



Schlussbericht 21. Januar 2010

MINERGIE-P-Sanierung eines Mehrfamilienhauses aus dem Jahre 1946 Nachhaltig durch Renovieren statt Demolieren

Zustand vor dem Umbau – Zeitgeist der Nachkriegsjahre

Das Gebäude Bohlstrasse 37 in Zug von 1946 entsprach - vor dem - Umbau dem „Archetyp“ urbaner Mehrfamilienhausbauten, wie sie in den Nachriegsjahren entsprechend der „Neuen Sachlichkeit“ als Kontrast zum traditionalistischen Heimatschutz- und Chaletstil erbaut wurden. Kennzeichen dieses Nachkriegsbautypus sind eine kompakte Grundriss- und Schnittgestaltung, Zimmergrößen bis 18 m² und eine simple Gebäudevolumetrie. Charakteristisch auch ein auf die notwendigsten Massivbauelemente reduzierter Rohbau, unisolierte Schrägdächer und Kellerdecken, kleine Balkone, Blumenfenster sowie Kunststeinfenster und Haustüreinfassungen, einher gehend mit zahllosen Wärmebrücken. Dazu gehört ein „fossiles Outfit“ mit Ölheizung als Ersatz einer entsorgten Kohleheizung sowie wenig energieeffiziente Elektroboiler und E-Klasse-Elektrogeräte.

Nutzungs- und Bewirtschaftungsziele der Bauherrschaft

Die Bewirtschaftung der Liegenschaft sollte nach dem Willen der Bauherrschaft sozial verträglich, umweltschonend, energetisch nachhaltig und gleichzeitig finanziell solide sein. „Sozialverträgliche“ Mietzinsen durften innerhalb der gesetzlichen Regelungen steigen. Gleichzeitig sollten Mieterbedürfnisse so weit berücksichtigt werden, dass diese nach 3 Monaten Umbauzeit in die Wohnungen zurück kehren und sich wieder wohl fühlen sollten.

Dabei sollte die Liegenschaft familien- und kinderfreundlich bleiben um so eine gewisse soziale Durchmischung des ansonsten eher noblen Quartiers zu erhalten. Eine neue Wohnung war behindertengerecht zu gestalten. Ein seitlicher Erweiterungsbau war strukturell zu trennen und auf einen höheren Standard auszurichten, ohne dabei über Zinsunterschiede eine Zweiklassengesellschaft zu provozieren. Architektonisch waren Substanz und Grundstruktur des Hauses beizubehalten. Allerdings sollte von aussen ein einheitlicher, frischer Eindruck trotz unterschiedlicher „Stammbäume“ von Alt- und Neubau erreicht werden.

Eingriffe in den bestehenden Wohnungen waren nur soweit wie technisch nötig vorzunehmen. Dabei wurden eine ökologische Auswahl der Materialien sowie energieeffiziente Systeme (Wärmepumpe, Regenwassernutzung, Warmwasser- und PV-Anlage) gefordert. Nach dem Willen der Bauherrschaft sollte die Immobilie energetisch im MINERGIE-P-Standard gedämmt und als solche zertifiziert und zinsvergünstigt finanziert und mit regenerativen Energieträgern geheizt werden. Dies auch, um Subventionen zu erhalten und Umwelt und Klima zu entlasten. Im Interesse einer Kostenbeschränkung sollten wohnungsindividuelle Eingriffe im Altbau mit Ausnahme von Bädern, Küchen, Technik und Sicherheitsmassnahmen auf das absolute Minimum beschränkt bleiben.

Haus Bohlstrasse 37 vor dem Umbau



Forschungsziele und Zielerreichung

Die Forschungsziele bestanden gemäss Projektbeschreibung:

- in der Erreichung des MINERGIE-P-Standards
- in der Gebäudehüllenoptimierung im Planungsprozess dank Simulationen
- in der laufender Qualitätssicherung
- in einem möglichst raschen Bauprozess dank erhöhtem Vorfertigungsgrad
- in einer hoch gedämmten und vorgefertigten Aufstockung in Leichtestbauweise
- in einer weitestgehenden Beseitigung kritischer Wärmebrücken im Altbau
- in der Erreichung einer ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit
- in der Einbindung als Demonstrationsprojekt im Rahmen von IEA ECBS Annex 50.

Diese Projektziele wurden mit zwei wichtigen Ausnahmen erreicht:

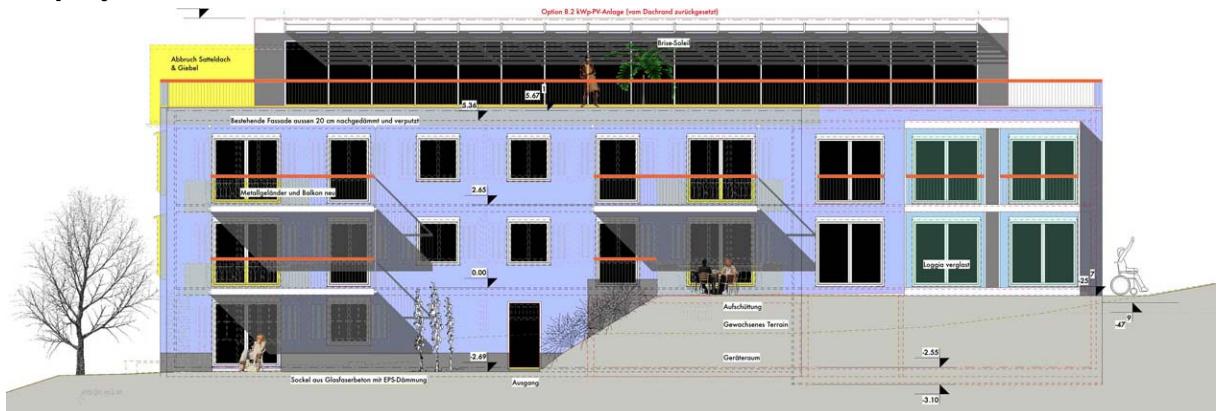
- Es wurde ein hoher Vorfertigungsgrad bei der Aufstockung, Fassadenverkleidung, Balkonfertigung und im Innenausbau erreicht – der Bau- und Planungsprozess dauerte wegen Einsprachen, Spezialbewilligungsfragen im Kontext einer Zonenplanrevision und hoher baulicher Komplexität trotzdem 3 Jahre. Der Umbau der Wohnungen im Altbau samt Einbau von Wohnungslüftungen, neuen Bädern, Küchen, Erdsonden und Elektroinstallationen war in bloss 3 Monaten sehr speditiv abgewickelt.
- Unbefriedigend erschien die Qualitätssicherung durch die Unternehmer. Zwar wurde in der Vorfabrikation (Holzbau, Fenster etc.) hohe Qualität „ab Werk“ erreicht. Am Bau entstanden indessen neue „Schnittstellen“: Elektriker, die Dampfsperren durchbohrten; überforderte Baumeister beim Bau luftdichter Steigschächte; Gipser, deren Bewegungsfugen rissen, kaum war die Leiter zusammengeklappt oder Fensterbauer, die sich mit Luft-, Dampf-, Wind- und Schlagregendichtigkeit noch so schwer tun wie Noah beim Bau der Arche, sind kaum Ausdruck hoch stehender Baukultur.

Das gebaute Ergebnis erreichte am Ende trotzdem hochwertige Luftdichtigkeitsbeiwerte und erfüllt alle energetischen Erwartungen. Doch steht das Ergebnis in ungünstiger Relation zum Zeit-, Motivierungs- und Finanzaufwand seitens Architekt, Bauleitung und Bauherr: MINERGIE-P bauen, kann nicht jeder. Themen wie Wärmebrückenfreiheit, Dichtigkeit und Denken über klassische Systemgrenzen hinweg bedeutet für Facharbeiter, Poliere und Unternehmensführer noch immer Neuland.

Datenerhebungen

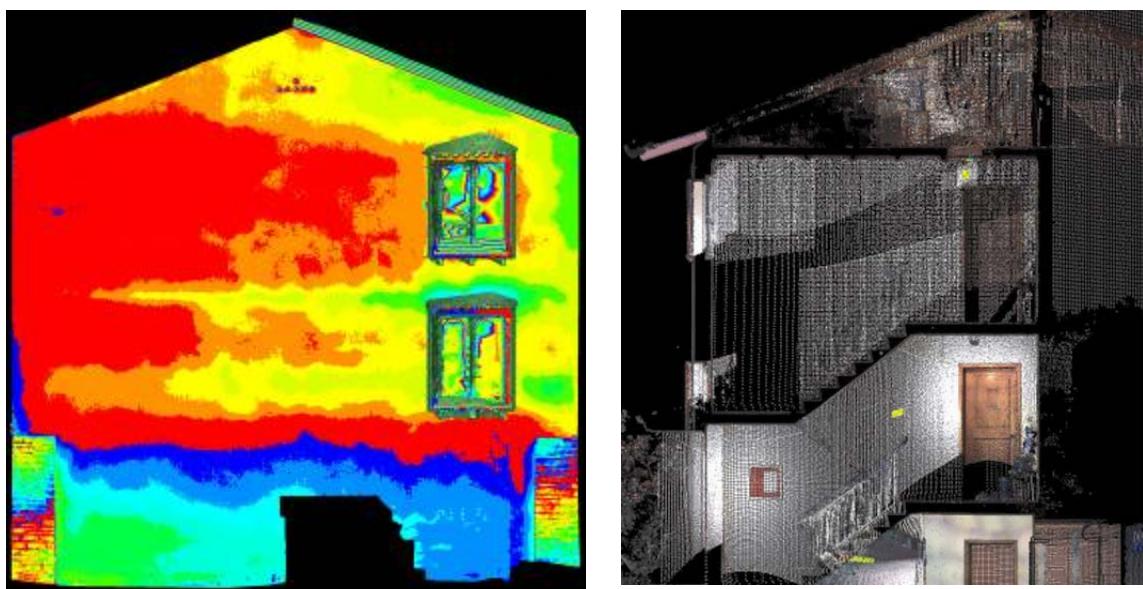
Zur Vorbereitung des Projektes wurden Fassaden sowie Terrainpunkte aufgenommen. Da die Stadt Zug spezielle Messweisen für die Bestimmung der Gebäudehöhe anwendet, ging waren präzise Daten unabdingbar beim Entscheid für und wider eine Aufstockung mit Attika.

Vorprojekt auf der Basis korrekter Gebäudeaufnahmen



Im Nachgang zur Fassadenaufnahme durch den Geometer wurden Grundrisse und Schnitten des Altbau auf der Basis bestehender Pläne rekonstruiert und Sondierungen der Substanz vorgenommen. Parallel dazu führte das Institut für Vermessung & Geoinformation der FHNW ein Laser-Scanning an Fassaden und ausgewählten Bauteilen durch, was neuralgische Unebenheiten z.B. bei den zu isolierenden Fassaden zu Tage förderte.

Laser-Scanning für bestehende Fassaden und Treppenhaus



Gebäudesimulationen

Parallel zur Grundlagenerarbeitung für die MINERGIE-P-Zertifizierung wurden thermische Simulationen von der HTA Luzern durchgeführt. Dabei wurde verifiziert, dass ohne Heizkörper mit reiner Luftheizung in gedämmter Hülle angenehme Temperaturen herrschen. Erstaunlich ist die Behaglichkeit im Winter unabhängig vom Benutzerverhalten besser garantiert als im Sommer, wo Benutzer den Sonnenschutz allenfalls falsch positionieren.

Kenndaten bezüglich Kosten, Mieteinnahmen und Flächen

Anrechenbare Geschossfläche vor/nach dem Umbau	415 m2	803 m2
Investitionskosten ohne/mit Landzukauf	CHF 3.67 Mio.	CHF 3.92 Mio.
Wohnungen/Autoabstellplätze vor/nach dem Umbau	5/2	8/6
Jahres-Mieteinnahmen ohne NK vor/nach dem Umbau	CHF 62'220	CHF 234'000

Schlussfolgerung und Stellenwert nachhaltiger Effizienzstrategien

Werden energieverbrauchende Wohngebäude der Nachkriegsepoke technisch und baulich mit vertretbarem Zeit- und Kostenaufwand auf den MINERGIE-P-Standard gebracht und dabei Knackpunkte bei der Sanierung von Gebäuden aus den „roaring fourties“ sinnvoll gelöst, nützt dies Wirtschaft, Gesellschaft und Klima. Im vorliegenden Fall wurden auf einer unternutzten Parzelle an herrlicher Wohnlage mit Seesicht durch Anbau und Aufstockung zusätzliche Wertschöpfung und Attraktivität bei sinkender Umweltbelastung generiert.

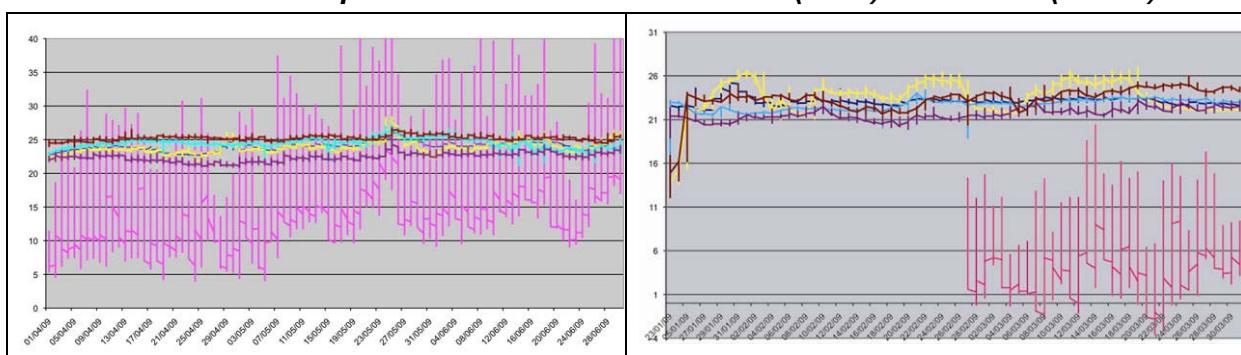
Umgebautes MINERGIE-P-Haus mit grossen Balkonen, Attika und toller Seesicht



Der thermische Komfort kann überall in den Wohnungen - Winter wie Sommer - unabhängig von den Außentemperaturen zwischen 20 bis 25° gehalten werden.

Im Jahre 2009 betrug der Stromverbrauch für alle 8 Wohnungen 23'729 kWh, wovon 7'744 kWh (33 %) auf die Wärmepumpe (Heizung und Warmwasser) entfielen. Bilanziell stellte die Energie dazu mit 6'958 kWh weitgehend die hauseigene PV-Anlage zur Verfügung.

Raum- und Außentemperaturen im Altbau im Sommer (links) und Winter (rechts)



Auftraggeber: Bundesamt für Energie BFE Forschungsprogramm Energie in Gebäuden CH-3003 Bern www.bfe.admin.ch	Kofinanzierung: Fachstelle Umwelt der Stadt Zug Zeughausgasse 9, Postfach 1258 CH-6301 Zug umwelt@zug.zg.ch
Auftragnehmer: Erbengemeinschaft Catherine und Patrik Ducret Grabenstrasse 57, CH-4814 Bottenwil b-niederberger@bluewin.ch	Autor: Miloni & Partner, Reto P. Miloni CH-5212 Hausen www.miloni.ch miloni@swissonline.ch
BFE-Bereichsleiter: Andreas Eckmanns	BFE-Programmleiter: Charles Filleux

BFE-Vertrags- und Projektnummer: 153000 / 102000

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.