

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Wohnhaussanierung Markartstrasse, Linz

Energieeffiziente Modernisierung eines mehrgeschoßigen Wohnbaues mit vorgefertigten Fassadenelementen

21. November 2007,
Kammer der Architekten und Ingenieurkonsultanten, Kaastraße 2/2,

Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger
ARCH+MORE ZT GmbH
Dr. Karl Rennerweg 14, 9220 Velden
Haseneck 7, 4048 Puchernau /Linz

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.1

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Die fassadentechnischen Aspekte der Wohnhaussanierung Makartstrasse in Linz

Linz Makartstraße 30-34
und Richard-Wagner Straße 6



ALTBESTAND

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.2

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Plandarstellungen (Lageplan)

MAKARTSTR. 30-34, RICHARD WAGNER STR. 6, 4020 LINZ




Das fünfgeschossige Wohngebäude der Leondinger **Gemeinnützigen Industrie-Wohnungsaktiengesellschaft GIWOG** liegt an einer der Haupteinfahrtsstraßen zum Linzer Zentrum, der Makartstraße.

Das fast 5 Jahrzehnte alte Gebäude, welches von seiner Bausubstanz her noch in Ordnung ist, wurde durch eine Sanierung auf einen wettbewerbsfähigen Wohn "ZUSTAND" gebracht werden.

Die Außenwände des 1957 errichteten Gebäudes wurden aus Schütteleitmauerwerk errichtet mit einem U-Wert von ca. 1,4 W/m²K. Dämmung wurde nur nachträglich teilweise an der Kellerdecke angebracht.

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.3

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meislinger

Sanierung + Architektur



Der Baukörper spiegelt die Einfachheit der 50iger und 60iger Jahre mit einer Reduktion auf das wesentliche wieder.

Diese Reduktion und Kompaktheit sollte erhalten bleiben und durch die Schließung der Loggien am Kopfgebäude der Richard Wagner Straße noch verstärkt werden.

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.4

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meislinger

Sanierung + Architektur



Auf einer ruhigen grauen Basis aus gas-solar Elementen, welche keine horizontale bzw. vertikale Hauptdominante aufweisen, werden die farbkraftigen, 3-fach verglasten Loggien und Aufzugsverglasungen aufgesetzt.

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.5

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meislinger

Ziele

MAKART STR. 32-34
RICHARD WAGNER STR. 6
4020 LINZ / OO

- Senkung der Heizkosten auf ein Minimum
- Optimiertes Lüftungs- und Haustechnikkonzept für beste Luftqualität
- Ökologische Sanierung mit nachwachsenden Rohstoffen
- Hoher Vorfertigungsgrad
- Sanierung ohne wesentliche Beeinträchtigung der Bewohner
- Schaffung eines optisch qualitativen Wohnambientes.



Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.6

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Doering-Meisinger

Architektur Aussenhaut - Fassade




Panel

Element



Als Außenhaut kommen großformatige Wandelemente zum Einsatz. Die gapsolar Fassade ist ein hocheffizientes Wärmedämmsystem. Kernstück des Fassadensystems ist eine spezielle Zellulose-Wabe, welche als verglastes **Panel** an der Außenwand und als **Element** montiert wird.

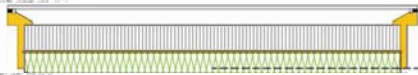
Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.10

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Doering-Meisinger

Die gapsolarfassade

gap•solar•••

Aufbau	Schicht	Stärke
	ESG Floatglas blank	6 mm
	Luftspalt (schwach belüftet)	31 mm
	Solarwabe B1, Farbton lt. RAL	50 mm
	Rückwand aus einer Holzwerkstoffplatte	4 mm
	Variable Ausgleichsdämmung	40 mm
	Gesamtaufbaustärke	131 mm
	Panelgewicht ca. (je m ²)	36 kg



Maximales Panel Format: 1.250 x 3.059mm

Bilder Fa. gapsolar

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.11

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Doering-Meisinger

Die gapsolarfassade **gap•solar•••**



Die Solarwabe besteht aus Zellulose. Die Wabenoberfläche ist mit einer Brandschutzbeschichtung ausgestattet, die im Brandfall aufschäumt. Darüber befindet sich die Farbblackierung. Die Solarwabe erfüllt die Anforderungen der Brandschutzklasse B1 lt. ÖNORM B3800-1, B1 lt. DIN 4102.

Die Wabe kann in jedem Farbton nach RAL geliefert werden. Die Farbe der Solarwaben hat auf die Wirkung einen untergeordneten Einfluss, da die Absorption der Solarstrahlung, vor allem im Winter, größtenteils nicht an der Wabenoberfläche, sondern im Wabenkörper stattfindet. Durch die Lochstruktur der Solarwabe und die Verglasung wirken die Farben etwas dunkler als auf der Farbkarte.

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.12

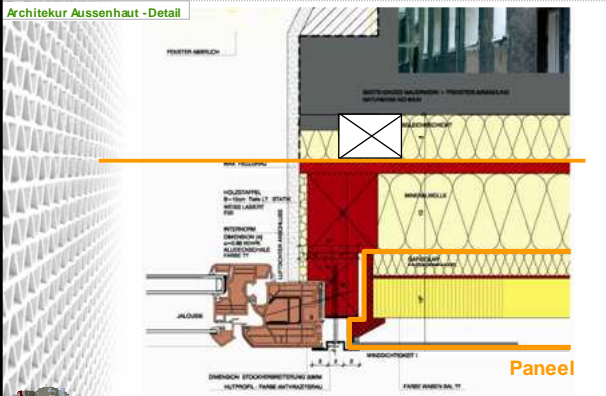
Prüfung der Schlagregendichtigkeit.



Nachweis Schlagregendichtigkeit mit wechselndem Luftdruck und Besprühen mit Wasser - IFT Rosenheim

Bei ordnungsgemäßen Aufbau der Fassadenkonstruktion ist davon auszugehen dass das Wabenmaterial nicht durch Feuchte, Temperatureinfluß oder pflanzliche und/oder tierische Schädlinge beeinträchtigt wird.

Architektur Aussenhaut -Detail



Paneel

Architektur Aussenhaut - Fassade

Die Elemente bei der Vorfertigung.



Paneele



Montage

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meislinger

Architektur Aussenhaut - Fassade

Die Elemente bei der Vorfertigung.

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.25

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meislinger

Architektur Aussenhaut - Statik

Zum Zweck der Feststellung der Lastaufnahme der bestehenden Schüttbetonwände für die Anbringung der Befestigungsanker der vorgehängten Fassadenelemente wurden mehrere Kernbohrungen zur Bestimmung der Druck- und Spaltzugfestigkeit gemäß ÖN B 3303 vorgenommen.

Die Aussenwände des 1957 errichteten Bauwerks sind aus Schüttbeton ausgeführt, die Geschosdecken als Stahlbeton.

Kernbohrung in der Außenwand Prüfkörper der Kernbohrungen

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.26

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meislinger

Architektur Fassade


Montage

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.27

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Architektur Aussenfassade

Montage




Befestigungswinkel

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.28

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Architektur Aussenhaut – Vermessung

Der hohe Vorfertigungsgrad erforderte genaue Naturmaßangaben, durch konventionelle Messung wäre die Messung zu ungenau gewesen. Das Gebäude wurde per Laserscanning 3D-Vermessen. Die 3D-Daten wurden mit X,Y,Z Koordinaten versehen vom Arch. Büro an die Holzbaufirma als 2D Daten für die Elementfertigung weiter gegeben.



Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.29


ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Wohnraumlüftung

Jede Wohnung wird mit einer Komfortlüftung ausgestattet, die den Bewohnern eine frische, saubere Luft ermöglicht, ohne die Fenster öffnen zu müssen.

Der Schallschutz tritt zusätzlich als positive Nebenerscheinung auf.

Die Bewohner wurden in die Positionierung der WRL mit einbezogen.



Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.30

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Wohnraumlüftung

Bohrungen für Zu / Abluft

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.31

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Architektur Außenanlagen

Im Zuge der Sanierung werden auch die Außenanlagen verändert. Im Bereich der neu zu errichtenden Aufzüge kommt ein Grünstreifen, dieser dient auch als Distanzhalter und Schutz der Fassade.

Darauf folgend kommt der Gehweg, dann der Radweg und anschließend die Längsparkplätze. Vor der Sanierung befand sich der Gehweg direkt an das Gebäude, ohne Grünstreifen, angeschlossen.

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.32

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Kennziffern – U-Werte

50	Vor Sanierung	Nach Sanierung
Energetische Kenndaten		
Heizwärmebedarf	Ca. 179,0 kWh/m²a	14,4 kWh/m²a
Heizlast	Ca. 118,0 W/m²	11,3 W/m²
Heizwärmebedarf Gesamt	Ca. 500.000 kWh/a	45.000 kWh/a
Heizenergieeinsparung	---	455.000 kWh/a
U-Wert Außenwand	Ca. 1,3 W/m²K	0,082 W/m²K (m Solarstrahltrag)
U-Wert Dach	Ca. 0,9 W/m²K	0,094 W/m²K
U-Wert Kellerdecke	Ca. 0,7 W/m²K	0,21 W/m²K
U-Wert Fenster	Ca. 1,0 W/m²K	0,88 W/m²K
Glasabstärker	Aluminium	Thermix
Beheizte Fläche	2.755,68 m²	3.106,11 m²
CO ₂ -Ausstoß pro Jahr	160.000 kg CO ₂ /a	14.000 kg CO ₂ /a

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.33

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Kennziffern

BESTAND 1957 - SANIERUNG 2005/06
WOHNEINHEITEN 50

	Ist-Wert	PH-Sanierung
Energiekennziffer	179 kWh/m ² a	14,4 kWh/m ² a
Heizkosten	500.000 kWh/a €14.150,00 /a	45.000 kWh/a € 1.273,50 / a
Co ₂ Ausstoß vor Sanierung	160.000 kg/a	
nach Modernisierung		14.000 kg/a

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.34

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Kennziffern

Heizkosten derzeit im Mittel	ca. 0,69 €/m ² Monat inkl. Mwst = 40,80 €/Monat für eine 59,17m ² große Whg
Heizkosten nach Modernisierung	ca. 0,08 €/m ² Monat inkl. Mwst = 4,73 €/Monat für eine 59,17m ² große Whg
Einsparung	ca. 0,61 €/m ² Monat inkl. Mwst = 36,- €/Monat für eine 59,17m ² große Whg ca. 15-20% der Bruttomiete

Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.35

ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. DI Ingrid Domenig-Meisinger

Kosten Sanierung:

Projekt Makartstraße Wohnnutzfläche 3.106,11 m ²	Konventionelle Sanierung	Sanierung auf Passivhaus
KOSTEN	608,98 €/m ²	774,00 €/m ²

Finanzierung

- OÖ Wohnbauförderung - neue Förderungsstufe "Passivhaus-Sanierung"
Dabei wird ein Annuitätenzuschuss von 40% zu einem Darlehen mit einer Laufzeit von 25 Jahren gewährt, wenn nach der Sanierung eine Energiekennzahl von maximal 15 kWh/m²a erreicht wird
- Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag EVB
momentan 1,46 €/m² Raum/ Monat
- Einmaligen Zuschuss vom HDZ in der Höhe von 300.000 €
Förderung 50% der innovativen Mehrkosten


Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.36








ARCH+MORE ZT GmbH, Arch. Di Ingrid Doering-Melinger



GUT DÄMMEN - WENIG HEIZEN !

ICH DANKE FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT.



Energieeffiziente Modernisierung mit vorgefertigten Fassadenelementen S.43
