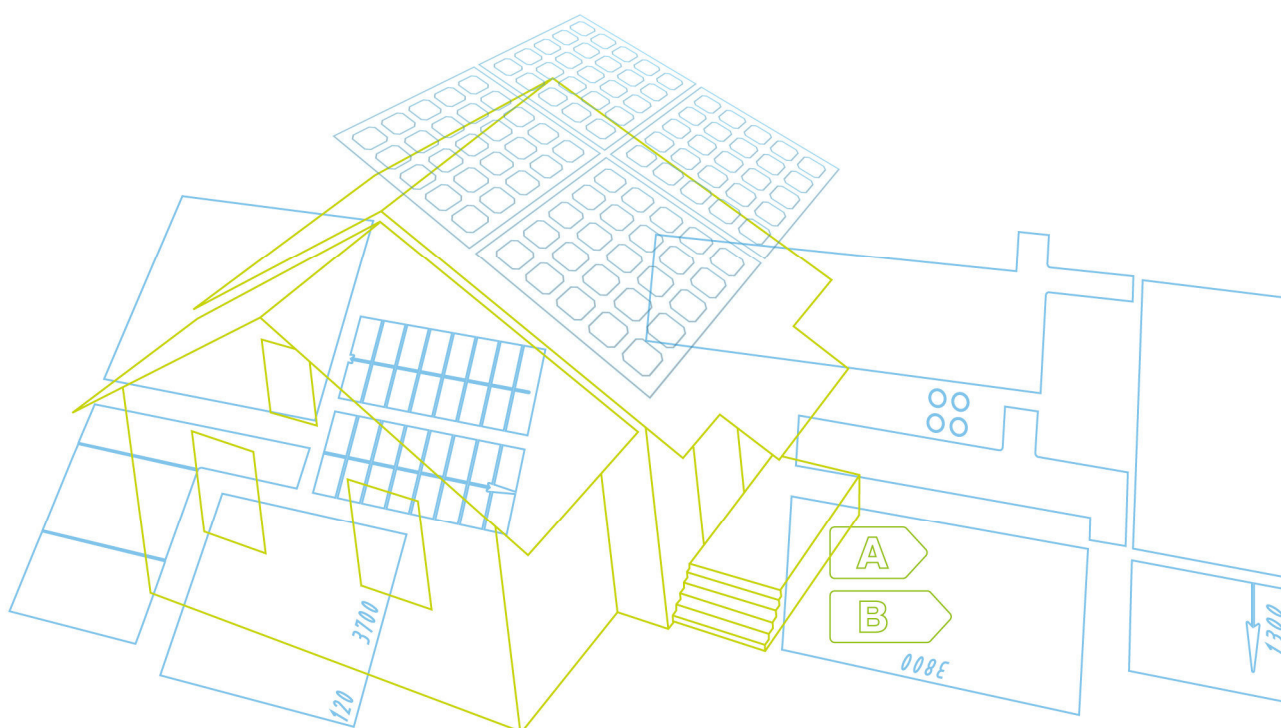




Energieeffiziente Revitalisierung des Gewerbeareales Zanklhof in Graz zu Wohnpark mit 90 WE in PH- und NEH-Bauweise mit innovativer HT



VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

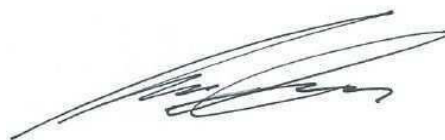
Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage www.klimafonds.gv.at zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Energie der Zukunft“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A handwritten signature in black ink, reading 'Theresia Vogel'.

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink, reading 'Ingmar Höbarth'.

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

1. Einleitung

- 1.1. Aufgabenstellung
- 1.2. Schwerpunkte des Projektes
- 1.3. Einordnung in das Programm

2. Inhaltliche Darstellung

- 2.1. Planungskonzept
- 2.2. Energiekonzept
- 2.3. Ökologie
- 2.4. Projektpräsentation
- 2.5. Arbeits- und Zeitplan

3. Ergebnisse

- 3.1. Energiedaten
- 3.2. Barrierefreiheit
- 3.3. Gebäudehüllenoptimierung
- 3.4. Wärmebrückenvermeidung
- 3.5. Innovative Haustechnik
- 3.6. Solarenergienutzung
- 3.7. Energie-Contracting
- 3.8. Schwierigkeiten bei Erreichung der geplanten Ziele
- 3.9. Meilensteine

4. Schlussfolgerungen und Ausblicke

5. Verwertung

Kurzfassung

Bei der Sanierung und Revitalisierung von innerstädtischen Immobilien kann neben der bestehenden Infrastruktur der Lagevorteil, sowie die Nutzung bzw. Wiederherstellung von bestehenden (historischen) Gebäudequalitäten als großer Vorteil angesehen werden. Am Beginn der Projektentwicklung war in der Steiermark, mit Ausnahme der Oststeiermark, Energieeffizienz im großvolumigen Bauen von geringer Bedeutung. Die Ursachen lagen einerseits in den nicht zielführenden Förderungsmaßnahmen und andererseits an fehlenden Demonstrationsprojekten. Bereits im Jahr 2000 wurde eine gewerbliche Liegenschaft in bester infrastruktureller Lage erworben und zu einer begehrten Wohnanlage mit 50 WE saniert. Durch den Erwerb von drei westseitig des

1. Bauabschnittes gelegenen, noch im Gewerbegebiet verbliebenen Grundstücken mit Gebäudebestand ist die Wiedervereinigung der ursprünglichen Liegenschaft gelungen. Angesichts der schon absehbaren energiepolitischen Entwicklung wurde für den zweiten Bauabschnitt der Schwerpunkt „Energieeffizienz in der Sanierung“ definiert. Ziel war eine Wohnanlage als Abfolge von energieeffizienten Maßnahmen. Mit innovativen Konzepten ist es gelungen, zwei Gebäude mit 26 Wohneinheiten in Passivhausbauweise und die weiteren Gebäude mit 64 Wohnungen als Niedrigenergiehäuser zu errichten. Dabei wurde seitens des Projektpartners Leitner Zimmerei & Baugesellschaft mbH erstmals eine ökologisch, optimierte Passivhaus-Holzwand eingesetzt. Zusammen mit dem projektbeteiligten Planungsteam konnte ein Außenwandmodul für die Vorfertigung entwickelt werden. Hinsichtlich der Haustechnik wurde ein neuartiges semizentrales Konzept der projektbeteiligten Drexel und Weiss Energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH umgesetzt. Dabei erfolgt die Lüftung zentral in Kombination mit dezentralen Kleinstgeräten und die Wärmebereitstellung wird dezentral pro Wohnung durchgeführt. Beide Passivhäuser sind mittels Tiefenbohrungen mit Erdwärme versorgt. Alle anderen Gebäude der Wohnanlage sind an die Fernwärme angeschlossen und werden durch ein 50m² großes thermisches Solarschild bei der Warmwasseraufbereitung und der Raumheizung unterstützt. Der Zanklhof ist die bislang größte „Umfassende Sanierung“ in der Steiermark und gleichzeitig ein Leitprojekt für energieeffizientes Bauen.

Abstract

The existing infrastructure can often be considered a great advantage for building restoration as well as historical qualities of the facades and a good position in terms of urban development. At the beginning of this project energy efficiency of large-volume buildings was of minor importance an interest in the Country of Styria. On the one hand the causes lay in the missing financial support by the government and on the other hand in missing demonstration projects. Already in the year 2000 the first part of the commercial property, called „Zanklhof 1“ was purchased and redeveloped to a popular housing department with 50 accommodation units. Three more commercial properties situated in the west of Zanklhof 1 were bought afterwards. They also were mainly part of the formertimes Zanklhof colour factory and had again nice brick-facades, but again in devastated conditions. The reunification of the original property has been successful. 2004 was decided to retrofit those buildings under the topic of energy efficiency. The aim was a housing department as a sequence of energy efficient measures. With innovative concepts it has been successful to build two buildings with 26 accommodation units in passive house style and the further buildings with 64 apartments in low energy house quality. A passive house wood wall, ecologically optimized, was used for the first time of the project partner „Leitner Zimmerei & Baugesellschaft mbH“. Together with the planning team, an outer wall module for prefabrication could be developed. With regard to modern house technology a new semi-central concept of the „Drexel und Weiss Energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH“ was realized. This ventilation system is mainly centralized and working in combination with little decentralized compact units. The warmth provision happens decentralized in each apartment. Both passive houses are provided with geothermal energy by means of depth drillings. All other buildings of the housing department, built in low energy quality, are attached to the district heating system. They became an 50 m² thermal solar shield equipment supporting the production of warm water and room heating. The aim was the revitalisation of the nice old historical factory -buildings to an energy efficient, green and silent housing department project. Nowadays Zanklhof 2 is a very popular demonstration project for ecology, energy efficiency and sustainability.

1. Einleitung

1.1. Aufgabenstellung

Im Gegensatz zu jedem Neubau, welcher einen zusätzlichen Energiebedarf verursacht, kann bei einer hocheffizienten Sanierung des Gebäudebestandes eine Energieeinsparung von bis zu 90% bewirkt werden. Ziel kann es nur sein, dieses große Potenzial zu nutzen und die notwendige zukünftige Energieeinsparung in der effizienten Sanierung zu suchen.

Am Beginn der Projektentwicklung war in der Steiermark, mit Ausnahme der Oststeiermark, Energieeffizienz im großvolumigen Bauen von geringer Bedeutung. Die Ursachen lagen einerseits in den nicht zielführenden Förderungsmaßnahmen und andererseits an fehlenden Demonstrationsprojekten. Die Sanierung und Revitalisierung von innerstädtischen Immobilien wird in Zukunft mit zunehmender Tendenz einen großen Teil der Bautätigkeit einnehmen. Neben der bestehenden Infrastruktur kann der Lagevorteil, sowie die Nutzung bzw. Wiederherstellung von bestehenden (historischen) Gebäudequalitäten als großer Vorteil angesehen werden. Altes mit Neuem zu kombinieren bietet eine Fülle an reizvollen architektonischen Aufgaben.

Ein weiterer Vorteil der Sanierung von bestehenden, erhaltenswerten Immobilien liegt darin, dass die Wertschöpfung für den Arbeitsmarkt, bedingt durch den höheren personellen Bearbeitungsaufwand, im Vergleich zum Neubau wesentlich höher ist (ca. 20%). Für die Energieeinsparung bei Gebäuden ist die thermische Sanierung die Maßnahme mit der weitaus größten Wirkung. Während jeder Neubau einen zusätzlichen Energiebedarf darstellt, bietet jede Sanierung ein großes Einsparungspotential an bislang benötigter Energie.

Erneuerbare Energien im urbanen Raum einzusetzen, stellt zusätzlich eine spannende Herausforderung dar. Die „herkömmlich“ nicht erneuerbare Energieform im Grazer Raum ist Ferngas bzw. Fernwärme auf Gasbasis.



Ein brachliegendes, ehemaliges Fabriksgelände der Lack- und Farbenwerke Zankl & Söhne in Gösting im Norden von Graz wurde im Jahr 2000 mit der Absicht erworben, einen Bereich des Bezirks Gösting wiederzubeleben und zu besiedeln, welcher bisher ganz im Zeichen der gewerblichen und industriellen Nutzung stand. Die Liegenschaften in sehr guter infrastruktureller Lage mit Einkaufszentrum, öffentlichem Park, Schulen und Ärztezentrum besitzt beste verkehrstechnische Anbindung, sowohl an den öffentlichen Verkehr wie auch an den Individualverkehr. Laut Stadtentwicklungskonzept ist in ferner Zukunft auch die Verlängerung der Straßenbahnlinie Richtung Norden angedacht, welche dann den Zanklhof direkt an das Grazer Straßenbahnnetz anbinden würde.

Die ehemals gewerblich genutzten Liegenschaften – allesamt in einem zum Teil brachliegenden, aber sanierungsfähigen Zustand - wurden umgewidmet. Das architektonisch reizvolle Backsteingebäude wurde revitalisiert und im Jahr 2004 konnten 55 Wohnungen, Büroflächen und ein charmantes Cafe fertig gestellt werden.



Unter anderem wurde „Zanklhof I“ auch mit der Auszeichnung „Steirisches Wahrzeichen“ bedacht. Dem damaligen Energiestandard entsprechend, weisen diese Gebäude einen durchschnittlichen Heizwärmebedarf von ca. 80 kWh/m²a auf. Das ursprünglich vorhandene im Hauptgebäude integrierte Kleinwasserkraftwerk mit zwei Kaplan-turbinen wurde ebenfalls saniert und erzeugt nun auf ökologische Weise Strom und deckt beinahe den gesamten Strombedarf des ersten Bauabschnitts.



2006 wurden die drei westseitig des ersten Bauabschnittes gelegenen, noch im Gewerbegebiet verbliebenen Grundstücke mit Gebäudebestand erworben. Somit war eine Wiedervereinigung der ursprünglichen Liegenschaft gelungen.

Für diesen zweiten Bauabschnitt wurde seitens der Projektbetreiber, angesichts der schon absehbaren energiepolitischen Entwicklung der Schwerpunkt „Energieeffizienz in der Sanierung“ definiert. Zu diesem Zeitpunkt gab es förderungstechnisch noch keine Anreize in diese Richtung.

1.2. Schwerpunkte des Projektes

In der Steiermark wurde, ausgenommen im oststeirischen Raum, zum Zeitpunkt der Projektentwicklung der Energieeffizienz im großvolumigen Bauen sehr wenig Bedeutung entgegengebracht. Die Ursachen lagen einerseits in den nicht zielführenden Förderungsmaßnahmen und andererseits an fehlenden Demonstrationsprojekten. Vor allem in einem Ballungszentrum, wie im Großraum Graz, kann durch die Vorbildwirkung eines solchen Projektes die Energieeffizienz in der Sanierung in eine weitreichende Umsetzung gelangen. Weiters sollen den regionalen Förderungsstellen verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von energiesparenden Baumaßnahmen anhand eines Demoprojektes aufgezeigt werden.

Hinsichtlich des Energieeinsatzes sollte erneuerbare Energie im urbanen Raum und ein teilweises Loslösen von der erdgaserzeugten Fernwärme in Graz zum Einsatz kommen. Bei den Passivhäusern kam erstmals ein neuartiges intelligentes Energiesystem, ein semizentrales Haustechnikkonzept des Projektpartners Drexel und Weiss zur Anwendung. Im Rahmen der Gebäudehüllenoptimierung wurde seitens der weiteren zwei Projektpartner, Leitner Zimmerei & Baugesellschaft mbH und Baumeister Leitner Planung und Bauaufsicht GmbH, ein Außenwandmodul für die Vorfertigung entwickelt. Im Mietwohnungsbereich scheitert die verbesserte Energieeffizienz meist an den nicht gedeckten Mehrinvestitionen für den Bauträger, ohne eine Refinanzierung dafür zu erhalten. Hier sollte die Möglichkeit eines Contractingmodells untersucht werden, um den Mietern von hoch energieeffizienten Gebäuden im Rahmen der Betriebskosten anteilig Investitionskosten anzurechnen.

1.3. Einordnung in das Programm

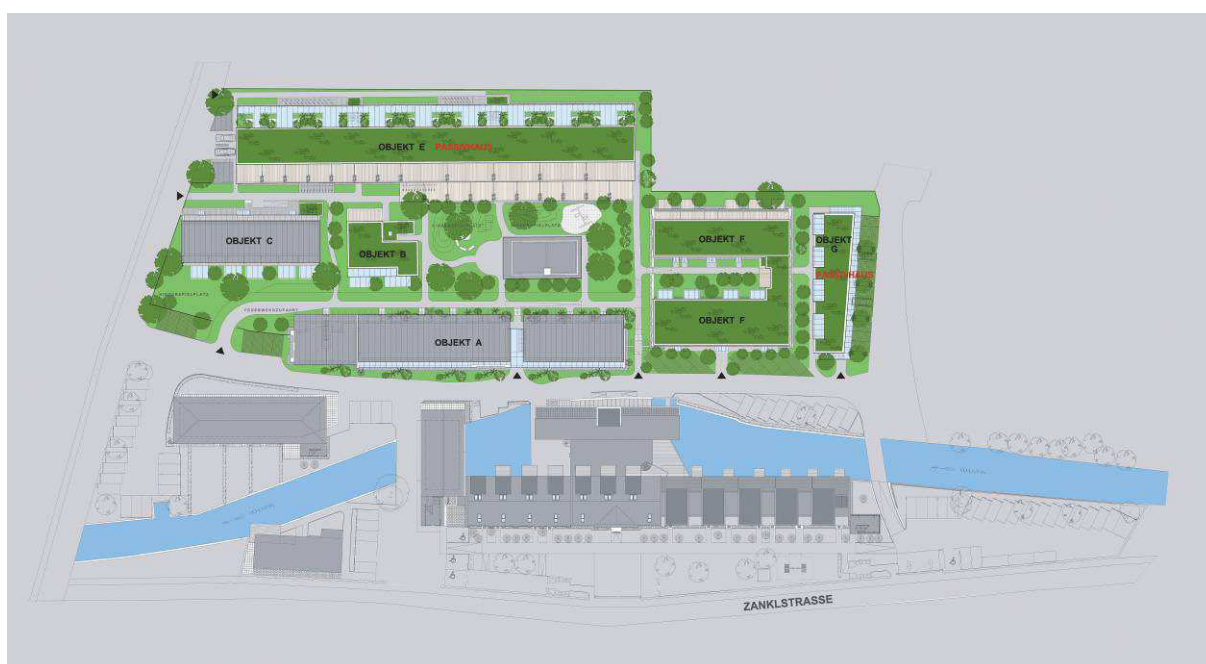
Die hochenergieeffiziente Revitalisierung des Gewerbeareals Zanklhof in Graz-Gösting zu einem Wohnpark mit 90 Wohneinheiten in PH- und NEH-Bauweise mit innovativer Haustechnik ist ein **Demonstrationsprojekt**. Der Zanklhof ist die bislang größte

„Umfassende Sanierung“ in der Steiermark und gleichzeitig ein Leitprojekt für energieeffizientes Bauen.

2. Inhaltliche Darstellung

2.1. Planungskonzept

Ziel der Planung war es, in Verbindung mit dem ersten Bauabschnitt eine Wohnanlage zu schaffen, die den Bewohnern einen vielfältigen Freiraum bietet. Die markanten, historischen Bauteile sollten erhalten bleiben und mit neuer zeitgemäßer Architektur verbunden werden.



Die erhaltenswerten Bestandsfassaden konnten in ihre ursprüngliche Form rückgeführt und homogenisiert werden. Der historische Backsteinbau steht in reizvollem Kontrast zu den neuen Architekturelementen und schafft eine einzigartige Wohnatmosphäre.



2.2. Energiekonzept

Die bestehenden Gebäude wiesen einen Heizenergiebedarf von bis zu 200 kWh/m²a auf. Gebäude mit historischen Stiffassaden wurden als Niedrigenergiehäuser und Gebäude mit erhöhtem Neubauanteil als Passivhäuser ausgebildet. Insgesamt wurden sechs Wohngebäude (Haus A, B, C, E, F und G) sowie das Hofgebäude (Haus D) saniert. So konnten 26 Wohneinheiten in Passivhausbauweise und 64 Wohneinheiten in Niedrigenergiehausbauweise mit 5.825 m² Nettonutzfläche errichtet werden. Warmwasser- und Restenergieversorgung der Passivhäuser erfolgt über Erdwärme mittels sechs Tiefenbohrungen von jeweils 90 m. Während das Passivhaus E mit einem semizentralen Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung ausgestattet wurde, kommen im Passivhaus G Lüftungs-Kompaktgeräte zur Anwendung. Die Restwärme wird nicht über Zuluft eingebracht, sondern über kleinflächige Fußbodenheizkreise (Strahlungswärme). Die Niedrigenergiehäuser werden sowohl über das bestehende Fernwärmenetz als auch über die Solaranlage mit Wärme versorgt.

2.3. Ökologie

Unter der Bedachtnahme einer ökologischen Bauweise und des Faktums, dass die Flachdächer der dreigeschossigen Häuser von den umliegenden höheren Häusern eingesehen werden, wurden diese weitestgehend extensiv begrünt.



Die Hofanlage und die Wohnungszugangsbereiche sind intensiv begrünt. Beim Haus E wurden im ersten Obergeschoss wohnungsweise Hochbeete vor den Eingangsbereichen zur

freien Gestaltung für die Mieter errichtet. Das Regenwasser für die Grünanlagenpflege wird in einer Zisterne gesammelt.

2.4. Projektpräsentation

Schon während der Ausführungsphase sorgte dieses Projekt für großes nationales und internationales Interesse, was zu zahlreichen Fachbesuchen auf der Baustelle führte. Neben mehreren Exkursionsbesuchen der verschiedenen Bildungseinrichtungen wie der Technischen Universität Graz, der Fachhochschule Joanneum Graz, der Höheren Technischen Bundeslehranstalt für Bautechnik Graz, konnte sich auch eine Delegation aus Finnland, angeführt von der EU Expertin DI Jaana Nevalainen, auf Einladung der Abteilung Wohnbauförderung des Landes Steiermark vom innovativen und energieeffizienten Sanierungskonzept des Zanklhofs überzeugen. Beim „Forum Alpach 09“ und der „Ökosan 09“, dem Internationalen Symposium für hochwertige energetische Sanierung von großvolumigen Gebäuden, im Oktober 2009 in Weiz, wurde das Projekt vorgestellt und war ein Teil der Fachexkursion. Auch die Teilnehmer des „klima:aktiv Bildungsprogramm Energieeffizientes Beraten-Planen-Bauen“ und „klima:aktiv Bildungsprogramm Sanierung“ der Bauakademie Steiermark besuchten als Demonstrationsprojekt den Zanklhof im Rahmen einer Fachexkursion. An den „Tagen des Passivhauses“ vom 06.11. bis 08.11.2009, veranstaltet von der IG Passivhaus, konnten viele Bürger und Fachleute die Passivhausanlage besichtigen und sich im direkten Gespräch mit den Bewohnern von den Vorteilen des Passivhauses überzeugen.

2.5. Arbeits- und Zeitplan

06/2006	Abschluss des Grundstücksankaufs der drei Liegenschaften
08/2006	Beginn Einreichplanung
04/2007	Einreichung Baubehörde
05/2007	Beginn Polierplanung
09/2007	Stadt Graz beschließt Umwidmung in Wohnen Allgemein
12/2007	Umwidmung wird rechtskräftig
01/2008	Rechtskräftiger Baubescheid
03/2008	Baubeginn
07/2009	Übergabe 1. Teil Haus A,B,C, und E
08/2009	Übergabe 2. Teil Haus F, G

3. Ergebnisse

Durch die Revitalisierung der Gebäude - sie gehen zurück auf die Lack- und Farbenwerke Zankl & Söhne und stammen aus den letzten Jahren des 19. Jahrhunderts – und die Umgestaltung in eine Wohnanlage, ist ein langwieriger Prozess der Planung, Konzeption und professionellen Umsetzung abgeschlossen. Ein Stadtteil wurde wiederbelebt und besiedelt, welcher bisher ganz im Zeichen der gewerblichen und industriellen Nutzung stand.



Der dadurch entstandene Wohnpark mit seinen großzügigen Freiräumen stellt auch für die angrenzenden Wohnbebauungen eine enorme städtebauliche Qualitätsverbesserung dar. Angrenzend vorhandene öffentliche Anlagen, wie Kinderspielplätze oder Fußballplatz, durch die überalterte Bevölkerung in den umliegenden Eigentumshochhäusern schon lange ungenutzt, erfüllen nun wieder ihren ursprünglichen Zweck.

Eine besondere Herausforderung war es, im Rahmen der Revitalisierung und Sanierung dem wichtigen Aspekt der Energieeffizienz große Bedeutung zukommen zu lassen. Mit innovativen Konzepten wurden zwei Gebäude in Passivhausbauweise und die weiteren Gebäude als Niedrigenergiehäuser ausgeführt.



So ist es gelungen, eine Wohnanlage als Abfolge von energieeffizienten Maßnahmen zu errichten, beginnend mit dem 2004 fertig gestellten ersten Bauabschnitt, hin zur Sanierung der historisch wertvollen Gebäude auf Niedrigenergiehaus-Standard bis zu den zukunftsweisenden Passivhausbereichen der Wohnanlage. Hier konnte ein großvolumiges

Demonstrationsvorhaben mit Vorbildwirkung für Energieeffizienz in der Sanierung umgesetzt werden, die eine weitreichende Umsetzung dieser Qualitäten nach sich ziehen wird.

3.1 Energiedaten

Die Bestandsgebäude benötigten vor der Sanierung zwischen 165 und 200 kWh/m²a Heizenergie. Durch die Sanierung ist es gelungen, folgende Werte für den Heizwärmebedarf berechnet nach OIB Richtlinie 6 (Energieausweis) zu erzielen.

Haus A:	37 kWh/m ² a
Haus B:	41 kWh/m ² a
Haus C:	35 kWh/m ² a
Haus F:	31 kWh/m ² a

Die Energiekennzahlen der Gebäude in Passivhausqualität wurden nach PHPP 2007 berechnet:

	Energiekennwert Heizwärme:	Heizlast
Haus E:	19 kWh/m ² a	9 W/m ²
Haus G:	20 kWh/m ² a	11 W/m ²

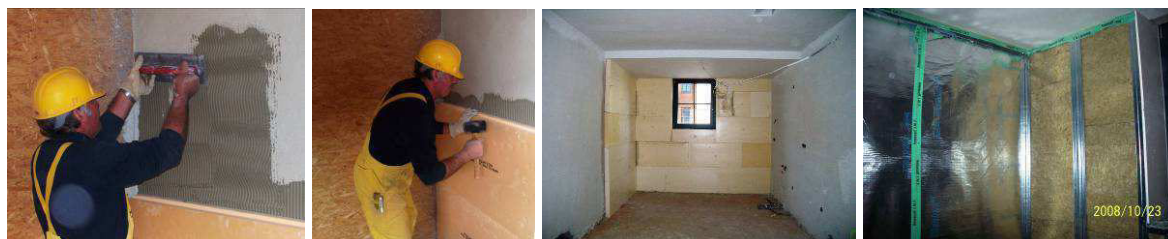
Westseitig des Hauses E verschattet ein parallel zur Grundgrenze stehender 16-geschoßiger Wohnbau ab Mittag das Gebäude. Gleichzeitig stellt dieser aber auch einen sehr guten Schallschutz zur nahegelegenen vierspurigen Wienerstraße dar. Beim Haus G kommt es leider auf Grund der ungünstigen Bestandsituation zu einer teilweisen Verschattung der Südfassade. Für beide Objekte wurden unter Annahme, dass keine Nachbargebäude vorhanden wären und damit auch keine nachteilige Verschattung vorliegt, PHPP-Berechnungen durchgeführt. Obwohl Haus E mit der Hauptfassade Richtung Osten zusätzlich auch noch eine Fehlorientierung aufweist, konnte bei beiden Objekten unter dieser Annahme eine Energiekennzahl von 15 kWh/m²a nachgewiesen werden. Dies spricht eindeutig für die sehr hohen Qualitäten der Gebäudehüllen.

3.2. Barrierefreiheit

Das Passivhaus Haus E ist, obwohl nur dreigeschossig, mit einem Lift ausgestattet. Somit sind von der Garage im Erdgeschoss ausgehend alle 22 Wohneinheiten barrierefrei erschlossen. Generell wurden Details wie Türen, Terrassenausgänge oder Duschen ebenfalls barrierefrei ausgeführt. Dementsprechend ist auch das Wegesystem im Hof stufenfrei nutzbar. Im Haus E wurde eine Wohnung behindertengerecht ausgeführt, welche von einem rollstuhlfahrenden Mieter bewohnt wird.

3.3. Gebäudehüllenoptimierung

Die Sichtziegelfassaden der historischen Backsteinfassaden wurden mit einer Innendämmung (8cm XPS-Platten) und einer gedämmten Installations-Vorsatzschale ausgeführt. In bauphysikalischer Abstimmung konnte hier die höchstmögliche thermische Qualität umgesetzt werden.



Das bestehende Sichtziegelmauerwerk wurde ergänzt, gereinigt, restauriert und hydrophobiert. Beim Passivhaus E bilden die Wohnungstrennwände aus Mantelbeton zusammen mit den Decken die Tragstruktur des Gebäudes. Die nord- und südseitige Scheibe wurde außen mit 30 cm EPS gedämmt. Durch die Wahl dieses statischen Systems war es möglich, die übrigen Außenwände nichttragend in hochgedämmter Holzbauweise auszuführen. Hier wurde seitens der Projektbeteiligten Leitner Zimmerei & Baugesellschaft mbH und dem Planungsteam (Baumeister Leitner Planung und Bauaufsicht GmbH) eine ökologisch, optimierte Holzfertigteilewand entwickelt.



Dieses Außenwandmodul mit sehr hohen Vorfertigungsgrad besteht durch eine höchstmögliche Reduzierung des Holzanteiles. Zusätzlich konnten durch intensive Zusammenarbeit zwischen Planung und Zimmerei und einer exakten Detail- und Werkplanung ein weiterer Schritt zur praktischen Umsetzung einer thermischen hochwertigen Gebäudehülle gemacht werden. So konnte im Bereich der Wandstöße durch mehrteilige, abgesetzte Riegel ein durchgehender Holzanteil vermieden werden. Durch geschickte Materialwahl war es auch möglich, sich bei der Wahl der Fassadenoberfläche bis zuletzt mehrere Optionen offen zu lassen.



Durch die Herstellung einer Musterwand im Modell 1:1 wurden bereits vor Produktionsbeginn die ersten Schwachstellen erkannt und geändert. Bei dieser Musterwand sind auch alle Anschlussdetails (innenbündige Fenster, Sohlbank, Sonnenschutz, Leibungsausbildung etc.) mit anderen Gewerken vor Arbeitsbeginn erprobt bzw. erarbeitet worden. Diese dienten dann als Referenz für die auszuführenden Arbeiten und wurde von allen Projektbeteiligten als äußerst positiv beurteilt.



Stellvertretend sei an dieser Stelle erwähnt, dass ein nachträgliches Anbringen der Leibungsdämmung vor Ort sich in der Praxis als wesentlich effizienter herausstellte. Die vorgefertigte Riegelwandkonstruktion mit Zellulosedämmung – direkt auf der Baustelle in vorhandene Öffnungen eingeblasen – wurde in unterschiedlichen Stärken sowohl beim Passivhaus E als auch bei den Niedrigenergiehäusern eingesetzt. Als Oberflächen wurden hinterlüftete Lärchenholz- bzw. Plattenfassaden und auch Putzfassaden ausgeführt.



Innenseitig dient eine gedämmte Installations-Vorsatzschale dem Schutz der luftdichten Ebene. Um beim Passivhaus E die Terrassen im zweiten Obergeschoss schwellenlos und

barrierefrei zu gestalten, war es erforderlich, den Fußbodenaufbau außen (kalt zu warm) gleich hoch wie innen (warm zu warm) auszubilden. Dies wurde unter anderem auf einer Fläche von 90 x 5 m mit 3,5 cm dünnen Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) bewerkstelligt. Vacupor der Firma Porextherm ist ein mikroporöser thermischer Dämmstoff mit extrem niedriger Wärmeleitfähigkeit, d.h. mit sehr gutem Wärmedämmvermögen (Rechenwert $\lambda = 0,007 \text{ W/mK}$). Hier sind etwaige Rand- und Fugenverluste bereits eingerechnet.



Die Oberfläche ist zum Schutz bei der Verlegung einseitig mit einer Bautenschutzmatte aus Gummigranulat kaschiert. Bei der Verarbeitung auf der Baustelle musste darauf geachtet werden, dass die Folie nicht beschädigt wird. Da ein Bearbeiten durch Sägen, Schneiden oder Bohren nicht möglich ist – führt zum Verlust des Vakuums – war eine exakte Detailplanung und eine hohe Ausführungsgenauigkeit notwendig.



Als äußerst positiv stellte sich die frühe Einbindung der Industrie in den Planungsprozess der Ausschreibung und der Ausführung heraus. So konnten frühzeitig viele Ressentiments gegenüber diesem innovativen Produkt ausgeräumt werden, was nebenbei zu einer enormen Kostenreduktion führte. Seitens des Herstellers wurde ein exakter Verlegeplan entwickelt und eine Einschulung bzw. Überwachung des ausführenden Gewerks durchgeführt. Dies führte dazu, dass beim Haus E bei einer Fläche von ca. 400 m² nur mehr 5% Sonderformate notwendig waren.

3.4. Wärmebrückenvermeidung

Die Passivhäuser sind auf einem „kalten“ Erdgeschoß errichtet, d.h. der Fußbodenaufbau im ersten Obergeschoß ist die Wärmedämmung nach unten. Dabei kam ein mineralischer Schüttdämmstoff (expandiertes Qualitätsperlite $\lambda = 0,05$) zum Einsatz, welcher auch die Leitungen im Fußboden lückenlos einbindet.



Im Haus E wirken die Mantelbetonwände wie ein statischer Überzug, wobei die Scheiben nur mit Füßchen mit der Decke statisch verbunden sind. Dazwischen wurde der Hohlraum mit Mineralwolle (Brandschutz) ausgedämmt und eine lineare Wärmebrücke konnte auf eine punktuelle reduziert werden. Ebenso wurden die Gipskarton-Zwischenwände von der Decke durch ein 2 cm starke XPS-Platten thermisch entkoppelt.



Im Haus G – ein reiner Massivbau – wurde die Ziegelwand zur kalten Decke mit einer kostengünstigen Ytong-Mauerreihe entkoppelt. Dieses Detail findet umgekehrt bei der Attika des Flachdaches Anwendung und wurde generell bei neuen Mauern im Erdgeschossbereich bzw. bei den Auflagern der STB-Innenstiegen verwendet. (Ytong: $\lambda = 0,11 \text{ W/mK}$; HLZ Objekt Gleinstätten: $\lambda = 0,38 \text{ W/mK}$).

3.5. Innovative Haustechnik

Mit Ausnahme der beiden Häuser E und G sind alle anderen Wohneinheiten an die Fernwärme angeschlossen. Bei den Passivhäusern wäre das Verhältnis von Leitungs- und Verteilverlusten zur benötigten Wärmeenergie pro Wohneinheit zu ungünstig, d.h. Verluste zwischen 30% und 50% vorhersehbar. Hinsichtlich der Haustechnik wurde ein neuartiges semizentrales Konzept umgesetzt, in dem die Lüftung zentral in Kombination mit dezentralen

Kleinstgeräten erfolgt und die Wärmebereitstellung dezentral pro Wohnung durchgeführt wird. Dieses semizentrale System besteht im Wesentlichen aus drei Komponenten:

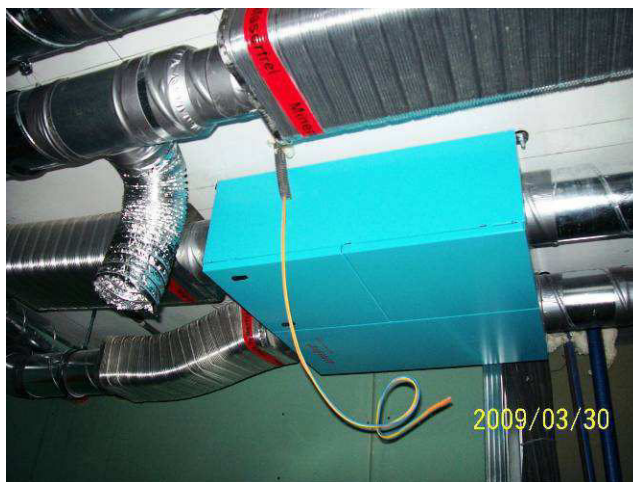
- Ein zentrales Lüftungsgerät (für je 11 Wohneinheiten)
- Ein dezentrales Kleingerät pro Wohneinheit für Zu- und Abluft
- Einer Kleinstwärmepumpe mit Warmwasserspeicher und Niedertemperatur-Wärmeabgabesystem mit ca. 1,7 kW

Im Haus E wurde das gesamte System installiert (Lüftung und Heizung). Im Haus G nur die Kleinstwärmepumpe, die Lüftung erfolgt hier mit einem dezentralen Gerät pro Wohnung. Die unterschiedlichen Kombinationen ergeben sich aus den unterschiedlichen Größen der Häuser bzw. Anzahl der Wohnungen.

Beschreibung des Semizentralen Lüftungssystems:

A.) ZENTRALES LÜFTUNGSGERÄT:

An diesem Zentralgerät mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung (ca. 85%) für eine Nennluftmenge von 1200 bis max. 1500 m³/h hängen je 11 Wohnungen. In den einzelnen Wohnungen sind dezentrale Kleinstgeräte mit Ventilatoren angeordnet, um die Luftmenge individuell einstellen und regeln zu können. Um an der Wärmerückgewinnung im zentralen Lüftungsgerät keine unzulässigen Druckverhältnisse zu erzeugen, sind Stützventilatoren eingebaut, die für konstanten Druck im Zu- bzw. Abluftsteigschacht von ca. 0 Pa sorgen. Ein Mikroprozessor im Zentralgerät regelt die Drehzahl der Ventilatoren mittels Drucksensoren in Zu- und Abluftleitung. Mit einer Leistungsaufnahme der Ventilatoren von 250 W bei 1200 m³/h und 50 Pa extern erreicht das Gerät einen absoluten Spitzenwert. Für die Wärmerückgewinnung aus der Abluft wird ein Gegenstrom-Plattenwärmetauscher (Rückwärmezahl ca. 85%) mit Aluminium-Lamellen verwendet. Bei warmen Außenlufttemperaturen wird die Umgehung des Plattenwärmetauschers (Sommer-Bypass) aktiviert. Unmittelbar nach dem Lufteintritt ist ein großflächiger Feinstaubfilter der Klasse F7 angeordnet und im Ablufttrakt befinden sich Grobstaubfilter der Klasse G4. Die Vorwärmung der Außenluft bzw. Vorkühlung (im Sommerbetrieb und damit Solekreisregeneration) erfolgt über einen Sole/Luft Wärmetauscher. Die Regelung der Solepumpe für die Außenluftvorerwärmung (und -kühlung) sowie die Regelung des integrierten Sommer-Bypasses erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur.



B.) DEZENTRALES LÜFTUNGSGERÄT

Das dezentrale Lüftungsgerät wurde je Wohneinheit liegend an der Decke oder stehend an der Wand montiert. Es dient zur individuellen Regelung der Luftmenge je Wohnung und benötigt nur minimalen Platzbedarf. Das Gerät ist mit volumenstromkonstanten Gleichstromventilatoren mit höchsten Wirkungsgraden ausgestattet - 25 W Leistungsaufnahme bei 120 m³/h und 50 Pa extern. Die Abluft wird über einen Grobstaubfilter der Klasse G4 geführt, der mindestens 1x jährlich über einen Revisionsdeckel ohne Werkzeug einfach zu wechseln ist. Die Steuerung und Überwachung des dezentralen Gerätes, wie Filterwechsel-Anzeige oder Heizungsregelung erfolgt mittels eines Raumbedienungsgerätes. In den wohnungsseitigen Zu- und Abluftleitungen wurden nach dem dezentralen Lüftungsgerät zur Dämpfung des Ventilatorengeräusches Sekundärschalldämpfer eingebaut. Um auch den Telefonieschall innerhalb der Wohneinheit zu unterbinden, kamen einzelne Telefonieschalldämpfer zum Einsatz.

C.) HEIZUNGS-/WARMWASSER-WÄRMEPUMPE

Die dezentrale Kleinstwärmepumpe hat eine Nennleistung von 1,7 kW und ist ein Standgerät mit integriertem Brauchwasserspeicher für jede Wohneinheit. Das Grundgehäuse besteht aus Stahlblechplatten, die im Bereich der Wärmepumpe innen mit Weichschaum thermisch und akustisch gedämmt sind. Als Wärmeträger wird ein Solekreis eingesetzt, wobei als Wärmequelle das Erdreich (5 Tiefenbohrungen zu je 90m) und die Fortluft nach der Wärmerückgewinnung des zentralen Lüftungsgerätes genutzt werden. Mit der Wärmepumpe wird sowohl das Brauchwasser im 200- Liter-Speicher, als auch der Niedertemperaturheizkreis erwärmt. Damit ist auch in den Passivhäusern eine luftmengenunabhängige Energieeinbringung möglich. Der Brauchwasserspeicher ist ein doppelt vakuumemaillierter Stahlspeicher mit eingebauter Opferanode. Die vollflächige Isolation sorgt für geringe Wärmeverluste. Durch die etwas höhere thermische Leistung von 1,7 kW sind auch Gebäude mit einer Energiekennzahl von 20 kWh/m²a nach PHPP mit diesem System zu versorgen. Für die Wärmeabgabe sind kleine Fußbodenheizflächen (Randzonen) ausreichend, bzw. wäre auch eine Kombination zwischen Zuluft-Erwärmung und Kleinstabgabeflächen möglich.



D.) RAUMBEDIENGERÄT

Für die Bedienung durch die Bewohner steht ein Raumbediengerät mit Heizfunktion zur Verfügung. Dieses Gerät (85 x 85 mm) wurde auf eine Standard-UP-Dose montiert und über eine Flachbandleitung am Lüftungsgerät angeschlossen. Es ist keine separate Netzversorgung notwendig. Am Raumbediengerät können die Lüfterstufen und Raumtemperatur manuell eingestellt werden.

- Lüfterstufe 0: die Ventilatoren sind ausgeschaltet
- Lüfterstufe 1: abgesenkte Luftmenge für die Zeit, in der die Wohnräume leer stehen
- Lüfterstufe 2: Nennluftmenge für den Normalbetrieb
- Lüfterstufe 3: erhöhte Luftmenge für Partystellung für eine bestimmte Zeitspanne

Mit einem Stellrad kann die Raumtemperatur um $\pm 3^\circ \text{C}$ verändert werden. Es steht ein Regelbereich von 18°C bis 24°C zur Verfügung. Im Raumbediengerät befindet sich ein Temperaturfühler zur Messung der Raumtemperatur.

Vorteile des Systems:

Die großen Vorteile dieses semizentralen Systems liegen im **geringeren Stromverbrauch**, in der **höheren Wärmerückgewinnung** und der **leichteren Regelbarkeit**. Herkömmliche Zentrale Systeme sind, bedingt durch Zuteilung der Luftmenge über Regelventile, auf relativ hohe Ventilatorenleistung angewiesen. Durch die dezentralen Kleinstventilatoren wird die Regelbarkeit enorm erleichtert. Im Zentralgerät wird der Leitungswiderstand des Rohrnetzes über Gleichstromventilatoren kompensiert.

Das Semizentrale System führt gegenüber bisher angewandten dezentralen Kompaktgeräten zu einer **Kostensenkung** im Bezug auf Leitungsdämmung, da durch die zentrale Zulufterwärmung im Rohrnetz annähernd Umgebungstemperatur (21°C Abluft und 17°C Zuluft nach der Wärmerückgewinnung) erreicht wird. Kaltluftsäulen (Außenluft und Fortluft) innerhalb der thermischen Hülle sind konzeptionell eliminiert. Dadurch entfällt innerhalb des Gebäudes die Kondensatgefahr an den Lüftungsleitungen und damit aufwändige Dämmmaßnahmen.

Durch die dezentrale Wärmeversorgung können die **Systemverluste** beinahe **eliminiert** werden. Im konkreten Fall wäre ein Anschluss aller Gebäude an die am Grundstück vorhandene Fernwärmeleitung sehr nahe gelegen. Die Erfahrung aus mehreren vermessenen Gebäuden zeigt aber, dass eine zentrale Wärmeversorgung durch die geringe Abnahme der Passivhäuser an ihre wirtschaftliche Grenze stößt und hinsichtlich der großen Leitungsverluste generell zu hinterfragen ist. Aus diesem Grund wurden die beiden Passivhäuser mit **verlustarmen** dezentralen **Restheizungen** in Form von Kleinstwärmepumpen mit integrierter Warmwasserbereitung ausgestattet.

In der Sanierung bzw. bei benachteiligten Standorten, zum Beispiel eine Verschattung durch ein Nachbargebäude oder Ost-West-Orientierung – sind die erforderlichen 10 W/m²a Heizlast, trotz „sauberer“ Passivhaushülle oft schwer erreichbar. Die ausgeführte Wärmeversorgung erlaubt auch im Fall der Kleinstwärmepumpe eine **luftmengenunabhängige Wärmeabgabe** im Passivhaus und im passivhausnahen Niedrigstenergiehaus. Damit kann die Steuerung der Luftmenge bewohnerabhängig und komfortabhängig erfolgen.

3.6. Solarenergienutzung

Die Niedrigenergiehäuser der Wohnanlage sind an das Grazer Fernwärmenetz angeschlossen und werden von einer 50 m² großen thermischen Solaranlage unterstützt.



Auf Grund der bereits erwähnten Grundstücksverschattung gibt es nur im südlichen Grundstücksbereich ausreichend gute Möglichkeit zur effizienten Nutzung von Solarenergie. Über eine Verteilungsleitung werden die 64 Wohnungsstationen versorgt, in welchen sich die Warmwasserbereitung und die Heizungsverteilung befinden. Die Wohnräume sind mit Radiatoren mit frei wählbarer Temperaturbegrenzung ausgestattet.

3.7. Energie – Contracting

Bei den Gebäuden im Niedrigenergiehaus-Standard wird ein Energie-Contractingmodell zum Zwecke der Versorgung der Wohnanlage mit Wärmeenergie auf Basis einer eigens dafür angefertigten Wärmelieferungsvereinbarung angewandt. Als Voraussetzung dazu dient die

positive Stellungnahme der Landes-Energieberatungsstelle und eine garantierte 10%ige Energieeinsparung. Nachdem beim vorliegenden Projekt auf Grund der hohen thermischen Qualität der Außenhülle die Abrechnungskosten die geringen Energiekosten übersteigen würden, der Contractor auch die Energieeinsparung garantiert, konnte hier erstmals eine flächenmäßige Abrechnung umgesetzt werden. Die Einsparung bei den Energie- bzw. Abrechnungskosten schlugen voll auf die Mieter durch. Bei den Passivhäusern kann gänzlich auf eine spezifische und kostenintensive Energiekostenabrechnung verzichtet werden, da der minimal notwendige Strombedarf direkt über den Haushaltsstromzähler abgerechnet wird. Die Entwicklung eines allgemein anwendbaren Contracting-Modells für die zu erwartenden Mehrkosten bei den Passivhäusern wurde weiterverfolgt. In der Abstimmung mit der Landesförderstelle waren durchaus Gemeinsamkeiten vorhanden. Seitens der mietrechtlichen Rahmenbedingungen kamen von den zuständigen Stellen jedoch einige Vorbehalte. In gemeinsamer Abstimmung konnten über die Möglichkeit einer Förderschiene die höheren Investitionskosten für die Bauherren abgedeckt werden.

3.8. Schwierigkeiten bei Erreichung der geplanten Ziele

Die Erfahrung hat gezeigt, dass modernes energieeffizientes Bauen sowohl einen hohen Standard in der Konzeption, Planung, wie auch in der Ausführung erfordert. Diese Anforderungen waren notwendig, um bei der Umsetzung eines solchen Projektes spätere Negativerfahrungen bei den Bauherren und bei den Mietern zu vermeiden. Schon zur Zeit der Projektentwicklung mussten den Bauherren die Ängste von energetisch hochwertiger Sanierung und den damit verbundenen Kosten genommen bzw. von der Sinnhaftigkeit der Energieeffizienz überzeugt werden. Ein sehr schwieriges Unterfangen, da in der Steiermark der energieeffiziente Wohnbau in der praktischen Umsetzung leider kaum vorhanden war und auch zielführende Förderungsmaßnahmen fehlten. Umso bewundernswerter war der Mut der Verantwortlichen, sich für solch eine Projektumsetzung zu entscheiden.

Für den Einsatz von innovativen Baustoffen, wie den Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) mussten bereits in früher Planungsphase mehrere Hürden genommen werden. So liegt für dieses „junge“ Produkt auch noch keine CE-Konformitätskennzeichnung vor. Laut dem Steirischen Baugesetz muss die Brauchbarkeit des Bauproduktes nachgewiesen werden. Auch gilt neben der CE-Kennzeichnung als Nachweis nur eine österreichische technische Zulassung, nicht jedoch die vorliegende deutsche oder schweizer Zulassung. Hier konnte man durch eine schriftliche Erklärung des Herstellers über die Übereinstimmung des Bauproduktes mit den im europäischen Raum anerkannten Regeln der Technik Abhilfe schaffen.

Während der Bauzeit lag der Schwerpunkt in der passivhausgerechten Ausführung der haustechnischen Einrichtungen und der Umsetzung der bauphysikalischen Parameter wie Luftdichtheit, Wärme-, Brand- und Schallschutz. Vor allem die Zusammenarbeit der einzelnen Gewerke und die daraus resultierende Schnittstellendefinition stellte die örtliche Bauaufsicht vor eine große Herausforderung. Hier zeigte sich, dass mangels Erfahrung bei den Handwerkern enorme Berührungsängste und große Informationsdefizite vorhanden waren. Diese konnten durch sehr viele persönliche Gespräche und einer Bewusstmachung der Notwendigkeit einer präzisionsgenauen Ausführung ausgeräumt werden. Vor allem eine Gewerke übergreifende Verantwortlichkeit wurde immer wieder eingefordert. Mit steigendem Verständnis der Ausführenden stieg auch die Qualität der Arbeit, was wiederum zu einem erfolgreichen Abschluss des Gesamtprojektes führte.

Im Zuge der Inbetriebnahme der Haustechnik bzw. in den ersten Wochen des Betriebes im Passivhaus konnten umfangreiche Erfahrungen gesammelt und notwendige Nachbesserungen durchgeführt werden. So musste eine Änderung der Gerätesoftware vorgenommen werden, da mehrere gleichzeitig auf Stufe drei laufende Wohnungslüftungsgeräte zu einem Unterdruck im zentralen Lüftungsgerät und damit zu einer Störungsmeldung führten. Gegenüber dem ursprünglichen Konzept wurde beim Lüftungs-Zentralgerät noch ein zusätzlicher Sole-Luft-Wärmetauscher nachgerüstet. Damit ist es möglich, die in der Fortluft (nach Luft-Luft-Wärmetauscher) noch vorhandene Temperatur von ca. 8° bis 12° Celsius zu nutzen um die Sole (meist zwischen 5° und 2° Celsius) zu erwärmen. Nach Inbetriebnahme der gesamten Anlage konnte eine etwas störende Geräuschentwicklung bei der Luftansaugung bzw. der Fortluft im Hof festgestellt werden. Hier sorgte der nachträgliche Einbau von zusätzlichen Schalldämpfern für Abhilfe. Innerhalb der Wohnungen sind die Wärmepumpen und die Lüftung sehr leise. Lediglich bei einem Wärmepumpenkompaktgerät musste schalltechnisch nachgerüstet werden.

3.9. Meilensteine

Im Jahr 2000 hatte BM Ing. Rudolf Leitner (Geschäftsführer der A & N Planungs- und Verwaltungs GmbH) die Vision, das ehemalige Fabrikgelände Zanklhof zu revitalisieren und in einen Wohnpark umzugestalten. Nun ist aus dieser Vision Realität geworden und ein langwieriger Prozess der Planung, Konzeption und professionellen Umsetzung ist damit abgeschlossen. Die letzte übriggeblieben „Gewerbe-Insel“ inmitten eines immer größer werdenden Wohngebietes konnte entfernt und zusätzlich 145 Wohnungen im Bezirk Gösting geschaffen werden. Auch von der unmittelbaren Nachbarschaft wurde das Projekt goutiert. Keiner der ca. 500! einwendungsberechtigten Nachbarn erhob einen Verfahrenseinspruch. Wie bereits erwähnt, wurde in den letzten Jahren der Energieeffizienz in der Steiermark im

großvolumigen Bauen eher wenig Aufmerksamkeit zugemessen. Nicht zuletzt wegen fehlender Anschauungsbeispiele.



Wie schnell sich dies ändern kann, zeigte das enorme Interesse der örtlichen Baubranche und der verschiedenen Bildungseinrichtungen schon während der Bauausführung. Unzählige Fachexkursionen und Projektvorstellungen belegen dies. So wurde das Projekt Zanklhof zum Leitprojekt mit Vorbildwirkung für energieeffizientes Bauen in der Steiermark.



Durch eine sehr enge, konstruktive Zusammenarbeit mit der Förderstelle des Landes Steiermark konnten sehr viele Erfahrungen aus diesem Projekt gewonnen werden. So deckte die Steiermärkische Wohnbauförderung (Stand Mai 2006) die Mehraufwendungen für hochenergieeffiziente Gebäude (Passivhäuser bzw. Niedrigstenergiehäuser) nicht ab. bzw. schuf nicht einmal Anreize. Nicht zuletzt durch die Erfahrungen aus diesem Projekt – der

bislang größten „Umfassenden Sanierung“ in der Steiermark – wurde die Steirische Wohnbauförderung überarbeitet und bietet seit 1.4.2009 wesentlich bessere Möglichkeiten für die Umsetzung der energieeffizienten Bauweise.

4. Schlussfolgerungen und Ausblicke

Eine Gebäudesanierung in so einer großen Dimension bewirkt nicht nur einen enormen Beitrag für den Klimaschutz, sondern ist ein wichtiger Impuls für die Bauwirtschaft und sichert regionale Arbeitsplätze. Durch die energetisch hocheffiziente Bauweise werden für die Mieter die Betriebskosten und somit die monatlichen Aufwendungen fürs Wohnen nachhaltig gesenkt.



Im Fall des Wohnprojektes Zanklhof ist es gelungen, den ökologischen Zielsetzungen gerecht zu werden und die historisch wertvolle Bausubstanz mit modernen Architekturelementen harmonisch zu vereinen. Das Mietinteresse an dieser Wohnanlage war immens groß, denn es vermittelt ein besonderes Flair und erzeugt für die Bewohner durch seine Vielfalt an Freiflächen und Wohnumfeld eine behagliche Wohnzufriedenheit. Alle Wohnungen waren in kürzester Zeit vermietet und es gibt kaum Fluktuation.

Hinsichtlich der Energieeffizienz ist es gelungen, ein großvolumiges Demonstrationsvorhaben mit Vorbildwirkung in der Steiermark umzusetzen, das eine weitreichende Umsetzung dieser Ausführungsqualitäten nach sich ziehen wird.



Die drei Sanierungsetappen, von der Standardsanierung bis zum Niedrigenergie- und Passivhaus, zeigen sehr eindrucksvoll die Weiterentwicklung in energetischer und ökologischer Sicht. Mittlerweile haben sich auch die Mieter von den Qualitäten und Vorteilen der Passivhausbauweise überzeugen können. Passivhäuser bieten einen hohen Wohnkomfort und sind krisensicher. Die Wohnungen werden mit rund 21° - 22° C betrieben. Das installierte System bietet genügend Reserven um diese Temperaturen sicherzustellen. Trotz tiefwinterlichen Temperaturen kam es beispielweise bei mehrtägigem Ausfall der Heizungspumpe (Jänner 2010 Haus E Wohnung 6) nur zu einem Absinken der Raumtemperatur auf 18°-19° Celsius. Das Semizentrale Lüftungssystem funktioniert in der Praxis einwandfrei. Im Haus G, welches komplett als Massivhaus errichtet wurde, hat sich die Erfahrung bewahrheitet, dass in den ersten Wintermonaten der Energiebedarf rund 20 - 30% höher ist, da die Gebäudeaustrocknung noch nicht abgeschlossen ist. Hier kam die Wärmeversorgung an ihre Grenzen, wobei 20°C - 21°C an den kältesten Tagen nicht unterschritten wurden. Durch den niedrigen Energieverbrauch und der dezentralen Wärmeversorgung kommt es für die Mieter zu einer finanziellen Entlastung. Zusätzlich wird der Administrationsaufwand geringer, da eine wohnungsweise Warmwasser- und Heizungsabrechnung entfällt. Technische Entwicklungen und Neuerungen, welche bei diesem Projekt erstmals in der Praxis angewandt wurden, konnten mittlerweile bei mehreren Folgeprojekten erfolgreich eingesetzt werden. Vor allem seitens des Projektpartners Leitner Zimmerei & Baugesellschaft GmbH kamen äußerst positive Rückmeldungen. Hier konnten die Erfahrungen aus dem Demoprojekt, vor allem im Bereich der Vorfertigung und der logistischen Abwicklung, eingebracht und weitere Fortschritte erzielt werden. Die durchaus positiven Erfahrungen mit dem Einsatz der Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) führten zu einer weiteren Verbreitung dieses sehr innovativen Produktes. Hier war ein enormes Interesse seitens der Baubranche zu spüren, da das Produkt grundsätzlich schon bekannt war. Fehlende „Anschauungsbeispiele“ verhinderten aber einen verbreiteten Einsatz

dieser Isolations-Paneele. Sehr viele Anfragen von verschiedenen Planern zeugen von der Wichtigkeit eines solchen Referenzbauvorhabens. So werden bei einem großen Bauvorhaben in Graz 800 m² solcher VIPs in ähnlicher Weise wie beim Zanklhof im Terrassenbereich eingesetzt.

Alle Projektbeteiligten konnten bis heute von Erfahrungen aus diesem Projekt profitieren und den Nutzen einer steigenden Wettbewerbsfähigkeit ziehen. In Anbetracht der energiepolitischen Entwicklung und der notwendigen Klimaschutzmaßnahmen ist natürlich das entsprechende Know How im Bereich der thermischen Sanierung enorm wichtig und von großem Vorteil. Dies trifft natürlich genauso auf alle am Bau beteiligten ausführenden Firmen zu. Auch die Förderstellen des Landes sind sehr dankbar für die Umsetzung von innovativen Bauprojekten. Einerseits können dadurch immer wieder Erfahrungen über zielgerechte Förderungen gesammelt werden und andererseits sind große repräsentative Wohnbauprojekte mit Vorbildcharakter auch für das Wohnbauressorts des Landes von großer Bedeutung. Durch sehr viele durchgeführten Projektpräsentationen, Fachexkursionen und Publikationen konnte dieses Projekt auch in Breite getragen werden und leistet zur Verbreitung der hochenergieeffizienten Bauweise seinen Beitrag.

5. Verwertung

Bereits während der Bauphase sorgte dieses Projekt für großes Aufsehen, was zahlreiche Fachbesuche auf der Baustelle mit sich brachte. Die Höhere Technische Bundeslehranstalt für Bautechnik Graz besuchte mehrmals mit verschiedenen Klassen die Baustelle. Neben einem Vortrag und einer Projektvorstellung konnte den angehenden Bautechnikern die praktische Umsetzung von speziell entwickelten Baudetails vermittelt werden. In persönlichen Gesprächen mit dem Lehrpersonal und den Schülern war das große Interesse für solch ein Demonstrationsvorhaben zu spüren. Auch die Technische Universität Graz und die Fachhochschule Joanneum Graz konnten sich im Rahmen von Lehrausgängen ein Bild von der zukunftsweisenden Bauweise machen. Auf Einladung der Bauherrenvertreter wurde für die Förderstelle des Landes Steiermark eine Fachexkursion organisiert, wo sich auch eine Delegation aus Finnland, angeführt von der EU- Expertin DI Jaana Nevalainen, Senior Adviser im Ministry of Environment, vom innovativen und energieeffizienten Sanierungskonzept des Zanklhofs überzeugen konnte. Beim Europäischen Forum Alpbach 2009 im September und bei der „Ökosan 09“ im Oktober in Weiz gab es jeweils eine Projektpräsentation auf großer internationaler Bühne. Im Rahmen der „Ökosan 09“, dem internationalen Symposium für hochwertige energetische Sanierung von großvolumigen Gebäuden, wurde der Zanklhof für die Exkursion „Best practice“ in der Sanierung ausgewählt.



Dabei konnten sich viele internationale Experten ein Bild von den Ausführungsqualitäten dieses Leitprojektes machen. Auch im „klima.aktiv Bildungsprogramm“ der Bauakademie Steiermark wurden den Teilnehmern im Rahmen der Fachexkursionen zwei Baustellenbesuche ermöglicht. An den „Tagen des Passivhauses“ vom 06.11.2009 bis 08.11.2009, veranstaltet von der IG Passivhaus, konnten viel Bürger und Fachleute die Passivhausanlage besichtigen und sich im direkten Gespräch mit den Bewohnern von den Vorteilen des Passivhauses überzeugen.



Die Stadt Graz besitzt mit dem Zanklhof ein neues wohnungspolitisches Prestigeobjekt. Unzählige Publikationen, angefangen von den regionalen Printmedien bis zu international renommierten Fachzeitschriften, wie „Bauhandwerk“, „wa wettbewerbe aktuell“, oder

„Architektur & Bau Forum“ unterstreichen ebenfalls die hohe Qualität und Wertigkeit dieser Wohnanlage. Eine von der Donauuniversität Krems und von Baumeistern hochkarätig besetzte Jury wählte das Projekt Zanklhof als eines jener sieben Projekte, die im Zuge der Publikationsserie „meisterhaft nachhaltig“ als Musterprojekt für Nachhaltiges Bauen aus Baumeisterhand präsentiert werden.

Der Zanklhof ist die bislang größte umfassende Sanierung in der Steiermark und gleichzeitig ein Leitprojekt für energieeffizientes Bauen. Daher herrscht seitens der Fachmedien und einschlägiger Institutionen ein anhaltendes Interesse an diesem beispielhaften Projekt.

Verfasser: DI Klaus Rogner, klaus.rogner@baumeister-leitner.at

Abbildungen: Baumeister Leitner Planung & Bauaufsicht GesmbH, Clemens Höfler

IMPRESSUM

Verfasser

Projekt Zanklhof Gösting - A & N Planungs-
u. Verwaltungs GmbH & Co KG

Klaus Rogner

E-Mail: klaus.rogner@baumeister-leitner.at

Abbildungen:

Baumeister Leitner Planung & Bauaufsicht
GesmbH, Clemens Höfler

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Klima- und Energiefonds
Gumpendorfer Straße 5/22
1060 Wien
office@klimafonds.gv.at
www.klimafonds.gv.at

Disclaimer

Die Autoren tragen die alleinige
Verantwortung für den Inhalt dieses
Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise
die Meinung des Klima- und Energiefonds
wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für die
Weiternutzung der hier enthaltenen
Informationen verantwortlich.

Gestaltung des Deckblattes

ZS communication + art GmbH