

# Wohnbau, Holz-Passivhaus

Mehrgeschossiger geförderter Wohnbau für 70 Wohneinheiten

Holzmassivbauweise, Passivhausstandard

Mühlweg, 1210 Wien

G. Kogler

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**6/2008**

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>  
oder unter:

Projektfabrik Waldhör  
Währingerstraße 121/3, 1180 Wien  
Email: versand@projektfabrik.at

# Wohnbau, Holz-Passivhaus

Mehrgeschossiger geförderter Wohnbau für 70 Wohneinheiten  
Holzmassivbauweise, Passivhausstandard  
Mühlweg, 1210 Wien

DI Georg Kogler  
BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH

Wien, Jänner 2008

**Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie**



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines beauftragten Projekts aus der Programmlinie *Haus der Zukunft* im Rahmen des Impulsprogramms *Nachhaltig Wirtschaften*, welches 1999 als mehrjähriges Forschungs- und Technologieprogramm vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gestartet wurde.

Die Programmlinie *Haus der Zukunft* intendiert, konkrete Wege für innovatives Bauen zu entwickeln und einzuleiten. Aufbauend auf der solaren Niedrigenergiebauweise und dem Passivhaus-Konzept soll eine bessere Energieeffizienz, ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger, nachwachsender und ökologischer Rohstoffe, sowie eine stärkere Berücksichtigung von Nutzungsaspekten und Nutzerakzeptanz bei vergleichbaren Kosten zu konventionellen Bauweisen erreicht werden. Damit werden für die Planung und Realisierung von Wohn- und Bürogebäuden richtungsweisende Schritte hinsichtlich ökoeffizientem Bauen und einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in Österreich demonstriert.

Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt dank des überdurchschnittlichen Engagements und der übergreifenden Kooperationen der Auftragnehmer, des aktiven Einsatzes des begleitenden Schirmmanagements durch die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik und der guten Kooperation mit der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft bei der Projektabwicklung über unseren Erwartungen und führt bereits jetzt zu konkreten Umsetzungsstrategien von modellhaften Pilotprojekten.

Das Impulsprogramm *Nachhaltig Wirtschaften* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert, aber auch elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderZukunft.at> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



# Kurzfassung

## Motivation

Die **BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH** beteiligte sich im Mrz.2004 erfolgreich am Bauträgerwettbewerb Wien 21., Mühlweg, Holz- und Holzmischbauweise, ausgelobt vom wohnfonds\_wien - fonds für wohnbau und stadterneuerung. Für die Realisierung wurde eine Projektgesellschaft, die **KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H.** gegründet, welche das Projekt unter Verwendung von Fördermitteln des Landes Wien bis Ende 2006 als Miet-Wohnbau umgesetzt hat.

Das gegenständliche Projekt zeigt in seiner Konzeption

- mehrgeschossige geförderte Mietwohnanlage für 70 Wohneinheiten (rd. 200 Bewohner),
- Holzmassivbauweise (lt. Wiener Bauordnung),
- Passivhausstandard (lt. Richtlinie der Magistratsabteilung 25, Stadt Wien),
- im Rahmen der Gesamtbaukostenobergrenze des geförderten Wohnbaus möglichst ökologische und nachhaltige Projektstrategie

einen Anspruch, der in ähnlicher Kombination und Umfang auch auf europäischer Ebene Vergleichbares sucht.

Mit Hilfe der Förderung „Unterstützung für Demonstrationsvorhaben“ im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ konnten zusätzliche, innovative, unten näher beschriebene Qualitäten, Materialien und Methoden realisiert werden:

## Inhalt / Fördermodule

- (Forcierte) Industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade,
- Vakuumdämmung (Testeinsatz),
- Passivhaus-Holz(Alu)Fenster,
- Heizung / (Lüftung), Raumakustik,
- Qualitätssicherung in Planung, Ausführung und Betrieb, Evaluation Bau,
- Marketing, Marktdiffusion, Evaluation Nutzerzufriedenheit.

## Ziele

Den Bauträgerwettbewerb als Anlass genommen wird seitens der BAI die Strategie verfolgt, eine ökologisch orientierte nachhaltige Wohnbautypologie als Demonstrationsprojekt zu entwickeln, zu realisieren und in weiterer Folge auch im frei finanzierten Wohnbau zu etablieren.

## Daten

förderbare Wohnnutzfläche	rd. 6.750 m <sup>2</sup> (inkl. 490 m <sup>2</sup> Loggien)
Wohneinheiten	70 (inkl. SOS-Kinderdorf -Wohngruppe und -Startwhg.)
Tiefgarage	70 Stpl.
reine Baukosten	rd. € 7.200.000,-
Gesamtinvestitionskosten	rd. € 11.000.000,-
Baubeginn	Oktober 2005
Fertigstellung und Übergabe	November 2006

## Projekt- bzw. Kooperationspartner

BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH  
KLH Massivholz GmbH  
Dietrich I Untertrifaller Architekten  
JR-Consult ZT GmbH  
IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie  
ALLPLAN GmbH  
Holzforschung Austria  
Schöberl & Pöll OEG  
Dr. Alexander Keul, Angewandte Psychologie

## Ergebnisse Gesamtprojekt

### Ausschreibung / Vergabe

Die angebotenen Preise lagen deutlich über den im Wettbewerb definierten Baukosten und der Kostenschätzung sowohl beim Teil- GU „Baumeister inkl. Haustechnik“ als auch beim Teil- GU „Holzbau inkl. Fassaden“ – zu weit, um das Kostenziel auf dem Preisverhandlungsweg zu erreichen. Aus diesem Grund wurde das gesamte Projekt auf Basis der angebotenen Preise sowie den prognostizierten Ergebnissen der weiteren Verhandlungen auf Einsparungspotenziale untersucht und letztlich folgende Maßnahmen realisiert:

**Maßnahmen** (unter der Prämisse der Sicherstellung der im Wettbewerb definierten Qualitäten)

- Reduktion der gebauten Volumen im Keller und Tiefgarage,
- Vereinfachungen der Baukonstruktion bzw. Bauweise der Baumeisterarbeiten,
- Vereinfachte Konstruktionen auch im Holzbau,
- Entfall des Erdkollektors, da wenig effizient bei hohen Kosten in Errichtung und Wartung,
- Raumindividuell regelbares Heizsystem als kleine Radiatoren statt Mini-Fußbodenheizung,
- Zentrales statt dezentrales Lüftungssystem,
- Entfall der Regenwasserzisterne aus Funktions- und Hygienegründen bei zu hohen Kosten.

### Beauftragte Qualitäten

- Holzmischbauweise: Holzmassivkonstruktion, weitest gehende industrielle Vorfertigung,
- Passivhausstandard: raumindividuelle Temperaturregelung, erhöhter Schallschutz,
- Ökologisches Konzept: Passivbauweise, Sonnenenergienutzung, Holzmassivbauweise, Optimierung der Betriebskosten,
- Hohe gestalterische Qualität der Freiräume, Baukörper und Wohnungen.

## Ergebnisse Fördermodule

- **Industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade**  
Ausführung KLH Massivholz GmbH in Zusammenarbeit mit der Fa. Kulmer.
- **Vakuumdämmung**  
Testeinsatz (im Hauseingangsbereich).
- **Passivhaus-Holz(Alu)Fenster**  
Die ursprünglich geplanten Schwingflügel Fenster konnten nicht realisiert werden, da diese keine PH-Tauglichkeit in Kombination mit den hohen Schallschutzanforderungen der Wr. Bauordnung nachweisen konnten. Im Auftrag der Fa. KLH Massivholz GmbH wurden Fenster der Fa. Stefan realisiert (Passivhausfenstersystem Variotherm).
- **Heizung / (Lüftung), Raumakustik**  
Raumindividuell regelbares (Zusatz-) Heizsystem: kleine Radiatoren, Zusätzliche Schalldämmmaßnahmen im Bereich der Zuluftführung.
- **Qualitätssicherung in Planung, Ausführung und Betrieb, Evaluation Bau**  
Consulting Passivbauweise und Holzbauweise, Eigenleistungen BAI.
- **Marketing, Marktdiffusion, Evaluation Nutzerzufriedenheit**  
Großes, auch internationales Interesse sowie positive Resonanz in allen Bereichen, 1. Bericht Evaluation Nutzerzufriedenheit, Eigenleistungen BAI.

## Schlussfolgerungen

Die sehr hoch gesetzten Ziele der Projektentwicklung im Allgemeinen wie auch jene der zusätzlichen Maßnahmen der eingereichten Fördermodule konnten weitest gehend realisiert werden. Aus heutiger Sicht – vorbehaltlich der erst kurzen Erfahrungen im Betrieb – lässt sich das Projekt ausgesprochen positiv beurteilen.

**Für dieses Projekt konnte eine enge Zusammenarbeit schon in der Projektentwicklung mit der Fa. KLH Massivholz GmbH vereinbart werden. Ohne ein solches Engagement – auch von Seiten der beteiligten Behörden, PlanerInnen und Ausführenden – können diese oder vergleichbare Projekte zu konkurrenzfähigen Baukosten derzeit nicht realisiert werden. Sie sind somit nach wie vor als Demonstrationsprojekte zu betrachten und auch unter diesem Gesichtspunkt zu beurteilen.**



# Summary

## Motivation

In March 2004, **BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH** won the competition for housing developers in the field of timber and mix-timber construction awarded by wohnfonds\_wien. **KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H.** was established by BAI to realise this rental building by the end of 2006 using subsidised loan by the State of Vienna.

The project concept was based on:

- Multi-storey municipally subsidised rental housing with 70 units (around 200 inhabitants),
- Massive timber construction (according to the Viennese building regulations),
- Standards for passive-houses (according to the guidelines of the Magistrate department 25, Vienna),
- Project strategy based on utmost ecological and long-term sustainability within the limit of total construction costs set for residential buildings using subsidy funds.

With the cooperation of the programme "Subsidy for Demonstration Projects" within the framework of the programme "Building of tomorrow" additional and innovative qualities, materials, and methods could be realised as described in detail as below:

## Modules of subsidy

- Industrially produced prefabrication of wood-construction including facade,
- Vacuum insulation (trial application),
- Passive-house wood/aluminium window,
- Heating / (ventilation), airflow noise protection,
- Quality control, market diffusion, evaluation of users' satisfaction.

## Goals

BAI pursued the strategy to develop a residential building typology based on ecological and long-term sustainability as a demonstration project and consequently to establish it in the market-financed residential building market.

## Facts

Floor space	around 6.750 m <sup>2</sup> (included 490 m <sup>2</sup> loggia)
Residential units	70 (included SOS-Kinderdorf units and start-up flats)
Underground parking	70 parking spaces
Construction costs	around € 7.200.000,-
Total investment costs	around € 11.000.000,-
Start of construction	October 2005
Completion and handing-over	November 2006

## Project and/or cooperation partners

BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH  
KLH Massivholz GmbH  
Dietrich I Untertrifaller Architekten  
JR-Consult ZT GmbH  
IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie  
ALLPLAN GmbH  
Holzforschung Austria  
Schöberl & Pöll OEG  
Dr. Alexander Keul, applied psychology

## Project's Results

### Tender / Awarding

The tendered costs were considerably above the construction costs set by the competition and the cost estimate, both in terms of general contractor "master builder, building services included" and general contractor "Timber construction, facade included". As a consequence the project was analyzed based on tendered costs as well as based on predicted results of further negotiations on potential savings and finally realised based on the following provisions:

**Provisions** (under the conditions, that the qualities as defined in the competition were preserved)

- Reduction of the constructed volume of the basement and underground parking,
- Simplification of the structural design and/or construction method of the work of the master builder,
- Simplified timber construction,
- Omission of earth collector due to low level of efficiency at high construction and maintenance costs,
- Individually room-controlled heating system as small radiators instead of (mini-) floor heating,
- Centrally controlled ventilation system instead of locally controlled,
- Omission of rainwater cisterns due to operation and hygiene reasons at enormous costs.

### Qualities requested

- Mix timber construction: massive timber construction, utmost industrially produced prefabrication,
- Standards for passive-house: individually room-controlled temperature, increased airflow noise protection,
- Ecological concept: passive construction method, use of solar energy, massive timber construction, optimization of utilities costs,
- High quality architecture and landscape.

### Modules of subsidy

- **Industrially produced prefabrication of wood-construction included facade**  
Realised by KLH Massivholz GmbH in cooperation with Kulmer Holz-Leimbau GesmbH.
- **Vacuum insulation**  
Trial application (at house's entrance).
- **Passive-house wood/aluminium windows**  
Originally planed pivot windows could not be used since no PH-capability in combination with the high requirements of sound insulation set by the Viennese building regulation could be verified. By order of KLH Massivholz GmbH windows of the company Stefan (passive-house window system Variotherm) were taken under consideration.
- **Heating / (ventilation), room acoustics**  
Individually room-controlled (additional) heating system by small radiators, Additional arrangements to reduce airflow noise protection.
- **Quality control in planning, realisation and operation, evaluation of construction**  
Consulting for passive-house- and timber-construction, increased internal activities of BAI.
- **Market diffusion, evaluation of users' satisfaction**  
Remarkable interests also at international level and positive echoes in all areas, first evaluation report on users' satisfaction, increased internal activities of BAI.

### Conclusions

The rather ambitious goals set by the project development in general as well as the additional provisions foreseen by the modules of subsidy could be realised to a great extent. From the current perspective – subject to the short operation time – it can be said, that the project has been a great success.

**Already during the project development a close cooperation with KLH Massivholz GmbH was established. Without such engagement - also from the involved authorities, planners and builder - at present it would not be possible to realize such a project and/or comparable projects at competitive construction costs. Therefore such projects should be still considered as demonstration projects and analyzed from this point of view.**

# Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>1 Einleitung</b>	<b>8</b>
1.1 Gesamtprojekt – Projektentwicklungsdesign	
1.2 Rahmenbedingungen	12
1.3 Das Projekt im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“	13
1.4 Schwerpunkte der Förderung / Fördermodule	15
1.5 Wohnbauförderung des Landes Wien und HdZ-Förderung des bmvit	
1.6 B A I Bauräger Austria Immobilien GmbH	17
<b>2 Projektentwicklung, Daten und Fakten</b>	<b>18</b>
2.1 Baurägerwettbewerb	
2.2 Vergabeverhandlungen und Vergabe	19
.1 Sicherstellung der angebotenen Qualitäten	
.2 Einsparungsmaßnahmen und deren Auswirkungen	20
.3 Zusätzliche Maßnahmen und deren Auswirkungen	21
.4 Termsituation	
2.3 Projektdaten, Kosten, Finanzierung, Termine	22
2.4 Projektbeteiligte	23
<b>3 Inhalt der einzelnen Fördermodule *)</b>	<b>24</b>
3.1 <b>05 - Industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade</b>	
3.2 <b>07- Vakuumdämmung</b>	<b>27</b>
3.3 <b>08 - Passivhaus-Holz(Alu)Fenster</b>	<b>28</b>
3.4 <b>09 - Heizung / (Lüftung), Raumakustik</b>	<b>30</b>
3.5 <b>10 - Qualitätssicherung in Planung, Ausführung und Betrieb, Evaluation Bau</b>	<b>31</b>
3.6 <b>11 - Marketing, Marktdiffusion, Evaluation Nutzerzufriedenheit</b>	<b>33</b>
3.7 Mehraufwendungen – Kostenträger	37
<b>4 Ergebnisse des Projektes und Schlussfolgerungen</b>	<b>39</b>
4.1 Ergebnisse bezogen auf das Gesamtprojekt	
4.2 Ergebnisse hinsichtlich der einzelnen Fördermodule	40
4.3 Schlussfolgerungen	44
<b>5 Ausblick</b>	<b>46</b>
5.1 Projektentwicklung allgemein	
5.2 Fördermodule	47

\*) Die Nummern der Fördermodule entsprechen dem Förderantrag 2004 und wurden beibehalten.



# 1 Einleitung

## 1.1 Gesamtprojekt – Projektentwicklungsdesign

Stand August 2004: Überarbeitung Wettbewerb

### 1.1.1 Architektonischer Ansatz

Vier kompakte Passivhäuser besetzen das Baufeld C mit einem einfachen Grundmuster. Es verbleiben großzügig bemessene Freiflächen und Sichtbeziehungen, das Gefühl der Weite des Marchfeldes wird bewahrt. Durch das Ausdrehen des südwestlichen Baukörpers entsteht auf selbstverständliche Art und Weise eine unaufgeregte Kopfsituation, die auf die Nachbarschaft und den Marchfeldkanal reagiert.

Die einfachen verputzten Volumen werden durch das Spiel der abgesetzten Holzloggien und der Schwingflügel Fenster belebt und fügen sich durch die dunkle Farbigekeit gut in den umgebenden Grünraum ein.

Um einen betonierten Stiegenhauskern gruppieren sich vier schön orientierte Wohnungen. Die Schaltbarkeit der Schlafzimmer ermöglicht flexible Wohnungsgrößen. Allen Wohnungen sind großzügige Loggien oder Terrassen aus Holz vorgelagert.

### 1.1.2 Ökonomie

- **Optimierter Baukörper, sparsamer Einsatz hochwertiger Baustoffe**  
Einerseits im Verhältnis von Erschließung zu Wohnnutzfläche als auch im Verhältnis von außen-raumberührender Oberfläche zu Wohnnutzfläche.
- **Ausführungssicherheit und hohe Qualität durch Vorfertigung**  
Die Außenwandelemente werden bis auf die letzte Schicht des Putzes im Werk unter kontrollierten Bedingungen vorgefertigt. Die Vorfertigung erfolgt in klimatisierter Halle. Damit ist ein hoher Qualitätsstandard bei der Verarbeitung gewährleistet, vor allem durch den werkseitigen Einbau der Fenster wird der hohe Passivhausstandard gewährleistet.
- **Kurze Bauzeit**  
Die Konstruktion der Außenwände (Holzmassivplatten) kann komplett vorgefertigt auf die Baustelle geliefert werden, bei den Decken wird nur der Fußbodenaufbau (nach Einbau der Installationen) vor Ort ausgeführt.  
Durch die sehr großen Elemente (in Längsrichtung keine Stöße) erreicht man eine extrem kurze Bauzeit, ein Block mit 18 Wohneinheiten wird in ca. 1 Woche regendicht errichtet sein.  
Baustellenlärm, etc. kann damit auf ein Mindestmaß reduziert werden.
- **Langfristige und nachhaltige Wertsicherung**  
durch die gesamte Projektstrategie.

### 1.1.3 Ökologisches Konzept

#### Haustechnik

- Auslegung der Gebäude auf Passivhausstandard.
- Abdeckung des Restwärmebedarfes für Heizung und Warmwasser durch Sonnenenergie.
- Vermeidung des Einsatzes der thermischen Anwendung von elektrischer Energie.
- Hauptschalter beim Wohnungseingang für zusätzliche Stromeinsparungen durch Reduktion des Verbrauchs an grauer Energie.
- H-FCKW, H-FKW und SF6 werden durch entsprechende Geräte- und Materialwahl weitestgehend vermieden.
- Ein Regenwasserspeicher für die Bewässerung der Außenflächen.
- Wassersparende Armaturen und Spülsysteme.

- Wohnungsweise Kaltwasser- und Warmwassermessung.
- Netzfreeschaltungen zur Vermeidung von Magnetfeldern im Schlafbereich.
- Alle eingebauten Geräte werden hinsichtlich ihres Betriebsführungsaufwandes optimiert.
- Kritische Bereiche, wie die Solaranlage werden im Contractingverfahren ausgelagert. Contracting wird nur dort eingesetzt, wo keine Verlagerung von Baukosten in erhöhte Betriebskosten stattfindet! Es werden daher nur Contractoren einbezogen, die über das österreichische Umweltzeichen für Contracting verfügen.

## Hochbau

- Die oberirdische Tragstruktur besteht, soweit gemäß Wiener Bauordnung zulässig, aus Platten, die zu 95 % aus Fichtenholz und 5% Tanne bestehen.  
Das gesamte eingesetzte Holz kommt aus heimischen, PEFC - Pan European Forest Certification Betrieben. Dadurch ist die ökologisch, ökonomisch und sozial verantwortliche Waldbewirtschaftung gewährleistet.
- KLH Massivholzplatten werden als tragende, raumabschließende, dämmende, feuchtigkeitsspeichernde Bauelemente verwendet. Im Gegensatz zu vielen Holzleichtbauweisen wird hier massiv Holz eingesetzt. Bezogen auf die Nutzfläche werden ca. 0,45 m<sup>3</sup> Holz/m<sup>2</sup> Nutzfläche verbaut. Damit wird eine große Menge an CO<sub>2</sub> über eine lange Zeit gespeichert.
- Passivhausfenster in Holz

## Freiraum

- Ausgehend von der Vegetation der umliegenden Weinberge wird das Freiraumkonzept entwickelt. Baumhaine strukturieren die Flächen, sie formen schattige Plätze und geben jedem Ort ein unverwechselbares Gepräge. Jeder Platz erhält seine eigene Baumart: Wildobst, Weißdorn, Pflaumen, etc.
- Die Bereiche über der Tiefgarage werden durch Belagswechsel sichtbar: Wassergebundene Decke mit unterschiedlich farbiger Kiesdeckschicht bei Platzzonen und bodendeckende Stauden bei den Hausfassaden.
- Im Zentrum der Anlage wird ein Kinderspielplatz errichtet, der sowohl schattige als auch sonnige Bereiche anbietet. Sitzbänke laden zum Verweilen.
- Die Flächen um die Wohnhäuser sind mit Rasen/Wiese bedeckt – im Frühling und Herbst wachsen hier hunderte Zwiebelpflanzen: Schneeglöckchen, Krokusse, Wildtulpen, Narzissen und Herbstzeitlose.
- Längs orientierte Ziergrasstreifen bringen Farbe und Bewegung ins Bild und dienen auch, wo notwendig, als Abstandshalter zu den großen Glasflächen der EG-Wohnungen.
- Der Freiraum des SOS-Kinderdorfs wird teilweise durch eine „essbare“ Hecke begrenzt, innerhalb derer die Bewohner selbst kreativ werden können.
- Eine fußläufige Anbindung an den südlich gelegenen Marchfeldkanal wertet das Wohnquartier zusätzlich auf.

### 1.1.4 Bautechnik

**Stand August 2004:** Überarbeitung Wettbewerb

#### 1.1.4.1 Baukonstruktion

Die Konstruktion ist im Wesentlichen eine Scheibenstruktur. Die Vertikallasten werden über die Decken aufgenommen und über die Wände zu den Betonbauteilen abgeleitet. Die Querlaufenden Wände werden als tragende Wandscheiben ausgebildet, damit können im EG großzügigere Räume ausgeführt werden (Stützenstruktur).

Die Horizontallasten (Wind- und Erdbeben) werden ebenfalls über die Dach-, Decken- und Wandscheiben abgeleitet. Jeder Teilblock steht für sich. Die Decken können sehr einfach als starre Deckscheibe ausgebildet werden und über die Längs- und Querwände werden dann die Horizontallasten bis zur Betontragstruktur weitergeleitet. Da die Wandelemente großflächige Platten sind, aus denen die Fensteröffnungen ausgeschnitten werden (Restflächen wirken als Rahmensystem) können für die Ableitung der Horizontalkräfte sehr große Hebelarme herangezogen werden, aufwendig Zugverankerungen werden keine vorkommen. Die Schubverankerung zwischen Wand und Decke, sowie Decke und Wand erfolgt über Stahlteile und selbstbohrende Schrauben.

Für den nötigen Brandschutz werden die Holzplatten mit GKF-Platten verkleidet, wirken aber gemeinsam (ca. 25 min GKF-Platten; ca. 35 min Holzplatte). Bei den Decken ist von vorneherein ein Brandschutz von ca. 90 min vorhanden (infolge der normalen statisch erforderlichen Plattenstärke).

Im EG werden die Horizontalkräfte über die Längswände des Stiegenhauses und die querlaufenden Außenwände abgetragen.

Die Balkon/Loggienkonstruktionen werden als vorgefertigte Boxen an das Bauwerk gehängt. Die Decken und Fußböden der Boxen wirken als Sicherung gegen Brandüberschlag zwischen den Wohneinheiten. Die Wände, Böden und Decken bestehen aus KLH-Massivholzplatten und sind auf eine Brandwiderstandsdauer von 60 min dimensioniert (Stärke ca. 14cm).

#### **Kurze Bauzeit durch trockene Bauweise**

Die Längsaußenwände im EG (nicht tragend) werden als vorgefertigte Holzwände mit Dämmung geliefert und montiert.

Der eigentliche Holzbau der Obergeschosse besteht im Wesentlichen aus Wänden und Decken, und den Loggienboxen.

Die Wandelemente werden bis auf die letzte Schicht des Putzes im Werk unter kontrollierten Bedingungen vorgefertigt. Damit ist ein hoher Qualitätsstandard erreichbar. Vor allem die passivhausgeeigneten Fenster werden schon im Werk eingebaut und lassen dadurch einen U-Wert von mind. 0,80 W/m<sup>2</sup>K erwarten.

Die Holzdecken werden als Rohbauelement geliefert und montiert. Damit wird ein sehr rascher Bauablauf (für die Holzkonstruktion) erreicht. Ein Block wird in ca. 5 Tagen regendicht sein.

Durch die kreuzweise Verleimung der Platten sind etwaige kurze Regengüsse bei der Montage kein Problem. Bei längeren Regenereignissen wird die Holzkonstruktion geschützt (Planen). Bei jedem Block können Teilbereiche (übereinanderliegende Wohnungen) vorab bis zum Dach montiert werden, damit können wahrscheinlich Montagezeiten von ca. 1 Tag erreicht werden. Diese kleineren Flächen lassen sich auch relativ leicht schützen (bei längeren Regenereignissen).

Beim Flachdach wird die Dampfsperre in Form einer alukaschierten Bitumenbahn schon im Werk vorab montiert, auf der Baustelle brauchen dann nur mehr die Fugen geschlossen werden (mit selbstklebenden Bitumenstreifen). Damit ist schon direkt nach der Montage der Dachelemente eine Notabddeckung vorhanden.

Nach Montage der Wand und Deckenelemente kann der Innenausbau (Installationen, etc.; Fußbodenaufbauten, etc.) und unabhängig davon die Fassade fertiggestellt werden.

An der Fassade sind nur mehr die Fugen zu schließen und die letzte Schicht des Verputzes zu ergänzen.

#### **1.1.4.2 Energieversorgung**

##### **Heizung**

Die Gebäude sind in Passivbauweise geplant. Neben der entsprechend ausgeführten Gebäudehülle sind je Wohnung zentrale mechanische Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sowie ein Erdwärmetauscher zur Vorwärmung und Vorkühlung der Frischluft vorgesehen. Die Wohnungszentralen sind in den Zwischendecken der Nassräume vorgesehen (Bauhöhe 25 cm). Die Erdwärmetauscher bestehen aus Ansaugrohren für die Frischluft die in etwa 2 Meter Tiefe unter dem Erdreich verlegt werden.

Anm.: Das Heizungs- / Lüftungskonzept wurde durch den neu hinzugezogenen TGA-Planer (Insolvenz Ökoplan) in Frage gestellt und letztlich im Zuge der Überarbeitungen während der Vergabeverhandlungen geändert: Entfall Erdwärmekollektor, zentrales Lüftungskonzept. (dazu später mehr)

Durch die oben beschriebene Ausführung wird der Wärmebedarf pro Gebäude max. 25 kW betragen.

Die Abrechnung der Heizkosten erfolgt nach der beheizten Fläche. Eine Messung pro Wohneinheit ist wegen des vernachlässigbaren Verbrauchs wirtschaftlich nicht sinnvoll und laut Heizkostenabrechnungsgesetz nicht notwendig. Neben den Energiekosteneinsparungen können so die hohen Kosten der Heizkostenabrechnung vermieden werden.

### **Warmwasser**

Das Brauchwarmwasser wird über Sonnenkollektoren erwärmt. Aus wirtschaftlichen Gründen ist eine Nachheizung über ein Gas-Brennwertgerät vorgesehen. Die Solaranlage wird als Contracting Modell umgesetzt (Deckungsgrad 66 %), ein externer Betreiber und Errichter übernimmt damit die Verantwortung für den wirtschaftlichen Betrieb. Der Mieter zahlt nur die tatsächlich gewonnene und über geeichte Zähler gemessene Solarenergie.

### **Elektrische Energie**

Um den Verbrauch an elektrischer Energie zu reduzieren wird zur Versorgung von Geschirrspülern und Waschmaschinen nicht nur Kaltwasser sondern auch Warmwasser vorgesehen.

Die Versorgung der Küchen mit Gas für den Betrieb der Herde stellt eine weitere Möglichkeit zur Reduktion des Energieverbrauchs dar, die wirtschaftliche Umsetzbarkeit und Mieterakzeptanz muss jedoch erst im Detailprojekt geprüft werden.

## **1.1.4.3 Baustoffe – KLH Massivholzplatte**

### **Holz – der einzige nachwachsende Baustoff**

Holz steht im Einklang mit der Natur und entspricht dem ganzheitlichen Konzept des Bauens und stellt ein zentrales und durchgängiges Thema dieses Projektes dar.

### **KLH – das Produkt**

Ausgangsmaterial für die Produktion von KLH Massivholzplatten ist die sogenannte Brettseitenware aus den Randzonen der heimischen Fichte.

Für die Herstellung von Kreuzlagenholz (KLH) wird ausschließlich technisch getrocknetes Holz mit einer Holzfeuchte von 12 % (+/- 2 %) verwendet. Zerstörender Schädlings-, Pilz- und Insektenbefall ist somit ausgeschlossen.

Kreuzlagenholz (KLH) wird aus kreuzweise übereinander gestapelten Fichtenbrettern hergestellt, die einer strengen visuellen Qualitätssortierung unterzogen werden.

Je nach Einsatzbereich bzw. statischer Anforderung erfolgt der Aufbau in 3, 5, 7 oder mehr Schichten bis zu einer Maximalstärke von 60 cm.

Durch die kreuzweise Anordnung der Längs- und Querlamellen wird das Quellen und Schwinden in der Plattenebene auf ein unbedeutendes Minimum reduziert - die statische Belastbarkeit und Formstabilität erhöht sich beträchtlich. Im Vergleich zu üblichen Holzbauprodukten eröffnen sich mit KLH völlig neue Möglichkeiten der Lastabtragung. Lasten können nicht nur, wie beispielsweise bei Stützen oder Balken, in eine Richtung, sondern allseitig abgetragen werden ("echte Platten- und Scheibenwirkung").

Für die Verleimung der einzelnen Bretterlagen wird der lösungsmittel- und formaldehydfreie PUR-Klebstoff Purbond HB 110 von Collano verwendet. Er ist nach DIN 68141 sowie nach weiteren Kriterien der FMBA Baden-Württemberg, Otto Graf Institut Stuttgart, geprüft und für die Fertigung von tragenden Holzbauteilen und Sonderbauweisen sowohl im Innen- als auch im Außenbereich nach DIN 1052 und EN 301 anerkannt.

Der Leimauftrag erfolgt automatisiert und flächendeckend. Der Klebstoffanteil beträgt 0,2 kg/m<sup>2</sup> Leimfuge. Durch den Pressdruck von ca. 6 kg/cm<sup>2</sup> wird eine qualitativ hochwertige Verleimung erzielt.

### **Technische Zulassungen – Qualitätssicherung**

Die Produktion von KLH Massivholzplatten unterliegt einer strengen internen und externen Qualitätskontrolle. Technische Zulassungen garantieren die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Normen und Richtlinien für den Einsatz von KLH als Bauprodukt.

### **Diffusionsoffene, winddichte Bauweise**

Mehrschichtige diffusionsoffene Wandaufbauten ermöglichen langlebige, bauphysikalisch einwandfreie Gebäudehüllen mit beliebigen k bzw. u Werten (bis hin zum Nullenergiestandard) – und das folienfrei!



KLH Massivholzplatten sind ab 5-schichtigem Aufbau ohne zusätzliche Maßnahme winddicht, bei 3-schichtigem Aufbau ab einer Lamellenstärke von 30 mm (Fenster- und Türausschnitte sind ebenfalls maßgebend).

Schallschutz

Kennwerte für KLH Wand- und Deckenkonstruktionen wurden durch ein umfassendes Versuchsprogramm ermittelt. Grundsätzlich können mit KLH Massivholzplatten alle Anforderungen des Geschossbaues erfüllt werden.

## 1.2 Rahmenbedingungen

### **Bauträgerwettbewerb Holz- und Holzmischbauweise, Mühlweg, 1210 Wien**

Die BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH beteiligte sich im März 2004 erfolgreich am Bauträgerwettbewerb Wien 21., Mühlweg, Holz- und Holzmischbauweise, ausgelobt vom wohnfonds\_wien - fonds für wohnbau und stadterneuerung. Der wohnfonds\_wien ist grob gesprochen das Instrument der Stadt Wien zur Definition der Standards im geförderten Wohnbau und setzt in solchen Verfahren Grundstücke mit definierten Bebauungsbestimmungen zu einem festgesetzten Kaufpreis einem Wettbewerb interessierter Bauträger aus (genossenschaftlichen wie gewerblichen) und vergibt diese an das beste Angebot nach architektonischen, ökonomischen wie ökologischen Kriterien.

### **Sozialer Wohnbau in Wien**

(Auszug; Mag. Dr. Wolfgang Förster, Wohnbauforschung, MA 50, Magistrat der Stadt Wien)

Wien ist anders. So lautet seit Jahren eine Selbstdarstellung der Wiener Stadtverwaltung. Für kaum einen Bereich dürfte das so klar zutreffen wie für den Wiener Wohnungsbau. Entstanden als international beachtetes Reformwerk im Wien der 20er Jahre, wurde der soziale Wohnungsbau seit nunmehr 80 Jahren kontinuierlich weiterentwickelt. Heute leben fast 60 Prozent aller Wiener Haushalte in geförderten Wohnungen.

Größere Neubauprojekte werden in der Regel über Bauträgerwettbewerbe abgewickelt. Diese fußen auf freiem Wettbewerb der Wohnungswirtschaft um Förderungen innerhalb des Systems des sozialen Wohnungsbaus. Das Verfahren unterscheidet sich von herkömmlichen städtebaulichen Wettbewerben und Architekturwettbewerben insofern, als die Projektwerber die Bauträger selbst sind und neben den planerisch-architektonischen auch die ökonomischen und ökologischen Qualitäten eines Projekts gleichwertig beurteilt werden. Ziel der Wettbewerbe ist die Reduktion der Herstellungskosten im Geschosswohnungsbau bei gleichzeitiger Anhebung der planerischen und umwelttechnischen Qualitäten. Für die Ausschreibung werden daher neben den geforderten Planunterlagen auch eine Reihe von Kennzahlen und Kriterien für die Bereiche Planungsqualität, Ökonomie und Ökologie entwickelt, an Hand derer die eingereichten Projekte von einer Fachjury beurteilt werden. Diese Jury ist aus Architekten, Vertretern der Wohnungswirtschaft und des Landes Wien sowie Fachleuten aus den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Wohnungsrecht zusammengesetzt. Damit konnte in den letzten Jahren eine deutliche Qualitätssteigerung erreicht werden; dies gilt für intelligente Grundrisslösungen und Gemeinschaftseinrichtungen ebenso wie für angstfreie Frei- und Erschließungsflächen und für ökologische Innovationen. Beispielsweise erreichen seit 1996 alle geförderten Neubauprojekte Niedrigenergiestandard (max. 50 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr). Gleichzeitig konnten durch den verstärkten Wettbewerb die Baukosten um durchschnittlich 20 Prozent auf ca. 1.100 Euro/m<sup>2</sup> gesenkt werden.

Alle geförderten Wohnungsprojekte werden öffentlich ausgeschrieben, wobei die Bestbieter mit den Bauarbeiten zu beauftragen sind. Derzeit liegen die Gesamtbaukosten inkl. Planung bei 1.100 bis 1.200 Euro/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche, dazu kommen maximal 218 Euro/m<sup>2</sup> Grundkostenanteil. Bei höheren Grundkosten wird in der Regel aus sozialen Gründen keine Förderung gewährt. Auf Grund des hohen Anteils des geförderten Wohnungsbaues am gesamten Neubauvolumen in Wien (etwa 90 Prozent aller neuen Wohnungen) hat das Land Wien hier einen wichtigen Einfluss auf die Entwicklung der Bodenpreise. Zusätzliche Kosteneinsparungen ergeben sich im Zuge der Bauträgerwettbewerbe, die für alle größeren Wohnbauvorhaben durchgeführt werden. Bauträger haben hierbei ein komplettes Produkt – Planung, Ökologie, Ökonomie – anzubieten und werden von einer interdisziplinären Fachjury nach Punkten in allen Bereichen gereiht.

**Quantitäten** (Auszug dem Stadtentwicklungsplan STEP 05)

Mittelfristig sollen pro Jahr zwischen 5.000 und 7.000 Wohnungen errichtet werden. Derzeit wird aufgrund der Bevölkerungsprognose von einem Bedarf von 5.500 Wohnungen pro Jahr ausgegangen.

### 1.3 Das Projekt im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“

Das Projektentwicklungsdesign „Sozialer Wohnbau, Holz- Passivhaus Mühlweg, 1210 Wien“ sehen wir mit der Zielsetzung des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften in besonderem Maße in Übereinstimmung:

- **Erhöhte Gesamteffizienz hinsichtlich des gesamten Lebenszyklus**  
Als sozialer Wohnbau für Mietwohnungen zielt die Projektstrategie notwendigerweise auf den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes; ökonomische Lösungen in Errichtung und Betrieb bzw. Instandhaltung.
- **Verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger, insbesondere der Solarenergie**  
Der Deckungsgrad der Solarenergie beträgt 2/3 des Wärmebedarfs. Die Baukosten dieser Komponente werden als Contracting-Modell ausgelagert und bedürfen daher keiner Unterstützung.
- **Erhöhte Nutzung nachwachsender Rohstoffe und effizienter Materialeinsatz**  
Der Fokus der Projektstrategie liegt in den Möglichkeiten des Einsatzes von Holzbaustoffen; Massivholzbauweise, Holz als Dämmstoff, Holzfenster, etc.
- **Vermehrte Berücksichtigung von Service- und Nutzungsaspekten für die BenutzerInnen von Wohn- und Bürogebäuden**  
Die Passivhausbauweise im Allgemeinen erfordert seitens des Bauträgers bzw. Vermieters eine intensive „Beziehung“ zum Mieter, beginnend von Marketingmaßnahmen, über Einschulung im Zuge der Übergabe bis zur Nachbetreuung (Wartung, Evaluation).  
Im Osten Österreichs im Besonderen bedarf es darüber hinaus auch noch Maßnahmen zur Akzeptanzsteigerung der Holz- bzw. Holzmischbauweise.
- **Vergleichbare Kosten gemessen an herkömmlichen Bauweisen**  
Die Qualität der Ausführung und die abgerechneten Gesamtbaukosten werden im Zuge der Wohnbauförderung von der zuständigen Magistratsabteilung 50 der Stadt Wien geprüft. Das Projekt stellt sich somit einer tatsächlichen Vergleichbarkeit auf Basis identischer Parameter mit herkömmlichen Bauweisen ähnlicher Größe und Nutzung wie kaum anderswo möglich.

## **Bezug zu Forschungsprojekten im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“**

- Holzbauweisen für den verdichteten Wohnbau  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html?id=1747>
- Anwendung der Passivhaustechnologie im sozialen Wohnbau  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html?id=3508>
- Das Ökologische Passivhaus  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html?id=1741#h3>
- Industriell produzierte Wohnbauten  
<http://hausderzukunft.at/results.html/id2799>
- Wandsysteme aus Nachwachsenden Rohstoffen  
<http://hausderzukunft.at/results.html/id1749>
- Hausenergiezentrale mit Umweltenergie  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id1756>
- Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id2746>
- Benutzerfreundliche Heizungssysteme für Niedrigenergie- und Passivhäuser  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id1733>
- Vernetzte Planung als Strategie zur Behebung von Lern- und Diffusionsdefiziten bei der Realisierung ökologischer Gebäude  
<http://www.hausderzukunft.at/results.htm?id=1814>
- Hochbaukonstruktionen und Baustoffe für hochwärmegeämmte Gebäude - Technik, Bauphysik, Ökologische Bewertung, Kostenermittlung  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id2776>
- Entwicklung eines Passivhaus-Vollholzfensters  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id1791>
- Grundlagenarbeiten zur Erstellung allgemeingültiger Konstruktionsrichtlinien für mechanisch hochbelastbare Verbindungstechniken von Dämmprodukten an Befestigungselemente  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html?id=1781>
- Project b1 – Einsatz von Vakuumdämmung im Hochbau  
<http://hausderzukunft.at/results.html/id2741>
- Nutzererfahrungen als Basis für nachhaltige Wohnkonzepte  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html?id=1735>
- Das Passivhaus in der Praxis, Strategien zur Marktaufbereitung für das Passivhaus im Osten Österreichs  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id1727>
- Hemmnisse und fördernde Faktoren bei der Markteinführung innovativer Wohnbauten - eine Informations-offensive für Planer, Wohnbauträger und Technologieproduzenten  
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id1729>

## 1.4 Schwerpunkte der Förderung / Fördermodule

Stand September 2004: Förderantrag Haus der Zukunft

### 05 - Industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade

Die Kombination Holzmassivplatten- und Passivhausbauweise ist aus Gründen der notwendigen Qualitätssicherung in der Ausführung sowie der (relativ leichten) Baustoffe prädestiniert für eine industrielle Vorfertigung.

### 07 - Vakuumdämmung

Einsatz in horizontalen Außen/Innen- Übergängen (Dachterrasse, Eingangszone), welche mit herkömmlichen Dämmmaterialien aufgrund des Passivhausstandards im Außenbereich problematische Aufbaustärken nach sich ziehen.

Anm.: Deutlich reduziert realisiert!

### 08 - Passivhaus-Holz(Alu)Fenster

Der Projektstrategie entsprechender Einsatz von Fenster u. Fenstertüren aus Holz geeignet für die Passivbauweise in Verbindung mit den hohen Schallschutzanforderungen gemäß Wiener Bauordnung.

### 09 - Heizung / (Lüftung), Raumakustik

Raumindividuell steuerbares Heizungs/Lüftungssystem im mehrgeschossigen Mietwohnbau in der Passivbauweise,

Zusätzliche Maßnahmen zur Reduktion des Schalldruckpegels.

### 10 - Qualitätssicherung in Planung, Ausführung und Betrieb, Evaluation Bau

Zusätzliche Consultingleistungen für Projektmanagements und -steuerung sowie nachträgliche Evaluation.

### 11 - Marketing, Marktdiffusion, Evaluation Nutzerzufriedenheit

Zusätzliche Maßnahmen für Marketing, Nutzerinformation und -einschulung sowie Projekt- und Mieternachbetreuung.

Anm.: Die Nummern der Fördermodule entsprechen dem Förderantrag 2004 und wurden beibehalten.

## 1.5 Wohnbauförderung des Landes Wien und Förderung „Haus der Zukunft“ des bmvit

Die Finanzierung des Projekts erfolgt

- über ein gefördertes Darlehen des Landes Wien,
- einen gesetzlich festgelegten Finanzierungsbeitrag der zukünftigen Mieter (100 % Grundkostenbeitrag, 12,5 % Baukostenbeitrag) sowie
- über ein Kapitalmarktdarlehen (Raiffeisenbank Niederösterreich-Wien).

Grundlage der Gewährung des Kapitalmarktdarlehens bildet die Förderzusage des Landes Wien auf Basis der Einreichung bei der MA50 nach positiver Bauverhandlung (am 02. Feb 2005).

Die Wiener Wohnbauförderungs- und Wohnhaussanierungsgesetz – WWFSG 1989 § 12 in Verbindung mit der Neubauverordnung 2001 § 2 besteht aus einem Landesdarlehen in der Höhe von € 510,-/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche (für Mietobjekte wie im gegenständlichen Projekt) mit einer Laufzeit von max. 35 Jahren und einer Fixverzinsung von 1 %.

Lt. Abstimmung mit den zuständigen Stellen des Magistrates Wien ist sicherzustellen, dass es durch die zusätzlichen Maßnahmen im Rahmen der Förderung durch das bmvit keine Überschreitung der anrechenbaren Gesamtbaukosten lt. Wohnbauförderung und damit der finanziellen Belastung der Mieter geben wird.

Die Mittel der „Haus der Zukunft“ -Förderung werden zum Teil dazu verwendet, den Standard der Ausführung des gegenständlichen Projektes als Demonstrationsprojekt gegenüber dem im Bauträgerwettbewerb angebotenen Projekt zu heben (Module Fenster und TGA). Im Sinne der Programmlinien Haus der Zukunft des bmvit dienen sie zum Teil der Unterstützung und Markteinführung von innovativen Produkten (Vakuumdämmung, Fenster), der Industrialisierung der Produktion (Holzbau, Fenster) sowie zur Weiterentwicklung und Etablierung nachhaltiger Bauweisen im Allgemeinen (Holzbau, Passivbau).

#### **05 - Industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade**

#### **07 - Vakuumdämmung**

#### **08 - Passivhaus-Holz(Alu)Fenster**

Der **ZUSÄTZLICHE** (Mehr-) Aufwand im Rahmen dieser Fördermodule, weitestgehend von der Fa. **KLH** getragen, war und ist für die Realisierung des im Bauträgerwettbewerb 2004 angebotenen Projektes **NICHT ERFORDERLICH**.

Die KLEA leitet getrennt vom Auftrag Teil-GU Holz den vom Auftragnehmer KLH zu führenden Nachweis über Mehrkosten an FFG sowie entsprechend die Fördermittel der FFG an KLH weiter. Die Mehrkosten bzw. der nicht geförderte Anteil der Mehrkosten (50 %) wird vom AN KLH getragen und berühren daher auch die lt. Wohnbauförderung anrechenbaren Gesamtbaukosten des Projektes Mühlweg **NICHT**.

#### **09 - Heizung / (Lüftung), Raumakustik**

##### **Heizung**

Bezugsstandard für den Nachweis der Mehrkosten an die FFG ist das klassische PH-Konzept mit Nachheizregistern im Bereich des Wohnungszuluftkanals nach dem Wärmetauscher. Gefördert wird die Ausführung eines raumindividuell regelbaren, wassergestützten Heizsystems.

##### **Raumakustik**

Bezugsstandard für den Nachweis der Mehrkosten an die FFG ist die Ö-Norm-gemäße Ausführung. Gefördert werden Maßnahmen zur Reduktion des Schalldruckpegels in Richtung jener erhöhten Qualität, welche seitens des PH-Instituts vorgeschlagen wird.

Die nicht geförderten Mehrkosten können im Rahmen der lt. Wohnbauförderung anrechenbaren Gesamtbaukosten durch Projektoptimierungsmaßnahmen dargestellt werden. Durch die Realisierung einer raumindividuell regelbaren Heizung und einer Reduktion des Schalldruckpegels kann im Vergleich zum Wettbewerbsprojekt ein technisch höherwertiges System realisiert werden mit deutlich höherem Komfort für die Mieter bei gleichbleibenden Gesamtbaukosten und reduzierten Betriebskosten.

#### **10 - Qualitätssicherung in Planung, Ausführung und Betrieb, Evaluation Bau**

#### **11 - Marketing, Marktdiffusion, Evaluation Nutzerzufriedenheit**

Der **ZUSÄTZLICHE** (Mehr-)Aufwand im Rahmen der Module QM, Evaluation und Marketing, weitestgehend von der Fa. **BAI** getragen, war und ist für die Realisierung des im Bauträgerwettbewerb 2004 angebotenen Projektes **NICHT ERFORDERLICH**.

Die KLEA leitet getrennt vom Auftrag an die BAI für Projektmanagement und -steuerung sowie Bauleitung den von der BAI zu führenden Nachweis über Mehrkosten an FFG sowie entsprechend die Fördermittel der FFG an die BAI weiter. Die Mehrkosten bzw. der nicht geförderte Anteil der Mehrkosten (50 %) wird vom AN BAI getragen und berühren daher auch die lt. Wohnbauförderung anrechenbaren Gesamtbaukosten des Projektes Mühlweg **NICHT**.

##### **Passivbauweise – QM, Evaluation Bau**

Ziel der Förderung dieses Moduls – und auch jenes der BAI – ist, qualifizierte Daten für die Beurteilung realisierter Projekte zu erhalten und aufzubereiten um diese Bauweise entsprechend weiter zu entwickeln.

### **Marketing, Evaluation Nutzer**

Ziel der Förderung dieses Moduls ist, eine möglichst hohe Marktdiffusion für innovative, nachhaltige Projektkonzepte zu erreichen. Die Evaluation der Erwartungen, Erfahrungen der Nutzer und deren Wohnverhalten und Zufriedenheit soll ebenfalls dazu dienen, Rückschlüsse für die Verbesserung dieser Konzepte zu erhalten. Auch dies deckt sich mit den Interessen der BAI.

## **1.6 B A I Bauträger Austria Immobilien GmbH – [www.bai.at](http://www.bai.at)**

### **Background – Die Immobilien Holding Gruppe**

Die BAI entstand 1994 aus dem Zusammenschluss der Unternehmen

- LB-Bauconsult
- WBT – Wiener Bauträger Ges.m.b.H. und
- KLEA Development.

Seit sechs Jahren ist sie Teil der Immobilien Holding GmbH, die 1999 als Dachgesellschaft einer Immobiliengruppe mit Sitz in Wien gegründet wurde.

Die Immobilien Holding-Gruppe besitzt ein umfangreiches Immobilien-Portfolio und zählt zu den größten Bauträgern Österreichs. Die geschäftspolitischen Schwerpunkte der Gruppe umfassen den Büro- und Gewerbeimmobilienbereich sowie den geförderten und frei finanzierten Wohnbau. Die Aktivitäten erstrecken sich hauptsächlich auf den österreichischen Markt; selektiv werden auch Immobilienprojekte im benachbarten Ausland entwickelt.

Im Jahr 2004 waren in der Immobilien Holding-Gruppe durchschnittlich 185 Mitarbeiter beschäftigt, 44 davon in der BAI.

### **Profil – Umfassender Komplettanbieter**

Als operative Gesellschaft der Immobilien Holding-Gruppe bietet die BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH ihren Kunden und Geschäftspartnern umfassende Gesamtlösungen in den Bereichen

- PROJEKTENTWICKLUNG
- BAUMANAGEMENT
- IMMOBILIENVERWERTUNG
- LIEGENSCHAFTSBETREUUNG

Unter dem Motto „developed by BAI“ entwickeln, realisieren und verwerten wir auf eigene Verantwortung bzw. für Dritte zukunftsweisende Gebäude aus ganzheitlicher Sicht. Mit innovativen Ideen bauen wir auf Sicherheit und schaffen reale Werte. Unser qualifiziertes Team und unsere Erfahrung bei der Errichtung von mittlerweile mehr als 150.000 m<sup>2</sup> Büroraum und über 2.000 Wohneinheiten machen uns zu einem starken Partner für unterschiedlichste Projekte.

### **Nachhaltig orientierter Wohnbau**

Den Bauträgerwettbewerb als Anlass genommen wird seitens der BAI die Strategie verfolgt, eine ökologisch orientierte nachhaltige Wohnbautypologie als Demonstrationsprojekt zu entwickeln, zu realisieren und in weiterer Folge auch im frei finanzierten Wohnbau zu etablieren.

## 2 Projektentwicklung, Daten und Fakten

### 2.1 Bauträgerwettbewerb

Stand März 2004

Beitrag der BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH und Dietrich I Untertrifaller Architekten für den sogn. Bauplatz C zum Bauträgerwettbewerb Wien 21., Mühlweg, Holz- und Holzmischbauweise, aus- gelobt vom WBSF, nun wohnfonds\_wien – fonds für wohnbau und stadterneuerung.

Auszug aus dem Ausschreibungstext:

”....

Die Verpflichtung zur Realisierung des Projektes durch den/die Käufer sowohl von der architektoni- schen Planung als auch vom Kostenangebot (Maximalaufwand), ebenso wie das ökologische Angebot und der der Jury vorgelegte Bauzeitplan sind verbindliche Zusagen.

Abweichungen vom Projekt sind nur mit Zustimmung des WBSF möglich. ...“

#### **Juni 2004**

WBSF: Protokoll der Jurysitzung mit der Realisierungsempfehlung unter Auflagen (z.B. Belichtung des innenliegenden Treppenhauses, Zusammenlegung der TG-Ein-/Ausfahrt mit BPL B, Anforderungen des SOS-Kinderdorfs, Freiflächen),

Gründung einer Projektgesellschaft: **KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H.**

#### **August 2004**

WBSF: Überarbeitung Wettbewerbsprojekt wie seitens der Jury gefordert, darüber hinaus Änderung des Heizung / Lüftungsystems: Fernwärmeanschluss lt. Empfehlung der Stadt Wien, raumindividuell regelbares Zusatzheizsystem.

#### **Stand September 2004**

##### **Förderantrag Haus der Zukunft – Unterstützung von Demonstrationsvorhaben**

Wie beschrieben. Die zur HdZ-Förderung eingereichte Projektbeschreibung ist identisch mit dem Pro- jektstand August 2004.

#### **Dezember 2004**

WBSF: Ergänzende Unterlagen zur Überarbeitung des Wettbewerbsprojektes,  
FFG: Förderzusage unter Auflagen seitens des bmvit

#### **Jänner 2005**

WBSF: Zustimmung der Jury zu den dokumentierten Projektänderungen.

FFG: Deutlich reduzierter Einsatz der Vakuumdämmung, für das Schwingflügel Fenster der Fa. Walch liegt keine Lösung für eine PH-Zertifizierung sowie den erforderlichen Schallschutz vor.

#### **Februar 2005: Bauverhandlung**

Seitens der Fernwärme Wien kann keine Zusage für einen Fernwärmeanschluss zum Zeitpunkt der Fertigstellung getätigt werden, daher muss das Projekt umgeplant werden: Anschluss an die beste- hende Gasversorgung (Gasbrennwertthermen).

#### **März 2005**

Beauftragung Consulting Passivbauweise (Planungsphase),  
Konkurseröffnung über die Fa. Ökoplan.

#### **April 2005**

FFG: Übereinkommen zur Förderung.

#### **Mai 2005**

Insolvenz Ökoplan, TGA-Planungsauftrag an ALLPLAN, Prüfung und Überarbeitung des gesamten Haustechnikkonzeptes, Neuerstellung der Ausschreibungsunterlagen,  
daher Überarbeitung des Terminplans erforderlich,  
wfw (früher WBSF): Abstimmung der Wohnbauförderung mit der in Aussicht gestellten Förderung zusätzlicher Maßnahmen des bmvit.

## **Juni 2005**

wfw: Kein Einwand gegen eine Förderung durch die FFG unter Einhaltung der Abstimmungsergebnisse,  
Beauftragung Consulting Holzbau

## **Juli 2005**

Unterfertigung des Übereinkommens mit FFG.

## **2.2 Vergabeverhandlungen und Vergabe** **Stand September, Oktober 2005**

Die angebotenen Preise lagen deutlich über den im Wettbewerb definierten Baukosten als auch der Kostenschätzung sowohl beim Teil- GU „Baumeister inkl. Haustechnik“ als auch beim Teil- GU „Holzbau inkl. Fassaden“ – zu weit, um das Kostenziel auf dem Preisverhandlungsweg zu erreichen. Aus diesem Grund musste das gesamte Projekt in kürzester Zeit (Termindruck auf den Baubeginn) auf Basis der angebotenen Preise sowie den prognostizierten Ergebnissen der weiteren Verhandlungen auf Einsparungspotenziale untersucht und folgende Maßnahmen realisiert werden:

### **2.2.1 Sicherstellung der angebotenen Qualitäten**

#### **Holzmischbauweise** – unverändert:

Holzmassivkonstruktion,  
Weitest gehende industrielle Vorfertigung,  
Hoher Anteil der Holzkonstruktion, hoher Holzanteil der Holzmassivbauweise selbst.

#### **Passivhausstandard** – unverändert:

Niedrigste Heizkosten,  
trotzdem raumindividuelle Temperaturregelung (nun kleine Radiatoren, siehe unten),  
zusätzliche Nutzung der Sonnenenergie (Energie-Contracting).

#### **Ökologisches Konzept** – unverändert:

Passivbauweise,  
Sonnenenergienutzung,  
Holzmassivbauweise,  
Optimierung des Betriebskosten.

#### **Freiraumkonzept** – unverändert:

vergleichsweise niedrige Bebauungsdichte,  
großzügiges allgemein nutzbares Freiflächenkonzept,  
trotzdem großzügige wohnungszugeordnete Freiflächen.

#### **Reduktion der Betriebskosten gegenüber der WBW-Projekt:**

Einfache Gas-Brennwertthermen gegenüber dem Mini-Blockheizkraftwerkkonzept,  
Entfall des Erdkollektors aufgrund unverhältnismäßig hoher Kosten bei geringem Effekt und hohen Wartungsanforderungen (siehe unten),  
Entfall der Regenwasserzisterne aufgrund hoher Kosten ohne den gewünschten Effekt (siehe unten).

### **Hohe gestalterische Qualität der Freiräume, Baukörper und Wohnungen**



## 2.2.2 Einsparungsmaßnahmen und deren Auswirkungen

### **Reduktion der gebauten Volumen im Keller und Tiefgarage**

Die Baukostenauswertung zeigte, dass trotz einfachster Gebäudekonzeption im ausgeschriebenen Projekt in der Minimierung der gebauten Volumen in Keller und Tiefgarage massiv Baukosten einzusparen sind (ohne in die Qualität der geförderten Wohnnutzfläche einzugreifen):

Verkleinerung / Optimierung der Tiefgarage,

Verkleinerung / Optimierung der Kellerräume, hier speziell auch der TGA- Räume (nach Möglichkeit Verlagerung von Anlagenteilen aufs Dach – siehe unten: zentrales Lüftungskonzept)

### **Sonstige Maßnahmen Baumeister**

Durch diverse Vereinfachungen der Baukonstruktion bzw. Bauweise, abgestimmt auf die spezifischen Vorschläge und Möglichkeiten der Anbieter, dadurch resultierende Massenminderungen etc.

### **Vereinfachte Konstruktionen im Holzbau**

Durch einfachere, produktbezogene Detailausbildungen vor allem in Bereichen wie Fenster- und Fenstertüranschlüsse, Sonnenschutz, Loggienkonstruktion.

### **Investitions- und Betriebskostenoptimierte Haustechnik - TGA**

#### **Erdkollektor**

Die Annahmen der Effekte des (kostenintensiven) Erdkollektors im Wettbewerbsprojekt lt. TGA-Konzept haben sich in der weiteren Planung nicht bestätigt, die Temperaturspreizung liegt lediglich knapp über 1°C. Zudem ist aus hygienischen Bedenken der Baubehörde eine (betriebskosten-) aufwendige Spülung und Reinigung des Kollektors in kurzen Intervallen vorgeschrieben, sodass die Kosten-Nutzen-Bewertung nun nach Vorliegen der zugeordneten Baukosten deutlich negativ ausfällt (die statische Amortisationszeit beträgt 750 Jahre!).

#### **Individuell regelbares Heizsystem**

Im Zuge der Überlegungen, ein raumindividuell regelbares Heizsystem vorzusehen, wurde im TGA-Konzept ein Kostenvergleich zwischen einer kleinen Fußbodenheizung und Mini- (Bonsai-) Heizkörper als kostenneutral dargestellt. Auf Basis der vorliegenden Preisvergleiche zeigte die Variante mit kleinen Radiatoren jedoch Einsparungspotential.

#### **Dezentrales oder zentrales Lüftungskonzept**

Auf Basis der Kostenberechnung TGA-Konzept wurde die Konzeption der Lüftung als dezentrales System geplant. Die Bieterverhandlungen ließen, je nach Anbieter, in einem zentralen System Einsparungen erwarten durch:

- Minimierung der TGA- Räume im Keller (Minimierung des gebauten Volumens) durch ein zentrales Lüftungsgerät je Haus am Dach,
- Reduzierung der erforderlichen Kanallängen,
- die Leistung von 72 kleinen Geräten in den Wohnungen wird in 4 zentralen Geräten außerhalb der Wohnungen gebündelt,
- dadurch vereinfachte Wartung (Betriebskosten),
- Entfall des Invest- und Betriebskostenintensiven Erdkollektors (siehe oben).

#### **Regenwasserzisterne**

Aufgrund von Hygieneproblemen bei der Entwässerung der weitgehend genutzten Dachflächen und der damit verbundenen höheren Verunreinigung der gesammelten Regenwässer musste die Zisterne im Zuge der Bauverhandlung deutlich verkleinert werden um eine regelmäßige Durchspülung nach Regenfällen zu gewährleisten. Dies führt nun aber dazu, dass diese relativ kleine Zisterne im Grunde für den zugeordneten Zweck unterdimensioniert wäre.

## **2.2.3 Zusätzliche Maßnahmen und deren Auswirkungen**

### **Jurypflichtige Belichtung des innenliegenden Treppenhauses**

Mehrkosten für diese unbestritten sinnvollen (kostenseitig optimierten) Maßnahmen aus den diesbezüglichen Auflagen der Jury.

### **Unerwartete Fundierungsschwernisse**

Maßnahmen für den notwendigen Bodenaustausch in weiten Bereichen der Fundamentplatten.

### **Schließen der Seitenflächen der Balkone im 2.OG**

Die ursprüngliche Konstruktion der Loggien im 1. und 3.OG als einzeln vorgehängte Boxen, zwischen denen ein Balkon gebildet wird, hat sich als enorm kostspielig herausgestellt. Durch die statische Verbindung dieser Elemente konnte eine deutliche Einsparung der notwendigen Eisenteile und folglich Kosten erzielt werden. In weiterer Folge können nun naheliegend durch Verglasen der Seitenflächen der rd. 10 m<sup>2</sup> großen Balkone auch im 2. Obergeschoss diese Flächen ohne wesentlichen Eingriff in das gestalterische / architektonische Konzept wie in den Geschossen 01 und 03 als Loggien genutzt werden.

## **2.2.4 Termsituation**

### **Forcierung Bauablauf-Rohbau zur Sicherstellung des Montagebeginns der Fertigteile**

Aufgrund des im wesentlichen durch den Konkurs des ursprünglichen TGA-Planers bedingten Zeitverlustes – rd. 3 Monate für die Überarbeitung bzw. Neuerstellung der Entwurfs- und Projektplanung sowie vollständige Neuerstellung der TGA- Ausschreibungsunterlagen – befanden wir uns im Bauablaufplan in einer mehr als angespannten Termsituation:

Die Vorlaufzeit für die Produktionsplanung des Bestbieters „Teil- GU Holzbau“ wurde auf eine Werksfertigung ab Dezember 2005 abgestellt bei einem Montagebeginn der Fertigteile ab spätestens Mitte Februar 2006, Fertigstellung Holzbau längstens bis Ende April 2006.

Dies bedingte einen aller spätest möglichen Baubeginn Mitte Oktober 2005 um mit forciertem Bauablauf (kein Stilllegung über Weihnachten / Neujahr, Überstunden usw.) sowie dem Einsatz eines 2. Kranes diesen Montagetermin halten zu können.

### **Übergabetermin September 2006**

Im Zuge von Gesprächen mit der Bezirksvertretung wurde von dieser unter Hinweis auf den Schulbeginn ein Übergabetermin im September angeregt. Dieser Termin war jedoch aus den genannten Gründen (Fertigstellung der Erschließungsstraße, Konkurs TGA-Planer) nicht zu halten.

### **Vertragstermin Fertigstellung bis spätestens 31. Dezember 2006**

Der Fertigstellungstermin kann gehalten werden aufgrund der Maßgabe, den Montagebeginn für die Fertigteile unbedingt halten zu müssen.

### **Fertigstellung / Übergabe der beiden GU (Universale und KLH) an die KLEA am 22.11.2006**

### **Übergabe der Wohnungen KLEA an die MieterInnen am 23. und 24.11.2006**

## 2.3 Projektdaten Mühlweg

November 2007

**Grundstücksfläche** 6.889 m<sup>2</sup>

### Topographie

	Wohneinheiten	Wohnnutzfläche (inkl. Loggien)
Haus A	18 WE	1.686 m <sup>2</sup>
Haus B	18 WE	1.688 m <sup>2</sup>
Haus C	18 WE	1.688 m <sup>2</sup>
Haus D	16 WE (14 +2 SOS)	1.686 m <sup>2</sup>
<b>Gesamt</b>	<b>70 WE</b>	<b>6.747 m<sup>2</sup> fWNF</b>
BGF (üN)		rd. 8.400 m <sup>2</sup>
BRI (üN)		rd. 25.000 m <sup>3</sup>
<b>TG-Stellplätze</b>	<b>70 Stpl.</b>	

### Wohnungsmix

Typ B (2 Zi)	15 WE	ca. 75 m <sup>2</sup> fWNF (inkl. Loggien)
Typ C (3 Zi)	30 WE	ca. 99 m <sup>2</sup>
Typ D (4 Zi)	15 WE	ca. 116 m <sup>2</sup>
Typ DG	8 WE	ca. 84 m <sup>2</sup>
SOS-Wohngruppe	1	ca. 254 m <sup>2</sup>
SOS-Startwohnung	1	ca. 78 m <sup>2</sup>

### Nutzungsmix (förderbare Wohnnutzfläche)

Wohnungen	68 WE	5.924 m <sup>2</sup>
SOS-Kinderdorf	2 WE	332 m <sup>2</sup>
Loggien	48	491 m <sup>2</sup>

### Kosten

Grundkosten	rd. € 1.600.000,-
Baukosten	rd. € 8.800.000,-
Finanzierungskosten	rd. € 200.000,-
Sonstige Kosten	rd. € 200.000,-
<b>Insgesamt</b>	<b>rd. € 10.800.000,-</b>

### Finanzierung

Eigenmittel Mieter	rd. € 2.800.000,-
Landesdarlehen	rd. € 3.400.000,-
Kapitalmarktdarlehen	rd. € 4.600.000,-
<b>Insgesamt</b>	<b>rd. € 10.800.000,-</b>

### Termine

Bauträgerwettbewerb	März 2004
Zusage Wohnbauförderung	September 2004
Vorentwurf	September 2004
Einreichung	November 2004
Bauverhandlung	Februar 2005
Baubewilligung	Mai 2005
Baubeginn	Oktober 2005
Bewilligung Planwechsel	November 2005
Fertigstellung und Übergabe	November 2006

## 2.4 Projektbeteiligte

**BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH:** Projektentwicklung, -management, Bauleitung, Verwertung

**Dietrich I Untertrifaller Architekten:** Architektur

**DI Barbara Bacher:** Freiflächenplanung

**JR-Consult ZT GmbH:** Tragwerksplanung

**IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie:** Bauphysik, Consulting Passivbau

**ALLPLAN GmbH:** Haustechnik

**Holzforschung Austria:** Consulting Holzbau

**Schöberl & Pöll OEG:** Consulting Passivbau

**Dr. Alexander Keul,** Angewandte Psychologie: Nutzerevaluation

**KLH Massivholz GmbH:** Teil-GU Holz

**UNIVERSALE Hochbau Wien:** Teil-GU Bau inkl. TGA

**wohnfonds\_wien** – Fonds für Wohnbau und Stadterneuerung

**Magistratsabteilung 25** – Techn.-wirtschaftliche Prüfstelle für Wohnhäuser

**Magistratsabteilung 37** – Baupolizei, Gebietsgruppe Ost

**Magistratsabteilung 50** – Wohnbauförderung

## 3 Inhalt der einzelnen Fördermodule

### 3.1 Fördermodul 05: Weitest gehend industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade

Die Fa. KLH Massivholz GmbH realisierte die beauftragten Leistungen (Teil-GU Holz) in Zusammenarbeit mit der Fa. Kulmer Bau GesmbH & CoKG / Kulmer Holz-Leimbau GesmbH.

#### **Status:**

Bis auf Teilleistungen der letzten Position – **05.7 QM Holzbau, Evaluation nach einem Jahr** (dies ist Ende 2007) – abgeschlossen.

#### **Förderantrag**

##### **September 2004: Projektstand Überarbeitung Wettbewerb**

Die Kombination Holzmassivplatten- und Passivhausbauweise ist aus Gründen der notwendigen Qualitätssicherung in der Ausführung sowie der (relativ leichten) Baustoffe prädestiniert für eine industrielle Vorfertigung.

Bezugnehmend auf die im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ gefördert und erstellten Studien „Holzbauweisen für den verdichteten Wohnbau“ sowie „Anwendung der Passivhaustechnologie im sozialen Wohnbau“ zeigen sich in der im gegenständlichen Projekt konzipierten Kombination der Holzmassivplatten- und Passivhausbauweise weitreichende Möglichkeiten einer Vorfertigung im Sinne einer industriellen Produktion der gesamten Tragstruktur in Holz inklusive der Fassade, fertig angeliefert mit eingebauten Fenster / Fenstertüren, Dämmung und Putzschicht.

Aus Gründen der Qualitätssicherung bei den einzelnen Bauelementen ist es vor allem für Passivhäuser von großem Vorteil, den Vorfertigungsgrad möglichst hoch anzustreben.

Dabei gilt es alle Randbedingungen wie Bauphysik (Luftdichtigkeit, Schallschutz, Wärmeschutz), Statik (hohe Aussteifungskräfte durch Erdbeben in Wien), Brandschutz, Montage, Transport, etc. zu berücksichtigen. Alle Teilbereiche bedingen verschiedenste Maßnahmen, die dann zudem noch baupraktisch umsetzbar bleiben müssen.

Die industrielle Vorfertigung ist eine Maßnahme für die Zukunft der Holz- bzw. Holzmischbauweise in Konkurrenz zur konventionellen Massivbauweise, die für das Einhalten des geforderten Kostenrahmens (geförderter Wohnbau) unumgänglich ist.

Die Mehrkosten für das Erstmalige Umsetzen dieses Konzeptes sind aber beträchtlich.

Für das Projekt Mühlweg Bauplatz C ist geplant, die Außenwände und die Wohnungstrennwände weitgehend vorzufertigen. Vor Ort werden nur mehr die Innenoberflächen gespachtelt und außen die letzte Putzschicht aufgetragen. Alle anderen Schichten werden vorgefertigt (v.i.n.a : Gipskarton, KLH-Platten, Dämmebene mit Holzweichfaserplatten zwischen Holzkonstruktion, Heraklithschicht als Putzträger und Grundputz).

Die Anforderungen an die Elementstöße vor Ort sind sehr hoch. Die Luftdichtigkeit des Gebäudes muss extrem gut sein, damit sind sehr hohe Anforderungen an die Genauigkeit der Elemente gestellt. Für die hohen Erdbebenlasten sind hohe Kräfte in den Fugen zu übertragen, dazu sind Verbindungen zu konzipieren, die trotz hoher Vorfertigung einsetzbar sind. Da neben herkömmlichen „Holzbauarbeiten“ auch andere Gewerke (Putzarbeiten, Gipskarton, Fenster) am Herstellungsprozess beteiligt sind ist der Koordination der Arbeiten und auch die Qualitätssicherung ein hoher Stellenwert zuzuweisen. Trotz der hohen Stückzahl an Wandelementen (80 Einzelemente; ca. 5000 m<sup>2</sup>) dürfen sich keine Gewohnheitsfehler einschleichen. Die Qualität muss ständig überwacht werden. Baumaßnahmen/Adaptierungen vor Ort müssen unbedingt vermieden werden.

Die Maßnahmen für diese Qualitätssicherung müssen entwickelt, getestet und letztlich optimiert umgesetzt werden (Bauteilmessungen – Geometrie, Luftdichtigkeit, etc.).

Für die Wohnungstrennwände gilt ähnliches wie für die Außenwand, wobei hier vor allem die Luftdichtigkeit und die Entkoppelung für den Schallschutz, trotz massiver Verbindungsmittel für die hohen Erdbebenlasten, einzuhalten sind. Auch hier ist die Qualitätssicherung im Werk ein wesentlicher Bestandteil der Produktion. Hier wird produktionstechnisches Neuland betreten.

Die Vorfertigung wird aber weiter auch noch bei den Balkonboxen angestrebt. Diese Bauteile sollen als vorgefertigte Zellen an das Gebäude gehängt werden.

Der möglichst hohe Vorfertigungsgrad stellt auch sicher, dass auf der Baustelle neben einer reduzierten Bauzeit auch viel weniger Verkehrs- und Lärmentwicklung entstehen wird. Die Montage der Elemente kann schnell und relativ lautlos vor sich gehen. Lautes Schneiden, Meisseln, Bohren, etc. ist nicht nötig, die LKW-Fahrten werden minimiert, da das Material (Wandaufbau) in sehr kompakter Form angeliefert wird, Verschnitte und Abfallentwicklung werden minimiert. Dadurch werden vor allem die Nachbarn viel weniger belastet als bei einer herkömmlichen Bauweise, das ist vor allem im städtischen Bereich ein großer Vorteil.

### **Stand Jänner 2005**

Auf Basis der nun vorliegenden Planung und Kostenstruktur kommt der Fertigungsplanung, -vorbereitung, -optimierung sowie Maßnahmen zur Sicherstellung der Ausführungs- und Montagequalität eine wesentlich umfassendere, projektentscheidende Bedeutung zu als ursprünglich angenommen. Die zu Verfügung gestellten Mittel unter den einzelnen eingereichten Modulen vergleichend sehen wir in diesem Modul am effizientesten eingesetzt:

- Leitdetailplanung in Hinblick auf die Vorfertigung,
- Fertigungsplanung und Qualitätsmanagement,
- Prototypfertigung und Optimierung des Arbeitsablaufs,
- Qualitätssicherungsmaßnahmen im Werk (intern wie extern),
- Aufbau der Fertigungsschiene (Entwicklung und Realisierung),
- Produktprüfung und Zertifizierung,
- Logistik,
- Montage,
- Abnahme und Prüfung im fertigen Zustand

In diesen Aufgabenstellungen arbeiten wir bereits eng mit der Holzforschung Austria zusammen.

### **Stand April 2005**

Unter dem Titel QM-Holzbau liegt nun ein Angebot der Holzforschung Austria über rd. € 30.000,- vor. Dieses steht jedoch noch in Detailabstimmungen zwischen BAI, KLH und den Leistungen Consulting Passivbau.

Das Konzept der Abläufe für Entwicklung, Produktionsvorbereitung und -optimierung, Prototypenproduktion, Montagetests und Prüfung bis hin zur Umsetzung auf der Baustelle liegt seitens KLH vor. Auf Basis der Leitdetailplanung der Architekten werden nun diese Anforderungen im Zuge der Ausführungsplanung eingearbeitet und zwischen der KLH-internen Vorfertigungsplanung, den Architekten, der BAI-Technik/Bauleitung, Statik, Bauphysik sowie der Holzforschung Austria als Consulter Holzbau abgestimmt und weiter entwickelt.

### **Stand Dezember 2005**

Der Teil-GU-Auftrag-Holzbau wurde ausgeschrieben und an die Fa. KLH Massivholz GmbH als Bestbieter vergeben.

Im Zuge der Überlegungen in Richtung Identifizierung jeglicher Einsparungspotentiale im Zuge der Vergabeverhandlungen sowie der Vergabe der Teil-GU-Leistung Holzbau inkl. Fassade mussten seitens des AN KLH zusätzliche Optimierungen gesucht werden. Diese Überlegungen führten KLH zu Verhandlungen über eine Kooperation mit der Fa. Kulmer Bau GesmbH & CoKG / Kulmer Holz-Leimbau GesmbH. Diese Verhandlungen über Leistungen für Vorfertigung und Montage sind derzeit noch nicht abgeschlossen.

### **Stand Juni 2006**

Die Fa. KLH Massivholz GmbH hat die an sie beauftragten Leistungen in Zusammenarbeit mit der Fa. Kulmer Bau GesmbH & CoKG / Kulmer Holz-Leimbau GesmbH umgesetzt. Die Qualität der Ausführung wurde durch die Blower-Door-Messungen Rohbau aller 4 Häuser mit einem Ergebnis von  $n_{50} = 0,2$  1/h deutlich unter der geforderten Luftdichtheit von  $n_{50} = 0,6$  1/h eindrucksvoll unter Beweis gestellt.

## **Aktueller Stand**

**Juli 2007**

### **05.1 Fertigungsplanung**

- 05.1.1 KLH: Entwicklung Details, Doku, Prototypen, Testen d. Verbindungen
- 05.1.2 KLH: wie oben; Sonderthema Fenstereinbau inkl. Prüfung
- 05.1.3 KLH / Kulmer: Schulung Personal
- 05.1.4 KLH: Stoßstellendämpfung, Prototyp inkl. Prüfung
- 05.1.5 KLH / Kulmer: Umsetzung in die Fertigung

### **05.2 Produktionsaufbau: Planung und Vorbereitung**

- 05.2.1 KLH / Kulmer: Planung und Vorbereitung

### **05.3 Probefertigung, Montage, Prüfung**

- 05.3.1 KLH: Fassadenelement inkl. Fenster u. Verglasungen
- 05.3.2 KLH: Wohnungstrennwand mit E-Kabelkanal
- 05.3.3 KLH: Deckenelemente für Innenaufbau u. Dachaufbau

### **05.4 Logistik**

### **05.5 Montage**

- 05.5.1 KLH / Kulmer: Planung und Vorbereitung (inkludiert in 5.4 und 5.5.2)
- 05.5.2 KLH / Kulmer: Schulungen Montagepersonal

### **05.6 Prüfung und Übergabe an den AG**

- 05.6.1 KLH / Kulmer: Abdichten der Rohbauöffnung
- 05.6.2 KLH / Kulmer: Blower-Door-Messung Rohbau

### **05.7 QM Holzbau**

- 05.7.1 KLEA: Consulting Holzforschung Austria  
Auftrag lt. Angebot HfA v. 09.06.2005 durch die KLEA erteilt,  
Planungsphase und Ausführungsphase abgeschlossen,  
Evaluation ein Jahr nach Fertigstellung (Ende 2007) offen.  
Status: ca. 85%
- 05.7.2 KLH / Kulmer: Eigenleistung KLH – Kulmer
- 05.7.3 KLH: JR-Consult (inkludiert in anderen Positionen)
- 05.7.4 KLH: Bauphysik  
Kommt nicht zur Anwendung, die Fa. KLH vergab keinen eigenen Auftrag Bauphysik, die entsprechenden Leistungen wurden durch die Planungsleistungen Projekt-Bauphysik, Consulting Holzbau und Consulting Passivhaus ausreichend abgedeckt.
- 05.7.5 BAI: Eigenleistungen BAI  
Konzept QM Holzbau erstellen,  
Einbindung der ÖBA in die Planungsabstimmung,  
Qualitätskontrolle des PM und der ÖBA  
ÖBA: Evaluation im Zuge der Übergabe  
ÖBA: Evaluation ein Jahr nach Fertigstellung (Ende 2007) offen.  
Status: ca. 85%

## **3.2 Fördermodul 07: Vakuumdämmung**

### **Förderantrag**

**September 2004: Projektstand Überarbeitung Wettbewerb**

Einsatz in horizontalen Außen/Innen- Übergängen (Dachterrasse, Eingangszone)

Die erforderlichen Dämmstärken für den Passivhausstandard, insbesondere nach den Richtlinien der Wiener Magistratsabteilung 25, ziehen im Außenbereich sehr hohe Dämmstärken nach sich, welche in horizontalen Außen/Innen-Übergängen (z.B. Dachterrasse – Wohnraum) zu unbefriedigenden Lösungen führt:

Im Fall eines mindest erforderlichen Fußbodenaufbaus im Innenbereich ergeben sich Stufen nach außen, welche mit der Novelle der Wiener Bauordnung ab dem 8. Dez. 04 nicht mehr zulässig sind (keine rollstuhlgerechte Ausführung).

Alternativ dazu muss der Aufbau Innen an jenen Außen höhenmäßig angeglichen werden, eine vermeidbare zusätzliche Aufbauschicht von ca. 200 mm.

Darüber hinaus kommt die Höhenentwicklung eines 4-geschossigen Wohnbaus in der Bauklasse II (maximale Gebäudehöhe 12m) an die Grenze des technisch Möglichen. Der ursprünglich verfolgte Ansatz, die Fußbodenoberkante im EG deutlich über Außenniveau festzusetzen, lässt sich nicht realisieren:

Die lt. Bebauungsbestimmung zulässige Höhenabwicklung ist durch die Fixmaße erforderliche Raumhöhe, Mindestdeckenstärke, abgehängte Decke für Zuluft sowie die erforderlichen Dämmstärken voll ausgereizt.

Durch den Einsatz von Vakuumdämmung in jenen Bereichen könnte dieses Detail zur Zufriedenheit gelöst werden, die erforderliche Dämmstärke könnte von rd. 280 mm Steinwolle auf 2 x 25 mm Vakuumdämmung + 30 mm Trittschalldämmplatte reduziert werden.

### **Stand Jänner 2005**

Der Einsatz einer Vakuumdämmung wie geplant musste in der Risikobeurteilung fallengelassen werden:

- Extrem schadensanfällig in der Anlieferung, im Einbau, im Zuge der Bauführung wie auch vor allem über die Nutzungsdauer,
- Im Schadensfall Totalversagen des betreffenden Bauteils,
- Im konkreten Einsatzfall bei Notwendigkeit einer Sanierung mit einem herkömmlichen Dämmstoff den Nutzern nicht zumutbar und darüber hinaus auch nicht bauordnungsgemäß ausführbar (Schwelle innen – außen unzulässig).
- Die Mehrkosten sind zudem enorm.

In Summe ergab eine Gegenüberstellung Aufwand / Risiko zum damit erzielbaren Ergebnis im Zuge der Entwurfsfreigabe keine positive Beurteilung für den Einsatz im Bereich des Dachaufbaus. Vor allem nicht unter der angespannten Projektkalkulation sowie im Vergleich zum Einsatz der verfügbaren Mittel in anderen Bereichen (z.B. die Produktionsentwicklung wie ausgeführt).

Nach wie vor verfolgt wird der Einsatz in folgenden Bereichen (in Summe jedoch deutlich reduzierte Flächen):

- Dämmung im Bereich Hauseingänge, Untersicht sowie Wand
- Dämmung bei nicht verglasten Außentüren

### **Dezember 2005**

Grundsätzlich beauftragt im Rahmen des Teil-GU-Auftrags-Holzbau an KLH. Konkrete(r) Einsatzbereich(e) wird/werden im Zuge der Fertigungsplanung zwischen AG, Architekt und Bauphysik abgestimmt und festgelegt.



## Realisiert

Der endgültige Umfang des Einsatzes der Vakuumdämmung wurde mit den Seitenwänden des Hauseingangs- und Windfangsbereiches fixiert. Dadurch kann die Stärke der Wände zu Gunsten der Wohnräume minimiert werden, die Bereiche sind stets kontrollierbar und bleiben im Schadensfall einfach zugänglich.

### 3.3 Fördermodul 08: Passivhaus-Holz(Alu)Fenster

#### Förderantrag

**September 2004: Projektstand Überarbeitung Wettbewerb**

In Entwicklung bzw. Prüfung befindliches, neuartiges, großes Schwingflügel Fenster, geeignet für den Passivhausstandard in Verbindung mit den hohen Schallschutzanforderungen gemäß Wiener Bauordnung.

Dem Konzept des Projektes nach möglichst durchgängigem Einsatz des Baustoffes Holz entsprechend wurde der Anspruch verfolgt, passivhausgeeignete Fenster und Fenstertüren in Holz einzusetzen.

Bezugnehmend auf die im Rahmen Haus der Zukunft geförderte Studie „Anwendung der Passivhaus-technologie im sozialen Wohnbau“ ist festzuhalten:

Das PH-geeignete Fenster inklusive erforderlich aufwendigem Einbau zieht grundsätzlich schon wesentliche Mehrkosten gegenüber dem Standard Niedrigenergiehaus nach sich (rd. 20,- Euro /m<sup>2</sup> Nutzfläche, hier somit rd. 135.000 Euro).

PH-geeignete Fenster in Kombination mit der in Wien erforderlich hohen Schallschutzanforderung von resultierend 38 dB werden nicht standardmäßig angeboten.

Die Fa. Christian Walch Fenster-Systeme entwickelte ein neuartiges Schwingflügel Fenster. Dieses Fenster- bzw. Beschlagsystem wäre an und für sich für ein Passivhaus bestens geeignet, ist jedoch für diese Anforderungen in Kombination mit den Schallschutzanforderungen lt. Wiener Bauordnung noch in der Entwicklungs- bzw. Prüfphase.

#### Stand Jänner 2005

Stand der Planung / Alternativen:

Fa. Internorm: Industriell gefertigte Holz/Alu/Schaum-Verbundkonstruktion (extrudierter Polystyrolschaum)

Fa. Variotec (D): Holz-Alu Massivholz, gedämmt (Polyurethan)

Fa. Sigg (A): Massivholzfenster mit eingeschlossenen Luftkammern, heimische Hölzer

Fa. Walch (A): Massivholzfenster, heimische Hölzer, Schwingflügel-Beschlag

Nach wie vor liegt für das Fenster mit Schwingflügel-Beschlag der Fa. Walch keine technische Lösung für eine PH-Zertifizierung vor, im gegenständlichen Projekt ist dieses Fenster behördlich daher nicht genehmigungsfähig.

Technisch ungelöst sind zudem die hohen Anforderungen an den geforderten Schallschutz lt. Wr. BO sowie eine projektbezogene Lösung für den erforderlichen Sonnenschutz.

Projektziel ist daher, mit Hilfe der Fördermittel des FFF ein passivhaustaugliches Massivholzfenster, z.B. Fenster der Fa. Sigg oder vergleichbar, zu realisieren.

#### Stand Juli 2005

Wir haben das Fördermodul Passivhaus-Vollholzfenster im Förderansuchen vom 30.Sept.2005 u.a. auf Basis der Marktanalyse Fenster von Schöberl&Pöll mit Preisbasis 2002 eingereicht.

Zwischenzeitlich hat sich die Marktsituation im Bereich PH-tauglicher Holz- und Holz-Alu-Fenster insofern geändert, als mittlerweile industriell gefertigte Produkte am Markt sind, die einen wirtschaftlichen Einsatz auch unter dem Kostendruck des geförderten Wohnbaus ermöglichen:

Bsp. Fa. Gaulhofer: rd. € 460.000,- f. rd. 1.650m<sup>2</sup> = rd. € 280,-/m<sup>2</sup>

Im gleichen Zeitraum sind innovative, handwerklich gefertigte Produkte wie z.B. jenes Fenster der von uns zur Förderung angesuchten der Fa. Sigg preislich in etwa auf gleichem Niveau geblieben:

Bsp. Fa. Sigg: rd. € 600.000,- = rd. € 365,-/m<sup>2</sup>

Wir sind aus heutiger Sicht nicht in der Lage, die nicht geförderten 50% der Mehrkosten in gegenständlichem Umfang innerhalb der angespannten Kostenobergrenze des geförderten Wohnbaus darzustellen.

## **Dezember 2005**

Grundsätzlich im Rahmen des Teil-GU-Auftrags-Holzbau an KLH beauftragt. Eine Entscheidung über das Fensterprodukt ist noch nicht endgültig gefallen, derzeit wird parallel auf der Basis zweier Varianten detailliert:

- Fa. Variotec
- Fa. Stefan

Eine Entscheidung muss gemäß der notwendigen Vorlaufzeit der Produktion spätestens Anfang Jan. 2006 in Abstimmung mit dem AG (KLEA) fallen.

## **Realisiert**

In Abstimmung mit der BAI wurde durch den AN KLH (Teil-GU Holz) mit der Lieferung und Einbau der Fenster und Fenstertüren die Fa. Helmuth Stefan KG, A-2153 Stronsdorf 290 beauftragt.

Passivhausfenster VARIO THERM

- innen massiver Holzrahmen 3-schichtig verleimt, 70 mm stark, Decklagen durchgehend
- außen ABS-Rahmenprofil (PVC-frei) mit thermischer Trennung zum Holzrahmen
- Witterungsschutz außen mit Aluminiumabdeckprofil aufgeklistet
- Gesamtbautiefe 135 mm
- Verglasung U = 0,7 bis 0,5 W/m<sup>2</sup>K
- Wärmedämmwert Rahmen U = 0,76 W/m<sup>2</sup>K
- Gesamtwärmedämmung unter U = 0,8 W/m<sup>2</sup>K - mit Passivhauszertifikat!
- innen Oberfläche fertig mit Dickschichtsystem lasierend oder deckend behandelt, auch Sonderfarbtöne möglich
- außen Beschichtung laut RAL-Farbtonkarte, NCS-Farbtonkarte oder in Holzstruktur

Dieses Basisprodukt musste durch die Fa. Stefan für den Einsatz und die Anforderungen des Projekts Mühlweg allgemein und den werkseitigen Einbau im Besonderen adaptiert werden. Im Wesentlichen wurde das Augenmerk der Überarbeitung folgende Themen gelegt:

- Groß-Serientauglichkeit,
- Maximale Fenstergröße,
- Hohe garantierte Schalldämmwerte (wesentlich stärkerer Glasaufbau),
- Neuerliche Prüf- und Zertifizierungskosten.

## **3.4 Fördermodul 09: Raumindividuelle Heizung / Lüftung, Raumakustik**

### **Förderantrag**

**September 2004: Projektstand Überarbeitung Wettbewerb**

Raumindividuell steuerbares Heizsystem im mehrgeschossigen Mietwohnbau im Passivhausstandard.

Das im Zuge des Bauträgerwettbewerbs im Mrz. 2004 eingereichte Heizungs-/Lüftungskonzept sah ein klassisches Passivhaussystem vor:

- Frischluftvorkonditionierung in einem Erdkollektor,
- Wärmerückgewinnung Abluft/Frischluft über einen Wärmetauscher,
- Nachkonditionierung über Nachheizregister.

Der Systemaufsatz Solarenergie konnte schon in der Konzeptphase kostenmäßig nicht untergebracht werden und wird daher als Contracting-Modell ausgelagert – und bedarf somit keiner Förderung!

In der weiteren nun abgeschlossenen Vorentwurfsplanung wurde das System Heizung / Lüftung unter anderem beziehend auf Studien der Programmlinie „Haus der Zukunft“ bzw. Diskussionen im Rahmen der europäischen Passivhaustagung 2004 in Krems weiterentwickelt:

Erfahrungen speziell im mehrgeschossigen Wohnanlagen in Passivhausstandard zeigen einen wesentlichen Schwachpunkt des klassischen PH-Heizungs/Lüftungskonzeptes;

- das Fehlen raumindividueller Temperaturregelung sowie
- die Geräusentwicklung der Zuluft.

Dies zeigt sich vor allem im Schlafräumen, in denen üblich eine deutlich tiefere Temperatur gewünscht bzw. entsprechend sensible Nutzer sich gestört fühlen.

Da dieses Projekt nicht nur ein mehrgeschossiger Wohnbau sondern darüber hinaus im Mietwohnsektor bestehen muss, sehen wir eine entsprechende Akzeptanz bzw. eine niedrige Hemmschwelle möglichst breiter potentieller Nutzerschichten / MieterInnen als wünschenswert an.

### **Fördermodul 09.1 Heizung**

In aktuellen vergleichbaren Projekten wird auf diesen o.g. Schwachpunkt reagiert

- entweder mit einer aufwendigen und entsprechend teuren Regeltechnik im Bereich der Lüftung (das System bleibt im Konzept „PH-klassisch“)
- oder, wie z.B. im Projekt eines Studentenwohnheims in 1020 Wien, mit Hilfe eines kleinen („Bonsai“-) Radiators im Bereich der Zuluftöffnung.

System- und vor allem Kostenvergleiche haben eine weitere, relativ kostengünstige Variante in den Vordergrund gerückt, die wir, so innerhalb der Gesamtkostenobergrenze darstellbar, weiter verfolgen wollen:

Entfall der Nachheizregister im Zuluftkanal und Errichtung einer wassergestützten „Bonsai“-Fußbodenheizung.

### **Fördermodul 09.2 Raumakustik**

Die ÖNorm B 8115-2 setzt als untere Grenze des zulässigen Schalldruckpegels 35 dB (A) an.

Die Empfehlungen des Endberichtes für den Technischen Status von Wohnraumlüftungen „Berichte aus Energie- und Umweltforschung 16 / 2004“, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft gibt jedoch folgende Empfehlungen für die nachfolgenden Punkte ab:

Pos. 2.1.4 Schall / Technische Evaluation von Wohnraumlüftungen,

Pos. 2.7.3 Schalldämpfer / Technische Evaluation von Wohnraumlüftungen,

Pos. 3.1.3.2 Allgemeine Qualitätskriterien - Auslegungskriterien / Technische Evaluation von Wohnraumlüftungen auf Seite 78 unter Punkt Qualitätskriterium,

10 a) Schlafräume max. 23 dB (A)

10 b) Wohnbereich max. 25 dB (A)

## **Realisiert**

### **Fördermodul 09.1 Heizung**

Im Zuge der Überlegungen ein raumindividuell regelbares Heizsystem vorzusehen wurde im TGA-Konzept ein Kostenvergleich zwischen einer kleinen Fußbodenheizung und Mini- (Bonsai-) Heizkörper als kostenneutral dargestellt.

Auf Basis der Vergabeergebnisse bzw. der vorliegenden Preise zeigte die Variante „kleine Radiatoren“ einen deutlichen Kostenvorteil und wurde somit im Hinblick auf die notwendigen Einsparungsmaßnahmen beauftragt.

In Kombination mit der stufenweisen Regelung in Normalbetrieblüftung und „Partystatus“ sowie einer Kurzzeit-Zu-/Abluftmengensteigerung im Bereich der Küche (beim Kochen) und den Kleinstradiatoren zur raumindividuellen Temperaturregelung wird unter der Prämisse des angespannten Kostenrahmens im geförderten Wohnbau ein für das mehrgeschossige Wohnhaus in Passivbauweise beispielhafter Nutzungskomfort realisiert.

Der Zwischenbericht Ermittlung und Evaluation der baulichen Mehrkosten von Passivhausprojekten der Programmlinie „Haus der Zukunft“, Schöberl & Pöll, Sep. 2007 weist Mehrkosten für die Heizungsanlage mit raumweiser Temperaturregelung von deutlich über 20,- Euro/m<sup>2</sup>WNF aus. Wir halten diesen Ansatz aus verschiedenen Gründen (Vergleichsbasis, Systemkonzept, Art der Vergabe, TGA-Anteile der Solaranlage etc.) für zu hoch bzw. deutlich optimierbar.

Außer Zweifel steht für uns die Sinnfälligkeit einer kleinen wassergestützten Zusatzheizung aus technischen wie Komfortgründen. Als Ansatz für die von uns zurzeit geplanten rd. 500 Wohnungen im Passivhausstandard rechnen wir mit € 10 bis max. 15,-/m<sup>2</sup>WNF.

### **Fördermodul 09.2 Raumakustik**

Wie geplant beauftragt und realisiert.

## **3.5 Fördermodul 10: Zusätzliche Maßnahmen für Qualitätssicherung in Planung, Ausführung und Betrieb sowie Evaluation Bau**

### **Status:**

Bis auf Teilleistungen der letzten Position – **11.3.2 Evaluation Bau nach einem Jahr** (dies ist Ende 2007) – abgeschlossen.

### **Förderantrag**

#### **September 2004: Projektstand Überarbeitung Wettbewerb**

Zusätzliche Consultingleistungen für Projektmanagements und -steuerung sowie nachträgliche Evaluation über einen angestrebten Zeitraum von 10 Jahren.

Das gegenständliche Projekt zeigt in seiner Konzeption

- mehrgeschossige soziale Mietwohnanlage für 70 Wohneinheiten
- Holzmassivbauweise lt. Wr. Bauordnung
- Passivhausstandard
- Im Rahmen der Gesamtbaukostenobergrenze des sozialen Wohnbaus in Wien möglichst ökologische und nachhaltige Projektstrategie

einen Anspruch, der in dieser oder ähnlicher Kombination und Umfang auch im europäischen Vergleich noch nicht realisiert wurde.

Aus diesem Grund wollen wir auf lokales Know-how in Form eines über die üblichen Planungsleistungen hinausgehenden zusätzlichen Consultings, welches u.a. im Rahmen des Förderprogramms Haus der Zukunft erarbeitet wurde, für Projektmanagement und -steuerung und Evaluation zurückgreifen.

Diese zusätzlichen Leistungen gliedern sich in drei Bereiche:

- Consultingleistungen Passivhaus / sozialer Wohnbau in Wien lt. Leistungsbeschreibung Angebot Schöberl & Pöll OEG
- Consultingleistung Holzbau  
ist durch die Zusammenarbeit mit der Fa. KLH Massivholz, JR Consult und IBO als diesbezüglich exzellentes Know-how bereits gut abgedeckt.
- Qualitätskontrolle und Evaluation des Hochbaus und der technischen Anlagen, nach Möglichkeit nach einem, drei, fünf und 10 Jahren durch einen nicht unmittelbar an der Planung und Ausführung beteiligten Konsulenten.

### **Stand Jänner 2005**

Aus dem Angebot für Consulting (Schöberl & Pöll) erfolgten bisher lediglich Leistungen aus „Zieldefinition und Beauftragung Planung“. Leistungen ab Vorentwurf konnten aufgrund fehlender Kostendeckung nicht abgerufen werden. Eine neuerliche Integration in das Planerteam bzw. ein sinnvoller Wiedereinstieg in den Planungsprozess wird nun mit S&P diskutiert bzw. verhandelt, die dafür anfallenden Leistungen, Leistungsphasen und die damit verbundenen Kosten würden sich entsprechend ändern.

Die nicht geförderten Mehrkosten für Qualitätskontrolle und Evaluation des Hochbaus und der technischen Anlagen nach einem, drei, fünf und 10 Jahren werden im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Gebäudetypologie und erwarteter Folgeprojekte im überwiegenden Teil durch die BAI Bauträger Austria Immobilien abgedeckt. Die erforderlichen Leistungen werden, soweit möglich, von der im Zuge der Realisierung tätigen örtlichen Bauaufsicht wahrgenommen. Mit Leistungen darüber hinaus gehenden Leistungen wie Dichtheitsprüfung, Wärmedämmverhalten, Schallmessungen und Ähnliches werden externe Konsulenten beauftragt werden.

Für die beschriebenen Leistungen sind wir ebenfalls in Gesprächen mit der Holzforschung Austria. Diese ist im Auftrag der Stadt Wien als Initiator des zugrundeliegenden Bauträgerwettbewerbs mit einem Auftrag für Controlling, Beratung und Auswertung der Projekte betraut. Darauf aufbauend könnten die zu Verfügung gestellten Mittel aus unserer Sicht sehr effizient eingesetzt werden.

### **Stand April 2005**

Zwischenzeitlich liegt ein überarbeitetes Angebot von Schöberl&Pöll für Consultingleistungen Passivbau vor, der Auftrag für die Leistungsphase Planung wurde bereits erteilt.

## **Aktueller Stand**

**Juli 2007**

### **10.1 Eigenleistung BAI**

Know-how-Bildung innerhalb der BAI, sowohl von Mitarbeitern der Abteilung PE-Projektentwicklung (Abteilungsleitung und Projektleitung) als auch der Abteilung T-Technik (Abteilungsleitung, Projektmanagement und -steuerung sowie Bauleitung, Mitarbeiter der Bereiche Hochbau und Haustechnik):

- 10.1.1 BAI-PE: Passivhaustagung 2004 in Krems
- 10.1.2 BAI-PE: Grundlagenermittlung Passivbauweise
- 10.1.3 BAI-T: Fortbildung PH-Seminar in Perg 2004
- 10.1.4 BAI-T: Grundlagenermittlung Passivbauweise der BAI-T
- 10.1.5 BAI-PE: Passivhaustagung 2005 in Ludwigshafen
- 10.1.6 Sonstiges

Besonders dem Bereich Qualitätssicherung in Planung – Grundlagenermittlung und Ausbildung der Mitarbeiter der BAI – haben wir letztlich deutlich mehr Aufmerksamkeit geschenkt als ursprünglich kalkuliert. Letztlich sehen wir aber gerade dies als die entscheidende Grundlage für den realisierten Projekterfolg.

## 10.2 Consulting Passivbau: Schöberl & Pöll

10.2.1 Consulting und Evaluation (Planungsphase)

10.2.2 Consulting und Evaluation (Ausführungsphase)

## 10.3 Evaluation Bau

Die div. Prüfungen auf Luftdichtheit, Schalldämmung (Bau wie TGA) wurden im Rahmen von Aufträgen Consulting Holzbau und Passivbau abgewickelt, z.T. wurden und werden Messungen auch im Rahmen anderer Forschungstätigkeiten durchgeführt, z.B.:

- Die Holzforschung Austria hat einen Evaluationsauftrag zum Thema Holz- (Misch-) Bauweise der MA50 – Wohnbauforschung,
- Schöberl&Pöll hat Forschungs- und Evaluationsaufträge zum Thema Passivbauweise Allgemein (Mehrkostenanalyse) und Detailausbildungen sowie zum Thema Passivhausfenster (Marktanalyse)

10.3.1 Bauphase und Fertigstellung / Übergabe

- Bauakustische Messungen (Luft- und Trittschalldämmung) der MA 39 – VFA
- Abdichtungsarbeiten f. Blower Door Testserie 1 (im Rohbauzustand)
- Blower Door Messungen Serie 2 (im fertiggestellten Zustand)

10.3.2 Evaluation Bau ein Jahr nach Fertigstellung (Ende 2007) offen.

## 3.6 Fördermodul 11: Zusätzliche Maßnahmen im Bereich Marketing, Marktdiffusion, Evaluation Nutzerzufriedenheit

### Status:

Bis auf Teilleistungen der letzten Position – **10.3. NutzerInnenzufriedenheit nach einem Jahr** (dies ist Ende 2007) – abgeschlossen.

### Förderantrag

#### September 2004: Projektstand Überarbeitung Wettbewerb

Zusätzliche Maßnahmen für Marketing, Nutzerinformation und -einschulung sowie Nachbetreuung und Evaluation.

Das gegenständliche Projekt, mit der an sich naheliegenden Kombination

- Holzmassivbauweise
- Passivhausstandard

realisiert ein Projektkonzept, welches speziell in Wien in beiderlei Hinsicht eine bedeutende Neuerung darstellt. Als Mietwohnanlage wendet sich das Projekt und damit die Anstrengungen in der Verwertung nicht (nur) an eine diesbezügliche existierende Nachfragenische - urbane lebende, gut situierte, ökologisch orientierte Bildungsbürgerschicht (nach David Brooks „BoBos“, bourgeoise Bohemien) - sondern an die breite NutzerInnenschicht des sozialen, geförderten Wohnbaus in Wien.

An dieser Stelle sei auch auf die Nutzflächen des SOS-Kinderdorfs, eine Wohngruppe für Kinder und Jugendliche sowie eine Startwohnung für junge Erwachsene im Umfang von gesamt rd. 335 m<sup>2</sup>, hingewiesen.

Hiefür wären zusätzliche Marketing- und Verwertungsleistungen äußerst sinnvoll, welche letztlich ökologischen, nachhaltigen Bauweisen bzw. deren Akzeptanz und Nachfrage entscheidend unterstützen könnte.

Es besteht hier nicht nur für die Programmlinie „Haus der Zukunft“ die Chance, anhand eines großen Bauvorhabens im geprüften Kostenrahmen des sozialen Wohnbaus diese neue, angestrebte Qualität zu kommunizieren:

Beteiligung an Marketingmaßnahmen und -kosten für die Unterstützung des Produkts Holz(massiv)-Bauweise sowie Passivhausbauweise allgemein:

- Ausstellungen, Präsentationsmodell, Pressebetreuung, Visuelle Dokumentation, etc.

- Diesbezügliche, über das übliche Maß hinausgehende Verwertungskosten, gerichtet an zukünftige Mieter zur Information mit dem Ziel, existierenden Vorbehalten, Hemmnissen und Ängsten zu begegnen.
- Zusätzliche Mieterinformationen für den Betrieb der PH-Wohnung (Präsentationsveranstaltung im Zuge der Übergabe, „Betriebshandbuch“).
- Zusätzliche, spezifische Mieterbetreuung im jeweils ersten Mietjahr.
- Mieterversammlung nach dem ersten Jahr zur Beantwortung von Fragen und Beschwerden inklusive Untersuchung ob der Mieterzufriedenheit.
- Weitere, lt. ÖGUT jedoch über HdZ aufgrund der zu kurzen Laufzeit der Programmlinie leider nicht förderbare Evaluationen nach 3, 5 und 10 Jahren.

### **Stand Jänner 2005**

Zurzeit versuchen wir auf Basis des skizzierten Marketingkonzeptes möglichst viele Interessen zu bündeln und darauf abgestimmt einen Marketingplan zu erstellen:

- wohnfonds\_wien
- Programmschiene Haus der Zukunft
- Wohnservice Wien
- Benachbarte Bauträger (ARWAG, BWS)
- Holzindustrie
- Passivhausstandard und nicht zuletzt
- die Notwendigkeiten des üblichen Marketings zur Mietersuche

Die nicht geförderten Mehrkosten für Marketing, Marktdiffusion werden im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Gebäudetypologie und erwarteter Folgeprojekte durch die BAI Bauträger Austria Immobilien getragen.

### **Stand April 2005**

Mittlerweile wurde ein auf die Erfordernisse dieses Demonstrationsprojektes angepasstes Marketingkonzept erstellt.

Erste Ergebnisse dieser Bemühungen des gesamten Projektteams sind

- eine Projektpräsentation im Rahmen der Passivhaustagung 2005 / D,
- ein Beitrag zum Artikel im Profil vom 21.Mrz.2005,
- sowie diverse Artikel, Erwähnungen und Besprechungen in Tages- und Wochenzeitungen sowie Fachzeitschriften.

Unter dem Titel Evaluation Nutzer sind wir in Kontakt mit Dr. Alexander Keul sowie Herrn Ornetzeder, beide haben im Zuge der Programmschiene HdZ betreffende Forschungsprojekte erarbeitet. Bislang liegt ein Konzept von Dr. Keul vor mit einem finanziellen Aufwand von rd. € 5.000,-.

Zwei zusätzliche Vorhaben – die Produktion eines Dokumentarfilms über Produktion und Errichtung des Projektes sowie die Bereitstellung einer Musterwohnung – können aus heutiger Sicht aus Kostengründen leider nicht realisiert werden.

## **Aktueller Stand**

**Juli 2007**

### **11.1 Marketing / Marktdiffusion**

- Öffentliche Veranstaltungen für Auftritte der beteiligten Fördergeber bmvit und Stadt Wien (Grundsteinlegung, Richtfest, Sommerfest),
- Einladungen zu Projektpräsentationen, Vorträgen und Workshops (HdZ, ÖGUT, Holzfor-schung Austria, Passivhaustagungen),
- Baustellen- und Projektbesichtigungen sowie
- Die entsprechende Pressearbeit.

Vor allem die Mehraufwendungen dieser Position liegen deutlich über dem von uns geschätzten und geplanten Umfang. Dies im Wesentlichen auf Basis des von uns in diesem Ausmaß nicht erwarteten Interesses am Projekt und den daraus resultierenden Mehraufwendungen. Diese zusätzlichen Anstrengungen zur Unterbringung verschiedenster Artikel in Fachzeitschriften, Tages- und Wochenzeitungen und Magazinen haben aber auch großen Erfolg ge-

zeigt. Die Resonanz aus den unterschiedlichsten Bereichen ist zum weit überwiegenden Teil äußerst positiv. Das Interesse am Projekt war und ist auch international sehr groß, schon in der Bauphase konnten wir aus baustellenorganisatorischen Gründen nicht allen Besichtigungswünschen nachkommen. Aktuell versuchen wir vor allem aus Rücksichtnahme auf die SOS-Kinderdorf-Wohngruppe Besichtigungen direkt auf und in der Wohnanlage auf ein für die MieterInnen akzeptables Maß zu reduzieren.

- 11.1.1 Zusätzliches Marketing für das Projekt >haus am mühlweg
  - Zusätzlicher Aufwand seitens BAI-PE (Projektentwicklung) und BAI-V (Verwertung) Aufwand für die intensive Betreuung in der Musterwohnung
  - Aufwand nach Rechnungen
    - Folder Mühlweg – Fokus Erläuterung Passivbauweise
    - Einladung Grundsteinlegung in Abstimmung mit bmvit und Wohnbauförderung
    - Folder Bauen&Energie – Fokus Passivbauweise Mühlweg
    - Öffentliches Richtfest 2006 in Abstimmung mit bmvit und Wohnbauförderung
- 11.1.2 Zusätzliches Marketing Allgemein betreffend ökologisch nachhaltige (Wohnbau-) Typologie
  - Zusätzlicher Aufwand seitens BAI-PE (Projektentwicklung) und BAI-V (Verwertung) Aufwand für das Fototagebuch auf der HdZ-Homepage
  - Aufwand nach Rechnungen
    - Ausstellungs- und Präsentationsmodell M=1:200 in Holz
    - Öffentliches Sommerfest 2007 in Abstimmung mit bmvit und Wohnbauförderung
- 11.1.3 Thema Passivbauweise
  - Projektpräsentation anlässlich der PH-Tagung 2006 in Hannover,
  - Vortrag anlässlich der PH-Tagung 2007 in Bregenz
- 11.1.4 Thema Holz- (Misch-) Bauweise
  - Projektpräsentation anlässlich des Holzbau-Forums 10.10.2005 in Garmisch,
  - Projektpräsentation anlässlich des Holzforschung Austria – Workshops 28.06.2006
- 11.1.5 Sonstige Präsentationen
  - Haus der Zukunft Workshop v. 23.10.2006
  - Haus der Zukunft Workshop v. 24.11.2006
  - ACTP Arbeitsgruppe v. 11.07.2006 (ÖGUT)
  - Workshop Nachhaltige Immobilienfonds v. 25.04.2007 (ÖGUT)
  - Grundsteinlegung v. 30.11.2005
  - Richtfest v. 15.05.2006
  - Sommerfest v. 21.06.2007 (öffentlicher Teil) in Abstimmung mit bmvit und Wohnbauförderung
  - Energy Globe 2007
  - etc.
- 11.1.6 Besichtigungen
  - Slowakische Delegation am 29.05.2006
  - TU Graz am 31.05.2006
  - Architekturtage 10.06.2006
  - Fachhochschule Joanneum Graz am 21.06.2006
  - Exkursion der Holzforschung Austria am 28.06.2006
  - Holzforschung Austria und TU Wien im Sep.2006
  - HTL Wien im Okt.2006
  - JUNE am 13.10.2006
  - TU Wien im Nov.2006
  - Exkursion Wohnbauförderung Steiermark (AzW) am 25.06.2007
  - PRO HOLZ am 23.06.2007
  - Immobiliensachverständige am 18.10.2007
  - etc.
- 11.1.7 Pressearbeit
  - Presseinformation im Rahmen des Richtfestes Mai. 2006
  - architektur aktuell, Jun.2006
  - Presseinformation im Rahmen der Übergabe Nov. 2006
  - Wiener Zeitung, Aug. 2004



- Profil, Mrz. 2005
- Presse, Apr. 2005
- ig passivhaus, Jul. 2007
- Standard, Okt. 2006
- Pressestelle des Wohnbaustadtrats Wien, Nov. 2006
- arch+ing, Feb.2007
- arch&bauForum, Mrz. 2007
- Kurier, Mrz. 2007
- Bauforum, Apr. 2007
- 3sat, Apr. 2007
- Presseinformation im Rahmen des Sommerfestes, Jun. 2007
- wien live, Jun. 2007
- Wirtschaftsblatt, Jun. 2007
- Veröffentlichungsfotos von Bruno Klomfar
- etc.

## **11.2 Zus. Verwertungskosten, Mieterinformationen**

Teilnahme der BAI-Verwertung am Planungsprozess wie Einschulung aller beteiligten Makler ist erfolgt,

Auf die Produktion eigener, projektbezogener Broschüren zum Thema Passivbau, Holzmassivbau wurde verzichtet, diesbezügliche Fragen zu den einzelnen Themen werden forciert im persönlichen Gespräche, d.h. durch entsprechend geschulte Makler auf Basis bzw. unter Hinweis auf solche „unabhängiger“ Institutionen (IG-Passivhaus, Haus der Zukunft, Holzfor- schung Austria, Internetadressen etc.) beantwortet.

Die Erstellung eines „Betriebshandbuches“ wurde im Zuge der Beauftragung an den TGA- Planer vergeben und wird in Zusammenarbeit mit der BAI-Verwertung wie der Hausverwal- tung erstellt werden.

### **11.2.1 Eigenleistung BAI-Verwertung**

- Regelmäßige Teilnahme der BAI-V an den Planungs- u. Projektbesprechungen,
- Schulung der Makler
- Forcierte Besichtigung der Musterwohnung und Projektpräsentation

### **11.2.2 Betriebshandbuch**

Die Erstellung eines „Betriebshandbuches“ wurde im Zuge der Beauftragung an den TGA- Planer vergeben und wurde in Zusammenarbeit mit der BAI-Verwertung wie der Hausverwal- tung erstellt.

- Eigenleistung BAI

### **11.2.3 Übergabeveranstaltung**

- Eigenleistung BAI direkt bei der Übergabe
- Einschulung der Hausverwaltung

## **11.3 NutzerInnenerwartung und -zufriedenheit**

### **11.3.1 Mieterversammlungen**

- Eigenleistung BAI
- Veranstaltung am 20.12.2006
- Sommerfest am 21.06.2006 (für die MieterInnen)
- Mieterversammlung nach dem 1. Jahr (Ende 2007) offen

### **11.3.2 Evaluation Nutzererwartung und -zufriedenheit**

- Eigenleistung BAI
- Auftrag Dr. Alexander Keul / Universität Salzburg
- Auftrag lt. Angebot Dr. Keul v. 27.07.2005 durch die KLEA erteilt,
- Evaluation MieterInnenzufriedenheit – 1. Bericht liegt vor,
- Evaluation Nutzer nach dem 1. Jahr (Ende 2007) offen

## 3.7 Mehraufwendungen – Kostenträger

### Antragsteller und Förderwerber

Antragsteller zur Unterstützung von Demonstrationsvorhaben im Rahmen der 4. Ausschreibung des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften – Haus der Zukunft mit Schreiben vom 30. Sep. 2004 ist die Projektgesellschaft KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H. Diese ist lt. Übereinkommen mit der FFG Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH vom 26. Apr. 2005 auch Förderwerber.

Lt. Abstimmung mit den zuständigen Stellen des Magistrates Wien – Schreiben wohnfonds\_wien vom 15. Jun. 2005 ist sicherzustellen, dass es durch die zusätzlichen Maßnahmen im Rahmen der Förderung durch das bmvit keine Überschreitung der anrechenbaren Gesamtbaukosten lt. Wohnbauförderung und damit der finanziellen Belastung der Mieter geben wird.

Siehe oben Kapitel 1.5:

### **Wohnbauförderung des Landes Wien und Förderung „Haus der Zukunft“ des bmvit**

Die oben detailliert angeführten Mehraufwendungen werden von drei Firmen bzw. Gesellschaften getragen:

- KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H.
- BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH
- KLH Massivholz GmbH

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Abstimmung mit dem Magistrat Wien werden jene ZUSÄTZLICHEN (Mehr-) Aufwendungen der BAI und KLH, welche NICHT URSÄCHLICH mit dem im Bauträgerwettbewerb Mrz. 2004 definierten Projekt in Zusammenhang stehen, auch von diesen (BAI und KLH) getragen und belasten die Gesamt-Projektkalkulation der KLEA somit NICHT - unabhängig davon, ob diese Mehraufwendungen durch die FFG gefördert werden oder nicht.

#### 3.7.1 KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H.

**Die KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H. selbst trägt nur jene Mehrleistungen, welche mit der Planung und Realisierung des im Bauträgerwettbewerb Mrz. 2004 bzw. den Überarbeitungen Aug. 2004 und Sep. 2005 gegenüber dem Grundstücksbeirat / wohnfonds\_wien definiert wurden.**

Dies sind:

- 05.7.1 Consulting Holzforschung Austria
- 09 Passivbau - Technische Gebäudeausrüstung
- 10.2 Consulting Passivbau: Schöberl & Pöll
- 10.3.1 Evaluation Bau; Prüfungen im Rahmen der Übergabe

#### 3.7.2 BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH

Die BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH trägt jene zusätzlichen Mehraufwendungen, welche jenen Zielen der BAI dienen, die über das konkrete Projekt hinaus reichen.

Dies sind:

- Ausbildung und Know-how der Mitarbeiter der BAI in Projektentwicklung, Projektmanagement und -steuerung, Bauaufsicht wie Verwertung im Hinblick auf die Passivbauweise wie auch der Holzbauweise,

- zusätzliche Maßnahmen zur Evaluationen in den Bereichen Hochbau und Haustechnik zur Beurteilung und Verbesserung der Bauweise im Hinblick auf zukünftige Projekte,
- zusätzliche Maßnahmen zur Evaluationen in den Bereichen Marketing und NutzerEvaluation zur Beurteilung der Erwartungen von Interessenten, der Einschätzung des Marktes für derartige Projektentwicklungen, letztlich zur Verbesserung des Angebotes im Hinblick auf die Nutzererwartungen und -wünsche für zukünftige Projekte.

Die KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H. als Förderwerber wird die entsprechenden Nachweise dieser Mehraufwendungen der BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH an die FFG Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH weiterreichen.

Fördermittel der FFG aus diesen Titeln an die KLEA werden von dieser entsprechend an die BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH weitergereicht.

### **3.7.3 KLH Massivholz GmbH**

Die KLH Massivholz GmbH trägt jene zusätzlichen Mehraufwendungen, welche jenen Zielen der KLH dienen, die über die Leistungen lt. Auftrag Teil-GU-Holz der KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H. zur Realisierung des Projektes hinaus reichen.

Dies sind:

- zusätzliche Maßnahmen zur Erlangung des Know-how für eine weitest gehende Industrielle Vorfertigung wie oben detailliert beschrieben,
- Optimierung der Planung, Details, Fertigung, Logistik, Montage und Qualitätssicherung um kurzfristig konkurrenzfähige Baukosten als Bauteilanbieter in dieser gegenüber einer konventioneller Bauweise anbieten zu können,
- Erweitern des Angebotes durch den Einsatz von innovativen Materialien und Produkten zur Realisierung eines Demonstrationsprojektes als Nachweis für die eigene Leistungsfähigkeit in Hinblick auf zukünftige Projekte.

Im Zuge der Überlegungen in Richtung Identifizierung jeglicher Einsparungspotentiale im Zuge der Vergabeverhandlungen sowie der Vergabe der Teil-GU-Leistung Holzbau inkl. Fassade mussten seitens des AN KLH zusätzliche Optimierungen gesucht werden. Diese Überlegungen führten KLH zu Verhandlungen über eine Kooperation mit der Fa. Kulmer Bau GesmbH & CoKG / Kulmer Holz-Leimbau GesmbH.

Siehe oben Kapitel 2.2: **Vergabeverhandlungen und Vergabe**

Die KLEA Wohnbau Gesellschaft m.b.H. als Förderwerber wird die entsprechenden Nachweise dieser Mehraufwendungen der KLH Massivholz GmbH an die FFG Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH weiterreichen.

Fördermittel der FFG aus diesen Titeln an die KLEA werden von dieser entsprechend an die KLH Massivholz GmbH weitergereicht.

## 4 Ergebnisse des Projektes und Schlussfolgerungen

### 4.1 Ergebnisse bezogen auf das Gesamtprojekt

#### 4.1.1 Projektentwicklungsdesign / Planung

Das Projekt wurde im Rahmen eines Bauträgerwettbewerbs in relativ kurzer Zeit in einer engen Zusammenarbeit zwischen BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH als Bauträger, Dietrich I Untertrifaller Architekten, KLH Massivholz GmbH und Ökoplan für die Haustechnik entwickelt. Ziel war ein im Rahmen der Gesamtbaukosten des geförderten Wohnbaus in Wien ein möglichst innovatives, nachhaltiges Demonstrationsvorhaben zu verwirklichen.

Nach Projektstart wurde das Planungsteam hochkarätig erweitert mit dem IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie für die Bauphysik, das entsprechende Know-how im Projektmanagement und Bauleitung der BAI aufgebaut sowie mit Hilfe der Förderzusage Haus der Zukunft durch Consultingleistungen für Holzbau, Holzforschung Austria, und Passivbau, Schöberl & Pöll OEG, ergänzt.

#### 4.1.2 Ausschreibung / Vergabe

Kurz vor Fertigstellung der Ausschreibungsunterlagen ist die Fa. Ökoplan in die Insolvenz geraten, mit den Planungsleistungen TAG wurde die Fa. ALLPLAN GmbH beauftragt. Diese teilweise Neubearbeitung der Planung und Ausschreibungsunterlagen Haustechnik hat eine Verzögerung von mindestens drei Monaten verursacht.

Die angebotenen Preise lagen deutlich über den im Wettbewerb definierten Baukosten und der Kostenschätzung sowohl beim Teil- GU „Baumeister inkl. Haustechnik“ als auch beim Teil- GU „Holzbau inkl. Fassaden“ – zu weit, um das Kostenziel auf dem Preisverhandlungsweg zu erreichen. Aus diesem Grund wurde das gesamte Projekt auf Basis der angebotenen Preise sowie den prognostizierten Ergebnissen der weiteren Verhandlungen auf Einsparungspotenziale untersucht und letztlich folgende Maßnahmen realisiert:

**Maßnahmen** (unter der Prämisse der Sicherstellung der im Wettbewerb definierten Qualitäten)

- Reduktion der gebauten Volumen im Keller und Tiefgarage
- Baumeisterarbeiten: Vereinfachungen der Baukonstruktion bzw. Bauweise
- Vereinfachte Konstruktionen auch im Holzbau
- Erdkollektor: entfallen, da wenig effizient bei hohen Kosten in Errichtung und Wartung
- Raumindividuell regelbares Heizsystem: kleine Radiatoren statt Mini-Fußbodenheizung
- Lüftungskonzept: Zentrales statt dezentrales System
- Regenwasserzisterne: entfallen aus Funktions- und Hygienegründen bei hohen Kosten

**Beauftragte Qualitäten**

- Holzmischbauweise: Holzmassivkonstruktion, weitest gehende industrielle Vorfertigung
- Passivhausstandard: raumindividuelle Temperaturregelung, erhöhter Schallschutz
- Ökologisches Konzept: Passivbauweise, Sonnenenergienutzung, Holzmassivbauweise, Optimierung der Betriebskosten
- Hohe gestalterische Qualität der Freiräume, Baukörper und Wohnungen

#### 4.1.3 Realisierung

Baubeginn war Mitte Okt. 2005, die Fertigstellung des STB-Rohbaues erfolgte bis Mitte Feb. 2006 unter weitgehender Verwendung von Halbfertigteilen. Die Montage der Holzbaufertigteile konnte bis Mitte April 2006 abgeschlossen werden, die bautechnische Qualität der Konstruktion konnte mittels Blower Door Tests aller 4 Häuser mit einem Ergebnis von  $n_{50} = 0,2$  1/h deutlich unter der geforderten Luftdichtheit von  $n_{50} = 0,6$  1/h eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Eine Musterwohnung stand vorgezogen ausgebaut ab Mitte Mai zur Besichtigung in Verwendung.

Die Wohnungen waren vor Fertigstellung der Wohnanlage vergeben und wurden bereits im November 2006 an die MieterInnen übergeben, eine erste anonyme Befragung zeigt trotz kleinerer Anlaufschwierigkeiten bereits eine überdurchschnittlich hohe Wohnzufriedenheit.

## 4.2 Ergebnisse hinsichtlich der einzelnen Fördermodule

Die im Sep. 2004 eingereichten und zu diesem Zeitpunkt geplanten Maßnahmen konnten nicht im vollen aber doch wesentlichen Umfang beauftragt bzw. realisiert werden.

Die geplante Entwicklung und Realisierung einer PH-tauglichen bauordnungskonformen Außenwand in Fertigteilbauweise unter Einsatz von Holz als Dämmstoff (Holzweichfaser-Dämmplatten) konnte ohne Förderzusage (Modul 06) nicht im Rahmen der Gesamtbaukosten dargestellt werden (selbst mit Förderung wäre dies nur sehr schwer gelungen).

Zu den einzelnen Fördermodulen im Detail:

### 4.2.1 Fördermodul 05: **Weitest gehend industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade**

Der Kostendruck auf das Projekt im insgesamt und demnach auch auf die Leistungen Teil-GU-Holz war größer als ursprünglich erwartet. Dies hatte und hat zur Folge, dass auch im Bereich „Weitest gehende industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade“ nach zusätzlichen Einsparungsmöglichkeiten und Optimierungspotential gesucht werden musste.

Diese Überlegungen führten KLH zu Verhandlungen über eine Kooperation mit der Fa. Kulmer Bau GesmbH & CoKG / Kulmer Holz-Leimbau GesmbH. Die Leistungen für Vorfertigung wurden als Kooperation in beiden Werken erbracht, die Montage erfolgte unter Leitung von KLH in der knapp vorgegebenen Bauzeit termingerecht.

**Die Qualität der Ausführung wurde durch die Blower-Door-Messungen Rohbau aller 4 Häuser mit einem Ergebnis von  $n_{50} = 0,2$  1/h deutlich unter der geforderten Luftdichtheit von  $n_{50} = 0,6$  1/h eindrucksvoll unter Beweis gestellt.**

### 4.2.2 Fördermodul 07: **Vakuumdämmung**

Der Einsatz einer Vakuumdämmung wie ursprünglich großzügiger geplant, musste jedoch in der Planungsphase auf Basis einer Risikobeurteilung deutlich reduziert werden:

- extrem schadensanfällig in der Anlieferung, im Einbau, im Zuge der Bauführung wie auch vor allem über die Nutzungsdauer,
- im Schadensfall beinahe Totalversagen des betreffenden Bauteils,
- im ursprünglich geplanten Einsatz bei Notwendigkeit einer Sanierung mit einem herkömmlichen Dämmstoff den Nutzern nicht zumutbar und darüber hinaus auch nicht bauordnungsgemäß ausführbar (Schwelle Zimmer – Dachterrasse unzulässig).
- Die Mehrkosten sind zudem nach wie vor enorm.

Realisiert im Rahmen des Teil-GU-Auftrags-Holzbau an KLH wurde ein Testeinsatz in reduziertem Umfang. Die konkreten Einsatzbereiche wurden im Zuge der Fertigungsplanung zwischen AG, Architekt und Bauphysik abgestimmt und auf die Wände in den Hauszugängen und Windfängen mit leichter Überwachungs- und Sanierungsmöglichkeit beschränkt.

### 4.2.3 Fördermodul 08: **Passivhaus-Holz(Alu)Fenster**

Für das ursprünglich geplante Fenster mit Schwingflügel-Beschlag der Fa. Walch konnte diese keine technische Lösung für eine PH-Zertifizierung vorlegen, das Fenster ist behördlich daher nicht genehmigungsfähig. Technisch ungelöst waren zudem die hohen Anforderungen an den geforderten Schallschutz lt. Wr. BO sowie eine projektbezogene Lösung für den erforderlichen Sonnenschutz.

Die daraufhin im Jan. 2005 als Projektziel definierte Realisierung des ebenfalls mit Hilfe der Fördermittel des FFF entwickelte Fenster der Fa. Sigg zeigte in einer Gesamtbeurteilung entscheidende Schwächen:

- Zu hohe Kosten,

- für die sehr schlanken und zudem gefrästen Profile lag keine Prüfung über einen entsprechenden Gebrauchzyklus vor (wesentlich bei den hohen Gewichten aufgrund der hohen Schallschutzanforderungen an die Fenster lt. Wr. Bauordnung),
- die schlanken, gefrästen Profile führen im Fall von Materialfehlern schon in kleinstem Umfang zu schweren Schäden und einem Versagen der heiklen PH-Hülle, ein Fensteraustausch ist technisch aufwendig und daher teuer (Betriebsführungsperspektive der Projektgesellschaft zumindest über die Dauer der Rückzahlung des Förderdarlehens – rd. 30 Jahre).

In Abstimmung mit der BAI wurde durch den AN KLH (Teil-GU Holz) mit der Lieferung und Einbau der Fenster und Fenstertüren die Fa. Helmuth Stefan KG, A-2153 Stronsdorf 290 beauftragt.

Die Fa. Stefan war als einzige Firma zufriedenstellend in der Lage, ein dem Projektkonzept „ökologisch nachhaltige Wohnbautypologie“ entsprechendes Produkt – in diesem Fall das Passivhausfenster VARIO THERM – für den Einsatz und die Anforderungen des Projekts Mühlweg allgemein und den werkseitigen Einbau im Besonderen entsprechend zu adaptieren.

Die Entscheidungsgrundlagen waren und sind:

- Ökologisch nachhaltiges Produkt,
- Grundsätzliche PH- Eignung in Verbindung mit
- Hohen garantierten Schalldämmwerten (wesentlich stärkerer Glasaufbau),
- Groß-Serientauglichkeit und Produkthaftung,
- Fenster- und Fenstertür- Übergrößen im Sinne großzügiger Belichtung der Wohn- Essbereiche.

#### **4.2.4 Fördermodul 09: Raumindividuelle Heizung / (Lüftung), Raumakustik**

Erfahrungen speziell im mehrgeschossigen Wohnanlagen in Passivhausstandard zeigen einen wesentlichen Schwachpunkt des klassischen PH-Heizung/Lüftungskonzeptes;

- das Fehlen raumindividueller Temperaturregelung sowie
- die Geräuschentwicklung der Zuluft.

##### **Fördermodul 09.1: Heizung / (Lüftung)**

Im Zuge der Überlegungen ein raumindividuell regelbares Heizsystem vorzusehen wurde von Ökoplan ein Kostenvergleich zwischen einer kleinen Fußbodenheizung und Mini-(Bonsai-)Heizkörper als kostenneutral dargestellt.

Auf Basis der Vergabeergebnisse bzw. der nun vorliegenden Preise zeigte die Variante „kleine Radiatoren“ einen deutlichen Kostenvorteil und wurde somit im Hinblick auf die notwendigen Einsparungsmaßnahmen beauftragt.

In Kombination mit der stufenweisen Regelung in Normalbetrieblüftung und „Partystatus“ sowie einer Kurzzeitzu-/abluftmengensteigerung im Bereich der Küche (Kochen) und den Kleinstradiatoren zur raumindividuellen Temperaturregelung wurde unter der Prämisse des angespannten Kostenrahmens im geförderten Wohnbau ein für das mehrgeschossige Wohnhaus in Passivbauweise beispielhafter Nutzungskomfort realisiert.

Der Zwischenbericht Ermittlung und Evaluation der baulichen Mehrkosten von Passivhausprojekten der Programmlinie „Haus der Zukunft“ , Schöberl & Pöll, Sep. 2007 weist Mehrkosten für die Heizungsanlage mit raumweiser Temperaturregelung von deutlich über 20,- Euro/m<sup>2</sup>WNF aus. Wir halten diesen Ansatz aus verschiedenen Gründen (Vergleichsbasis, Systemkonzept, Art der Vergabe, TGA-Anteile der Solaranlage etc.) für zu hoch bzw. deutlich optimierbar.

Außer Zweifel steht für uns die Sinnfälligkeit einer kleinen wassergestützten Zusatzheizung aus technischen wie Komfortgründen. Als Ansatz für die von uns zurzeit geplanten rd. 500 Wohnungen im Passivhausstandard rechnen wir mit € 10 bis max. 15,-/m<sup>2</sup> WNF.

##### **Fördermodul 09.2: Raumakustik**

Die ÖNorm B 8115-2 setzt als untere Grenze des zulässigen Schalldruckpegels 35 dB (A) an.

Die Empfehlungen des Endberichtes für den Technischen Status von Wohnraumlüftungen „Berichte aus Energie- und Umweltforschung 16 / 2004“, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft gibt jedoch folgende Empfehlungen für die nachfolgenden Punkte ab:

Pos. 2.1.4 Schall / Technische Evaluation von Wohnraumlüftungen,

Pos. 2.7.3 Schalldämpfer / Technische Evaluation von Wohnraumlüftungen,

Pos. 3.1.3.2 Allgemeine Qualitätskriterien – Auslegungskriterien

10 a) Schlafräume max. 23 dB (A)

10 b) Wohnbereich max. 25 dB (A)

Wie geplant beauftragt und realisiert.

#### **4.2.5 Fördermodul 10: Zusätzliche Maßnahmen für Qualitätssicherung in Planung, Ausführung und Betrieb sowie Evaluation Bau**

Diese Leistungen gliedern sich in drei Bereiche:

- Consultingleistungen Passivbauweise / sozialer Wohnbau in Wien lt. Leistungsbeschreibung Angebot Schöberl & Pöll OEG
- Consultingleistung Holzbau  
ist durch die Zusammenarbeit mit der Fa. KLH Massivholz, JR Consult und IBO als diesbezüglich exzellentes Know-how bereits gut abgedeckt.
- Qualitätskontrolle und Evaluation des Hochbaus und der technischen Anlagen, nach Möglichkeit nach einem, drei, fünf und 10 Jahren durch einen nicht unmittelbar an der Planung und Ausführung beteiligten Konsulenten.

##### **Eigenleistung BAI**

Know-how-Bildung innerhalb der BAI sowohl von Mitarbeitern der Abteilung PE-Projektentwicklung (Abteilungsleitung und Projektleitung) als auch der Abteilung T-Technik (Abteilungsleitung, Projektmanagement und -steuerung und Bauleitung Hochbau und Haustechnik).

Besonders dem Bereich Qualitätssicherung in Planung – Grundlagenermittlung und Ausbildung der Mitarbeiter der BAI – haben wir letztlich deutlich mehr Aufmerksamkeit geschenkt als ursprünglich kalkuliert. Letztlich sehen wir aber gerade dies als die entscheidende Grundlage für den realisierten Projekterfolg.

##### **Consulting Holzbau:** Holzforschung Austria

Wurde dem QM-Holzbau im Rahmen des Fördermoduls „Weitest gehende industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade“ zugeordnet.

Auftrag lt. Angebot HfA v. 09.06.2005.

##### **Consulting Passivbau:** Schöberl & Pöll

Auftrag lt. Angebot S&P v. 30.01.2005.

##### **Evaluation Bau**

Die Div. Prüfungen auf Luftdichtheit, Schalldämmung (Bau wie TGA) wurden weitgehend im Rahmen der Aufträge Consulting Holzbau wie Consulting Passivbau fixiert und werden nach Bedarf und Erfordernis abgerufen.

Über den Förderzeitraum (bis zu einem Jahr nach Fertigstellung) hinausgehende Leistungen werden voraussichtlich in kleinerem Ausmaß durchgeführt und zur Gänze von der BAI getragen.

#### **4.2.6 Fördermodul 11: Zusätzliche Maßnahmen im Bereich Marketing, Marktdiffusion, Evaluation Nutzerzufriedenheit**

Diesbezügliche Aktivitäten bezogen sich neben den Notwendigkeiten des üblichen Marketings zur Mietersuche auf folgende (naheliegende) Themen:

- Stadt Wien über wohnfonds\_wien und Wohnservice Wien
- Programmschiene Haus der Zukunft
- Benachbarte Bauträger (ARWAG, BWS)
- Holzwirtschaft
- Passivhausstandard

Ergebnisse dieser Bemühungen des gesamten Projektteams sind im Wesentlichen:

- Projektpräsentation anlässlich der PH-Tagung 2005 in Ludwigshafen,
- Pressearbeit in Zusammenarbeit mit der Stadt Wien anlässlich der Grundsteinlegung,
- Projektpräsentation anlässlich des Holzbau-Forums 2005 in Garmisch,
- Fototagebuch auf den Seiten des Haus der Zukunft,
- Pressearbeit und Projektpräsentation in Zusammenarbeit mit HdZ-bmvit-ÖGUT und der Stadt Wien anlässlich des Richtfestes,
- Projektpräsentationen für Vertreter verschiedener osteuropäischer Anrainerstaaten,
- Projektpräsentationen für verschiedene schulische (HTLs) und akademische (TUs) Organisationen,
- Projektpräsentation anlässlich des Holzforschung-Austria-Workshops 2006,
- Vortrag und Projektpräsentation anlässlich der PH-Tagung 2007 in Bregenz,
- Div. Besichtigungen in kleinerem Rahmen (Architekten, Behördenvertreter, Politiker, Ausführender...)

## **Marketing Allgemein**

Die Reaktionen auf das Projekt waren in der Planungsphase durchaus von zuweilen auch nachdrücklicher Skepsis getragen. Diesbezügliche Reaktionen erlebten wir nicht von potentiell Wohnungssuchenden (diese treten ja erst gar nicht mit uns in Kontakt), sondern von Personen, welche beruflich in unterschiedlicher Weise mit dem Projekt konfrontiert wurden (Vertreter von Behörden oder Bauträgern etc.).

Dennoch zeigte sich später im Zuge der Realisierung ein von uns nicht erwartetes großes grundsätzliches Mieterinteresse mit einer damit verbundenen überdurchschnittlich hohen Vorverwertung schon in der Rohbauphase, in der sich die meisten Mieter eigentlich noch kein Bild der künftigen Wohnanlage und Wohnung machen konnten und auf die Präsentationen und Erläuterungen unserer Mitarbeiter angewiesen waren. Dies liegt aus unserer Sicht wohl zum Großteil an den klaren Grundrissen, deutlich über dem Durchschnitt liegende Wohnungsgrößen, dennoch vergleichsweise günstigen Finanzierungsanteilen für niedrige Baukosten bei deutlich höherer Qualität.

Mit Fertigstellen des Rohbaus (aufgrund der Vorfertigung ja bereits inkl. Fassade) wandelten sich auch die Reaktionen des „Fachpublikums“:

Die anfängliche Skepsis („Das funktioniert ja nicht“, „So funktioniert das nie“, „Zu den Kosten kann man das nicht bauen“, etc.) wich mit fortschreitender Realisierung einem detailliertem Interesse im Allgemeinen wie auch an den jeweiligen Teilaspekten (Holzbau, Passivbau, Vorfertigung, Haustechnik, Bauphysik, Fenster, Baukosten, Ausführungsdetails usw.).

Nun spricht das Projekt als Demonstrationsbeispiel in den Qualitäten Architektur, Ökologie und Ökologie sowie die Auswertung der anonymen Mieterbefragung für sich.

## **Mieterinformationen**

Die Erstellung eines „Betriebshandbuches“ wurde im Zuge der Beauftragung an den TGA-Planer vergeben und wurde in Zusammenarbeit mit der BAI-Verwertung wie der Hausverwaltung erstellt.

## **Evaluation Nutzer**

Auftrag lt. Angebot Dr. Keul v. 27.07.2005,

Konzept in Zusammenarbeit und Abstimmung mit der BAI-PE und -Verwertung erstellt:

- Präsentationsveranstaltung im Zuge der Übergabe im Nov. 2006,
- Fragenbeantwortung im Rahmen einer Veranstaltung im Dez. 2006,
- Anonymer Fragebogen, versandt im Feb. 2007
- Sommerfest im Juni 2007



### **Kurzbericht**

über Ergebnisse der Nutzerevaluation 2007 im Wohnbauprojekt Mühlweg  
[Dr. Alexander Keul, Angewandte Psychologie, Univ. Salzburg / TU Wien, Salzburg, 18.6.2007]

Das Bauvorhaben HAUS AM MÜHLWEG, Wien 21, in Holzmischbauweise und Passivhausstandard, gefördert im Rahmen von HAUS DER ZUKUNFT, wurde als Projekt der Wohnbauforschung nach Bezug auf seine Nutzertauglichkeit psychologisch evaluiert.

Im Frühjahr 2007 erhielten alle BewohnerInnen der 70 Wohneinheiten in den vier Häusern einen anonymen Fragebogen mit 24 quantitativen und 20 qualitativen Items. Antworten kamen von 46 BewohnerInnen (also 66 %) zwischen 19 und 74 Jahren, etwa gleich vielen Männern und Frauen, 25 % mit Kindern im Haushalt. Es ergaben sich die folgenden Evaluationsergebnisse:

- Ihr Wohlbefinden in der neuen Wohnung bewerten 80 % mit der Bestnote „sehr gut“ auf einer fünfteiligen Notenskala (Mittelwert 1,2). Alle wollen länger hier am Mühlweg wohnen, etwa 60 % sogar länger als 10 Jahre. Lage, Umfeld und Verkehrsanbindung sind für die große Mehrheit wunschgemäß.
- Für 80 % waren Holz und Passivhaus für ihre Wohnentscheidung wichtig. 72 % halten viel von Holz als Baumaterial, 74 % ist das Passivhaus sympathisch.
- 78 % fühlen sich inzwischen über die Passivhaus-Bauweise gut informiert. 89 % finden Energiesparen beim Wohnen sehr wichtig.
- 54 % kommen nach eigenem Urteil mit dem Heizsystem gut zurecht, 44 % einigermaßen. Ihren Umgang mit dem Heizsystem (36 Antworten) fanden 36 % problemlos, 42 % nannten Anfangsprobleme, 22 % Geräusche und Temperierung.
- Zum Thema Verbesserungen erwähnten nur 4 von 40 die Passivhaustechnik. Die meisten offenen Punkte betreffen Umraumgestaltung, Lärm und Sicherheit.
- 70 % kennen schon viele oder wenigstens einige Nachbarn. Konflikte schildern von 36 nur 7, v.a. kleinere zum Thema Lärm. 63 % finden die Siedlung sehr kinder- und jugendfreundlich, 34 % einigermaßen.
- Den Freiraum der Anlage beurteilen von 40 Antwortenden 63 % positiv. 12 % gaben vor dem Sommer dazu kein Urteil ab, 25 % äußerten Wünsche.

### Anlage A2: Evaluation MieterInnenzufriedenheit – 1. Bericht, Dr. Keul

Über den Förderzeitraum (bis zu einem Jahr nach Fertigstellung) hinausgehende Leistungen werden voraussichtlich in kleinerem Ausmaß durchgeführt und zur Gänze von der BAI getragen.

## **4.3 Schlussfolgerungen**

Die sehr hoch gesetzten Ziele der Projektentwicklung im allgemeinen wie auch jene der zusätzlichen Maßnahmen der eingereichten Fördermodule konnten weit gehend beauftragt und realisiert werden. Es steht aus heutiger Sicht – unter Vorbehalt des erst kurzen Betriebs – zu erwarten, dass die Wohnanlage in hohem Maße zur Zufriedenheit der Projektgesellschaft KLEA und natürlich letztlich vor allem den MieterInnen führt.

**Für dieses Projekt konnte eine enge Zusammenarbeit schon in der Projektentwicklung mit der Fa. KLH Massivholz GmbH vereinbart werden. Ohne ein solches Engagement – auch von Seiten der beteiligten Behörden, PlanerInnen und Ausführenden – könnten derzeit dieses oder vergleichbare Projekte zu konkurrenzfähigen Baukosten nicht realisiert werden. Sie sind somit nach wie vor als Demonstrationsprojekte zu betrachten und daher auch unter diesem Gesichtspunkt zu beurteilen.**

### **4.3.1 Holz-Mischbauweise**

#### **„Es gibt keinen Markt“**

(wir sprechen vom mehrgeschossigen Wohnbau – in Wien bzw. im Osten Österreichs)

Welche Konzepte der Holz-Mischbauweise auch immer derzeit in bzw. für Wien entwickelt und ausgeschrieben werden, preisgünstiger ist ein Alternativangebot in handwerklich hergestellter Holzriegelbauweise und diese ist rund 10% teurer als eine Alternative in Massivbauweise.

#### **Systemaufbauten, Bauteilanbieter, Ausführungssicherheit**

Wesentliche Entscheidungsgrundlage Anfang 2004 mit KLH an einer Projektentwicklung in Holz-Mischbauweise zusammen zu arbeiten lag in der Tatsache begründete, dass von KLH für die Anforderungen der Wiener Bauordnung geprüfte Aufbauten und Detaillösungen sowohl im Labor als auch ausgeführt zu Verfügung standen und somit zumindest ein Anbieter mit einer entsprechenden Ausführungssicherheit vorhanden war.

#### **Industrielle Fertigung**

KLH war und ist davon überzeugt, in der industriellen Fertigung in Verbindung als Bauteilanbieter konkurrenzfähig zur konventionellen Massivbauweise anbieten zu können.

Wir bauen in Europa im Wesentlichen nach wie vor singuläre Projekte, im besonderen Maße gilt dies für das Bauen mit Holz.

Offensichtlich ist der Kostendruck nicht groß genug, um allgemein im Baugewerbe Aufbauten, Bauteile und ev. auch Gebäudeteile verstärkt zu standardisieren und so einen entscheidenden Schub in Richtung Industrialisierung auszulösen. Eine solche Entwicklung wird seit der Moderne, den Entwicklungen des Bauhauses Anfang des 20. Jahrhunderts vorhergesagt und immer wieder – bis vor einigen Jahren unter Hinweis auf Japan und aktuell auf China – erwartet.

In den nach wie vor kleinteiligen Strukturen in Österreich bzw. im Vergleich auch in Europa haben sich solche Bemühungen jedenfalls bis dato nicht durchgesetzt. Die entscheidende Frage dürfte jene nach dem richtigen Zeitpunkt sein.

#### **Baukosten**

Entscheidende Vorteile in der Verwertung von Projekten, welche in Holz-Mischbauweise errichtet sind gegenüber der konventionellen Massivbauweise sehen wir aktuell nicht. Daraus lassen sich – kleinere Nischenprodukte ausgenommen – am Immobilienmarkt keine höheren Baukosten darstellen.

Eine entsprechende Standardisierung geprüfter Aufbauten und Detaillösungen vorausgesetzt liegt in einer gegebenenfalls kürzeren Bauzeit sicherlich ein, wenn auch kleiner, Vorteil.

#### **Generalunternehmer**

Wir suchen in Ausschreibungen aus Gründen des Aufwandes im Hinblick auf Gewährleistungsfragen beinahe ausschließlich Generalunternehmer.

Beim (Demonstrationsprojekt) Mühlweg wurden die Leistungen noch in zwei Teil-GU-Leistungspakete geteilt; ein Leistungspaket Teil-GU-Holz (Zimmereiarbeiten inkl. der gesamten Fassaden) sowie ein Teil-GU-Baumeister inkl. TGA (alle restl. Leistungen).

#### **Projektbezogene Zusammenarbeit**

Jedenfalls setzt die Projektentwicklung von Hochbauten in Holz-Mischbauweise nach wie vor ein erhöhtes Maß an Engagement voraus – sowohl auf Seiten des Bauträgers, der beteiligten PlanerInnen aber natürlich auch auf Seiten der beteiligten Holzverarbeitenden Betriebe.

## 4.3.2 Passivbauweise

Die Passivbauweise wird in den nächsten Jahren aus unserer Sicht ein relevanter Standard zumindest im Wohnbau werden.

Seit kurzem, und dies ist seit der Passivhaustagung 2006 in Hannover zu erleben, präsentiert sich die „Szene“ – Planer, ausführende Firmen sowie engagierter Bauträger in diesem Bereich – in einer Art und Weise zunehmend professionell, die ein Ausbrechen aus der Marktnische erwarten lässt.

Allein wir, BAI, entwickeln zur Zeit 7 Projekte mit gesamt deutlich über 500 Wohnungen in Passivbauweise, Baubeginn jeweils voraussichtlich Ende 2008.

### Hochbau

Zu bearbeiten ist das Thema der höher gedämmten, luftdichten Hülle. Dies erfordert schon in der architektonischen Konzeption hochbautechnisches bzw. bauphysikalisches Verständnis sowie der weiteren Planung und Ausführung einige Aufmerksamkeit.

Das grundsätzliche technische Know-how ist relativ rasch erarbeitet. Es fehlt jedoch noch an Erfahrung, aus den vorhandenen Möglichkeiten möglichst früh bzw. auf dem besten Weg die preisgünstigste Lösung zu wählen.

### Haustechnik

Im Bereich der technischen Gebäudeausstattung sind im Grunde keine entscheidenden Neuerungen erforderlich, die Komponenten und Systeme sind bekannt wiewohl durch den spürbaren Auftritt größerer Anbieter einige Innovationen zu erwarten sind (Wirkungsgrad der Geräte, Kompaktheit, Wartungsfreundlichkeit, letztlich auch die Preisgestaltung).

Auch hier fehlt es jedoch noch an Erfahrung, aus den vorhandenen Möglichkeiten möglichst früh bzw. auf dem besten Weg zur preisgünstigsten Lösung zu gelangen.

## 5 Ausblick

### 5.1 Projektentwicklung allgemein

Aus heutiger Sicht – vorbehaltlich der erst kurzen Erfahrungen im Betrieb – lässt sich das Projekt Holz-Passivhaus Mühlweg unter Berücksichtigung der Realisierung eines Demonstrationsprojektes positiv beurteilen.

Sollte sich ein vergleichbares Grundstück finden, wird die BAI die mit diesem Projekt begonnene Entwicklung von ökologisch nachhaltigen Projekten in dieser oder ähnlicher Konzeption jedenfalls weiterführen.

Angesichts der hier gemachten Erfahrung in Planung, Ausschreibung und Vergabe

- dem bei weitem nicht in erwünschtem Umfang vorhandenen Markt im Bereich der Holzbauweise,
- die wenig einschätzbaren Angebotsergebnisse im Bereich TGA-Lüftung (dezentrales oder zentrales System) sowie
- der z.T. noch fehlenden Erfahrung von klassischen GU-Anbietern mit der Passivbauweise

werden wir vor allem den Projektablauf in Hinblick auf wesentlich verbesserte Planungs- und Kostensicherheit überdenken, d.h.:

Zu einem wesentlich früheren Zeitpunkt muss der ausführende Generalunternehmer (wir suchen in Ausschreibungen aus Gründen des Aufwandes im Hinblick auf Gewährleistungsfragen beinahe ausschließlich Generalunternehmer) bekannt und eingebunden sein. Im Projektteam, welches um den oder die Ausführenden erweiterten ist, ist das Projekt im Detail zu optimieren und die tatsächliche Ausführung festzulegen. Erst auf dieser Basis sollte die Ausführungsplanung erfolgen.

Siehe oben, Kapitel 2.2: **Vergabeverhandlungen und Vergabe**

**Aktuell werden durch die BAI in Wien an 3 Standorten 6 Projekte mit über 700 Wohneinheiten unterschiedlicher Standards (geförderte Miete, gefördertes Eigentum, frei finanziertes Eigentum, Anlegerwohnungen) entwickelt mit dem Ziel klima:aktiv-haus und Passivhaus-Standard. Geplante Fertigstellungen Ende 2010.**

**Damit wird die BAI ihre Marktführerschaft im Bereich städtischer ökologisch nachhaltiger Wohnbautypologien ausbauen und festigen. Die 2004 mit dem „Haus der Zukunft“-Demonstrationsprojekt > haus am mühlweg gestartete „Produktschiene“ hat sich so betrachtet bereits erfolgreich etabliert.**

## **5.2 Fördermodule**

### **5.2.1 Fördermodul 05: Weitest gehend industrielle Vorfertigung der tragenden Holzstruktur inklusive Fassade**

Der Markt für Holz- oder Holzmischbauweise ist (noch?) zu schwach, um mit der (konventionellen!) Massivbauweise konkurrieren zu können. Der Weg dazu, und dieser zeichnet sich auch anhand des Projekts Mühlweg ab, dürfte in engsten Kooperationen und Netzwerken kleiner und mittlerer holzverarbeitender Betriebe liegen, die ihre unterschiedlichen Möglichkeiten und Ressourcen zumindest projektbezogen gemeinsam anbieten.

Der weitere Weg wird aus unserer Sicht durch folgende Themen bestimmt werden:

- Systemaufbauten, Bauteilanbieter, Ausführungssicherheit,
- Bau(teil)kosten,
- Industrielle (Vor-)Fertigung,
- Projektbezogene Zusammenarbeit,
- Generalunternehmerleistungen.

### **5.2.2 Fördermodul 07: Vakuumdämmung**

Der Einsatz einer Vakuumdämmung wird nicht nur in der Kosten/Nutzen-Rechnung entschieden, sondern vor allem in der Risikobeurteilung.  
(Anm.: Stand Vergabe Okt. 2005):

- schadensanfällig in der Anlieferung, im Einbau, im Zuge der Bauführung wie auch vor allem über die Nutzungsdauer,
- im Schadensfall beinahe Totalversagen des betreffenden Bauteils,
- bei Notwendigkeit der Sanierung mit einem alternativen Dämmstoff meist nicht lösbar.

Die Mehrkosten sind zudem nach wie vor enorm.

### **5.2.3 Fördermodul 08: Passivhaus-Holz(Alu)Fenster**

Für verhältnismäßig kleine Betriebe wie Walch oder Sigg mit innovativen bzw. an und für sich bestehenden Lösungen sind die Anforderungen für den Austritt aus einer Marktnische offenbar (noch) zu hoch, unabhängig von der Kostensituation:

- Fa. Walch konnte nicht rechtzeitig die notwendigen Prüfzeugnisse für die PH-Tauglichkeit in Verbindung mit den hohen Schallschutzanforderungen erbringen,
- Das Fenster der Fa. Sigg verfügt über Lösungen für eine PH-Tauglichkeit zumindest in eingebautem Zustand, konnte jedoch keinen mit Mitbewerbern vergleichbaren Nachweis über eine entsprechend lange Betriebsdauer (Bewegungs- bzw. Lastzyklen) nachweisen.
- Zudem stellt die Gewährleistungsfrage auch im Hinblick auf die finanzielle Leistungsfähigkeit eines kleinen Unternehmens in der Risikobeurteilung eine entscheidende und hier nachteilige Rolle.

Mit dem Systemfenster VARIOTHERM konnte letztlich ein tragfähiges, solides Grundprodukt gefunden werden, welches durch die Anstrengungen der Fa. Stefan an die hohen technischen, architektonischen und kalkulatorischen Anforderungen des Projekts adaptiert werden konnte.

### **5.2.4 Fördermodul 09: Raumindividuelle Heizung / (Lüftung), Raumakustik**

#### **Heizung**

Eine raumindividuelle Temperaturregelung sehen wir als unabdinglich an. Dies hat ein kleines, vorrangig wassergestütztes (Bonsai-) Zusatzheizsystem zur Folge. Die preisgünstigste Lösung haben sich kleine, rauminnenseitig bzw. in möglicher Nähe zum TGA-Vertikalschacht montierte Radiatoren herausgestellt. Das Ziel bleibt jedoch ein kleines fensternah verlegtes Fußbodenheizungssystem.

#### **Lüftung: Dezentral vs. Zentral**

Auf Basis der uns angebotenen Preise wurde das Lüftungssystem von einer dezentralen auf eine zentrale Lösung umgeplant. Aufgrund der Unsicherheit der zu erwartenden Angebote sowie vor allem in Hinblick auf die Nutzerakzeptanz im Eigentumsbereich ist das dezentrale Lüftungskonzept weiterhin zu prüfen.

#### **Schalldämmung**

Im Hinblick auf die Nutzerakzeptanz sind hier die Empfehlungen des Endberichtes für den Technischen Status von Wohnraumlüftungen „Berichte aus Energie- und Umweltforschung 16 / 2004“, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft Realisierungsziel.

### **5.2.5 Fördermodul 10: Zusätzliche Maßnahmen für Qualitätssicherung in Planung, Ausführung und Betrieb sowie Evaluation Bau**

und

### **5.2.6 Fördermodul 11: Zusätzliche Maßnahmen im Bereich Marketing, Marktdiffusion, Evaluation Nutzerzufriedenheit**

Vor allem aufgrund fehlender Erfahrungen sowohl im Bereich mehrgeschossiger Holzbau wie auch Passivbau werden diesbezügliche zusätzliche Planungsleistungen (Consulting) als QS-Maßnahmen anzuraten sein.

Aus demselben Grund ist es sinnvoll bzw. notwendig, die Ergebnisse dieser Planungen und Realisierungen über einen gewissen Zeitraum zu evaluieren.