflegerung (S 69 ff.)

### Performancevergleich zentrale und dezentrale Wärmerückgewinnung

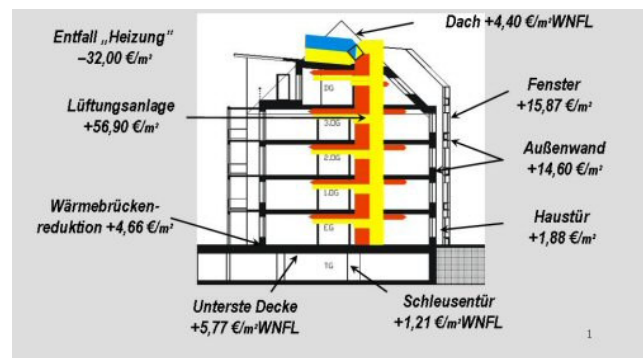
Günstigste Investitionskosten: Semizentrale Lüftungsanlage mit zentraler Wärmerückgewinnung, Luftfilterung, Stützventilatoren; Dezentral je Wohneinheit: Nachheizregister und drehzahlgeregelte, in allen Betriebszuständen abgegliche Ventilatoren mit 4-stufiger Regelung durch die BewohnerInnen. (S 98 ff.)

### Kostenanalyse, Mehrkosten PH

Baukosten sozialer Wohnbau Wien: 1.055 €/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche,  
Mehrkosten PH Bauweise 73 €/m<sup>2</sup> (+ 7%);  
Aufschlüsselung Mehrkosten (S 5);  
Stand Mehrkosten 3/06: + 40 €/m<sup>2</sup>



Außenwand: 20cm Stahlbeton, 27 cm Wärmedämmung  
U=0,129 W/m<sup>2</sup>K, Spezialdübel



**Kosten sparend:** 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



Stand Juni 2006

### Nutzungstoleranz bei Ausfall der Stromversorgung

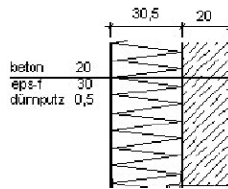
Dämmung der Trennwände zwischen Wohnungen mit 0,9 W/m<sup>2</sup>K ausreichend auch bei leerstehenden Wohnungen: nach 1 Woche >16 Grad C

### Projekt:

**Generalplanung:** DI Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll OEG  
**Bauträger:** Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft m.b.H  
**Partner:** TU Wien, Institut für Baustofflehre, Bauphysik und Brandschutz, Fachbereich Bauphysik - Arch. DI Franz Kuzmich - Werkraum ZT OEG - Technisches Büro DI Steininger für Maschinenbau, Technische Gebäudeausrüstung und Energieplanung - ebök Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR  
**Projektbericht:** F 1463, [www.hausderzukunft.at/results.html/id2822](http://www.hausderzukunft.at/results.html/id2822)

# Kalkulation Mehrkosten Passivhaus im Vergleich zu Wiener Niedrigenergiehaus

## 1140 Wien, Utendorfsgasse 7



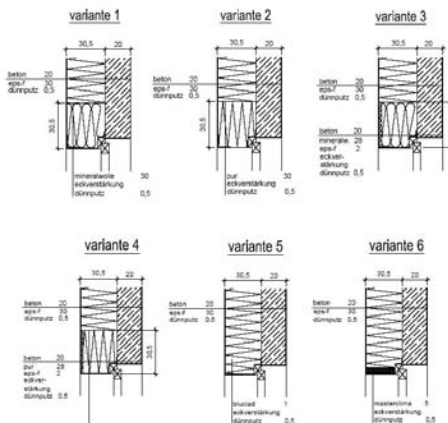
Fassade, 27 cm EPS-F plus,  $\lambda_n = 0,032$

### Fassade

**27 cm Vollwärmeschutzfassade** EPS-F ohne Gerüst: 61,24 €/m<sup>2</sup>.

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

**+ 14,60 €/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche**



Varianten Brandschutzriegel

### Dach

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

**Mehrkosten: 16 €/m<sup>2</sup> Dachfläche** (25 cm mal 55 € pro Kubikmeter Dämmung plus 9 € (13 m<sup>2</sup>/h -> 0,077 h/m<sup>2</sup> mal 29 €/h) für die Verlegung, weil mehrlagig

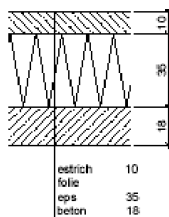
**+ 4,40 €/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche**

### 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 €/m<sup>2</sup> Boden** (18,56 € für die zusätzlichen 29 cm Dämmung (64 €/m<sup>3</sup> 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 €/m<sup>2</sup> Fußboden für Estrich und Trittschalldämmung abgezogen.

**+ 6,78 €/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche**



oben: Unterste Geschossdecke  
unten: HWB und Heizlast der Wohnungen

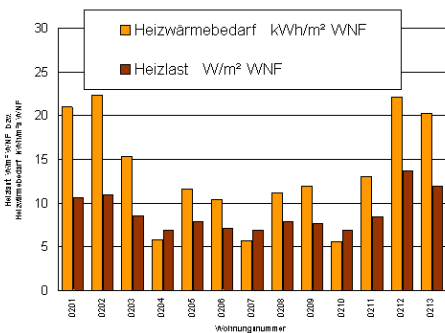
### Fenster mit Dreischiebenverglasung

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

**Mehrkosten: 60 €/m<sup>2</sup> Fensterfläche** Durch detaillierte bauphysikalische Berechnungen konnten die bauphysikalischen Kompensationsmaßnahmen bestimmt und der Ausschluss kritischer Zustände nachgewiesen werden.

**+ 6,80 €/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche**

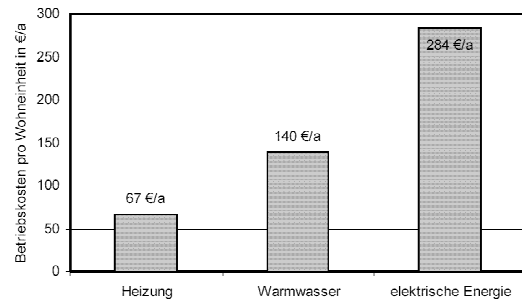
Die Notkamine können in Wien seit Februar 2003 für Passivhäuser entfallen. Dies führt zu Minderkosten und dem Entfall von Mehrkosten zur Wärmebrückenreduktion. Die Minderkosten wurden nicht berücksichtigt.



### Betriebskosten

Berechnete Kosten für eine 75 m<sup>2</sup> Wohnung. Der Verbrauch an elektrischer Energie enthält sowohl den Haushaltsstromverbrauch als auch den Verbrauch für die haustechnischen Anlagen.

Voraussetzung zur Erreichung des angegebenen Stromverbrauchs ist der Einsatz von energieeffizienten Geräten im Haushalt. Verluste (Rohrleitungsverluste, Speicherungsverluste, etc.) sind berücksichtigt.



### Projekt:

**Generalplanung:** DI Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll OEG  
**Bauträger:** Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft m.b.H  
**Partner:** TU Wien, Institut für Baustofflehre, Bauphysik und Brandschutz, Fachbereich Bauphysik - Arch. DI Franz Kuzmich - Werkraum ZT OEG - Technisches Büro DI Steininger für Maschinenbau, Technische Gebäudeausrüstung und Energieplanung - ebök Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR  
**Projektbericht:** F 1463, [www.hausderzukunft.at/results.html/id2822](http://www.hausderzukunft.at/results.html/id2822)

# Einfach : Wohnen

Ganzheitliches Konzept für den mehrgeschossigen Wohnbau

Best of HdZ: diffusion  
Workshop



Sonnenkollektoren



Wassermanagement



Dezentrales Lüftungsgerät

## Projekt:

## Motivation

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.

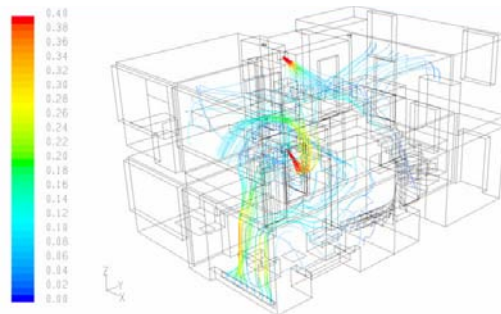
Im Rahmen der Errichtung der 7 Wohnhäuser (mit 93 Wohneinheiten) wurden 3 unterschiedliche Gebäudehüllen-Haustechnik-Ausführungsvarianten realisiert, wobei 5 Niedrigenergiehäuser, ein Passivhaus (5 Wohneinheiten) und ein Fast-Passivhaus (10 Wohneinheiten) als Demonstrationsobjekt verwirklicht wurden. 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

Haus 2, 4-7:  
Niedrigenergiehaus  
Energiekennzahl:  
30-32 kWh/m<sup>2</sup>a  
Standard-Heizkörper

Haus 3:  
Fast-Passivhaus  
Energiekennzahl:  
< 20 kWh/m<sup>2</sup>a  
dezentrale Be- und  
Entlüftung  
kleinere Heizkörper

HAUS 1:  
Passivhaus  
Energiekennzahl:  
< 15 kWh/m<sup>2</sup>a  
dezentrale Be- und Entlüftung  
mit Erdreichvorwärmung



Simulation der Raumluftströmungen (CFD)



Haus 1 (Haus 3) Lüftungsschema, Grundriss

## 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.

**Projektleitung:** M. Treberspurg, F. Mühling, K. Hammer, et al.  
**Bauträger:** EBS Wohnungsgesellschaft mbH Linz  
**Projektpartner:** Wohnbund Salzburg / Soziologische Begleitung, TB Wilhelm Hofbauer / Bauphysik, HAT, Innovative Komponenten Arsenal Research / Luftströmungs- und Solaranlagen simulation

**Posterzusammenstellung:** Institut für Wärmetechnik, TU Graz



MARTIN TREBERSPURG



arsenal research  
Ein Unternehmen der Austrian Research Centers



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Bautechnik und  
Naturgefahren

bauXund  
forschung und beratung gmbh

IDEEN KONKRET LÖSUNGEN



## Rund – na und? Christophorus Haus

Gut funktionierendes Gesamtkonzept mit hoher Identifikation des Bauherrn

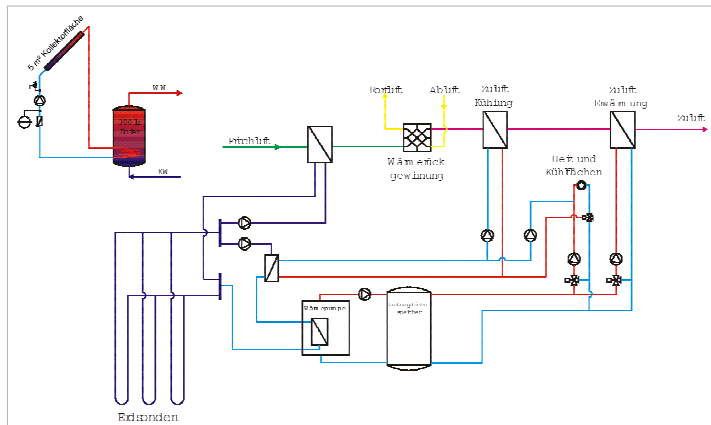
Multifunktionales Betriebs- und Verwaltungsgebäude mit Logistik- und Kulturzentrum in Passivhausstandard und nachhaltiger Holzbauweise



Freie Stützen

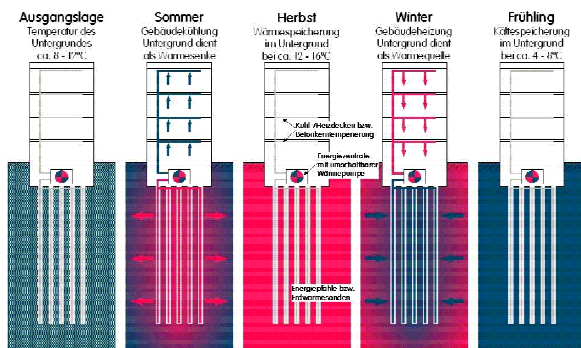
**Gekrümmte, runde Außenwände** in Passivhausstandard in Elementbauweise:  
Die Krümmung der Elemente, verbunden mit der Möglichkeit einer räumlichen Kraftableitung ohne Einspannung im Deckenbereich (Wärmebrücke), soll ein Lösen der Stützen von den Wänden ohne weitere Verbindung ermöglichen.

**Tragende Passivhaus-Wandelemente:**  
Rundstützen aus festigkeitssortiertem Rundholz, Vermeidung von teurem Brettchichtholz. Einfache Systeme: Neue Auflagerpunkte und Verbindungstechnik für die Einbindung von Rundstützen in die Elementbauweise (Decken), stahlteilfreie Deckenaufleger.



### Energiekonzept:

Energieabgabesystem über Kombination aus Lüftung und Flächenheizung bzw. Flächenkühlung, Nachtlüftung über das Atrium im Sommer, Wärmepumpe für Heizenergie über 8 Erdsonden à 100 m, Nutzung der Erdsonden zur „Direkt-Kühlung“, 90 m<sup>2</sup> PV-Anlage, 5 m<sup>2</sup> Solarthermie für Brauchwasser

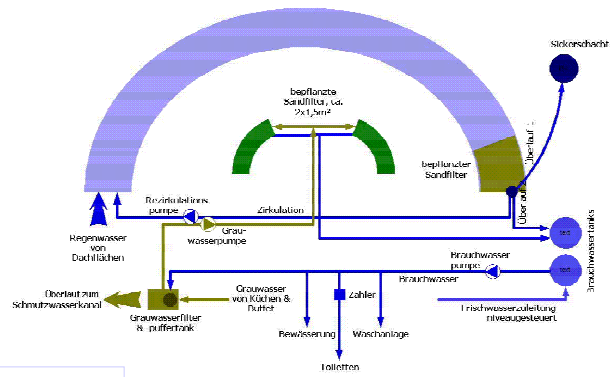


**Optimierte Tageslichtführung** und Energiesparmaßnahmen: natürliche Belichtung durchgehendes Fensterband als oberer Anschluss jeder Etage und Glaskuppel im Atrium. Regelung: Jede Leuchte ist über DALI (digital...) getrennt ansteuer- und regelbar. Jede Leuchte kann individuell tageslichtabhängig geregelt werden und erzeugt Lichtmenge für die aktuelle Sehaufgabe.

**Wasserkonzept:** Wasserlose Urinale und Low-Flush-Toiletten, Getrennte Grauwasserbehandlung innerhalb des Hauses (Atrium) in zwei Pflanzenbeete gereinigt und für WC, Pflanzen, etc. zugeführt. Regenwasserbehandlung mit Pflanzenfilter gefiltert für Autowaschanlage

### Evaluation:

Außerordentlich gute und konstante Werte für Raumtemperatur und Raumfeuchte. Auch in der Übergangszeit rasch wechselnder Heiz- und Kühlbedarf funktioniert fast reibungsfrei und nahezu ausschließlich ohne zusätzlichen Primärenergieaufwand. Die Wärmerückgewinnung der Klimaanlage bzw. die Soletemperatur der Tiefensonden im Freecoolingmodus reicht aus. Monitoringdaten entsprechen den Simulationsdaten. (AEE INTEC)



### Projekt:

**ChristophorusHaus**  
**Projektleitung:** Franz X. Kumpfmüller, BBM (Beschaffungsbetrieb der MIVA)  
**Partner:** Architekt Dipl.-Ing. Albert P. Böhm, Architekt Mag. Helmut Frohnwieser, EBP – Baumeister Eduard B. Preisack MAS, AEE INTEC, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie GmbH, Passivhaus Dienstleistung GmbH, EcoSan Club, Schloßgangl GmbH & Co KG – Heizung- und Sanitärinstallation, Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal GesmbH, Obermayr Holzkonstruktionen GesmbH.



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Bautechnik und Naturgefahren

bauXund  
forschung und beratung gmbh

IDEE KONKRET LÖSUNGEN







Bild 1: Außenansicht

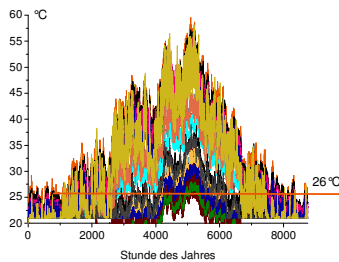


Bild 2: Raumlufttemperaturen in der Ausgangsvariante (keine Verschattung)

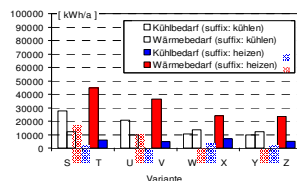


Bild 3: Planungsfortschritt im Heiz- bzw. Kühlbedarf (zweite Stufe)

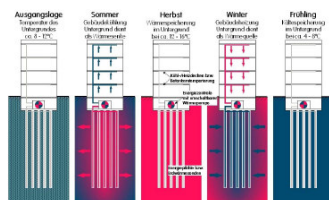


Bild 4: Funktionsprinzip der saisonal bedingten Wärme- und Kälteversorgung



Bild 5: installierte Kühldecke

## 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 beschäftigt 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 (siehe Bild 2). 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 (Bild 3).

## 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 Massentwärmung 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/m<sup>2</sup>).

## Brauchwassererwärmung

Der Brauchwasseranteil ist in Büro- und Verwaltungsgebäuden grundsätzlich gering. Im Christophorus-Haus wurde zur Deckung des Brauchwasserbedarfes eine 6 m<sup>2</sup> 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 CO<sub>2</sub>-neutral bereitzustellen, wurde eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage mit einer Spitzenleistung von 9,8 kW<sub>peak</sub> installiert. Dabei wurden etwa 3,6 kW<sub>peak</sub> in der Fassade (Abbildung 5) und etwa 6,2 kW<sub>peak</sub> um 40° geneigt am Dach der Lagerhalle angebracht.

## Frischlufthversorgung

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 m<sup>3</sup>/h, Wärmerückgewinnungsgrad 78 %) und eine Lüftungszentrale für die Seminar- und Veranstaltungsräumlichkeiten (1.000 m<sup>3</sup>/h, Wärmerückgewinnungsgrad 86 %) konzipiert.

## Projekt:

### Projektleiter:

Franz X. Kumpfmüller

### MitarbeiterInnen:

Albert Böhm, Helmut Frohnwieser, Cristian Obermayr, Cristian Fink, Thomas Mach, Doris Schlossgangl, Eduard Preisack

### Posterzusammenstellung:

Institut für Wärmetechnik, TU Graz



## SIP - Siedlungsmodelle in Passivhausqualität

Baukonzepte für Reihenhausanlagen und mehrgeschossige Wohnbauten mit ganzheitlichem Ansatz. Realisierung eines Prototyps aus Holz, eine Modellsiedlung in Grieskirchen Parz ist geplant.

### Themenstellung:

Konzepte für die Anwendung der Passivhaustechnologie für den verdichteten Flachbau und mehrgeschossigen Wohnbau und die Gestaltung des Wohnumfeldes bei Wohnanlagen (z.B. Reihenhäuser)

### 4-Säulen Innovationsmodell

- **1 Baukonzepte** Gebäudetypologien, Holzbaukonstruktionen, Energiekonzepte, Vorfertigung
- **2 Ökologisierung** Nachwachsende Rohstoffe, Recyclingmaterialien, Lebenszyklus
- **3 Siedlungsmodelle** Ressourcenschonung, Wohnumfeld, Mikroklima, Freiräume
- **4 Siedlungsentwicklung** Nachhaltiger Städtebau, Infrastruktur, Landschaftspotentiale

### Passivhaus: Lineare Siedlungsstrukturen

Lineare Strukturen sind am besten mit der Passivhaustauglichkeit in Übereinstimmung zu bringen und aus ökologischer wie ökonomischer Sicht höchst effizient. Das direkte Nebeneinander aller Funktions- und Gebrauchsanforderungen, sowie eine höhere Dichte als bei herkömmlichen Siedlungen, schaffen einen Mehrwert für Bewohner und Umwelt.

Neben baulichen Voraussetzungen für eine geringe Wärmenachfrage, müssen auch die Aspekte Warmwasser und Strom bei Planung und Nutzung entsprechend beachtet werden → Koordination der Verbrauchssektoren zur Realisierung <120 kWh/m<sup>2</sup>a für alle Energiedienstleistungen im Gebäude.

SIP zeigt, dass sich gute Randbedingungen bereits in einer frühen städtebaulichen Planungsphase schaffen lassen. Die untersuchten linearen Siedlungsmodelle sichern gute Voraussetzungen für einer passive Nutzung des Solarangebots, wobei der bewusste Umgang mit topographischen Gegebenheiten und Vegetation gleichzeitig zu einer hohen städtebaulichen Qualität führen.

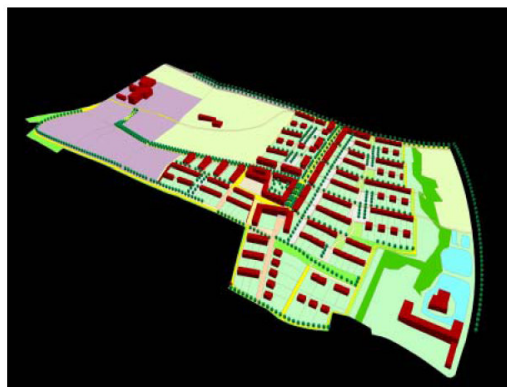
### Modellsiedlung Grieskirchen Parz: Stadtentwicklungskonzept



Lageplan des neuen Stadtteils mit Bebauungsstruktur



152638 m<sup>2</sup>



Stadtentwicklungskonzept für Grieskirchen Parz

Das Leitbild des Konzeptes ist die „Stadt der kurzen Wege“, einer Strategie der Funktionsmischung, einer vernünftigen Dichte und der Polyzentralität.

### Einsparungen:

- **Flächenverbrauch**  
Faktor 3
- **Erschließungskosten MIV**  
Faktor 6
- **Weglängen MIV**  
Faktor 5
- **Heizenergiekosten**  
Faktor 4
- **CO<sub>2</sub> Ausstoß**  
Faktor 7

Einsparungen der Modellsiedlung im Stadtteil Grieskirchen Parz gegenüber dem Grieskirchner Durchschnitt



152638 m<sup>2</sup>

### Projekt:

Exemplarische Gegenüberstellung von Grieskirchen Parz (oben) und der Sonnfeldsiedlung (80er und 90er Jahre) in Grieskirchen

**Projektleiter:** Mag.arch. Helmut Poppe / Mag.arch. Andreas Prehal  
**Projektpartner:** GenböckHaus, Haag/Hausruck  
**Kooperationspartner:** Prof. DI Wolfgang Winter, Prof. Dr. Klaus Kahlert, DI Mag. Harald Rohrer und Mag. Dr. Michael Ornetzeder, DI Daniel Zimmermann



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Bautechnik und  
Naturgefahren

**bauXund**  
forschung und beratung gmbh



## SOL4 Büro- und Seminarzentrum Eichkogel

2340 Mödling, Guntramsdorferstraße 103

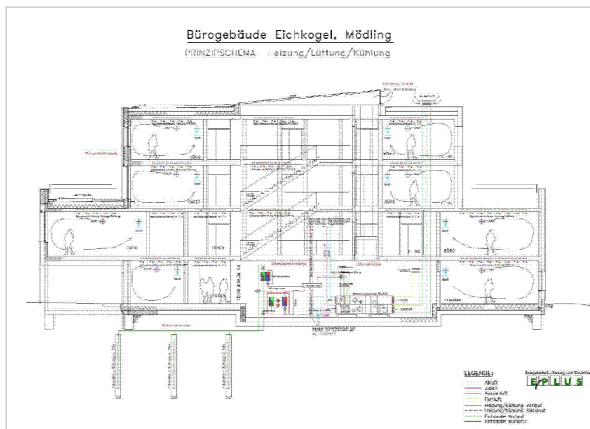


2.245 m<sup>2</sup> Passivhaus-Büro mit Seminarzentrum und Fitnessbereich in Mödling (NÖ), Fertigstellung: Jänner 2005

**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

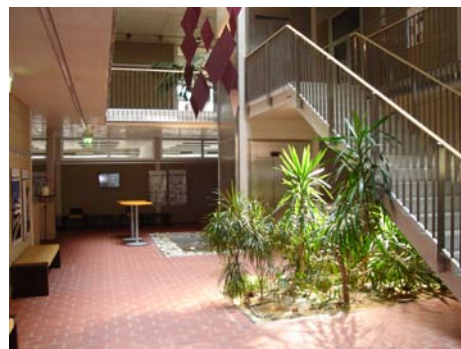
- Massivbau in Passivhausstandard (PHPP) mit ökologischen „Extras“
- ungebrannte Lehmziegel für nicht tragende Innenwände
- Slagstar-Beton für alle Sichtbetonflächen
- vorgefertigte Stroh-Lehm Fassadenelemente hinter PV-Fassade
- Chemikalienmanagement für gute Innenraumluftqualität

### Passivhaus HKLS-Konzept

- 560 lfm Erdwärmesonden
- Freecooling über Plattenwärmetauscher
- 2 reversible Wärmepumpen (zum Heizen + Kühlen)
- 5 Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
- 1500 m<sup>2</sup> Bauteilaktivierung
- 36 m<sup>2</sup> thermische Solaranlage
- 2,5 m<sup>3</sup> Pufferspeicher für Warmwasserbereitung mit in Kaskade geschalteten Plattenwärmetauschern
- 30 kW<sub>peak</sub> PV-Anlage
- Luftdichtigkeit: 0,56 h<sup>-1</sup>



Links: Wärmepumpen und gedämmte Armaturen; Lüftungsanlage  
Unten: Eingangshalle, Unten rechts: Büroraum mit Sichtbetondecke, Passivhaus-Schiebetüre, Lehmputz



### Projekt:

Projektleiter: Bmstr. Klaus Kiessler / Baumeister Kiessler GmbH  
Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen: Baumeister Kiessler GmbH (Bauherr) -  
Projektbericht: ... , [www.hausderzukunft.at/results.html?id=3604](http://www.hausderzukunft.at/results.html?id=3604)

## Sommertauglichkeit

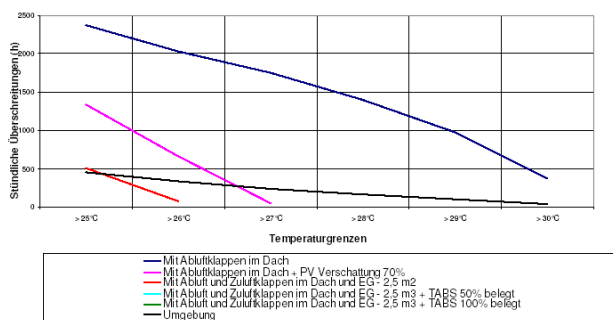
am Beispiel SOL4



### 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

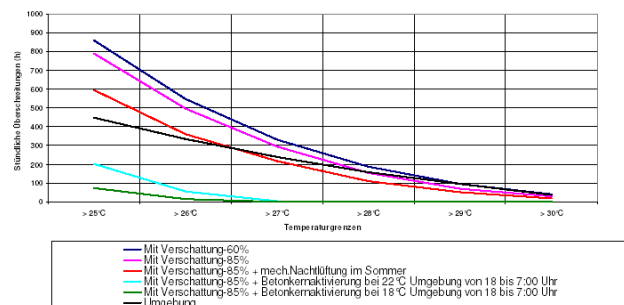
Sommerstudie „Temperaturüberschreitungshäufigkeiten“:



Stündliche Überschreitungshäufigkeiten, Atrium.

Beispiel 1: ZONE SEMINAR- EG - west

Sommerstudie „Temperaturüberschreitungshäufigkeiten“:



Stündliche Überschreitungshäufigkeiten, Seminarraum West

### 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 Stromersparung)
- Das Atrium stellt eine Ausnahme dar. Hier brachte erst die Kombination Schwerkraftentlüftung mit Zu- und Abluftklappen (je 2,5m<sup>2</sup>) und teilweise Belegung mit BKA ein gutes Ergebnis.

#### Winterfall:

- Gebäude erreicht bzw. unterschreitet 15 kWh/m<sup>2</sup>Jahr
- Heizenergiebilanz des Gebäudes zeigt die Passivhaustauglichkeit nach PHPP
- Spezifische Heizlast mit 15Watt/m<sup>2</sup> 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

### Projekt:

**Projektleiter:** DI Georg Kogler / BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH  
**Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen:** BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH - Mag. Heimo de Monte / KLH Massivholz GmbH - Arch. DI Much Untertrifaller / Dietrich I Untertrifaller Architekten - DI Johann Riebenbauer / J/R-Consult ZT GmbH - DI Thomas Zelger / IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie - Ing. Martin Pfaffenbichler / ALLPLAN GmbH - DI Dr. Martin Teibinger / Holzforschung Austria - DI Helmut Schöberl / Schöberl & Pöll OEG - Dr. Alexander Keul, Angewandte Psychologie  
**Projektbericht:** ... , [www.hausderzukunft.at/results.html?id3875](http://www.hausderzukunft.at/results.html?id3875)

## Behaglichkeit, Luftfeuchtigkeit und Bauökologie am Beispiel SOL4



Großflächiger Einsatz nachwachsender Rohstoffe, hier Parkett, mit emissionsarmen Klebstoffen und Lacken verlegt



PVC-freie Elektroprodukte



Baustellenkontrolle im Zuge des Chemikalienmanagements

### 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 Fertigteilensystem. Ähnliches System wird noch von natur & lehm angeboten.
- 3) Slagstar® der Fa. Wopfinger ist zementfreier und dadurch CO<sub>2</sub>-armer Betonschlagstoff aus Hüttenabfällen: CO<sub>2</sub>-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, Elektrobereich usw.)

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

### Projekt:

**Projektleiter:** DI Georg Kogler / BAI Baurträger Austria Immobilien GmbH  
**Projekt- bzw. KooperationspartnerInnen:** BAI Baurträger Austria Immobilien GmbH - Mag. Heimo de Monte / KLH Massivholz GmbH - Arch. DI Much Untertrifaller / Dietrich I Untertrifaller Architekten - DI Johann Riebenbauer / JR-Consult ZT GmbH - DI Thomas Zelger / IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie - Ing. Martin Pfaffenbichler / ALLPLAN GmbH - DI Dr. Martin Teibinger / Holzforschung Austria - DI Helmut Schöberl / Schöberl & Pöll OEG - Dr. Alexander Keul, Angewandte Psychologie  
**Projektbericht:** ... , [www.hausderzukunft.at/results.html/id3875](http://www.hausderzukunft.at/results.html/id3875)

## Alpin-Stützpunkt „Schiestlhaus“, Hochschwab

Ökologisches Gesamtkonzept auf 2.200 m

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



### Projektidee

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.



### 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 Quellfassungen 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 Abwasserreinigungsanlage, wo das Endprodukt (im Quelleschutzgebiet!) frei versickert werden darf.



### Projekt:

**Projektleiter / Architekten:** DI Marie Rezac / pos architekten  
**Projektpartner:** Arch. DI Fritz Oetli, pos architekten, Wien; Arch. Dr. Martin Treberspurg, DI Christian Wolfert, treberspurg & partner, Wien; Dr. Karin Stieldorf, Inst. f. Hochbau, TU Wien; DI Wilhelm Hofbauer, Technisches Büro Hofbauer, Wien; DI Elmar Wimmer, Technisches Büro Wimmer, Vöcklabruck; DI Robert Salzer, Konstruktiver Holzbau, Hohenberg; Ing. Gernot Becker, ATB, TBB, Absam; DI Thomas Zelger, IBO, Wien  
**Bauherr:** Österreichischer Touristenklub (ÖTK)  
**Projektbericht:** ... , [www.hausderzukunft.at/results.html?id2765](http://www.hausderzukunft.at/results.html?id2765)



Bild 1: Fassaden Sonnenkollektoren

## 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 Alpenvereine 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.



Bild 2: Photovoltaikanlage

## Schemen zur technischen Infrastruktur

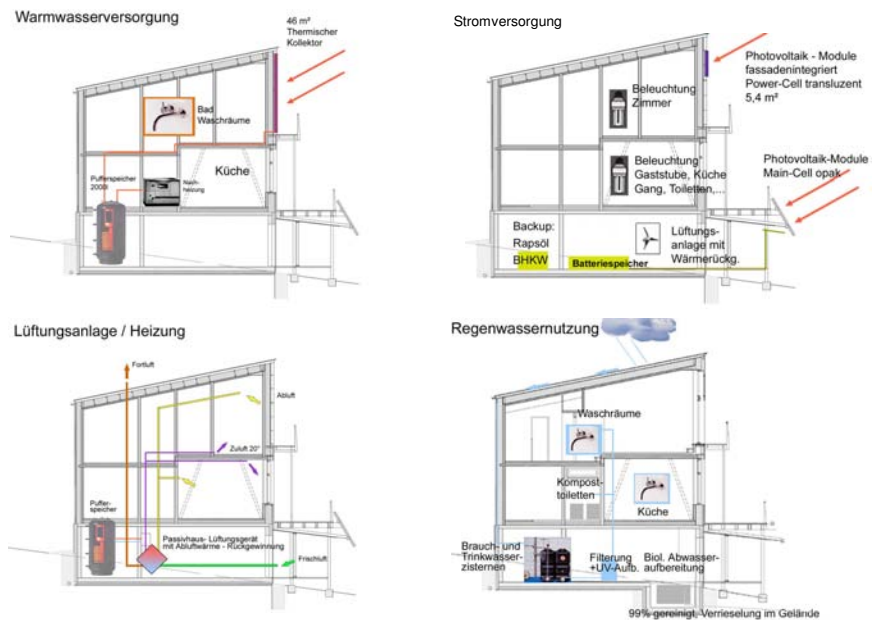


Bild 3: Rapsöl-betriebener Notstrom-generator mit Wärmeauskopplung

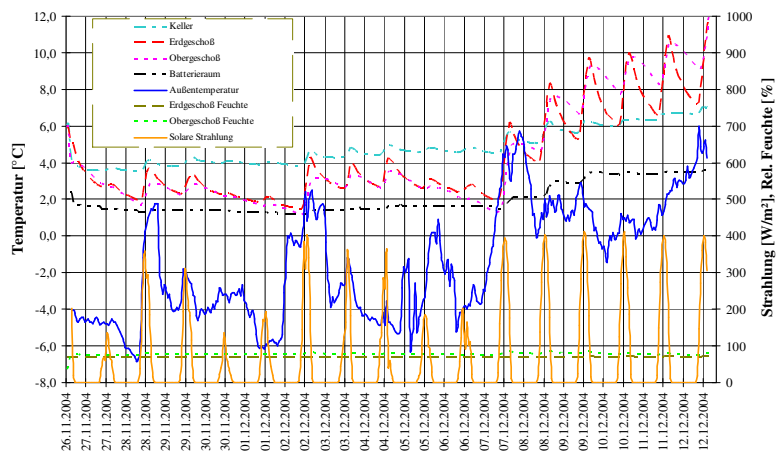


Bild 4: Batterieagerraum



Bild 5: Pufferspeicher

## erste Messergebnisse des noch unfertigen Gebäudes



## Projekt:

**Entwicklung und Entwurf:** solar4alpin Rezac - Stieldorf – Oettl - Treberspurg  
**Realisierung:** pos architekten ZT KEG (Planung), Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH.(AVA + ÖBA)  
**Bauphysik:** Wilhelm Hofbauer, Karin Stieldorf, IBO, Wien, **Statik:** Robert Salzer, Hohenberg; Gerald Gallasch, Wien., **HLs,** Solar Thermie: e+c Wimmer, Vöcklabruck. **Photovoltaik, Elektrotechnik:** ATB Becker, Absam, **Abwasser-aufbereitung:** TB Steinbacher, Thalgau, **Lichtplanung:** Klaus Pokorny, Wien.  
 Posterzusammenstellung: Institut für Wärmetechnik, TU Graz

## S-HOUSE: Büro- und Ausstellungsgebäude

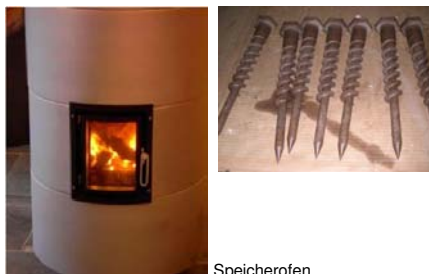
Konsequent bis zum „End of Life“: erneuerbar und ressourcenschonend

Innovative Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines Büro- und Ausstellungsgebäudes in Böheimkirchen, NÖ  
Verbindung von Passivhaustechnologie und innovativen Konstruktionen – Strohballenbau



Oben: Bauphase: Grundkonstruktion, Lehtarbeiten, Neu entwickeltes Befestigungselement aus Biokunststoff, Holzdübel, Innenansicht Obergeschoß

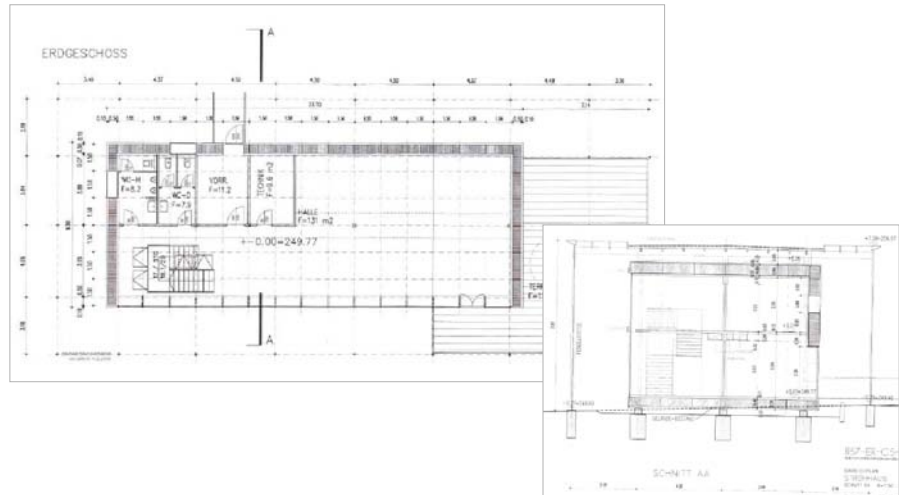
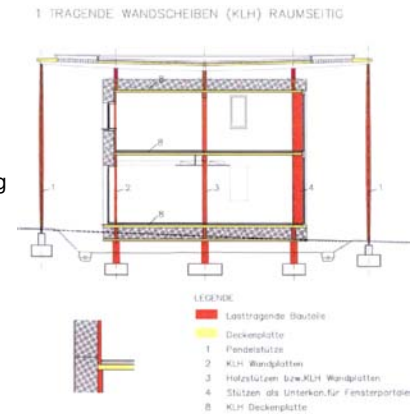
Unten: NAWAROs im Detail: Befestigung in die Strohballen



Speicherofen

### 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 <sup>2</sup> a/m <sup>2</sup> Wand)
vergleichbarer konventionelle Wandaufbau	24.915 (m <sup>2</sup> a/m <sup>2</sup> Wand)

### Projekt:

S-House, Innovative Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines Büro- und Ausstellungsgebäudes

Projektleiter: R. Wimmer, H. Hohensinner, M. Drack

Grat - Gruppe angepasste Technologie

Wien, 2006

[http://www.hausderzukunft.at/hdz\\_pdf/enderbericht\\_shouse\\_id3133.pdf](http://www.hausderzukunft.at/hdz_pdf/enderbericht_shouse_id3133.pdf)



## Gesamtkonzept: Dorfentwicklung mit Probewohnen

### Sonnenplatz Großschönau - Zentrum für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen

Passivhaussiedlung auf Basis eines innovativen Siedlungskonzeptes mit bis zu 40 Wohneinheiten zum Probewohnen und einem großvolumigen, multifunktionalen Passivhaus, das als Energiekompetenzzentrum dient.



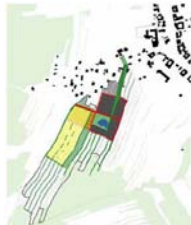
Strukturkonzept: Freiräume, Sichtachsen, Wasserkonzept,...

#### Siedlungsentwicklungskonzept

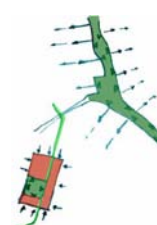
Innovatives Siedlungsentwicklungskonzept als Teil des örtlichen Dorfentwicklungsprozesses:

- logische Fortführung der Ortsstruktur und bereinigende Maßnahmen zur Klärung der bestehenden Struktur
- Minimalisierung des Flächenverbrauchs, der Infrastrukturkosten und des Energieverbrauchs

Analyse regionalspezifischer Strukturen und Ordnungen: lineare Struktur als Leitmotiv (Lusstruktur der Flurteilungen) für die Einbindung in bestehende Ortsstruktur, vorherrschende Innenbeziehung (Anger), Siedlungsstraßen als Mischstraßen. Rücksicht auf Topographie; max. Versiegelung im Bebauungsplan für jede Parzelle definiert, Wegenetz, Freiräume, Sozialräume; Festlegung von Bauetappen



Idee und Grundstruktur



Innen- und Außenbeziehungen



Wegenetz

## PROBEwohnen Großschönau



<http://www.sonnenplatz.at>



Funktionsaufteilung EKZ

#### Probewohnen

Möglichkeit in einem Musterhaus (Ein-, Mehrfamilienhäuser u. Doppelhäuser in Holz-, Misch u. Massivbauweise) zur Probe, also wie in einem Ferienapartment, zu wohnen. Zielgruppen sind potenzielle Hausbauer, allgemeine Interessenten, Unternehmer und Multiplikatoren. Nach 5 Jahren gehen die Probewohnhäuser kontinuierlich in Eigentum über. Gleichzeitig entstehen in der Nachbarschaft immer wieder neue Häuser zum Probewohnen nach dem neuesten Stand der Technik. Ziel sind beispielhafte Behaglichkeit und Komfort des Probewohnens trotz Fehlen von internen Wärmequellen und niedrige Raumfeuchte, die sich bei unregelmäßigem Bewohnen ergeben.

**Kriterienkatalog:** wirtschaftliche und technische Kriterien, die ein vom Partner errichtetes Passivhaus erfüllen muss.

**Käuferprofil** eines typischen Passivhausbesitzers wurde erhoben, umfassende Marktrecherche für Passivhäuser durchgeführt, Datenbankerstellung ist beabsichtigt. Geplanter Start Probewohnen: Herbst 2006

#### Energiekompetenzzentrum

Multifunktionaler Gebäudekomplex mit 3000m<sup>2</sup> Nutzfläche in Passivhausqualität und ökologischer Bauweise; soll Beratungen, Schulungen, Ausbildungsseminare, Ausstellungen, Firmenpräsentationen, Forschung beherbergen --> Verbreitung von Technologie und Know-how im Bereich energieeffizienten, nachhaltigen Bauens.

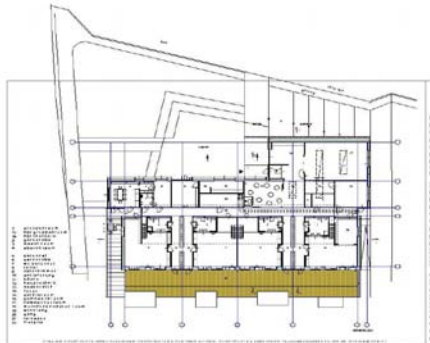


#### Projekt:

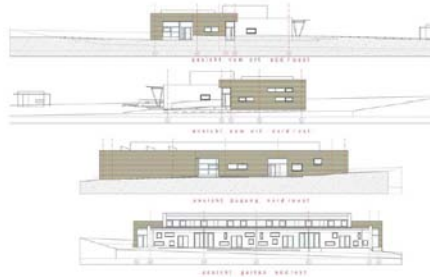
Es ist bereits Interesse spürbar (Unternehmenskooperationen, Gründung eines Qualifizierungsverbundes, Sensibilisierung der Bevölkerung für nachhaltiges Bauen und Energie, Interesse in- und ausländischer Gemeinde- und Umweltpolitiker).

## Erster Kindergarten mit Passivhaus-Standard

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.

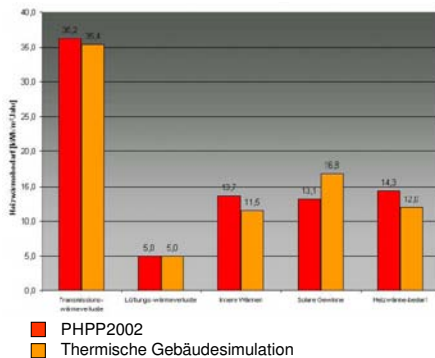


Grundriss Erdgeschoss



Ansichten

Energiebezugsfläche nach PHPP 751,6 m<sup>2</sup>  
A/V Verhältnis 0,75 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>



### 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; daraus sich eine erschwerte Zuluftbeheizung ergibt
- Die Nutzung eines Passivhauskindergartens bringt in verstärktem Ausmass Anforderungen an das Raumklima mit sich (Raumlufffeuchte, CO<sub>2</sub>-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.

### Raumluffqualität:

Frischluftrate von 25m<sup>3</sup>/ h pro Kind ist Grundlage, um die angestrebte Luftqualität von 800ppm CO<sub>2</sub> 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/m<sup>2</sup>a im ersten Messjahr, Umlegung auf 20 Grad Raumtemperatur ergäbe 18 kWh/m<sup>2</sup>a.

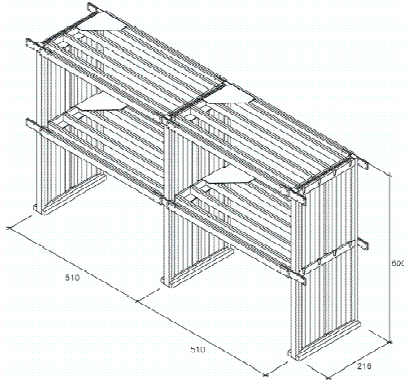
### Projekt:

**Projektleiter:** Architekt DI Johannes Kislinger  
**Projektpartner:** DI Thomas Zelger, Institut für Baubiologie und Ökologie GmbH, Wien  
Ing. Jürgen Obermayer, TB Käferhaus, Langenzersdorf



## Holzbauweisen für den verdichteten Wohnbau Geprüfter Prototyp mit Folgewirkung

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

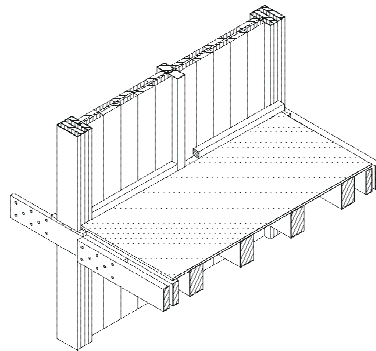
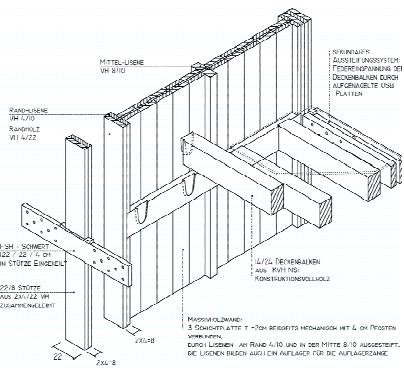


Zweigeschoßiger Prototyp **handwerklicher Massivholzbau** wurde entwickelt und bezüglich Schallschutz und statisch-dynamischem Tragverhalten durchgemessen.

→ 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 konkurrenzieren.

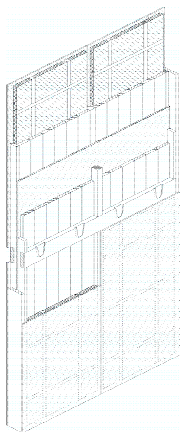
Wiener Bauordnung lässt 5-geschoßige Holz-mischbauten zu: Vier Holzgeschoße auf einem mineralischen Sockelgeschoss mit hohen Brandschutzanforderungen an Tragkonstruktion und Brandabschnitte.



**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.

Montage Rohbau Knoten Wand – Decke mit Skeletttstütze



Wand Vorsatzschale: Um den Schalldämmwerten einer zweischaligen, komplett getrennten Wand (RW2) näher zu kommen, wurden nicht nur die Ständer versetzt und entkoppelt, sondern es wurde eine zusätzliche Vorsatzschale mit einer 30,0 mm Holzfaserdämmplatte angeordnet.

### 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](http://www.sozialbau.at/3e_spoettlgasse.htm)



### Projekt:

#### Holzbauweisen für den verdichteten Wohnbau

**Konstruktion, Tragverhalten**: Institut für Tragwerkslehre und Ingenieurholzbau, Technische Universität Wien  
O.Univ.Prof. DDI Wolfgang Winter, Andreas Kirchsteiger, Univ. Ass. DI Kamyar Tavoussi-Tafreshi, Univ. Ass. DI Marjan Maftoon-Kebriai

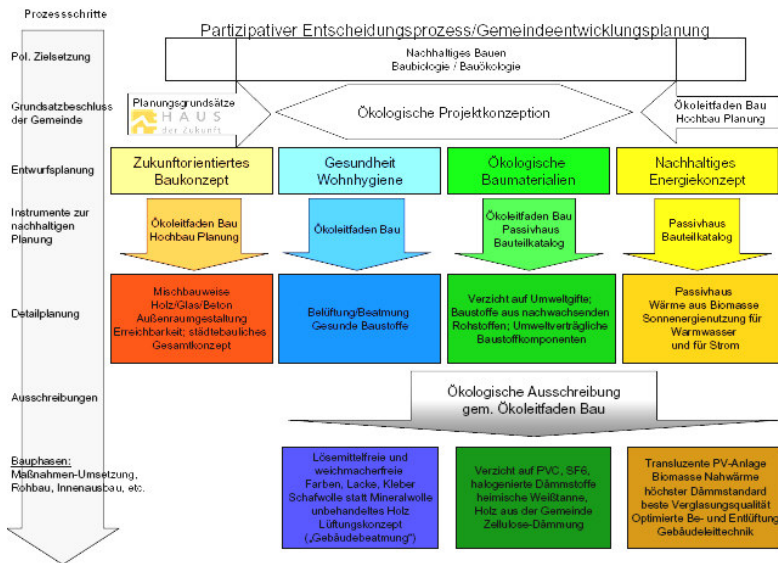
**Bauphysik**: Institut für Baustofflehre, Bauphysik und Brandschutz, Technische Universität Wien, O.Univ.Prof. DI DDr. Jürgen Dreyer, Univ. Ass. DI Dr. Thomas Bednar, Univ. Ass. DI Michael Vodicka

**Kostenanalyse, Projektkoordination**: Schöberl & Pöll OEG, DI Helmut Schöberl, Bmst. DI Heinrich Lester, Mag. Jörg Habe nicht  
<http://www.hausderzukunft.at/results.nim?id=1747>

## Gemeindezentrum Ludesch

konsequent nach ökologischen Richtlinien (Ökoleitfaden Bau)

Multifunktionaler Gebäudekomplex als reiner Holzbau mit den Qualitätsansprüchen eines Passivhauses



### 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 Vereinsobleuten, 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 m<sup>2</sup> 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)



### Projekt:

**Projektleitung:** Gemeinde Ludesch, Bgm. Paul Amann  
**Partner:** Umweltverband Vorarlberg (Gemeindeverband aller 96 Vorarlberger Gemeinden), Architekturbüro Hermann Kaufmann ZT GmbH, SYNERGY consulting & engineering GmbH, IBO Österreich, Fa. Spektrum  
[www.hausderzukunft.at/results.html#id3569](http://www.hausderzukunft.at/results.html#id3569)  
[www.ludesch.at](http://www.ludesch.at)

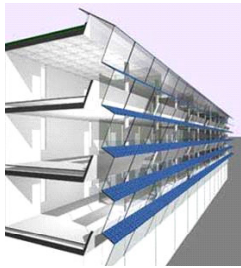


Bild 1: Südfassade unterteilt in Verglasung und PV Module

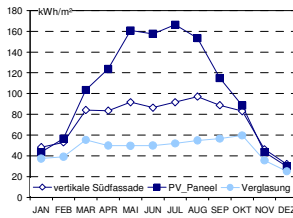


Bild 2: Eingestrahlte Solarenergie auf PV- bzw. Verglasungsflächen

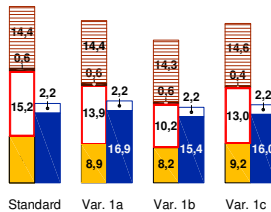


Bild 3: Planungsfortschritt im Heiz- bzw. Kühlbedarf (erste Stufe)

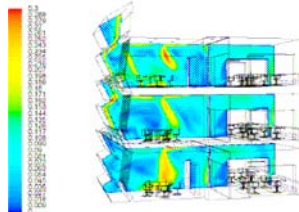


Bild 4: Betrag der Luftgeschwindigkeit im Kühlfall auf einen Schnitt Z = 4,8 m in [m/s]

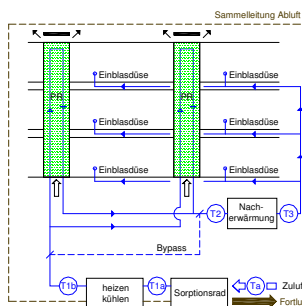


Bild 5: Schema des Lüftungssystems

## Projekt:

**Projektleiter:**  
arsenal research, Ing. Anita Preisler

**MitarbeiterInnen:**  
Anita Preisler, Christian Krenn, Ursula Schneider, Fritz Oetli, Peter Puschnig, Thomas Mach, Martin Kirschner

**Posterszusammenstellung:**  
Institut für Wärmetechnik, TU Graz

## Motivation

Das große Segment des Büro- und Gewerbebaues einfachen bis mittleren Standards (1000 -1600 €) Nettoherstellkosten/m² NFL) im Mietbereich nutzt die Qualität innovativer Gebäudetechnik derzeit noch kaum. Entsprechende Standardgebäude sind derzeit zweihüftig angelegt, besitzen Zellenbüros zu beiden Seiten, dahinter jeweils einen Erschließungsgang und in der Mitte eine Nebenraumzone. Im Projekt sunny research sollte eine ganzheitliche Lösung zur Behebung dieser Defizite gesucht werden.

## Zielvorgaben der Konzepterstellung

- enge Verflechtung von Gebäude- und Energiekonzept
- hohe Arbeitsplatzqualität bei flexiblen Nutzungsmöglichkeiten
- sehr niedriger Energiebedarf für Heizung, Kühlung und Beleuchtung
- Nutzung erneuerbarer Energieträger zur Deckung des Energiebedarfs

## Thermische Gebäude- und Anlagensimulation und Strömungssimulation

Die Konzepterstellung wurde durch thermische Simulationsrechnungen begleitet. Das Institut für Wärmetechnik der TU Graz modellierte das Gebäude in der Simulationsumgebung TRNSYS und bewertete unterschiedliche Ausführungsvarianten des Gebäudes und unterschiedliche Regelungsschemen der gebäudetechnischen Systeme.

Ergänzend zur thermischen Simulation wurde vom Arsenal Research eine dreidimensionale, stationäre Simulation der Innenraumluftströmungen (CFD) durchgeführt. Ziel dieser CFD Simulation war die Luftführung nachzuvollziehen und die thermische Behaglichkeit in den Innenräumen zu bewerten.

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

**Architektur und Bauwerk:** Die Grundrisstypologie sieht eine deutliche Differenzierung zwischen Nord und Süd vor. Im Norden befinden sich hochwertige Einzelbüros, der Südbereich ist grundsätzlich offen und nur durch die Pflanzenpuffer transparent unterteilt.

**Flexibilität:** In Bezug auf Erweiterung erweist sich das Gebäudekonzept für „innere Erweiterung“ und „horizontale Erweiterung“ als flexibel.

**Südfassade:** Durch die Form der Südfassade (Bild 1) konnten verschiedene Vorteile erreicht werden. Eine optimale Verwertung des solaren Eintrages für passive und aktive Nutzung (Photovoltaik), ein maximaler Außenbezug und Tageslichtanteil sowie hochwertige Komfortbedingungen im Innenraum auch ohne Außenverschattung.

**Licht:** Die Nordbüros erreichen einen Tageslichtquotienten von 3,8 % (mit waagrecht Metalllamellen als Tageslichtlenkung) und die Südbüros 3,1 % (ohne Lichtlenkung), womit beide im optimalen Bereich liegen. Im Vergleich zu einem konventionellen Standardgebäude enthält der Grundriss keine Zone ohne Tageslicht, was zu einer maximalen Menge an Tageslichtstunden und Minimierung des Kunstlichtbedarfes führt.

**Frischluff:** Die kompakten Einzelarbeitsräume im Norden werden über die Lüftungsanlage mit optimal konditionierter Frischluft in konstanter Qualität versorgt. Die Südzone kann durch die offene Anlage als Überströmzone ausgebildet werden. Die Luftströmung wird über die natürliche Thermik über den mehrgeschossigen Luftraum an der Südfassade zur Wärme und Feuchterückgewinnung zurückgeführt (Bild 5).

**Luftfeuchtigkeit:** Die Problematik von zu trockener Luft im Winterbetrieb wird durch Licht gesteuerten Pflanzenräumen zur ökologischen Luftfeuchtekkonditionierung in Kombination mit Luftfeuchterückgewinnung behoben (Bild 5).

**Strahlungswärme/Kälte-Komfort:** Ein Großteil des Heizenergiebedarfs und des gesamten Kühlenergiebedarfs wird durch Bauteilaktivierung und somit durch sehr komfortable Strahlungswärme abgedeckt.

**Heiz- und Kühlbedarf:** Durch die hohe Bauqualität, die Fassadenlösung (Bild 2), der Befeuchtung der Zuluft über Pflanzenräume und einer simulationstechnisch entwickelten Regelungstechnik fällt der Heiz- bzw. Kühlbedarf gering aus.

**Umsetzbarkeit:** Die technische Umsetzungsplanung des Konzeptes erforderte einen hohen Grad an Detaillösungsplanung für bestimmte Aufgabenstellungen.