

**SQUARE –
Qualitätssicherung in der
Gebäudesanierung**

AP6 – Österreichisches Pilotprojekt

Endbericht

Mit Unterstützung von

Intelligent Energy  **Europe**

**SQUARE –
Qualitätssicherung in der Gebäudesanierung**

**Endbericht zum Pilotprojekt
Arbeitspaket 6**

Österreich

Bericht 6.1
über die Ergebnisse und Erfahrungen des Pilotprojektes

SQUARE
Koordiniert von
SP Schwed. Techn. Forschungsinstitut
Box 857, SE-501 15 BORÅS, Sweden
www.iee-square.eu

Vorwort

Dieses Dokument wurde im Zuge der Arbeiten im Projekt SQUARE – „Qualitätssicherung in der Gebäudesanierung. Qualitätssicherungsmaßnahmen zur Verbesserung des Wohnraumklimas und der Energieeffizienz bei der Sanierung von großvolumigen Wohngebäuden“ (EIE/07/093/SI2.466701) erstellt. Das Projekt wird vom Programm „Intelligent Energy Europe“ (IEE) unterstützt und durch die Europäische Kommission co-finanziert. Weiters wird es national vom BMVIT und dem BMWFJ finanziell unterstützt. Eine Hauptaufgabe des Projektes SQUARE ist es, einen systematischen Prozess für die Sanierung von großvolumigen Wohngebäuden zu entwickeln, der schlussendlich ein verbessertes Wohnraumklima und einen effizienten Energieeinsatz gewährleistet.

Projektpartner:

- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien, Österreich
- EAP Energy Agency of Plovdiv, Bulgarien
- TKK Helsinki University of Technology, Finnland
- Trecodome, Niederlande
- TTA Trama Tecno Ambiental S.L, Spanien
- Poma Arquitectura S.L., Spanien
- SP Technical Research Institute of Sweden, Schweden
- AB Alingsåshem, Schweden

AutorInnen:

Sonja Geier, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien
Armin Knotzer, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien
David Venus, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien

Datum: Februar 2010

© Alle Rechte an den Fotos, Abbildungen und Zahlen sind den jeweiligen EigentümerInnen vorbehalten.

Zusammenfassung

Das Qualitätssicherungssystem zur Verbesserung der Energieeffizienz und des Wohnraumklimas wird in verschiedenen Pilotprojekten für den Umbau und die Sanierung von sozialen Wohnbauten eingesetzt.

Das österreichische Pilotprojekt wurde mit dem Hintergrund ausgewählt, dass es dem typischen sozialen Wohnbau Österreichs entspricht. Dieser Gebäudebestand aus 3-4-stöckigen Mehrfamilienhäusern, welche in Vorstadtgebieten oder kleinen Städten in den 1950er, 1960er und 1970er Jahren errichtet wurden, hat einen hohen Anteil am Gesamtbestand in Österreich. Realisierbare Lösungen für die Sanierung haben großes Potenzial zur Vervielfältigung.

Das österreichische Pilotprojekt umfasst die Sanierung von Mehrfamilienhäusern einer Wohnsiedlung im Randbereich von Graz. Die AEE INTEC war dabei als Beraterin während der Planungs- und Konstruktionsarbeiten als auch bei der Auswertung der Messergebnisse involviert. Dieser Bericht soll die Erfahrungen und Abläufe während der unterschiedlichen Implementierungsphasen des Qualitätssicherungssystems aufzeigen.

Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG	9
1.1	GRUNDSÄTZE UND AUSWAHLGEBÄUDE	9
1.2	ANWENDUNGSBEREICH UND GRENZEN	10
2	HINTERGRUND	11
2.1	LAGE	11
2.2	DIE GEBÄUDESTRUKTUR	12
3	ABWICKLUNG DES QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEMS	15
3.1	WOHNBAUTRÄGER - GIWOG	15
3.2	ALLGEMEINE QS-STRATEGIE DER GIWOG	15
3.3	UNTERNEHMENSSTRUKTUR DER GIWOG	16
3.4	BETEILIGTE BEI DER UMSETZUNG DES QS-SYSTEMS	16
4	METHODEN UND DURCHFÜHRUNG	18
4.1	GENERELLE QUALITÄTSSICHERUNGS-STRATEGIE	18
4.2	VORBEREITUNGSARBEITEN	18
4.3	FORMULIERUNG DER ANFORDERUNGEN UND ZIELE VOR DER SANIERUNG	19
4.4	ENTWURF, PLANUNG	21
4.5	WEITERBILDUNG	22
4.6	BAUSTELLENMAMAGEMENT UND NACHVERFOLGUNG WÄHREND DER BAUPHASE	22
4.7	INBETRIEBNAHME UND INFORMATIONEN FÜR DIE BEWOHNERINNEN	25
4.8	BETRIEBSKONTROLLE, MONITORING UND VERWALTUNG	26
5	SCHWERPUNKTE BEI DER EINFÜHRUNG DES QS-SYSTEMS	27
5.1	ERFOLGSFAKTOREN BEI DER IMPLEMENTIERUNG	27
5.2	BARRIEREN UND SCHWIERIGKEITEN BEI DER IMPLEMENTIERUNG	27
5.3	VERBREITUNGSPOTENZIAL INNERHALB DER ORGANISATION UND INNERHALB NATIONAL RELEVANTER ENTSCHEIDUNGS- UND INTERESSENSVERTRETERINNEN	28
5.4	VERBESSERUNGEN IM QUALITÄTSSICHERUNGSPROZESS	30
6	LETZTGÜLTIGER PROJEKTZEITPLAN	32

Anhang

	TECHNISCHE BESCHREIBUNG DES PILOTPROJEKTES	33
--	---	-----------

1 Einführung

1.1 Grundsätze und Auswahlgebäude

Das innovative Sanierungsprojekt „Dieselweg“ wurde aus folgenden Gründen als das österreichische SQUARE-Pilotprojekt ausgewählt:

- Es repräsentiert die typischen sozialen Wohnbaustrukturen in Österreich.
- Die Strategie der Gebäudeeigentümerin zielt einerseits auf Qualitätssicherung und andererseits auf die Umsetzung von innovativen Konzepten ab.

Warum ist das Projekt typisch? Die Gebäude besitzen drei bis vier Stockwerke. Die Wohngegend ist vorstädtisch geprägt (kann auch mit der Situation von Kleinstädten in Österreich verglichen werden) und die Gebäude wurden in den 1950er, 1960er und 1970er Jahren errichtet. Diese Gebäudestrukturen sind in Österreich in großer Zahl vorhanden. Daher haben realisierbare Sanierungsvarianten großes Potenzial zur Umsetzung.

Dieser Bericht beschreibt die Situation vor der Sanierung und die Abläufe und Details der Unterstützung des umfassenden Sanierungsprozesses durch das Qualitätssicherungssystem.

Ehemals wurden die bestehenden Gebäude als „Steyr-Daimler-Puch Wohnsiedlung“ bezeichnet (Steyr-Daimler-Puch ist ein – ebenfalls ehemals berühmter – Automobilhersteller im Süden von Graz). Seit der Errichtung der Gebäude wurden keine Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt.



Abbildung 1: Situation der Wohnsiedlung Dieselweg vor der Sanierung - 2008 (Quelle: AEE INTEC)

1.2 Anwendungsbereich und Grenzen

Die bestehende Energieeffizienz, die Baustruktur und der Wohnkomfort waren am Dieselweg in Graz sehr schlecht. Daher wurde eine Sanierung der Gebäude durch die GIWOG angestrebt. Doch ein wichtiger Punkt musste beachtet werden: Die Wohnungen waren bewohnt und es bestand keine akzeptable Möglichkeit, die BewohnerInnen während der Bauphase umzusiedeln.

Daher war die erste größte Herausforderung für die GIWOG eine Lösung zu finden, mit der die sehr ambitionierten Ziele erreicht werden konnten: Ausführung einer hochwertigen Sanierung mit gleichzeitigem Verbleib der MieterInnen in ihren Wohnungen.

Zusätzlich zielte das Projekt auf eine Optimierung aller Abläufe, beginnend von der Planung über die Produktion (Vorfertigung) bis hin zur Montage und den Transport ab. Die GIWOG wollte zusammen mit gap-solution innovative und wirtschaftliche Sanierungsabläufe entwickeln, welche zu einer Serienvorfertigung von Sanierungsmodulen führen.

Daher wurde der engere Anforderungsbereich der Sanierung folgendermaßen definiert:

- Hochwertige Sanierung - Passivhausstandard
- Verbleib der BewohnerInnen in den Wohnungen während der Sanierungsarbeiten
- Erneuerung der Haustechnik (Heizung, Brauchwasserbereitung,...)
- Einbau von Lüftungsanlagen

Folgende Grenzen wurden dabei gesetzt:

- Keine zusätzlichen Maßnahmen innerhalb des Gebäudes (außer Aufzüge/ Dacherneuerung)
- Keine zusätzlichen Maßnahmen innerhalb der Wohnungen mit Ausnahme der Lüftungseinrichtungen, Balkoneinhausungen und Ersatz der Fenster

Zusätzlich wurde folgendes angestrebt:

- Einführung von neuen, innovativen und wirtschaftlichen Sanierungsabläufen
- Verbesserung der Sanierungsqualität
- Erhöhung der NutzerInnenakzeptanz für hochwertige Sanierungen
- Bewusstseinsbildung innerhalb der Wohnungsgenossenschaften für nachhaltige und energieeffiziente Sanierungen

2 Hintergrund

2.1 Lage

Das Luftbild (Abbildung 2) zeigt die Lage des Wohngebietes im vorstädtischen Bereich von Graz.

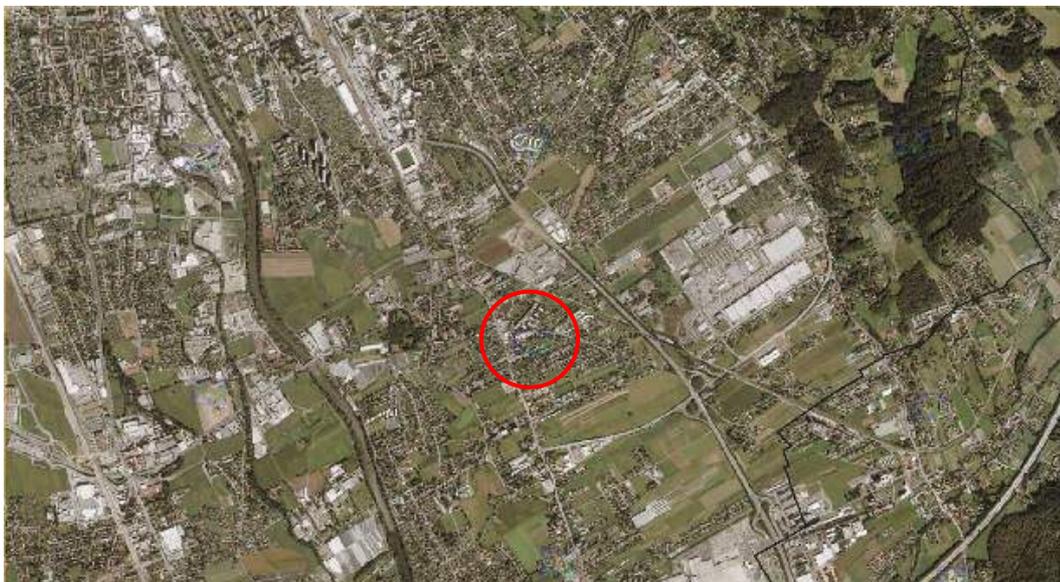


Abbildung 2: Luftbild – Detail des städtischen Gebietes im Süden von Graz.
Quelle: gis2 - Digitaler Atlas Steiermark www.gis.steiermark.at, aufgerufen am 03.03.2009

Das Wohngebiet besteht aus fünf einzelnen Gebäuden und einer langen Gebäudereihe, mit insgesamt 204 Wohnungen, welche sich in drei unterschiedlichen Gebäudetypen befinden (siehe Abbildung 3 und Tabelle 1).

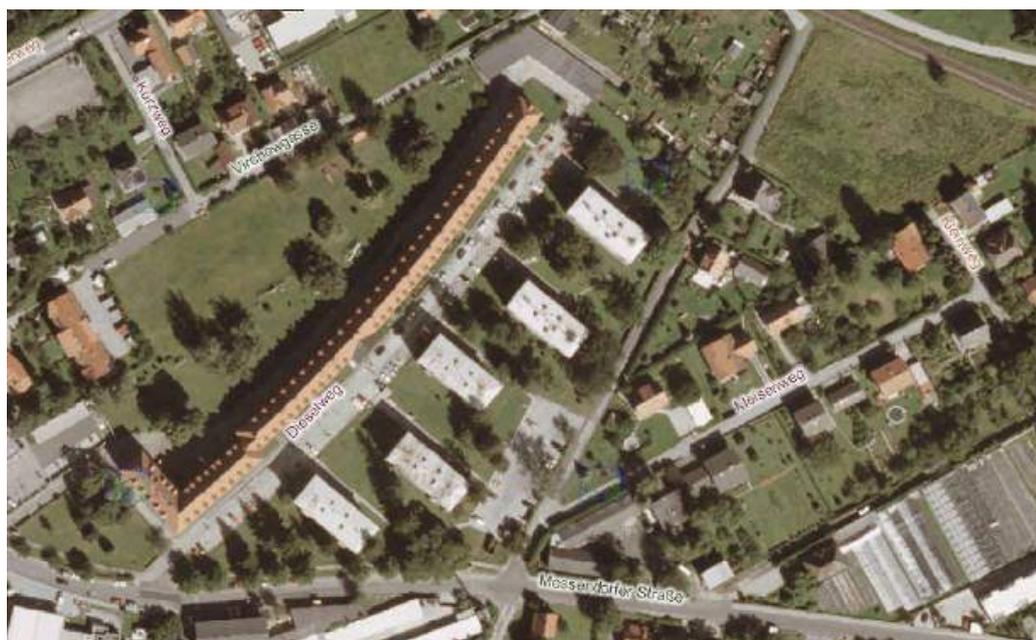


Abbildung 3: Luftbild – detaillierter Lageplan der Wohnsiedlung “Dieselweg”
 Quelle: gis2 – Digitaler Atlas Steiermark www.gis.steiermark.at, aufgerufen am 03.03.2009

Der Lageplan in Abbildung 4 zeigt die fünf einzelnen Gebäude (erbaut in den 1960er und 1970er Jahren) und die lange Gebäudereihe, welches in den 1950er Jahren errichtet wurde.



Abbildung 4: Lageplan, welcher die drei Phasen des Sanierungsprozesses zeigt. Quelle: Lageplan Hohensinn Architektur ZT GmbH; Veränderungen AEE INTEC; Fotos: GIWOG(2), AEE INTEC (1)

2.2 Die Gebäudestruktur

Die erwähnten fünf einzelnen Gebäude bestehen aus 4 Stockwerken und einem Keller. Die lange Gebäudereihe hat 3 Stockwerke, ein bewohntes Dachgeschoß und einen Keller.

Phase	Picture	Year of Construction	Net Floor Area [m ²]	Number of Apartments	Heat Demand (calculated PHPP) in [kWh/m ² .y] BEFORE
1.		1970	1.240	3x16	184
2.		1959	1.298	2x19	225
3.		1952	858	9x14	142

Tabelle 1 : Überblick über die drei unterschiedlichen Gebäudetypologien – Kennzahlen und Unterscheidung der drei Sanierungsphasen (Quelle Kennzahlen und Abbildung: “Antrag Haus der Zukunft”, Entwurf: AEE INTEC)

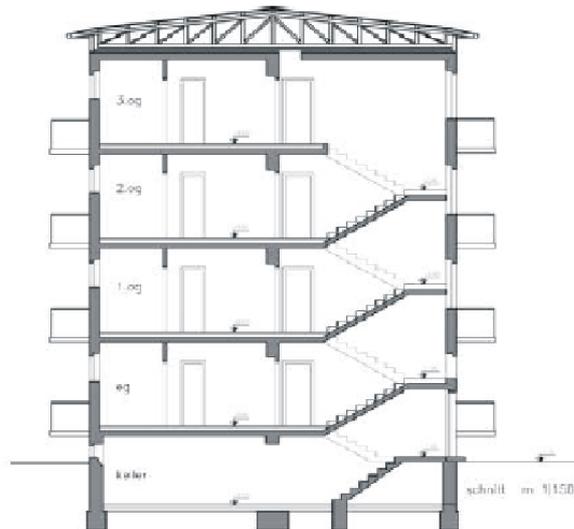


Abbildung 5: Schnitt – Gebäudestruktur vor der Sanierung (Quelle: Hohensinn Architektur ZT GmbH)



Abbildung 6: Grundriss – Gebäudestruktur vor der Sanierung
(Quelle: Hohensinn Architektur ZT GmbH)

Abbildung 6 zeigt den Grundriss eines, der fünf einzelnen Gebäude. Die Wohnungen sind über ein zentrales Stiegenhaus erreichbar wobei jeweils vier Wohnungen pro Stockwerk vorhanden sind. Jede Wohnung ist mit einem Balkon ausgestattet. Die bestehenden Gebäude sind in massiver Bauweise ausgeführt. Die Wände bestehen aus Ziegel oder Betonziegel und die Decken aus verstärktem Beton. Die Balkone wurden ohne eine thermische Trennung errichtet, was zu Wärmebrücken führt.

Alle 204 Wohnungen sind Mietwohnungen. Die Heizungsversorgung erfolgte dezentral, wobei 13% der Wohnungen mit Festbrennstoff, 33% mit Heizöl und 54% mit elektrischen Nachtspeicheröfen beheizt wurden. Die laufenden Kosten für elektrischen Strom, Raumheizung und Brauchwasserbereitung wurden von den MieterInnen (gemäß ihrem Verbrauch) entrichtet.

3 Abwicklung des Qualitätssicherungssystems

3.1 Wohnbauträger - GIWOG

Die "GIWOG" – "Gemeinnützige Industrie Wohnungsaktiengesellschaft" wurde 1948 als Tochtergesellschaft der "VOEST" (die VOEST ist einer der größten Stahlhersteller in Österreich) gegründet. 1976 fusionierte die GIWOG mit der Wohnungsgenossenschaft "WAM" (Alpine Montan). 1992 wurden Anteile der "GEMYSAG" (eine gemeinnützige Wohnungsgenossenschaft in Kapfenberg, Steiermark) und der "SAG" (gemeinnützige Wohnungsgenossenschaft Schwarzatal, Niederösterreich) übernommen.



Abbildung 7: Website "GIWOG". (Quelle: <http://www.giwog.at>, aufgerufen am 03.03.2009)

Zurzeit verwaltet die GIWOG rund 33.000 Wohneinheiten, welche sich in Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark und Wien befinden. 1996 wurde die GIWOG in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

Früher war die GIWOG als Bauträger für die Beschäftigten der VOEST tätig, wobei sich dies im Laufe der Zeit geändert hat.

3.2 Allgemeine QS-Strategie der GIWOG

Die allgemeine Strategie der GIWOG soll zu einer umfangreichen und nachhaltigen Gebäudequalität führen. Dies umfasst die Verbesserung der Wohnqualität (im Inneren und außerhalb des Gebäudes), die Kosteneffizienzsteigerung und die Energieverbrauchsreduktion.

Des Weiteren ist es die Absicht, sich der Sicherheit der BewohnerInnen und deren Eigentum anzunehmen. Baumaßnahmen wurden hinsichtlich der Anforderungen von Behinderten (gemäß den Normen ÖNORM B 1600 und B 1601 – barrierefreie Gebäude) realisiert. Im Zuge von Sanierungsarbeiten bei bestehenden Gebäuden ist es gängig, Personenaufzüge zu errichten und Barrieren zu vermeiden bzw. zu entfernen (z.B. Verbreiterung des Einganges, ebene Stockwerke ohne Stufen,...).

Die Strategie und die Bemühungen der GIWOG zur energieeffizienten Sanierung wurden bereits mehrfach ausgezeichnet: „Energistar 2006“, österreichischer Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit, Energy Globe Oberösterreich 2006 und Energy Globe Styria 2009. Die oberösterreichische Landesregierung bewertete 2006 zum ersten Mal alle Wohnungsgenossenschaften Oberösterreichs und die GIWOG erreichte dabei den ersten Platz.

3.3 Unternehmensstruktur der GIWOG

Die Unternehmensstruktur der GIWOG als Wonbauträger ist in Abbildung 8 dargestellt. Das Unternehmen ist unterteilt in einen kaufmännischen und in einen technischen Bereich mit zusätzlichen MitarbeiterInnen in den Bereichen IT, Kommunikation und Werbung, Personal und Liegenschaftsverwaltung.

Die KundInnenbetreuung hat einen großen Stellenwert innerhalb der GIWOG. So befinden sich diverse KundInnencenter und Außenstellen in Leonding und Trofaiach sowie in Eisenerz, Zeltweg, Kindberg und St. Aegy, welche einen schnellen und einfachen Kontakt ermöglichen sollen.

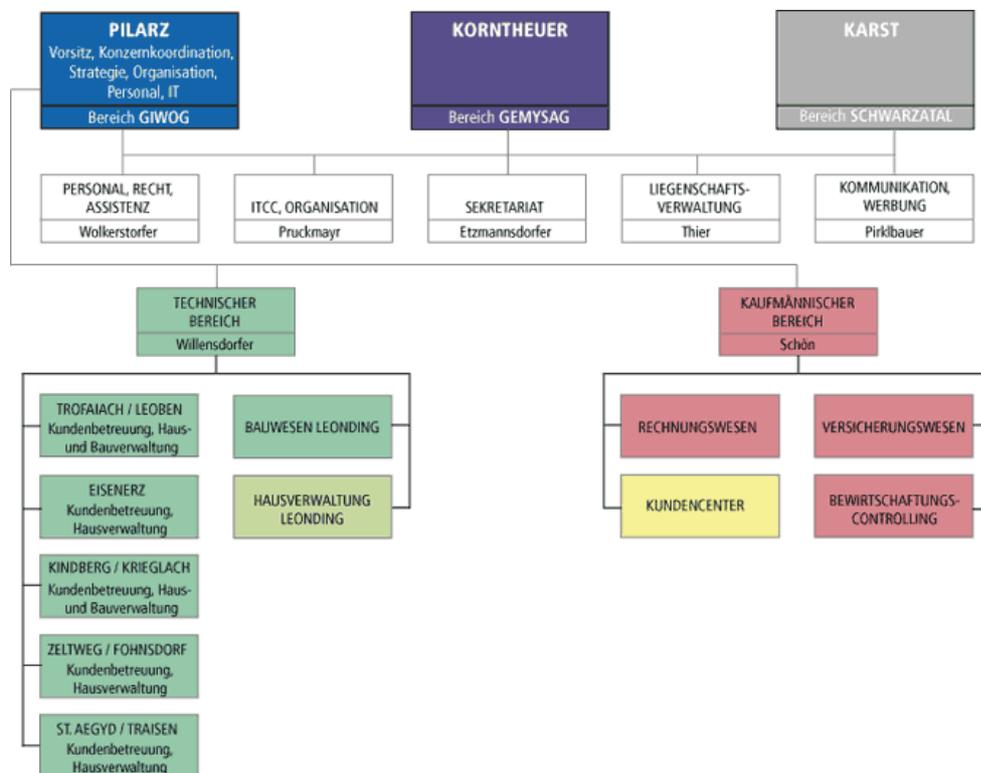


Abbildung 8: Unternehmensstruktur der "GIWOG". Quelle: www.giwog.at, aufgerufen am 03.03.2009

3.4 Beteiligte bei der Umsetzung des QS-Systems

Die wichtigsten an der Umsetzung des Projektes Dieselweg Graz beteiligten Unternehmen sind nachfolgend aufgelistet, wobei während der Bauphase einige Betriebe mehr beteiligt waren:

Bauherr:	GIWOG, Gemeinnützige Industrie-Wohnungs AG, Linz
Architekt:	Hohensinn Architektur ZT GmbH, Graz
Statik:	Strasser Bau GmbH
Generalunternehmer:	gap-solution GmbH, Leonding
Subunternehmer:	Kulmer Holz – Leimbau GesmbH, Pischelsdorf

Subunternehmer: FUTUS Energietechnik GmbH, Perg
Energiekonzept: TB Aschauer, Leonding
Beratung: AEE – Institut für Nachhaltige Technologien

4 Methoden und Durchführung

4.1 Generelle Qualitätssicherungs-Strategie

Die allgemeine Strategie des Sanierungsprozesses folgt den Strukturen des SQUARE-QS-Systems. Die EN 16001 basiert auf der EN 14001 und EMAS und ist in Österreich ebenfalls gültig. Die wesentlichen Teile und Stufen der nationalen Methode – laut EN 16001 – sind sehr ähnlich dem SQUARE QS-System.

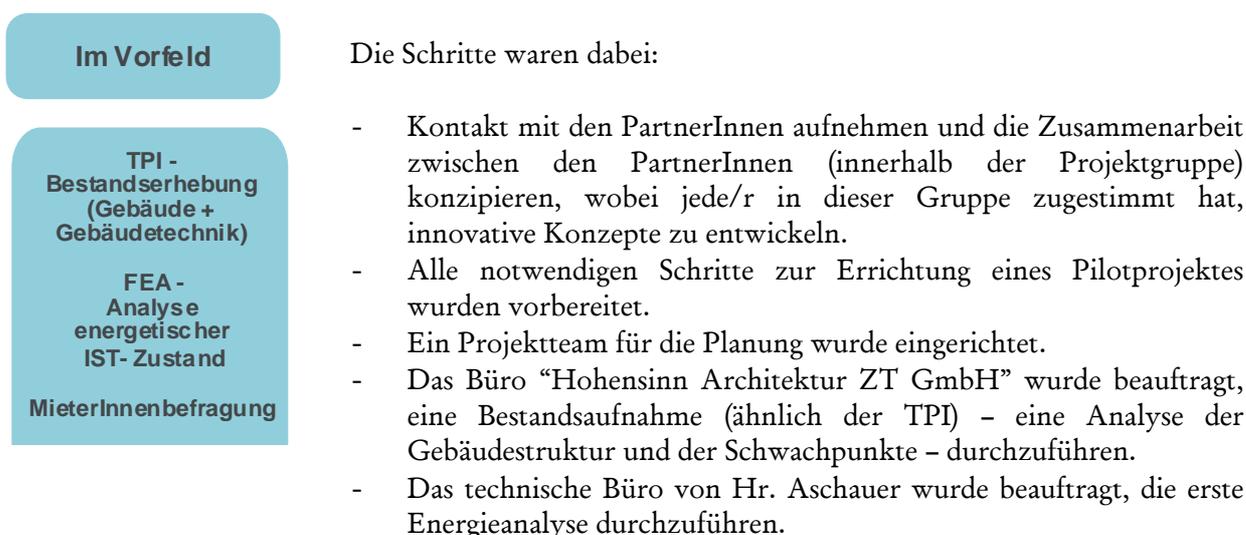


Abbildung 9: Überblick über das QS-System von SQUARE

Abbildung 9 zeigt die verschiedenen Schritte des Sanierungsprozesses – von Beginn an. Das QS-System für die Sanierung der Wohnanlage „Dieselweg“ folgt überwiegend diesen Schritten. Die grundlegenden Teile sind dieselben.

4.2 Vorbereitungsarbeiten

Nachdem die Entscheidung gefallen war, die Sanierung durchzuführen, wurden von der GIWOG alle notwendigen Vorbereitungen getroffen und in Zusammenarbeit mit gap-solution ein innovatives Konzept entwickelt.



Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme – die Analyse der Gebäudestruktur und der konstruktiven Schwachpunkte – werden in Kapitel 2.2 auf Seite 12 erwähnt.

Die Kommunikation mit den BewohnerInnen wurde von der GIWOG als verantwortliche Errichterin durchgeführt.

4.3 Formulierung der Anforderungen und Ziele vor der Sanierung

Nach der Bestandsaufnahme war der nächste Schritt die Definition der Anforderungen und Ziele.

<p>Anforderungen Ziele</p>	<p>Infolge ihrer Qualitätsstrategie konzentriert sich die GIWOG auf eine umfassende und nachhaltige Aufwertung innerhalb des Sanierungsprozesses. Ihre Strategie beinhaltet die Erhöhung der Energieeffizienz aber auch die Verbesserung der Wohnraumqualität und des sozialen Umfeldes.</p>
<p>Definition der Anforderungen und Zielwerte (Komfortparameter + energierelevante Parameter)</p>	<p>Das zuletzt erwähnte Ziel ist es, nicht nur die Wohnqualität im inneren Des Gebäudes zu verbessern, sondern auch außerhalb des Gebäudes – Stichwort „von der schlechten Wohnsituation zu einer neuen Identität“.</p>
<p>Vergleich Analyse mit Zieldefinition (IST) - (SOLL)</p>	<p>So können drei Bereiche von Zielen definiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele zur Erhöhung der Energieeffizienz • Ziele zur Verbesserung der Wohn(raum)qualität • Ziele zur Anhebung des BenutzerInnenkomforts
<p>Maßnahmenpakete für Sanierung</p>	

Nachfolgend werden die drei Hauptbereiche der Ziele im Detail beschrieben:

Als Energieeffizienzziele wurden definiert:

- Reduktion des Energiebedarfs für die Raumheizung um 90%
- Reduktion der laufenden Kosten für die Warmwasserbereitung
- Reduktion der Treibhausgasemissionen
- Beseitigung der Bauschäden und Wärmebrücken

Ziele zur Steigerung der Wohn(raum)qualität:

- Installation von Einzelraumlüftungsgeräten mit integrierter Wärmerückgewinnung zur Erreichung ausreichender Luftqualität
- Installation eines zentralen Heizungssystems – basierend auf erneuerbaren Energieträgern
- Erneuerung der zur Warmwasserbereitung und Einsatz von thermischen Solaranlagen
- Vergrößerung des Wohnraums
- Barrierefreier Zugang zu allen Wohnungen durch die Errichtung von Personenaufzügen in jedem Gebäude

Zusätzlich wurden folgende soziale Aspekte berücksichtigt:

- Alle BewohnerInnen sollten während der Bauarbeiten in ihren Wohnungen verbleiben können
- Der BenutzerInnenkomfort muss erhöht werden (Erhöhung der Wohnraumqualität)
- Die Wohnqualität der Wohngegend muss verbessert werden (Verbesserung der Wohnqualität außerhalb des Gebäudes)

Die Anforderungen wurden gemäß den aktuellen Gesetzen und Normen festgelegt und zusätzlich die allgemeine Strategie der GIWOG im Bereich "Energie und Wohnraumklima" und die „besonderen Anforderungen“ (Passivhausstandard) berücksichtigt.

Nachdem die Anforderungen, Ziele und der aktuelle Zustand der bestehenden Gebäude verglichen wurden, war klar, dass einzelne Maßnahmen keine zufriedenstellende Lösung darstellen, eine gesamtheitliche Sanierung musste durchgeführt werden. In Österreich wird diese als „umfassende Sanierung“ bezeichnet.

4.4 Entwurf, Planung

Planung	-	3D-Messungen der Gebäudehülle (Laserscan) vor Ort
	-	Entwurf der gesamten Baustruktur durch "Hohensinn Architektur ZT GmbH", Haustechnikberatung durch die AEE INTEC
Planung der Bau- und haustechnischen Maßnahmen	-	Entwürfe von Fassaden- und Dachmodullösungen
Erstellen des Energiekonzeptes	-	Energiekonzept von TB Aschauer
Projektzeitplan	-	Entwicklung der vorgefertigten Module durch das technische Büro „gap- solution“
Festlegen Qualitätskriterien, Controlling-Maßnahmen, Verantwortlichkeiten	-	Ansuchen um Baugenehmigung
	-	Zulassung des detaillierten Modulaufbaus durch den Bauphysiker, unterstützt durch die AEE INTEC
	-	Erstellung der detaillierten Zeichnungen, unterstützt durch die AEE INTEC
	-	Öffentliche Ausschreibung und Auftragserteilung

Schon zu Beginn wurden die bestehenden Gebäude in drei unterschiedliche Bau-Abschnitte, entsprechend ihres Baujahres und der Gebäudestruktur, eingeteilt. Somit sind in jedem Bauabschnitt ähnliche Bedingungen und Strukturen vorhanden.

Die Entwicklung (bis zum Ansuchen der Baugenehmigung) wurde parallel für alle drei Abschnitte gleichzeitig durchgeführt. Somit konnte im Planungsprozess auf die drei unterschiedlichen Gebäudezustände eingegangen und dieser zugleich abgeschlossen werden, wodurch dessen Steuerung vereinfacht wurde.

Zu Beginn wurden sehr ambitionierte Ziele definiert (siehe Kapitel 4.3, Seite 17). Doch wie konnten diese ambitionierten Ziele bewerkstelligt werden?

Zwei Hauptthemen wurden dabei identifiziert: eine innovative Gebäudehülle und ein innovatives Energiekonzept. Die Gebäudehülle wurde vom Architekten in enger Zusammenarbeit mit der Entwicklung der Module entworfen. Architekt Hohensinn übersetzte die ersten Ideen in ein innovatives Design, welches die Ziele und Anforderungen der GIWOG erfüllt.

Dem gesamten Gebäude wurde eine neue Hülle mit vorgefertigten Fassadenmodulen verpasst – diese integriert die früheren Balkone in die neuen Wohneinheiten. Die neu entstandenen Räume („Wintergärten“) vergrößern die Wohnnutzfläche der einzelnen Wohnungen. Die Dachstruktur wurde ebenfalls erneuert. Des Weiteren wurden die oberste Geschoßdecke, Dachschrägen und die Kellerdecke wärmegeklämt.



Abbildung 10: Prototyp eines integrierten Fensters



Abbildung 11: Prototyp eines Fassadenteils

Quelle beider Abbildungen: AEE INTEC

Der Schwerpunkt lag dabei – zur Erreichung von innovativen, neuen und wirtschaftlichen Methoden für den Sanierungsprozess – auf der Entwicklung der vorgefertigten Module. Daher wurden alle notwendigen Schritte innerhalb der Entwicklung mit großer Sorgfalt ausgeführt: Basierend auf der Bestandserhebung wurde vor Ort eine 3D-Messung der Außenfassaden durchgeführt. Es war natürlich wichtig, richtige Abmessungen für die Entwicklung der Fassadenmodule zu haben. Nach den ersten Entwürfen wurden einige Treffen der Projektgruppe abgehalten, um Einzelheiten und Lösungen für die jeweiligen Probleme zu besprechen. Die Aufgabe der AEE INTEC war dabei die Überprüfung der Entscheidungen bezüglich der Bauphysik.

Der Projektzeitplan wurde bereits in einer frühen Phase erstellt und so unterteilt, dass ein optimaler Arbeitsfluss gewährleistet werden konnte (siehe Kapitel 6, Seite 26).

Vorentwurf und -planung, die detaillierte Planung, Ausschreibung und Auftragserteilung sowie das Ansuchen um Baugenehmigung wurden für alle drei Abschnitte parallel durchgeführt. Erst anschließend wurde die Bauphase, abhängig von den unterschiedlichen Gebäudestrukturen, in drei Abschnitte eingeteilt (siehe Abbildung 4 und Tabelle 1).

4.5 Weiterbildung

Am 15. Oktober 2008 präsentierte Waldemar Wagner – Leiter der Messtechnikabteilung der AEE INTEC – dem Projektteam Ergebnisse aus einem vorangegangenen Projekt. Dies sollte das Bewusstsein zur Qualitätskontrolle nach dem Abschluss der Bauarbeiten schärfen. Die beste Möglichkeit der Vorbereitung von Leistungskontrollen und -messungen des Gebäudes besteht in der Bauphase.



Abbildung 12: Präsentation zum Bewusstmachen der Wichtigkeit von Kontrollabläufen (Quelle: AEE INTEC)

4.6 Baustellenmanagement und Nachverfolgung während der Bauphase

Die Bauleitung wurde gemäß der österreichischen Regelungen durchgeführt (entsprechend verschiedener Normen wie ÖNORM B 1801 und EN 16001):

gehören die luftdichte Gebäudehülle und der optimierte Betrieb der Lüftungsgeräte. Beispielsweise war es wichtig, dass darauf geachtet wurde, dass die Dampfbremse geschlossen war, bevor die Fensterlaibung mit Gipskartonplatten überdeckt wurde.

Abbildung 14: Fensterlaibung mit Dampfbremse
(Quelle: AEE INTEC)

Ein weiteres Detail, welches genauer untersucht wurde, ist die Eckverbindung der einzelnen Module. Die Wärmedämmung wurde in den Eckbereichen vor Ort eingebracht und die Dampfbremse geschlossen, um so eine luftdichte Gebäudehülle zu erreichen.

Auch während der laufenden Bauarbeiten wurde die Qualität der Gebäudehülle vom Generalunternehmer mittels Thermografieaufnahme überprüft.

4.7 Inbetriebnahme und Informationen für die BewohnerInnen

Bauübergabe

Formelle Bauabnahme

Übergabe Prüfberichte und Bestandsdokumentation

Einschulung NutzerInnen, HausmeisterInnen, Wartungs- und Reinigungspersonal

Die Inbetriebnahme der Gebäude erfolgte als formaler Akt zwischen dem Generalunternehmer und der GIWOG. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Inbetriebnahme des gesamten Heizungssystems, da das Energiekonzept kein gewöhnliches ist. Der Monteur (FUTUS) – zusammen mit gap-solution – war sehr bestrebt, das System für den Betrieb fertig zu stellen.

Für die Inbetriebnahme war es des Weiteren notwendig, zu überprüfen, ob die notwendigen Anforderungen auch erfüllt werden. Der Hersteller KULMER BAU hat einen Blower Door Test beauftragt und die GIWOG - selbst Besitzerin einer Thermografiekamera – überprüfte die thermische Hülle (vor allem in den Wohnungen).

Alle Wohnungen am Dieselweg wurden mit Einzelraumlüftungsgeräten ausgestattet. Dies ist eine sehr neue Technik für die BewohnerInnen, da bis zum damaligen Zeitpunkt die Heizung ausschließlich über die Einzelöfen erfolgte und zur Lüftung des Raumes die Fenster geöffnet wurden. Die Inbetriebnahme der Lüftungsgeräte in den einzelnen Wohnungen erfolgte durch einen Vertreter von gap-solution. Dieser Vertreter ist auch für etwaige Beschwerden der BewohnerInnen zuständig.

Der Umgang mit dem Lüftungssystem ist nicht jeder/m gebräuchlich – vor allem für ältere BewohnerInnen bedeutet das Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung eine Veränderung des Lüftungsverhaltens. Daher hat die GIWOG eine gedruckte Broschüre (Bedienungsanleitung) mit Informationen über die zentralen Themen für die BewohnerInnen herausgegeben.

Die Themen der Bedienungsanleitung sind:

- Wie funktioniert das Haus?
- Fenster und Lüftung
- Balkone
- Raumheizung
- Häufige Fehler
- Gesundheit
- Umgang mit dem Lüftungsgerät
- Änderung der Temperatur
- Änderung der Lüftungsrate

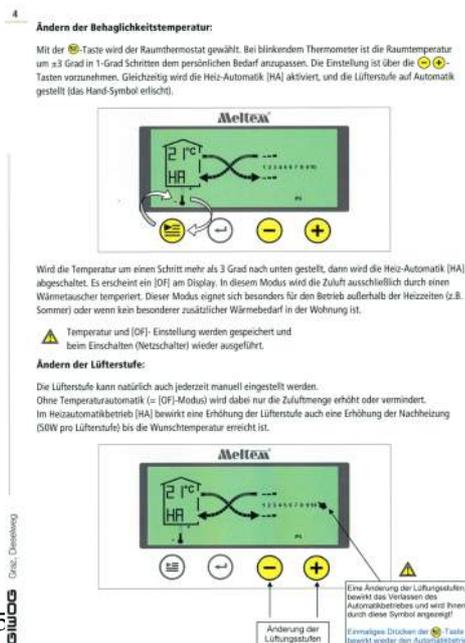


Abbildung 15: Bedienungsanleitung – „richtige Verwendung“ der Wohnung (Quelle: GIWOG)

4.8 Betriebskontrolle, Monitoring und Verwaltung

Gebäudebetrieb

Monitoring,
Energiebuchhaltung
und laufende
Betrieboptimierung
Festgelegte
Überprüfungs- u.
Wartungsintervalle
Regelmäßige
Schulungen
MieterInnenbefragung
und Feedback

Der Energiefluss von Heizung und Warmwasserbereitung kann über eine Internetplattform (passwortgeschützt) abgerufen und kontrolliert werden. Das bedeutet, dass eine große Menge an aufschlussreichen Daten anfällt, die analysiert werden sollten.

Aus diesem Grund hat die AEE INTEC in Zusammenarbeit mit gap-solution ein passendes Konzept entwickelt. Gap-solution hat dazu eine Vielzahl an Temperatur- und Feuchtesensoren eingebaut (auch zwischen den Modulen), welche die Daten per Funk an eine externe Datenbank übertragen. Das Konzept beinhaltet in weiterer Folge auch eine gesamtheitliche energetische Betrachtung.

Und wieder wurden die anfänglichen Ziele und Anforderungen auf relevante Parameter für die Auswertung durchsucht.

In weiterer Folge wurden dann die genauen Themen festgelegt, die evaluiert werden sollen.

Diese beinhalten die Energieeffizienz, die Energiebilanzen, die Komfortparameter und BenutzerInnenzufriedenheit sowie die Qualitätssicherung und Verbesserungsmöglichkeiten.

Zu guter Letzt wurde über die Messmethodik, sowie über bereits vorhandene Messungen bzw. Messdaten und die im nächsten Jahr benötigten Messdaten und Maßnahmen diskutiert.

Die Evaluierungen und Messungen sollen beides darstellen: Was wurde gut gemacht und wo sind weitere Nachforschungen und Entwicklungen notwendig.

5 Schwerpunkte bei der Einführung des QS-Systems

5.1 Erfolgsfaktoren bei der Implementierung

Das Projekt SQUARE hat den Standard der Sanierung auf noch ambitioniertere Ziele gehoben und dabei vorzeigbar sanierte Gebäude, wie das Demonstrationsprojekt „Dieselweg“, hervorgebracht. Der Erfolg liegt dabei in der neuen Sanierungstechnologie und an der Form und Gestalt der Gebäude. QS-Anwendungen werden oft als arbeitsaufwendig angesehen. Doch die Vorteile der Einführung eines QS-Systems sind bei den realisierten Projekten deutlich sichtbar. So stellt der Dieselweg die möglichen Potenziale innerhalb des Sanierungsprozesses gut dar.

Erfahrungen von Design, Konstruktion und Betrieb dieser Pilotprojekte wurden diskutiert, zusammengefasst, evaluiert und unter den SQUARE-PartnerInnen und anderen Zielgruppen verbreitet. Viele Interessierte und ExpertInnen besuchten den Dieselweg. Aber auch die BewohnerInnen sind damit zufrieden, dass sie in ihren Wohnungen verbleiben konnten. Viele von ihnen haben die Bauarbeiten vor Ort mit großem Interesse verfolgt. Nach den abgeschlossenen Arbeiten bietet sich den BewohnerInnen ein sehr guter Vorher-Nachher-Vergleich:



Abbildung 16: Der letzte Teil der langen Gebäudereihe ist im Besitz unterschiedlicher EigentümerInnen. Diese haben sich dazu entschlossen, das Gebäude nicht zu sanieren. Daher verblieb dieses Gebäude im Ausgangszustand. D.h. auch die Raumheizung ist wie vorher – jede/r ist für sich selbst verantwortlich. (Quelle: AEE INTEC).

Daher ist es die QS, die hilft, neue Sanierungsstrategien erfolgreich – für BauunternehmerInnen und BenutzerInnen - zu implementieren.

Zusätzlich unterstützt die QS einen schnellen Sanierungsablauf. Natürlich sind Zeitspanne und Aufwand für Vorbereitung und Planung größer als sonst, am Ende kann aber trotzdem Zeit eingespart werden (siehe Kapitel 6, Seite 26).

5.2 Barrieren und Schwierigkeiten bei der Implementierung

Eine Schwierigkeit ist die Wahl der passenden technischen Lösung vor allem für das Haustechniksystem. Diese Auswahl war ein sehr intensiver Prozess. Die Problematik bestand im Umgang mit den innovativen Komponenten, da es noch wenige Erfahrungen damit gibt. Zu allererst ist es schwierig, den Wohnbauträger und politische EntscheidungsträgerInnen (bezüglich Förderungen) bzw. die BewohnerInnen von den neuen Technologien zu überzeugen. Auch das beste QS-System schützt hier nicht vor einer langen und schwierigen Inbetriebnahmephase – dabei sind ambitionierte BauunternehmerInnen und BewohnerInnen gefragt, die bereit sind, neue Wege zu gehen.

Die zweite Schwierigkeit steckt in der Finanzierung. Sie ist einfacher zu lösen, wenn die Fragen dazu früh berücksichtigt werden. Es kann notwendig sein, die Mieten zu erhöhen, wenn gleichzeitig auch der Wohnstandard verbessert wird. Die GIWOG hat berechnet, dass die Mieten um 30 bis 40€ (bei einer Wohnfläche von 60 m²) erhöht werden müssen. Die Berechnung basiert auf den Erhöhungen von 1,46€ pro m² Betriebs- und Verbesserungskosten (Quelle: Kleine Zeitung 11.04.2008). Die BewohnerInnen konnten dennoch von der Sanierung überzeugt werden, denn die Betriebskosten reduzierten sich um rund 100€ pro Monat. Dies bedeutete eine effektive Einsparung von rund 60-70€ pro Wohnung und Monat.

Es ist aber wie gesagt wichtig, solche Geldangelegenheiten schon zu Beginn zu berücksichtigen und die BewohnerInnen rechtzeitig zu informieren. Am allerwichtigsten ist natürlich, dass dieses Versprechen der Kostenreduktion auch eingehalten wird. Daher ist die Bedeutung einer Qualitätssicherung während des gesamten Prozesses offensichtlich.

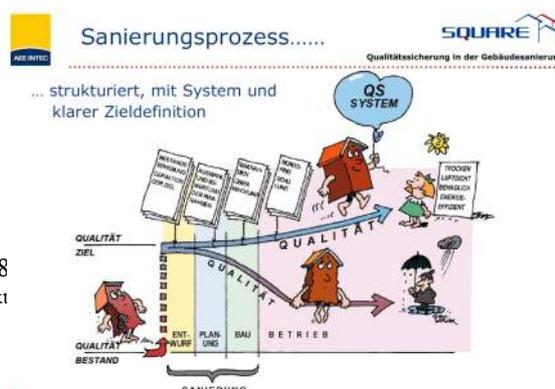
5.3 Verbreitungspotenzial innerhalb der Organisation und innerhalb national relevanter Entscheidungs- und InteressensvertreterInnen

Die Wohnungsgenossenschaft „GIWOG“ – als Errichtungsgesellschaft – hatte bereits ein QS-System. Aber, wie bereits erwähnt, ist eine kontinuierliche Verbesserung notwendig. Die Entscheidung, eine Gebäudesanierung als Vorzeigeprojekt umzusetzen, basierte auf der innovativen Strategie der Organisation. Nachdem die Schwerpunkte der Managementstrategie auf Wohnkomfort (innerhalb und außerhalb der Gebäude) und Energieeffizienz liegen, waren die Ziele letztendlich eine Verbesserung der konventionellen Abläufe bei der Sanierung zur Erreichung der formulierten Anforderungen.

Während der kompletten Projektlaufzeit wurden Erfahrungen aus den SQUARE-Pilotprojekten der Partnerländer gesammelt. Es ist ein großes Anliegen der AEE INTEC, die Erfahrungen auch unter nationalen InteressensvertreterInnen (vor allem unter diversen Wohnungsgenossenschaften, Bauunternehmen und Dachverbänden) zu verbreiten. Es wurden einige Präsentationen abgehalten, um das Bewusstsein zu wecken:



Abbildung 17: "Strategieforum AEE INTEC" 18. Nov. 09 – Präsentation Armin Knotzer: "QS in der Gebäudesanierung" (Quelle: AEE INTEC)



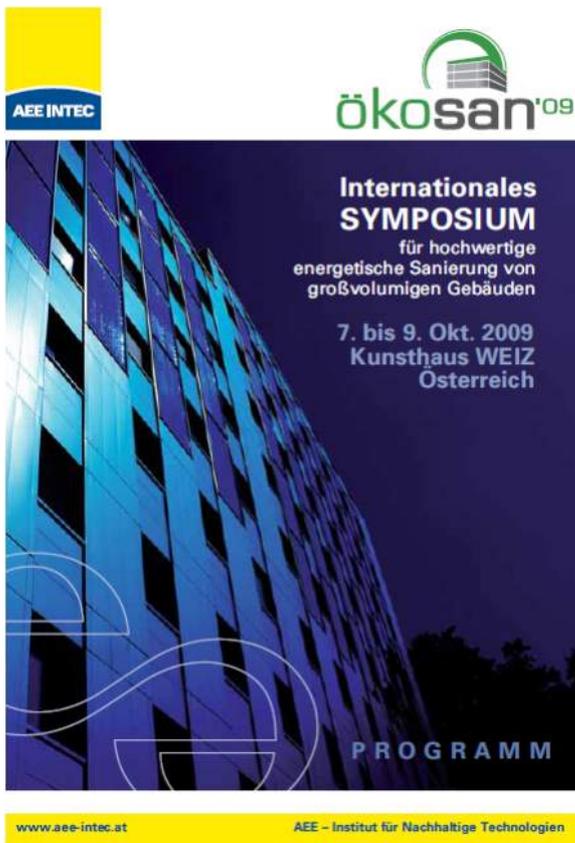


Abbildung 19: “ökosan’09” – technische Exkursion - 07.Okt. 09 des SQUARE Pilotprojektes „Dieselweg” (Quelle: AEE INTEC)



Foto: Bildungszentrum der Handwerkskammer Münster, Gelsenkirchen, Deutschland

Energetische Sanierung von Gebäuden

Mit vorgeschaltetem Grundlagentag

17. bis 19. März 2010
Museum für historische
Maybach-Fahrzeuge, Neumarkt i.d.OPf.



Planungswerkzeuge

Sitzungsleitung: Dipl.-Ing. Arne Kruft, EKG-Ing. Büro Kruft, München, Deutschland

- 10:45 Instrument zur Bewertung der Gebäudeenergieeffizienz in frühen Planungsphasen
Dipl.-Ing. Markus Gratzl-Michlmair, Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz, Graz, Österreich
- 11:00 Wärmebrückenpauschale im Vergleich zur detaillierten Berechnung am ausgeführten Beispiel
Dipl.-Ing. (FH) Michael Mahler, Institut für ZukunftsEnergie-Systeme gGmbH (IZES), Saarbrücken, Deutschland
- 11:15 Qualitätssicherung in der Gebäudesanierung - Grundvoraussetzung für eine hochwertige Sanierung (Beispiele)
DI Armin Knotzer, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, Gleisdorf, Österreich

Abbildung 20: OTTI – Energetische Sanierung von Gebäuden – Präsentation „QS in der Gebäudesanierung“ von Armin Knotzer (Quelle: AEE INTEC)

5.4 Verbesserungen im Qualitätssicherungsprozess

Das österreichische Pilot-Projekt Dieselweg, Graz zeigt einen gangbaren Weg der Einführung des SQUARE-Qualitätssicherungssystems für die Sanierung großer Wohngebäude. Es gründet auf der dazu maßgeblichen Unternehmenspolitik der Errichterin GIWOG und ist an die nationalen und regionalen Anforderungen angepasst. Das Kernteam des Projektes versuchte, alle Schritte des QS-Systems wie weiter oben beschrieben umzusetzen. Aber natürlich gab es Dinge, die gut gelaufen sind, und andere, die Probleme bereitet haben. Hier ist eine Kurzzusammenfassung der Herausforderungen und gut funktionierenden Maßnahmen zur Verbesserung des Prozesses.

Die Projektvorbereitung ist ein unterschätzter Schritt hin zur hochqualitativen Sanierung. Es ist nicht nur wichtig, eine Befragung der MieterInnen zu machen, sondern auch der HausmeisterInnen und ehemaligen BesitzerInnen. In Verbindung mit den Befragungen sollten Begehungen durchgeführt werden, um die Ergebnisse der Befragungen zu ergänzen und zu bestätigen. Zum Beispiel ist es wichtig, zu wissen, ob es in einzelnen Wohnungen schon vor der Sanierung Maßnahmen wie Innendämmung gegeben hat, bevor eine Heizung der Mauer von außen geplant und installiert wird. Für die Zusammenstellung des Projektteams sollte es klar sein, dass alle relevanten TechnikerInnen, die für die Ausführung einer dauerhaften und den gesetzlichen Rahmenbedingungen entsprechenden Gebäudesanierung erforderlich sind, rechtzeitig beigezogen und involviert werden, z.B. StatikerInnen vor allem bei größeren Sanierungen.

Die Formulierung der Anforderungen sollte alle Aspekte der sanierungswürdigen Gebäude und ihres Umfeldes miteinschließen: Zile für die Energieeffizienz, dem Einsatz erneuerbarer Energieträger und gute Wohnraumqualität sowie finanzielle und soziale Aspekte („soziales Umfeld“). Generelle Anforderungen für die Energieeffizienz der sanierten Gebäude wie z.B. Passivhausstandard entscheidet ein Unternehmen am besten unabhängig von einem gerade anstehenden Sanierungsprojekt, denn dann ist der Standard und die Richtung von Projektbeginn an klar und steht nicht zur Disposition.

Es gibt drei wichtige Dinge unter vielen anderen, die zu einer hochqualitativen Konstruktion führen: Erstens eine regelmäßige und vorher verbindlich vereinbarte Kommunikation zwischen den Gewerken (z.B. wöchentliche oder tägliche Baustellentreffen), zweitens regelmäßige technische Inspektionen von Dritten (wie z.B. von AEE INTEC am Dieselweg) und drittens eine erfahrene Bauaufsicht zur Koordination der Baustelle.

Die Gebäudeübergabe ist einerseits ein sehr technischer Prozess mit den üblichen Überprüfungen wie letzte Blower Door Tests, Thermografieaufnahmen, Prüfung von Verbindungen, Probetrieb der Lüftungsgeräte, und andererseits die Übergabe und Aushändigung von wichtigen Dokumenten wie Begehungsprotokolle, Wartungsanleitungen, technische Beschreibungen, Haustechnikschemas, usw. Ein wichtiger Punkt, der nicht vergessen werden sollte, ist, dass auch die MieterInnen „ihre“ Übergabe erhalten sollten. Das kann ein Feier für die MieterInnen oder eine Gebäudewiedereröffnungszeremonie in der erneuerten Siedlung wie am Dieselweg sein. Das ist auch eine perfekte Gelegenheit, Informationen zum neuen Gebäude wie Bedienungsanleitungen und technische Beschreibungen von Geräten an die MieterInnen weiterzugeben, und die Kontaktpersonen vorzustellen, die in den ersten Jahren nach der Sanierung für den Betrieb der neuen Gebäude verantwortlich sind.

Eine professionelle Hausverwaltung bietet Betriebs- und Wartungsanleitungen für die Benützung von z.B. den Lüftungsgeräten und führt Listen von kompetenten Kontaktpersonen vor Ort nach einer hochwertigen Gebäudesanierung. Diese Verwaltung arbeitet mit Messungen und deren EDV-gestützten Auswertungen, um das Heiz- und Warmwassersystem sowie das Wohnraumklima sowohl im Sommer als auch im Winter zu verbessern. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für diese Datensammlung und -auswertung sollten aus datenschutzrechtlichen Gründen vor der Installation der Sensoren und des Erfassungssystems geklärt werden. Es sollte vorher auch klar sein, wer sich mit der installierten Messtechnik auskennt und auch geschulte VertreterInnen bei Problemen schicken kann.

Als letzten Punkt sollte es garantiert sein, dass Befragungen und Interviews während dem Betrieb der Gebäude nach der Sanierung durchgeführt werden, um qualitative Statements der MieterInnen über die neue Wohnsituation zu haben. In Österreich ist das bis jetzt nicht üblich.

Generell ist der Qualitätssicherungsprozess natürlich nur so gut, wie die GebäudebesitzerInnen hinter ihm stehen. Das österreichische Pilot-Projekt Dieselweg wurde vor allem von der GIWOG, Herrn Willensdorfer und Herrn Pilarz (siehe auch Abbildung 21) und von gap-solution, Herrn Aschauer und Herrn Taschil, welche alle aus durchaus unterschiedlichen Gründen hinter dem Projekt gestanden sind, vorangetrieben. Ohne deren Willen, eine hochwertige Sanierung umzusetzen, wäre es viel schwieriger gewesen, das Qualitätssicherungssystem einzuführen.



Abbildung 1: Das Kernteam der Eigentümerin GIWOG und das des Generalunternehmens gap-solution des Projektes Dieselweg, Graz, ausgezeichnet mit dem Energy Globe Styria im Herbst 2009 (Quelle: AEE INTEC)

Technische Beschreibung des Pilotprojektes

Passivhausstandard und –komfort in der Altbausanierung Mehrgeschoßiger Wohnbau in Graz/Liebenau

GIWOG, Gemeinnützige Industrie-Wohnungsaktiengesellschaft
Bmst. Ing. Alfred Willensdorfer
Welser-Straße 41, 4060 Leonding
Tel.: 050 8888 142 , Fax: 050 8888 197
a.willensdorfer@giwog.at , www.giwog.at

Die Bauaufgabe bestand in der Sanierung einer sozialen Wohnsiedlung in Graz-Liebenau (ehemalige Puch Siedlung) aus den 1950er bis 70er Jahren, die aber während der Bauausführung durch Mieter bewohnt bleiben soll. Das Projekt demonstriert eine technisch, logistisch und sozial nachhaltige Sanierungslösung. Der Heizenergiebedarf und der damit verbundene Ausstoß an CO₂ werden um zirka 90% reduziert.

1.1 Ausgangsbasis

Die Ausgangsbasis bildeten 204 Wohnungen in energetisch schlechtem Zustand. Die Außenwände, der Fußboden zum Keller und die oberste Geschößdecke waren ungedämmt, die Fenster sanierungsbedürftig. Die Wärmeversorgung war dem Mieter überlassen was zu einer Vielzahl von verschiedenen Einzellösungen geführt hat. Es entstand ein Mix aus Öl- bzw. Festbrennstoffkesseln (Einzelöfen) und Elektroheizung was zu einem enormen Energieverbrauch und damit –kosten geführt hat. Nach der Sanierung werden Energiekennzahlen (EKZ) zwischen 9,6 und 13,6 kWh/m²a erreicht (Berechnung mit dem PHPP). Die Brauchwassererwärmung erfolgte mit Strom. Geringer Komfort und schlechte Behaglichkeit standen enorm hohen Betriebskosten gegenüber. Diese Wohnanlage stellt aber keinen Einzelfall dar, sie steht vielmehr für die Wohnbauten der 50-70 Jahre, die sich durch besonders schlechte energetische Werte auszeichnen und steht daher stellvertretend für die Bauaufgabe unserer Zeit.



Bild A1: Projekt Dieselweg 10,12, vor der Sanierung

1.1.1 Projektziele

Auslöser war die Erkenntnis, daß der Hausbrand der Vergangenheit angehören muß. Ein Beitrag zur Erreichung des Kyotozieles und zur Reduktion der Feinstaubbelastung durch Einzelfeuerungsanlagen wird damit gesetzt. Zudem leistet das Projekt einen beträchtlichen Beitrag zur Reduktion von Feinstaub- aber auch NOx-emissionen. Eines der Hauptziele ist die erstmalige Realisierung der Altbausanierung auf Passivhausstandard in der Dimension einer ganzen Siedlung mit 204 WE, samt der damit verbundenen Umweltentlastung und Wohnwertsteigerung. Die Einzelbrandöfen wie Holz-, Öl- und Elektro werden nach der Realisierung entfernt.

Vor der Sanierung formulierte der Eigentümer, die GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG folgende ambitionierte Projektziele:

- Senkung des Heizenergiebedarfs um ca. 90%
- Senkung der Warmwasserkosten von ca. € 0,40 auf ca. € 0,10/m²WNF/Monat
- Senkung des CO₂-Ausstoßes um ca. 90 % (von ca. 700 t/a -auf ca. 80 t/a)
- Wertsteigerung der Immobilie
- Verbesserung der Wohnqualität durch:
 - ständig Frischluft durch Wohnraumbelüftung
 - zentrale Warmwasserbereitung
 - zentrale Raumwärmeversorgung
- Wohnnutzflächenvergrößerung durch Ausbau der Balkone zu Loggien
- vorgesetzte Glaslifte



Bild A2: vergrößerte WNFL durch Balkonausbau

Weitere Projektziele:

- Steigerung der Attraktivität der Anlage als Vorsorge vor Leerstand von Wohnungen
- Aufzeigen, dass sich die Umsetzung des Passivhausstandards auf Baubestände aus verschiedenen Epochen von 1950 bis 1980 anwenden lässt.
- Reduktion des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser um ca. 90%
- Beitrag zur Forcierung alternativer Bau- und Sanierungsformen (auch in Siedlungsdimensionen)
- Möglichkeiten offerieren die zu einer Optimierung der Kette von Planung - Produktion – Assembling und Transport bis zur Montage führen. Durch die Projektgrößenordnung sollen auch Ansätze von industrieller Fertigung in der Vorfertigung geschaffen werden.

- Damit einhergehend das Ziel einen Beitrag zur Kostensenkung von alternativen Bauformen zu leisten.
- Qualitätssteigerung von Sanierungen durch hohe Vorfertigung
- Ansätze für die Vorfertigung von Haustechnikkomponenten zur Energieversorgung über die Hülle (ohne wesentliche Eingriffe in den Wohnungsbestand) anzustoßen bzw. zu ermöglichen.
- Schaffung breiter Mieter/Benutzerakzeptanz – Transfer der Erfahrungen vom Sanierungsprojekt Makartstraße und Klärung von etwaigen regionalen Unterschieden in Akzeptanzfragen. Projektvorgabe war, eine zentrale Wärmeversorgung zu entwickeln, die den Eingriff in den Wohnungsbestand wesentlich verringert oder überflüssig macht.
- Impuls zur Weiterentwicklung der Förderlandschaft im Wohnbau.
- Beitrag für ein laufendes hausinternes Gebäude-Energie-Monitoring – Webbasierte Fernwartung,....
- Festigung und Ausbau der Vorreiterrolle als innovative nach dem Nachhaltigkeitsprinzip operierende Wohnbaugesellschaft.
- Die Methode des Laserscannen von Objekten aus ersten Anwendungen zu Standards zu verhelfen.
- Stärkung der Wirtschaft für Export von Technologien und Know-how,...

2 Soziale Aspekte

Als zentrales Anliegen wurden auch die sozialen Ziele definiert wie:

- Aufwertung der Siedlung (und des Selbstbewusstseins der Bewohner)
- Schaffung neuer Lebensräume durch das Schließen der Balkone und Loggien, dadurch Schaffung Erweiterung der Wohnnutzfläche
- geringstmögliche Beeinträchtigung der Bewohner während der Sanierung
- Erhöhung der Sicherheit, da alle Einzelfeuersstätten entfernt wurden

3 Innovationsgehalt des Projektes

Der Innovationsgehalt besteht im abgestimmten Einsatz von führenden Technologien und Systemen, in möglichst großer Vorfertigung zu wirtschaftlichen Preisen und damit in der Multiplizierbarkeit der Lösung.

Für die Hülle wurde eine bewährte Solarfassade zur Schaffung einer warmen Klimazone eingesetzt. Da die bestehende Gebäudehülle als das größte Manko angesehen werden musste war die Lösung mit fix fertig vorgesetzten Solarfassadenwänden mit schon integrierten Passivhausfenstern das sinnvollste Gesamtsystem, das die entsprechenden Rahmenbedingungen für den Rest schafft.

3.3 Energiekonzeption

Die Raumwärme- und Warmwasserversorgung welche mit hohem solaren Deckungsgrad in Kombination mit einer neuen Pufferspeichertechnologie kombiniert wurde, entstand als zentrales System für ca. 20-30 Wohneinheiten.

Der noch notwendige Restwärmeeintrag, der wegen der funktionalen Gebäudehülle äußerst gering ist, wird über ein großflächiges Klimawandkonzept über die Außenhülle an das Gebäude abgegeben. Dabei wird, gleich wie bei einer Bauteilaktivierung, über Heizelemente, Wärme an die alte Gebäudesubstanz abgegeben, welches zu einer behaglichen Grundtemperierung des Gebäudes führt. Auch sommerliche Überhitzung lässt sich über dieses System abführen und die Wärme gegebenen Falls nutzen.

Das Heizungs- und Warmwasserverteilsystem wurde zwecks minimaler Mieterbeeinträchtigung über die Fassade gelöst.

Um die Funktion der Anlage jederzeit überprüfen oder justieren zu können wurde ein Konzept zur Steuerung, Fernwartung und Controlling über das Internet entworfen und umgesetzt.

Der Grundsatz für das gesamte Projektvorhaben war höchstmögliche Vorfertigung und Multiplizierbarkeit aller gelieferten Komponenten.

4 Vorteile dieses Sanierungskonzeptes

- Energiestandard auf Passivhausniveau
- gestalterische und qualitative Aufwertung des Gebäudes
- rascher Baufortschritt (Durchschnittswert 300 m² Fassadensanierung/ Partie/ Tag)
- keine Beeinträchtigungen während der Bauphase für die Nutzer (kein vorübergehendes Absiedeln notwendig)
- Gesamtkonzept aus einer Hand -> einfaches Projektmanagement (kaum Schnittstellen)
- Einhausung in eine dauerhafte und werthaltige Hülle
- das bestehende statische System bleibt unbeeinflusst
- Wärmebrücken werden systembedingt ausgeschaltet
- hohe Qualität durch Vorfertigung unter Werksbedingungen
- witterungsunabhängige und durchgehende Fertigung
- saubere und kurzzeitige Baustellen
- Trockenbauweise
- trennbare und teilweise wiederverwertbare Komponenten



Bild A3: Anbringen der vorgefertigten Fassadenelemente

5 Kosten/Nutzen:

Die Attraktivität als Wohnanlage aus monetärer Sicht liegt klar auf der Hand, da einerseits durch die ausgesprochen niedrigen Wärmeenergieverbräuche die monatliche Mieterbelastung auf ein historisches Minimum geschrumpft ist, aber auch durch den Einsatz von hochentwickelten langlebigen Materialien die Anlage über viele Jahre als entwickelt und neu gelten wird.

5.5 Darstellung der Wirtschaftlichkeit bzw. sozialen Auswirkungen

Elementbauweise, so wie sie seit einigen Jahren für den Büro- und Gewerbebau entwickelt wurde und wird, liegt kostenmäßig in einer Region die deutlich über den bisher üblichen Preisen für einfache Vollwärmeschutz-Fassaden im Wohnbau. Unsere Aufgabe war, ein Elementsystem zu finden und zu entwickeln, das zwar alle systembedingten Vorteile behält, im Preis aber deutlich unter dem bisher üblichen Niveau liegt.

Klar kann gesagt werden, daß es für diese Bauweise sicherlich kleinste sinnvolle Objektgrößen gibt. Die Projektvorplanung und Logistikkette hat exakt abgestimmt zu sein, was einmaligen Grundaufwand bedeutet. Je größer dann das Gesamtobjekt ist, für den diese Vorarbeiten geleistet wurden, desto näher rücken die Kosten an die Materialkosten.

Die Optimierungen die im Zuge dieses Projektes getroffen wurden, lassen nach Auskunft der Unternehmer eine zukünftige Preissenkung von 10-20% erwarten, wobei diese Angaben naturbedingt durch konjunkturelle Preisentwicklung und eventuell gehobenen Kundenwünschen überlagert werden.

Ziel war die Arbeiten auf der Baustelle weiter zu verringern und damit auch Unsicherheitsfaktoren wie Wetter ein zu dämmen. Man hat es geschafft durch absolut exakte Vorfertigung einen gesamten Wohnblock (20 WE mit ca. 900 m² Fassadenhüllfläche) in 3 Arbeitstagen über die Fassadenfläche zu schließen.

Weiters wurde das System so entwickelt, daß spätere Wartungs- oder Austauscharbeiten ohne große Zerstörung in der Fassade vorgenommen werden können.

Die Wertanhebung der Immobilie auf ein Niveau, das auch in mittlerer Zukunft noch dem Stand der Technik entsprechen dürfte, ist ein unumgängliches Instrument, um die Wohnungen überhaupt vermieten zu können. Viele der Investitionen (z.B. Fenstertausch) waren längst fällig. Einige der Investitionen haben ihre Berechtigung schlichtweg in der Anhebung des Nutzerkomforts (z.B. Installierung einer Liftanlage).

5.5.5 Gesamtinvestitionskosten

€ 8,8 Mio. excl. MWSt. (ohne Außenanlagen)
entspricht € 816/m² WNF

Durch die Aufnahme des Gesamtbauvorhabens in die Wohnbauförderung des Landes Steiermark (umfassende Sanierung), eine zusätzliche Förderung durch den KliEnfonds, Zuschuß von Umweltförderung Land Steiermark, Zuschuß für solare und ökologische Maßnahmen, konnte eine erhöhte Belastung der MieterInnen vermieden werden. Die Einsparung der Strom-, Heizung- und Warmwasserkosten wird direkt den MieterInnen gutgeschrieben.

6 Sanierungskonzept im Detail

6.6 Gebäudehülle:

An den Häusern werden an allen 4 Seiten vorgefertigte Solarfassaden eingesetzt. Dabei handelt es sich um großformatige Holzrahmenwände, die bereits im Holzbaubetrieb mit der gap-Fassade, Passivhausfenstern und den Kanälen für die Lüftungsanlage ausgestattet wurden.

Dämmen mit Licht ist eine kurze, aber treffende Beschreibung der gap-Fassade. Kernelement der Fassade ist eine spezielle Zellulosewabe, die das Sonnenlicht in Wärme umwandelt. Eine hinterlüftete Verglasung schützt die Waben vor Witterung und mechanischen Beschädigungen.

Die neue Gebäudehülle wurde um das gesamte Gebäude herumgeführt inklusive der Einhausung der Balkone und Loggien und damit der Integration in die thermische Hülle, was dadurch eine Vergrößerung der Wohnnutzfläche und einen weiteren Lebensraum für die Nutzer geschaffen hat.

6.6.6 Haustechnik

Die Siedlung Graz-Liebenau-Dieselweg soll den Weg zur solarautarken Siedlung aufzeigen. Eine großzügig dimensionierte Solaranlage (ca. 3 m²/ Wohneinheit positioniert an den jeweiligen Einzelhäusern) mit einem Pufferspeicher je Haus, unterstützt durch eine grundwasserversorgte Wärmepumpe, deckt den Warmwasser und Raumwärmebedarf ab.

Ein drucklos konzipierter Pufferspeicher der mit „Dämmstoffziegeln“ aufgebaut und mit einer speziellen Folie ausgekleidet ist, stellt eine Lösung für alle nachträglich einzubringenden Speicheranforderungen dar. Diese Form der Pufferspeicher hat sich mittlerweile seit Jahren in der Hotelbranche bewährt. Sie ist extrem ressourcenschonend und kostengünstig und soll damit auch den Markt des sozialen Wohnbaus erschließen.

Die Gesamtversorgung der einzelnen Wohnungen mit Warmwasser- und Heizenergie erfolgt ausschließlich über die Fassade. Ein Novum stellt dabei die Installation einer Klimawand an der Außenfassade der Bestandswand dar. Damit kann die gesamte Gebäudehülle der Jahreszeit entsprechend temperiert werden – samt der Möglichkeit einer leichten Kühlung im Hochsommer.

Für gute Luftqualität sorgen dezentrale, raumweise Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung (ca. 73% Wärmerückgewinnungsgrad). Damit lässt sich das gewünschte Klima sehr gezielt für den entsprechenden Raum herstellen. Die nötigen Luftkanalführungen werden bereits in das Wandelement integriert und ins Freie geführt. Speziell im Sanierungsbereich, wo abgehängte Decken für die Leitungsführung mangels Raumhöhe meist nicht realisierbar sind, kann mit dieser Lösung Abhilfe geschaffen werden.

Mit diesem System kann man dem Ziel der abgestimmten Behaglichkeit durch Wegfall von kalten Wandflächen im Winter, Wegfall von Überhitzungsanhäufungen im Mauerwerk im Sommer und der allzeitigen Frischluftversorgung außergewöhnlich gut entsprechen und das bei Altbauten, die für eine vollwertige Generalsanierung aufgrund der Nutzerstruktur nicht in Frage kommen und Gebäuden die zu den klimaschädlichsten Baubeständen unserer Gesellschaft gehören.



Bild A4: Pufferspeicher im Heiztechnikraum

7 Umweltverträglichkeit:

Im Hinblick auf Emissionen / Klimaschutz

Diese erstmalige Realisierung der Altbausanierung auf Passivhausstandard in der Dimension einer ganzen Siedlung ist auf eine Reduktion des Wärmebedarfes für Raumheizung und Warmwasser von ca. 90% berechnet. Hand in Hand geht damit auch die Reduktion von Luftschadstoffen, vor allem des Feinstaubs und der Stickstoffoxide in einem belasteten Wohngebiet. Die Einzelbrandöfen wie Holz-, Öl- und Elektro werden nach der Realisierung entfernt.

Das gesteckte Ziel von 90% wurde ja im Vorhinein in den Berechnungen belegt. Die bisherige Betriebsperiode ist erst zu kurz als aussagekräftig zu sein, aber die bisherige Funktion, inkl. der Rückmeldungen der Mieter, lassen auf ein Einhalten der Zielgröße schließen.

Beispielsweise ist das Heizen der Mieter ab Fertigstellung der Gebäudehülle augenblicklich um 60-70% reduziert worden. Der Entfernung der alten Hausbrandöfen wurde widerstandslos zugestimmt. Im heuer 2008/2009 extrem kalten Winter erzeugte eine 20kW-Wärmepumpe genügend Wärme für die Beheizung und Warmwasser eines 20-Parteien-Wohnhauses – eine Anlage die üblicherweise im Einfamilienhaus Verwendung finden würde!

Ab dem Eintreten von sinnvollen Sonnenscheindauern, übernahm die Solaranlage nach und nach die Wärmeversorgung – um dann ab Ende April – Anfang Mai, die Wärmelieferung vollständig zu übernehmen.

7.7 Energieversorgung vor der Sanierung

Die Beheizung erfolgte mittels Einzelöfen, deren Struktur sich wie folgt zusammensetzte:

	Festbrennstoff	Heizöl	Elektro
in Prozent	13	33	54

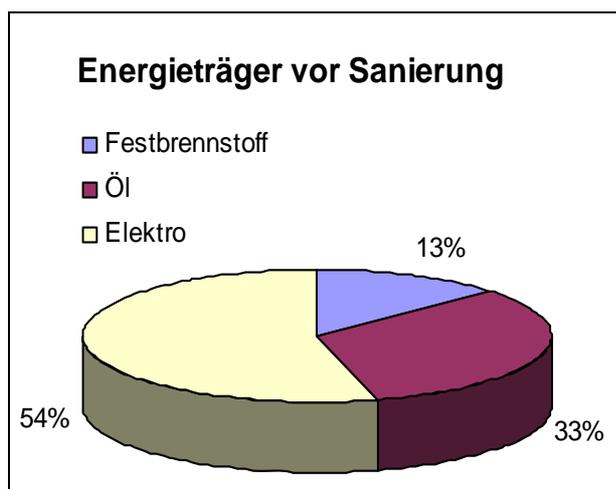


Bild A5: Diagramm Energieträger vor Sanierung

7.7.7 Die Energiekennzahlen im Detail

Die Energieverbrauchsdaten für den Bestand wurden abgeschätzt, die Werte für die Sanierungsvariante wurden mit dem PHPP berechnet.

Haus Nr.	vor Sanierung	nach Sanierung
3-19	142 kWh/m ² a	13,6 kWh/m ² a
4, 6, 8	184 kWh/m ² a	9,6 kWh/m ² a
12, 14	225 kWh/m ² a	9,6 kWh/m ² a

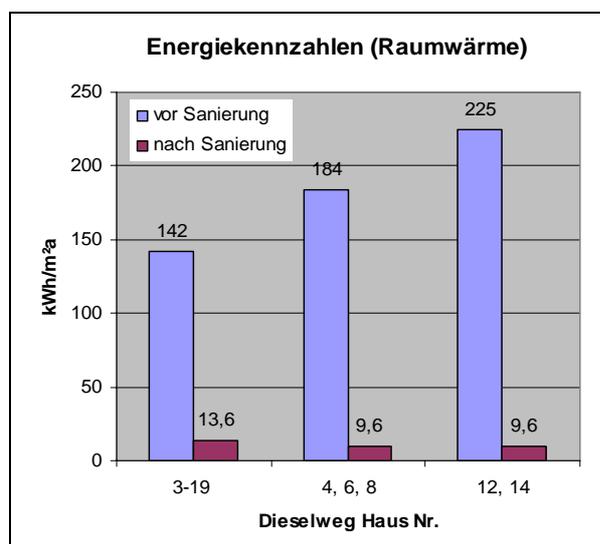


Bild A6: Diagramm Energiekennzahl

8 Prozessschritte ab Auftragserteilung

Arbeitsschritt	Zeitraum
Planerstellung und gestalterisches Konzept	Juli 07 – Juli 08
Werksplanung und Produktionsplanung	Juli 08 – Mai 09
Fertigung der Wandelemente	Sep. 08 – Juni 09
Montage der Wandelemente	Okt. 08 – Juli 09
Komplettierung Gebäudehülle und Haustechnik	Dez. 08 – Aug. 09



Bild A7: Projekt Dieselweg 10,12, nach Sanierung

Baufortschritt per Anfang Juli 2009

Die Fassadenarbeiten sind bereits fast abgeschlossen. Die Objekte Dieselweg 4, 6, 8, 10, 12 und 14 sind fertiggestellt.

Dieses Projekt wurde mit Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGIE DER ZUKUNFT“ durchgeführt.



**SQUARE - Qualitätssicherungssystem
bei der Sanierung von bestehenden
Gebäuden zu energieeffizienten
Gebäuden**

Koordiniert von
SP Technical Research Institute of Sweden
Box 857, SE-501 15 BORÅS, Schweden
www.iee-square.eu