

Passivhaussanierung Kierling (Umsetzung)

A. Donner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

46/2014

Impressum:

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

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

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

Passivhaussanierung Kierling (Umsetzung)

Ing. Andreas Donner, BUWOG

PORR AG

Architekturbüro Reinberg ZT GmbH

DI Thomas Zelger,

IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie

DI Bernhard Schweighofer, IBBS ZT GmbH

Dr. Thomas Bednar, TU Wien, Institut für Hochbau und Technologie

DI Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll GmbH

Vasko Partner

Österreichisches Ökologie Institut

Energiecomfort - Energie- und Gebäudemanagement GmbH

Wien, März 2014

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm *Haus der Zukunft* des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Intention des Programms ist, die technologischen Voraussetzungen für zukünftige Gebäude zu schaffen. Zukünftige Gebäude sollen höchste Energieeffizienz aufweisen und kostengünstig zu einem Mehr an Lebensqualität beitragen. Manche werden es schaffen, in Summe mehr Energie zu erzeugen als sie verbrauchen („Haus der Zukunft Plus“). Innovationen im Bereich der zukunftsorientierten Bauweise werden eingeleitet und ihre Markteinführung und -verbreitung forciert. Die Ergebnisse werden in Form von Pilot- oder Demonstrationsprojekten umgesetzt, um die Sichtbarkeit von neuen Technologien und Konzepten zu gewährleisten.

Das Programm *Haus der Zukunft Plus* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert und elektronisch über das Internet unter der Webadresse www.HAUSderZukunft.at Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	9
Abstract	11
1 Überblick Projektentwicklung und Bauzeit	13
1.1 Einleitung	13
1.2 Projektdaten zum Altbestand	14
1.3 Planung	14
1.3.1 Architekturkonzept.....	14
1.3.2 Energiekonzept	16
1.3.3 Sanierungskonzept-Bauablauf.....	19
1.3.4 Durchführung	20
1.4 Baustelle.....	20
1.5 Ergebnis:	21
2 Bericht zu speziellen innovativen Lösungen	24
2.1 Passivhauskonzept für einfachere Sanierung	24
2.2 Einbau passivhaustauglicher Fenster und Fensteranschlüsse	31
2.3 Wärmedämmfassade.....	36
2.4 Spezielle Detailpunkte / Thermische Trennungen	43
2.5 Aufstockung.....	45
2.6 Wintergärten	53
2.7 Wärmeerzeugung	60
2.7.1 Solarkollektoren.....	60
2.7.2 Biomasseheizung	66
3 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen	69
3.1 Erkenntnisse.....	69
3.2 Nutzung der Ergebnisse durch das Projektteam	69
3.3 Zielgruppen für diese Projektergebnisse	69
4 Verwertung.....	70
4.1 Publikationen	70
4.2 Beispiele für Vorträge	71
4.3 Beispiele für Exkursionen	71
5 Ausblick und Empfehlungen	72
6 Literatur-/ Abbildungs- / Tabellenverzeichnis	72

Kurzfassung

Ausgangssituation/Motivation

Die Wohnhausanlage in Klosterneuburg-Kierling wurde zwischen 1977 und 1979 errichtet und hat wesentliche Mängel gezeigt. Der Heizenergieaufwand war hoch, da das Gebäude unzureichend gedämmt war und die Wohnungen mit Strom (Fußbodenheizung) beheizt wurden. Die Elektroheizung stellt im Betrieb die teuerste Möglichkeit der Heizung und hat die Grenze der Lebensdauer erreicht. Die durchschnittliche Architekturqualität des Gebäudes hat gemeinsam mit dem Alter des Gebäudes zunehmend Vermarktungsprobleme mit sich gebracht. Die Wohnungen waren für Behinderte und ältere Bewohner wegen der Lage am steilen Hang nicht erreichbar.

Am Beispiel der Demonstrationssanierung Kierling sollten bewusst die Möglichkeiten einer Passivhaussanierung in technischer, organisatorischer und auch finanzieller Hinsicht als herausragendes Beispiel für eine umfassende Sanierung erprobt werden.

Inhalte und Zielsetzungen

- 1) Gebäudehülle: Umsetzung des Vollwärmeschutzes an allen Fassadenteilen, im Dach- und Kellerbereich; Fenstertausch durch Passivhausfenster; Sanierung von Wärmebrücken; luftdichte Ausführung in Passivhausqualität.
- 2) Kontrollierte Lüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung (als Ersatz der vorhandenen Elektrobodenheizung).
- 3) Warmwasserbereitstellung: Solarkollektoren und Nachheizung/Zusatzheizung mit zentralem Pelletsofen mit automatischer Beschickung- Energiebereitstellung für Wärme zu 100% aus erneuerbaren Ressourcen.
- 4) Ausstattung & Komfort: Wintergärten anstelle bestehender Balkone und Einbau von Aufzügen. Sämtliche Maßnahmen sind auch Bestandteil der energetisch-technischen Sanierung (Reduktion Wärmebrücken, Fassadensanierung).
- 5) Der Ausbau des Dachgeschosses ist zentraler Bestandteil der Nachverdichtung des Standorts; gleichzeitig wird damit eine hochwärmedämmte Dachhülle in Passivhausqualität und unter umfassender Nutzung von Holz als nachwachsendem Rohstoff bewerkstelligt.

Methodische Vorgehensweise

Das Sanierungsprojekt schließt an das eingereichte Sanierungskonzept an. Baubeginn am 01.04.2012, Fertigstellung am 31.08.2013.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Umsetzung der im Sanierungskonzept entwickelten Maßnahmen: Passivhaussanierung, hoher Anteil an nachwachsenden Rohstoffen/ erneuerbaren Energieträgern bei der Bereitstellung der benötigten Restwärme/Benutzerfreundlichkeit.

Aus dem Projekt ergibt sich, dass eine Passivhaussanierung mit aktiver Solarnutzung und Biomasseheizung (Aktivhaus) auch unter schwierigen Rahmenbedingungen möglich ist. Im speziellen Fall von Elektro-Fußbodenheizungen bietet die Ausführung einer Wärmedämmung in Passivhausstandard den Vorteil, dass eine Beheizung über das Lüftungssystem möglich wird und keine Installationen in den Wohnräumen nötig sind.

Grundlage für eine hochwertige Sanierung wie in diesem Fall ist eine über das übliche Maß hinausgehende Planung.

Um die Baukosten für die Bewohner günstig zu halten sind bestehende „Reserven“ die am Grundstück vorhanden sind zu nutzen.

Ausblick

Die Altbausanierung bietet wesentlich höhere Energie-Einsparpotentiale als der Neubau. Durch Verbund mit anderen Objekten (wie in diesem Fall mit dem Neubau) können wesentliche Synergieeffekte erzielt werden.

Abstract

Starting point/Motivation

The residential complex in Klosterneuburg-Kierling was built between 1977 and 1979 and had shown significant defects. The heating energy costs were high, as the building is insulated insufficiently and the apartments had been heated with electricity (floor heating) – the most expensive way of heating, which has reached the limit of the service life. The only average architectural quality of the building in combination with the age of the building caused increasing marketing problems. The apartments were not accessible for disabled and elderly residents because of their location on a steep slope.

Using the example of demonstrational renovation, Kierling tests the possibilities of a renovation in passive house standard in technical, organizational and financial terms as an outstanding example of a comprehensive renovation.

Contents and Objectives

- 1) External envelope: the implementation of full thermal insulation on all facades and in the roof and basement areas; the replacement of windows with passive-house windows; the reduction of thermal bridges; airtight design with passive-house quality.
- 2) Controlled ventilation with highly efficient heat recovery (substitution of electric floor heating).
- 3) Hot-water supply: solar panels and subsequent heating/auxiliary heating with a central pellet boiler with automatic feeding – energy supply for heating is 100% from renewable resources.
- 4) Layout and comfort: winter gardens instead of existing balconies and installation of new lifts. All measures also form part of the energy-technological refurbishment (reduction of thermal bridges, renovation of facades).
- 5) The addition of the loft is a central component of the redensification of the location; at the same time, the roof is very well insulated with passive-house quality, using wood extensively as a renewable raw material.

Methods

The renovation project builds on the submitted refurbishment concept. Construction begins on 01/04/2012, completion on 31.08.2013.

Results

Implementation of the measures developed in the refurbishment plan: refurbishment to a passive house, high proportion of renewable raw materials / renewable energy sources for the supply of the required auxiliary heat / user-friendliness.

The result of the project is that passive house renovations with active use of solar energy and biomass heating (Active House) are possible even under difficult conditions. In the

specific case the electric floor heating offers the execution of a thermal insulation in passive house standard and has the advantage that a heating via the ventilation system is possible and no plumbing is required in the living areas.

Basis for a quality refurbishment as in this case is planning beyond the usual level.

To keep construction costs low for residents, existing “reserves” present on the property can be used.

Prospects / Suggestions for future research

The refurbishment provides significantly higher energy savings than the new building. By conjunction with other objects (as in this case with the new building) significant synergy effects can be achieved.

1 Überblick Projektentwicklung und Bauzeit

1.1 Einleitung

Der ursprüngliche Bau wurde 1977 – 1979 realisiert. Die Wohnungen wurden elektrisch beheizt (Fußbodenheizung). Von Architekt Reinberg wurde bereits 2001 (gemeinsam mit dem Klima-Ingenieur Dr. Bruck) eine Studie erstellt, die für den Bauträger BUWOG aufzeigen sollte, wie eine beispielhafte Sanierung aussehen könnte. Diese Studie wurde 2003 mit einem Neubauprojekt zur Nachverdichtung auf demselben Grundstück ergänzt.

Für das betroffene Objekt war bereits ein noch älteres Vorprojekt vorhanden, das eine für den Bauträger übliche Sanierung vorschlug: Fenstertausch und Wärmedämmung sowie die Auswechslung der Elektroheizung durch eine Gas-Zentralheizung. Die Studie 2001 untersuchte Alternativen dazu und kam zu dem Schluss, dass im konkreten Fall die Ausführung einer Passivhaussanierung nicht nur energetische, sondern auch finanzielle Vorteile bietet, es musste nämlich ein Ersatz für Elektroheizungen gefunden werden. Bei einer Passivhaussanierung konnte die aufwändige Installation von wasserführenden Heizkörpern (in bewohntem Zustand) vermieden werden. Aus der Studie ergab sich zusätzlich, dass neben der energetischen Sanierung die Schaffung eines Zugangs für ältere Menschen und Menschen mit besonderen Bedürfnissen sowie die Verbesserung der architektonischen Qualität notwendig waren. Es konnte aufgezeigt werden, dass die Möglichkeit der Aufstockung und Nachverdichtung am Grundstück eine wertvolle Ressource darstellt, um eine hochwertige Sanierung bei den sehr knapp begrenzten Mieten zu ermöglichen. Vorschläge der aktiven Solarnutzung (Solarthermie und PV) sowie im Weiteren für eine Biomasseheizung vervollständigten das Projekt zum Solar- Aktivhaus.

1.2 Projektdaten zum Altbestand

Das Objekt stammt aus den 70er Jahren und wurde aus Betonschalsteinen (mit geringer Wärmedämmung in der Außenschale) errichtet (Außenwand: $U = 0,59 \text{ W/m}^2\text{k}$; Dach: 0,25; Fenster: 2,87).

Das Gebäude steht auf einem steilen Nordhang, hat ein zur Nordseite freies Kellergeschoß und vier Obergeschoße. Drei leicht versetzte Baukörper erschließen mit je einem Stiegenhaus zwei Wohnungen je Geschoß (ohne Lift). Südseitig zum Hang und westlich befinden sich teilweise in den Baukörper eingeschnittene Balkone. Im Bestand befinden sich 24 Wohnungen (1.953 m² Wohnnutzfläche und 170 m² Balkone bzw. Loggien). Als ungenutzte Ressource konnte die Möglichkeit das Gebäude aufzustocken und eine Nachverdichtung am Grundstück vorzunehmen erkannt werden. 19 neue Wohnungen (1.873 m²) sollten den Altbestand ergänzen (insgesamt 43 Wohnungen).



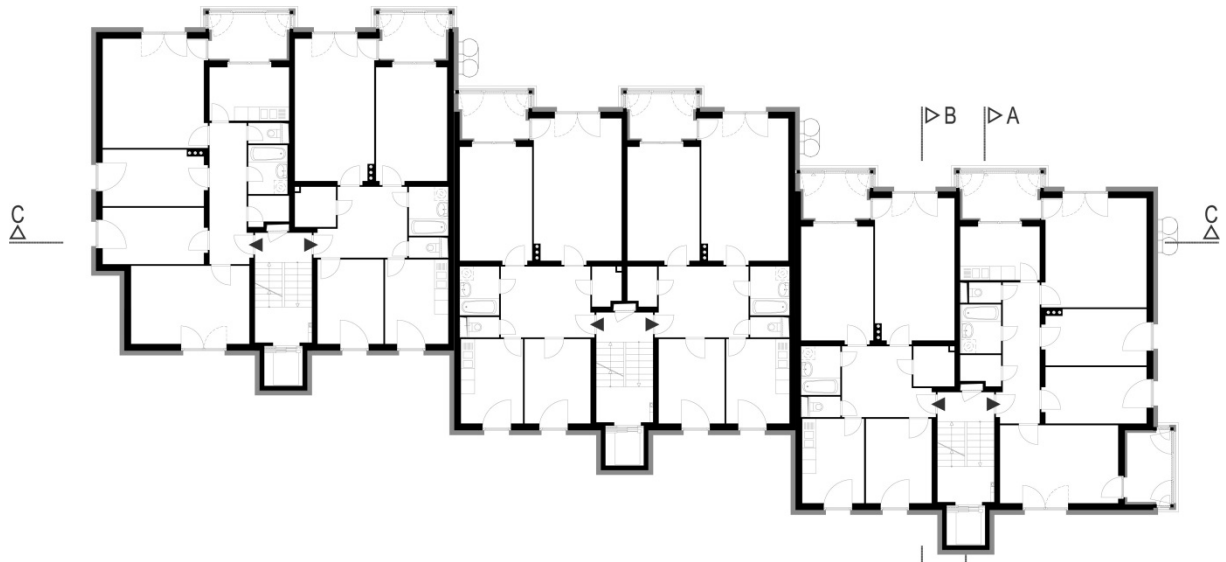
1.3 Planung



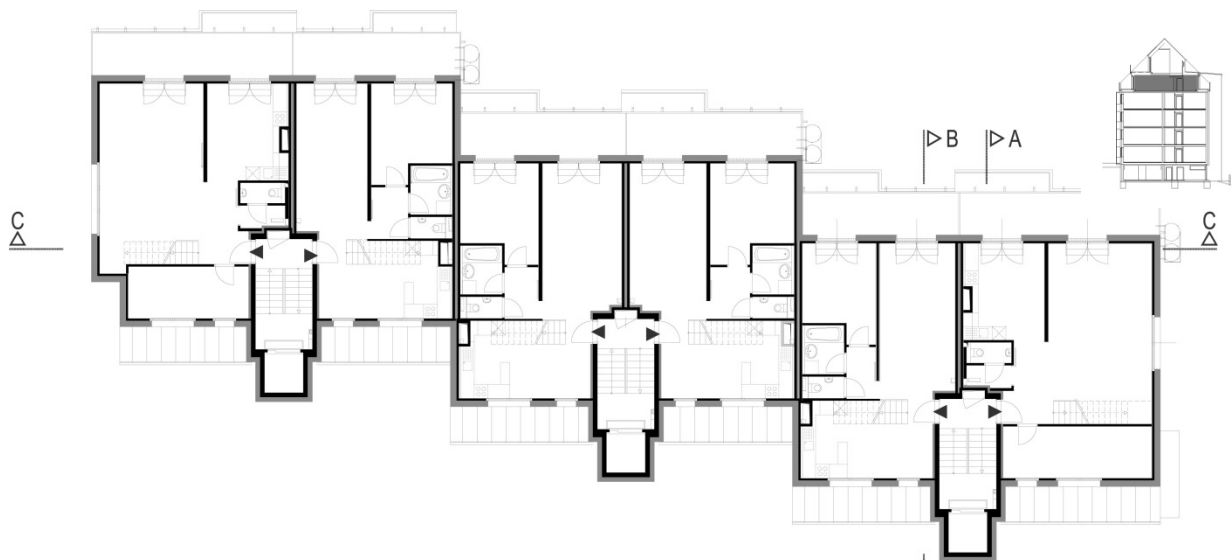
1.3.1 Architekturkonzept

Zunächst schafft ein neuer barrierefreier Zugang zu den Altbauten (gemeinsamer Lift mit dem Neubau) für alle Bewohner eine Qualitätsverbesserung. Die den Altbauten vorgesetzten Lifttürme erleichtern zusätzlich den Zugang zu den Wohnungen. Die ehemaligen Balkone an

der Südseite werden geschlossen, bilden so Pufferräume (geringer Wärmeverlust) und können in den oberen Geschossen auch einen Beitrag zur Beheizung liefern. (passive Solarnutzung).



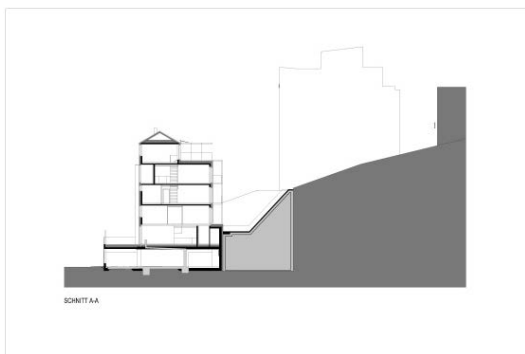
Am Dach werden 6 Wohnungen (593 m² Nutzfläche plus Terrassen) Der Ausbau des Dachgeschosses wird mit Massivholzplatten ausgeführt. Neben den ökologischen Vorteilen bietet dieses System auch den Vorteil geringer Belastung für den Bestand und sehr schnelle Montierbarkeit.



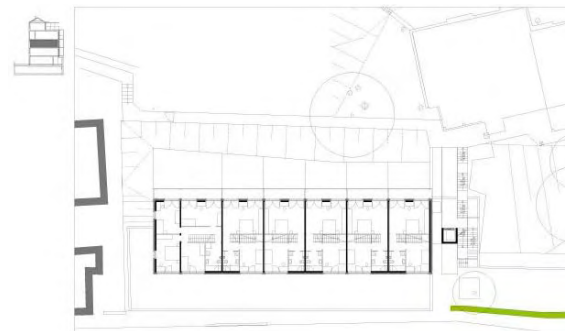
Der Dachausbau erspart Wärmedämm- und Sanierungsmaßnahmen am bestehenden Dach und kann zur Finanzierung der hochwertigen Sanierung des Bestandes beitragen.



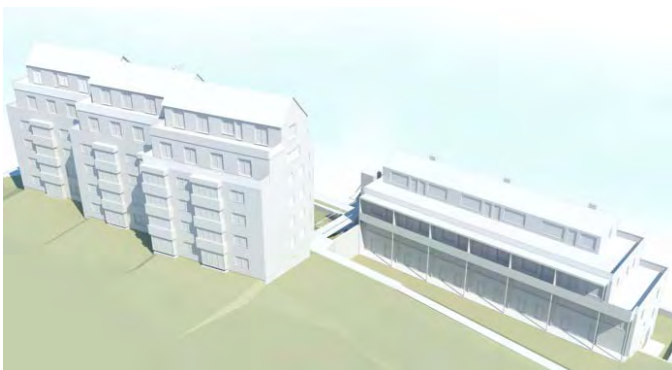
Da die Bebaubarkeit des Grundstückes noch nicht ausgenutzt ist, erfolgt eine entsprechende Nachverdichtung. Nord-östlich des Bestandes werden 13 neue Wohnungen (1280 m²) errichtet und durch zwei Laubengänge erschlossen. Die oberen Maisonetten erhalten ein Dachstudio mit großer Terrasse. Das Sanierungs- und das Neubauprojekt werden über eine gemeinsame neue zentrale Stiegen- und Aufzugsanlage erschlossen.



Neubau Schnitt



Regelgeschoß



Beide Objekte von Süden

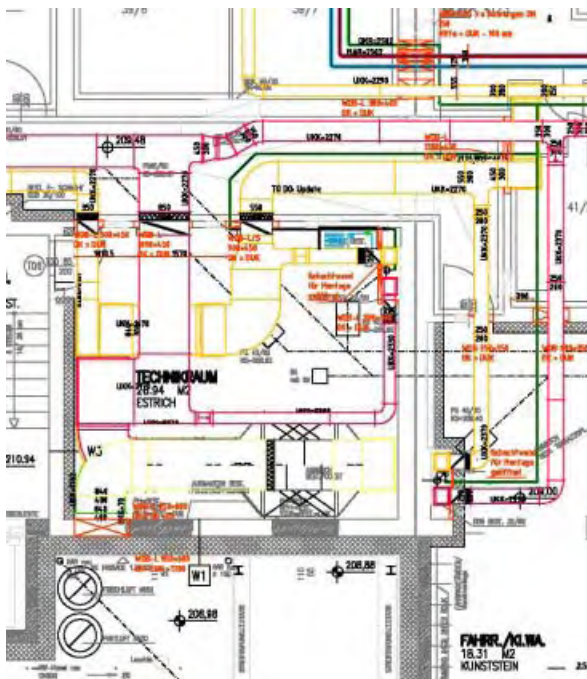


Zentrale Stiegen und Aufzug

1.3.2 Energiekonzept

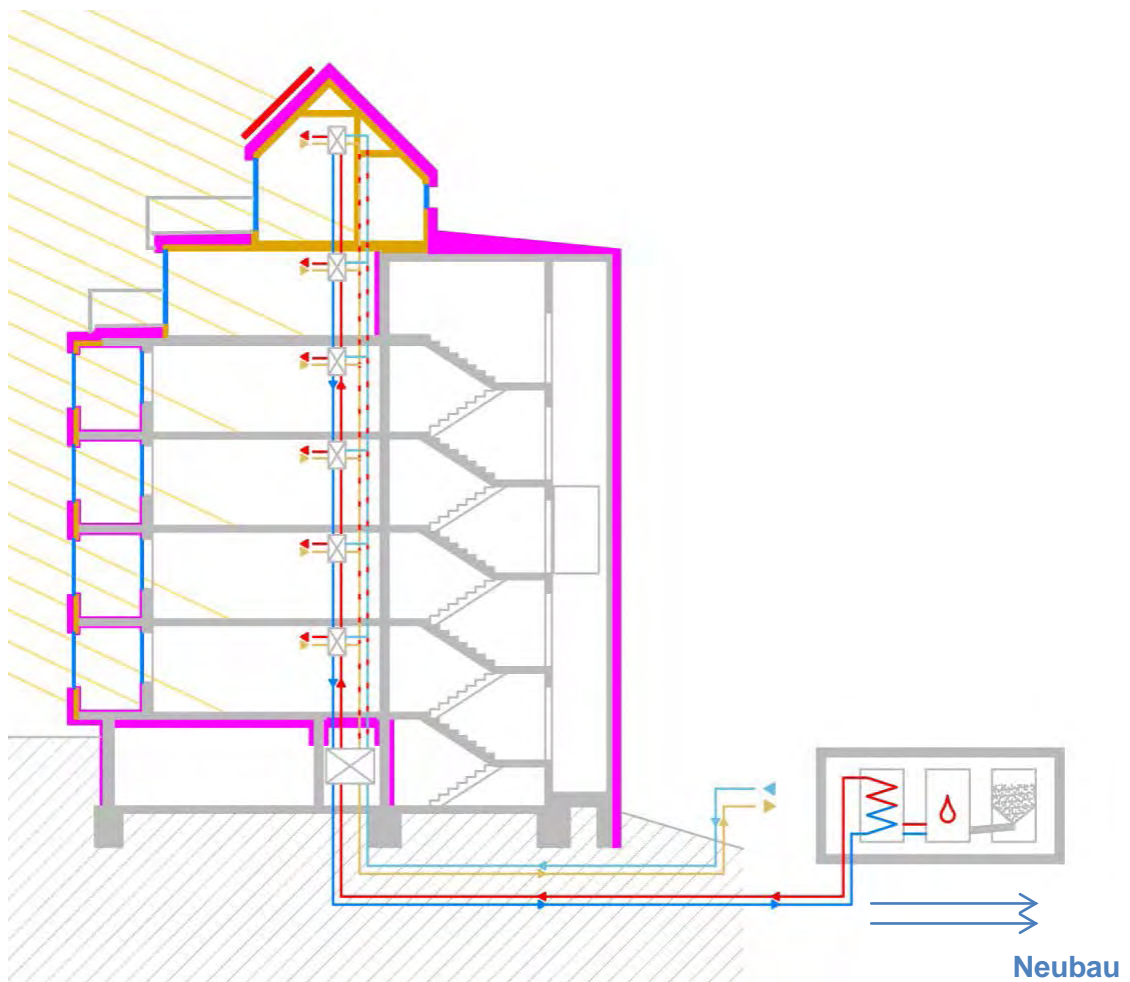
Um den „Passivhausstandard“ zu entsprechen, wird zunächst der Wärmeverlust minimiert: Das Bestandsgebäude wird mit 20 cm Vollwärmeschutz gedämmt, erhält neue (Passivhaus-)Fenster. Im Althaus schwieriger als im Neubau zu bewältigende Details erhalten spezielle

Lösungen. Um zum Beispiel den Wärmeabfluss aus Wohnungen in den unbeheizten Kellern zu vermeiden, werden Kellerwände außen und innen gedämmt („dämmende Schürzen“). Die Wärmeverluste am Dach werden durch die neuen Aufbauten bzw. sehr gute Terrassendämmung minimiert. Das Erreichen des Passivhausstandards für die Gebäudehülle ermöglicht eine Beheizung über ein – in den vorhandenen Installationsschächten – neu installiertes Belüftungssystem. Was hier – zusätzlich zu den üblichen Vorteilen dieses Systems – auch den Vorteil bringt, dass kein neues Heizungssystem installiert werden muss, um die Elektro-Fußbodenheizung zu ersetzen. Die Frischluft wird im Kellergeschoß über das zentrale Lüftungswärmegerät geführt. Die Luftleitung erfolgt weiters in den bestehenden Sanitärschächten (nachdem die alte statische Belüftung ausgebaut wurde). Die Luftverteilung erfolgt innerhalb der Wohnungen in einer abgehängten Decke im Sanitärbereich und im Vorraum. Zu den Wohnräumen wird eine staubfreie Kernbohrung durchgeführt, um die Luft über der Tür in die Zimmer einzublasen. Stemmarbeiten innerhalb der Wohnräume, (wie sie für eine konventionelle, wasserführende Heizung in diesem Fall notwendig wären), können so vermieden werden.



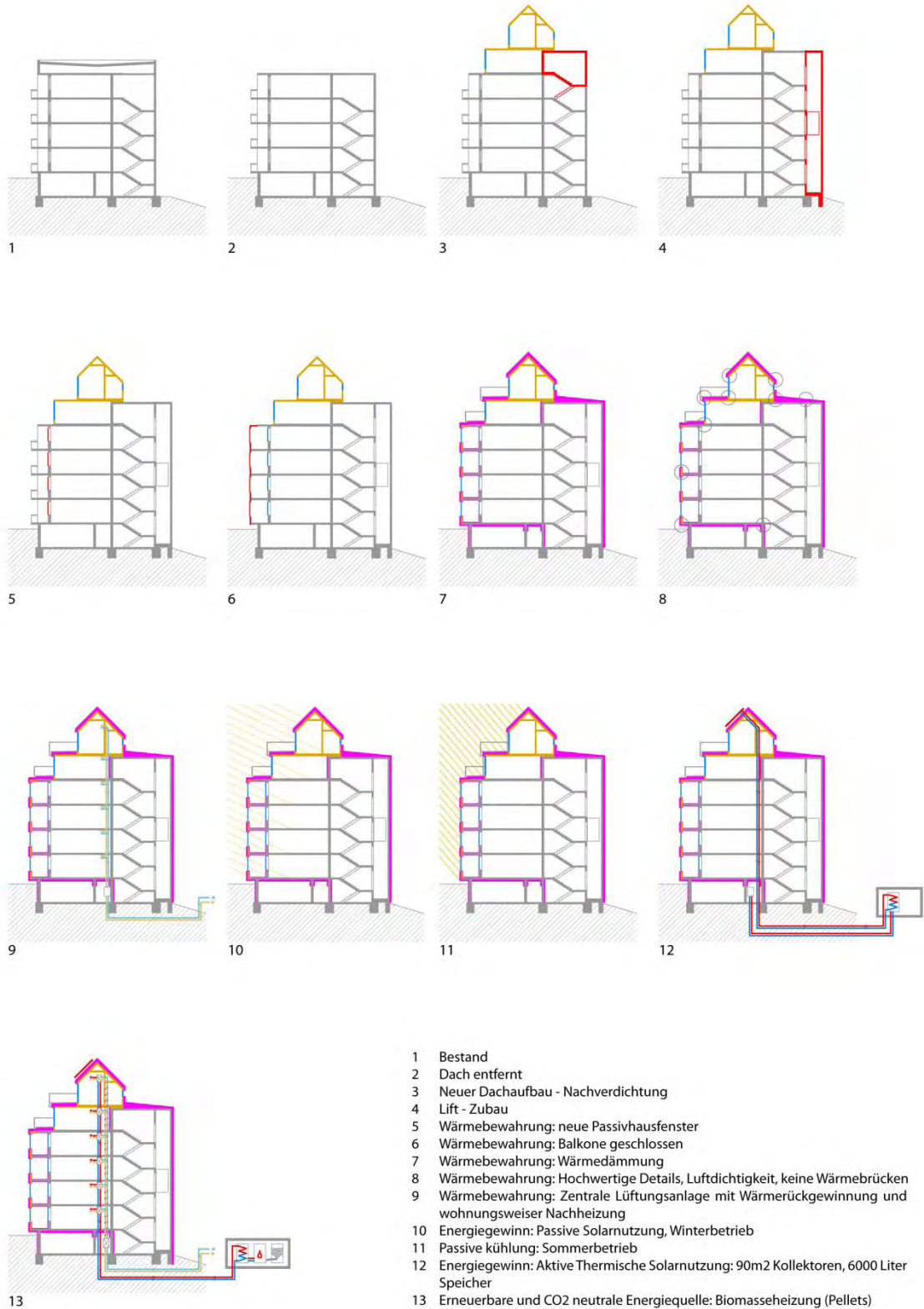
Im Rahmen von Förderungen durch das „Haus der Zukunft“ konnten verschiedene Varianten des Belüftungssystems berechnet werden, wobei sich – in diesem Fall – ergab, dass eine zentrale, solar gestützte Anlage sowohl die Umwelt betreffend als auch finanziell (über 25 Jahre gerechnet) die günstigste Lösung ist. Das Belüftungssystem des Sanierungsprojektes versorgt auch den neuen Dachaufbau. Für den Neubau wird ebenfalls eine zentrale Lüftungsanlage mit wohnungswise Nachheizung (semizentrales System) ausgeführt. Die Wärme sowohl für die Heizung als auch für das Warmwasser liefert für beide Bauteile eine gemeinsame zentrale Biomasse- (Pellets) Anlage. Der Variantenvergleich (2006) ergab, dass dies längerfristig sowohl finanziell als auch ökologisch die beste Lösung ist.

Auf den südlichen Dächern der Altbau-Aufstockung wurden 90 m² thermische Solar-Kollektoren installiert. Die gewonnene Wärme wird in einen zentralen Speicher geliefert. Geplante PV-Elemente als Überhitzungsschutz wurden in der Ausführung eingespart und durch bewegliche Jalousien ersetzt.



Schematische Darstellung des Beheizungs- und Belüftungssystems

1.3.3 Sanierungskonzept-Bauablauf



1.3.4 Durchführung

Als Grundlage für die Planung wurden umfangreiche Bestandsaufnahmen durchgeführt. Es wurde z.B. jede einzelne Wohnung mit einem Techniker des Architekturbüros und einem Vertreter des Bauträgers besucht. So konnte nicht nur jede einzelne Wohnung dokumentiert werden, sondern auch Verständnis für die Wünsche und Sorgen der Bewohner gewonnen werden. Es wurde mit den Bewohnern 2006 eine Exkursion zu einem Sanierungsprojekt mit Passivhauselementen durchgeführt. Schließlich wurden mit den Bewohnergruppen Veranstaltungen im Gebäude (in einer leer stehenden Wohnung) organisiert, bei der das Sanierungsprojekt ausführlich erklärt und diskutiert wurde. Nur so war es möglich, von allen Mietern die notwendige Zustimmung zu dieser Sanierung zu bekommen.

Das Projekt wurde im August 2006 zur behördlichen Genehmigung eingereicht und in Folge von einigen Nachbarn beanstandet und heftig bekämpft. Dies war nicht nur für den Planer mit enormen Zusatzaufwänden verbunden (Erstellung von Gegengutachten, viele Verhandlungen, etc.), sondern stellte auch ein großes Risiko für das Gesamtprojekt dar, da es für die Bewohner schwierig war, so lange auf den Sanierungsbeginn zu warten. Im September 2007 wurde schließlich die Baugenehmigung erteilt. Bedingt durch einen Bauboom in Österreich in der folgenden Zeit konnten zunächst keine akzeptablen Baupreise erzielt werden. Umplanungen sowie eine Vereinfachung der komplizierten Hangsicherungen für den Neubau und eine Neuausschreibung des Projektes erbrachten schließlich 2011 ein zufriedenstellendes Ergebnis. Im April 2012 konnte mit dem Bau begonnen werden.

1.4 Baustelle



Baubeginn

war der 1. April 2012. Die Rohbaugleiche erfolgte im Winter 2012 und die Fertigstellung mit 31. August 2013. Die Sanierung erfolgt im bewohnten Zustand. Es werden jeweils vier übereinander liegende Wohnungen gleichzeitig saniert. Die Bewohner räumten jeweils den Vorraum, Bad und WC und konnten in einer der über die lange Planungszeit frei gewordenen Wohnungen untergebracht werden oder nahmen Urlaub. Die Sanierungsmaßnahmen innerhalb dieser Wohnungen wurden in jeweils drei Wochen fertig gestellt.



Bedingt durch die lange Planungszeit ergaben sich auch mehrere technische Verbesserungskonzepte. So war es z.B. zu Planungsbeginn Standard, die gesamten Wohnungen auf eine Temperatur von 20° C auszulegen. Neuere Simulationen wurden auf 21° C ausgelegt und berücksichtigen, dass Umgebungswohnungen fallweise nicht beheizt werden. Diese höheren Ansprüche konnten dadurch kompensiert werden, dass nach Öffnung des Mauerwerkes genauere (und glücklicherweise bessere) Dämmwerte für die Steine des Bestandes vorlagen und jeweils für die Wohnungen im Randbereich eine höherwertige Dämmung (EPS plus) ausgeführt wurde. Die äußersten Eckwohnungen im untersten und obersten Geschoß erhielten in den exponiertesten Räumen über den Türen bei den Luftauslässen vorsichtshalber Heizkörper.

1.5 Ergebnis:

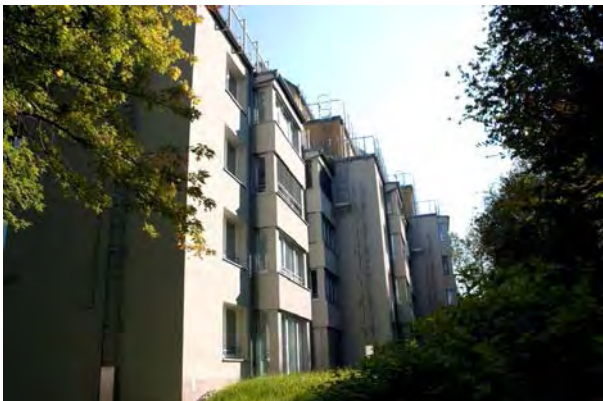


Folgende Bilder: © Rupert Steiner





Folgende Bilder: Architekturbüro Reinberg



2 Bericht zu speziellen innovativen Lösungen

2.1 Passivhauskonzept für einfachere Sanierung

Im speziellen Fall musste eine Alternative zu den teilweise nicht mehr funktionierenden Elektro-Fußbodenheizungen gefunden werden, die auch im Betrieb übermäßig hohe Heizkosten verursachten. Von Seiten des Bauträgers wurden schon vor der ersten Studie (2001) erste Überlegungen für eine übliche Sanierung angestellt. Diese Überlegungen betrafen die Sanierung der Fenster, die Verbesserung der Wärmedämmung und die Herstellung eines Gasanschlusses. Ein Anbot der Wiener Stadtwerke zur Wärmelieferung (Herstellung eines kleinen Gasheizwerkes am Grundstück) lag vor und es wurde daran gedacht, die Wärme über neu herzustellende Radiatoren (mit Wasser als Wärmeträger) zu verteilen.

Diese Art der Sanierung hätte aber große Probleme für die Ausführung verursacht. Es hätten in allen bewohnten Zimmern Heizungsleitungen und Radiatoren installiert werden müssen. Ein für die Bewohner fast unzumutbarer Eingriff, der zudem auch in der Investition teuer gewesen wäre. Daher wurde in einer Vorstudie vorgeschlagen, das Gebäude so gut zu sanieren, dass der Restwärmebedarf so gering ist, dass er mittels Frischluft, die hygienisch sowieso erforderlich ist - und die nicht auf mehr als 55 °C erhitzt wird - gedeckt werden kann (Passivhausprinzip). Die maximale Heizwärmelast musste dafür auf mehr als unter 10W/m² Nettowohnnutzfläche gesenkt werden (Passivhauslimit für die Wärmeversorgung mit Luft).

Der finanzielle und technische Aufwand wurde also für die Wärmebewahrung (sehr gut gedämmte Gebäudehülle und effektive Wärmerückgewinnung aus der (kontrollierten) Belüftung) so weit verbessert, dass der Aufwand für die Haustechnik und die Belastung der Bewohner während der Sanierung weitgehend reduziert werden konnten.

Mit dieser Strategie wurde es möglich, die Installationsarbeiten auf die Nassräume und den Vorraum zu beschränken. Es wurde eine „semizentrale“ Lüftungsanlage ausgeführt. Die zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung liegt im mittleren Bauteil im Erdgeschoss (bzw. Kellergeschoss südseitig). Die Luft wird im nördlichen Grünraum angesaugt, im Lüftungsgerät über den Wärmetauscher vorgewärmt und gelangt über die vorhandenen Installationsschächte in die Wohnungen, wo die Nachheizung erfolgt (dadurch ist die wohnungsweise unterschiedliche Temperaturwahl und Kostenverrechnung möglich).

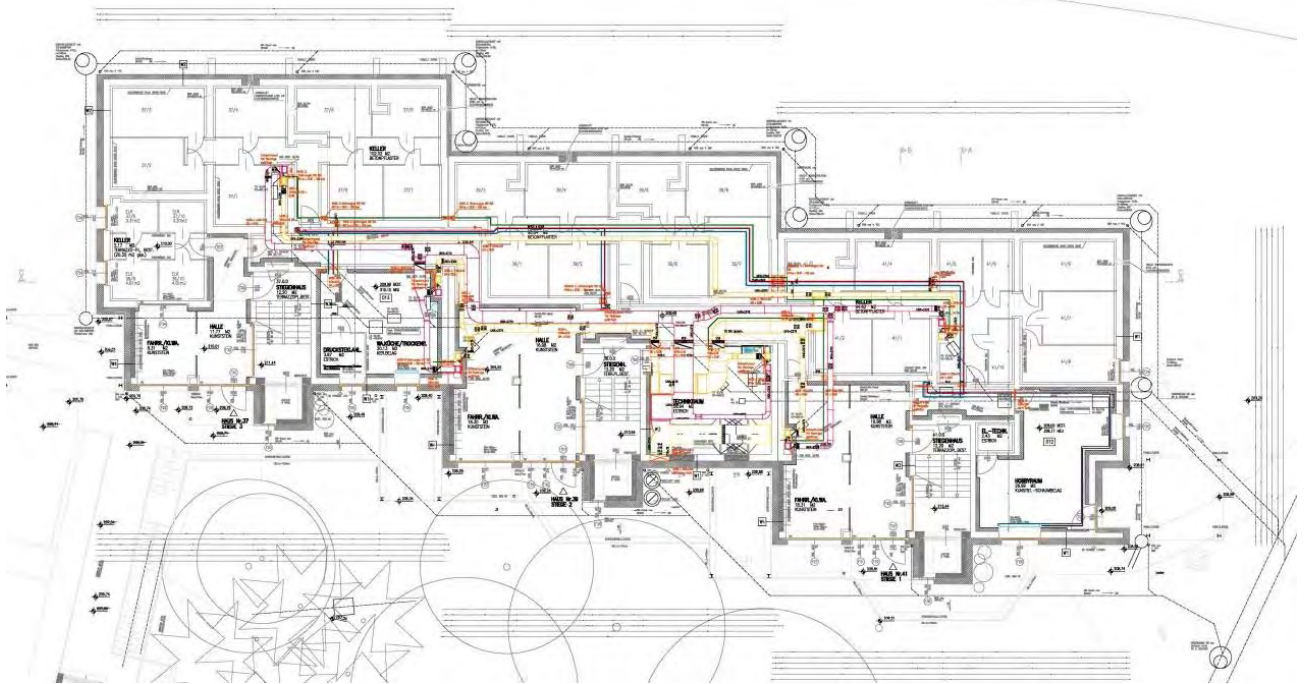


und Abluftöffnung



Zentrales Lüftungsgerät für den Altbau

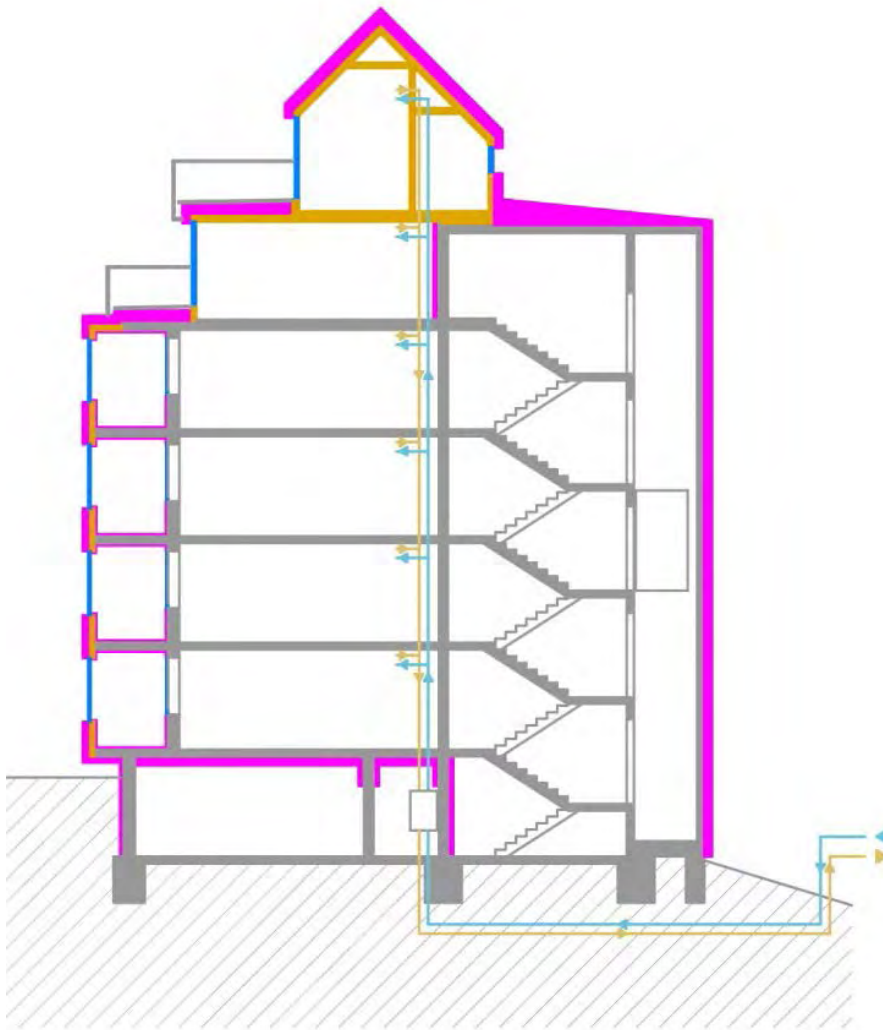
Zu



Lufführung im Kellergeschoss zu den Installationsschächten



Wohnungsweises Nachheizregister



Ein besonderer „Engpass“ war dabei das beschränkte Volumen innerhalb des vorhandenen Installationsschachtes. Zunächst wurde versucht, die vorhandenen Rohre der statischen Belüftung (reine Abluft für die Luftführung) zu verwenden. Gegen diese sehr kostengünstige Lösung wurden Bedenken wegen des Materials erhoben. Die bestehenden Rohre waren Eternitrohre (Asbestzement). Ausführliche Recherchen ergaben, dass diese hygienisch - sofern nicht zerbrochen - unbedenklich sind. Aus der Überlegung, dass Asbestzement eventuell aus der subjektiven Sicht der Bewohner bedenklich sein könnte, wurde zunächst geplant, nur die Abluft durch diese vorhandenen Rohre zu führen, schließlich aber entschieden, alle alten Lüftungsrohre zu beseitigen und neue Rohre aus Metall zu installieren.



In den Nassräumen und Vorräumen wurde eine untergehängte Decke ausgeführt und im Zwischenraum verlaufen alle Lüftungsleitungen.

Dank dieses Konzeptes waren nur die Nass- und Vorräume von den Bautätigkeiten betroffen und es konnten alle Räume mit Wohnzwecken unberührt bleiben - mit Ausnahme einer Bohrung oberhalb der Türe, die vom Vorraum aus durchgeführt wurde.

Folgende Bilder zeigen den Ablauf der Arbeiten im Vorraum der sanierten Wohnungen:





Nachweis der Luftqualität – Feuchte/ Empfehlung für die Ausführung::

Anhang 1

Luftmengen-Dimensionierung der automatischen Komfortlüftung

Objekt:	Passivhaus	
Ort:	Kierling	
Wohnnutzfläche:	85,6	m ²
mittlere Raumhöhe:	2,60	m
Raumvolumen:	222,5	m ³

Minimalwert über die Personenanzahl (ständig in dieser Wohnung lebende Personen)

Anzahl:	3,0	Minimalluftmenge pro Person:	30 m ³ /h
Personen:			
ergibt minimale Zuluftmenge von:			m ³ /h 90,0

Minimalwert über Abluftzonen

Anzahl:	Luftrate pro Abluftzone:
Küchen:	1,0 60 m ³ /h
Bäder (auch mit zus. Dusche oder WC):	1,0 40 m ³ /h
Duschen:	0,0 20 m ³ /h
WC:	2,0 20 m ³ /h
ergibt minimale Abluftmenge von:	
m ³ /h 140,0	

Wert über die Feuchtelast

	Anzahl, bzw. Vorgänge pro Woche!	mittlere Feuchteabgabe:	Feuchteproduktion pro h
Topfpflanzen	0,0	10 g/h	0,0
Mittelgroßer Gummibaum	0,0	15 g/h	0,0
Trocknende Wäsche 4,5 kg (geschleudert)	3,0	4000 g/Trockenvorgang	71,4
Wannenbad	2,0	1100 g/Bad	13,1
Dusche	15,0	1700 g/Duschvorgang	151,8
Kurzzeitgericht (Kochen)	5,0	400 g/Kochvorgang	11,9
Langzeitgericht	5,0	800 g/Kochvorgang	23,8
Geschirrspülmaschine	3,0	200 g/Spülvorgang	3,6
Waschmaschine	2,0	300 g/Waschvorgang	3,6
Schlafender Mensch (Annahme 8 Stunden)	3,0	40 g/h	120,0
Wacher Mensch (Annahme 8 Stunden)	3,0	80 g/h	240,0
Gesamte Feuchtelast:			g/h 639,2
Resultierende relative Feuchte bei mittlerer Raumtemperatur (Außenluft um 0°C (3 g/kg)):		20°C	23°C
bei einer Luftmenge von (m ³ /h):	133,2	46%	38%
bei einer Luftmenge von (m ³ /h):	177,5	40%	33%
bei einer Luftmenge von (m ³ /h):	266,3	32%	27%
bei einer Luftmenge von (m ³ /h):	532,6	27%	23%

Um die relativ Feuchte auch bei höheren Raumtemperaturen nicht zu stark abfallen zu lassen, empfehlen wir, folgende Luftmenge nicht wesentlich (max. 15%) zu überschreiten:

133

Kontrolle über die Luftwechselzahl

minimaler stündlicher Raumlufwechsel:	0,3 1/h
daraus resultierende Luftmenge:	m ³ /h 67
empfohlene Luftmenge:	m ³ /h 140

Es wurden jeweils in allen übereinanderliegenden Wohnungen (4 Stockwerke) die Installationsmaßnahmen gleichzeitig und innerhalb von 3 Wochen durchgeführt, und so sukzessive alle Wohnungen saniert. Die Bewohner der betroffenen Einheit wurden lange im Voraus informiert und hatten die Wahl in eine der leerstehenden Wohnungen zu ziehen oder Urlaub zu machen. Alle ihre Möbel und sonstigen Dinge konnten während dieser Zeit in der Wohnung verbleiben. Die freien Wohnungen ergaben sich dadurch, dass seit Planungsbeginn durch Auszug frei werdende Wohnungen nicht mehr vergeben wurden. Dank einer guten und engagierten Organisation durch die Bauaufsicht des ausführenden Generalunternehmers konnten diese Sanierungen weitgehend reibungslos durchgeführt werden.

powered by **DUK**

Bvh WHA Kierling

Betreff: Steigschachtsanierung

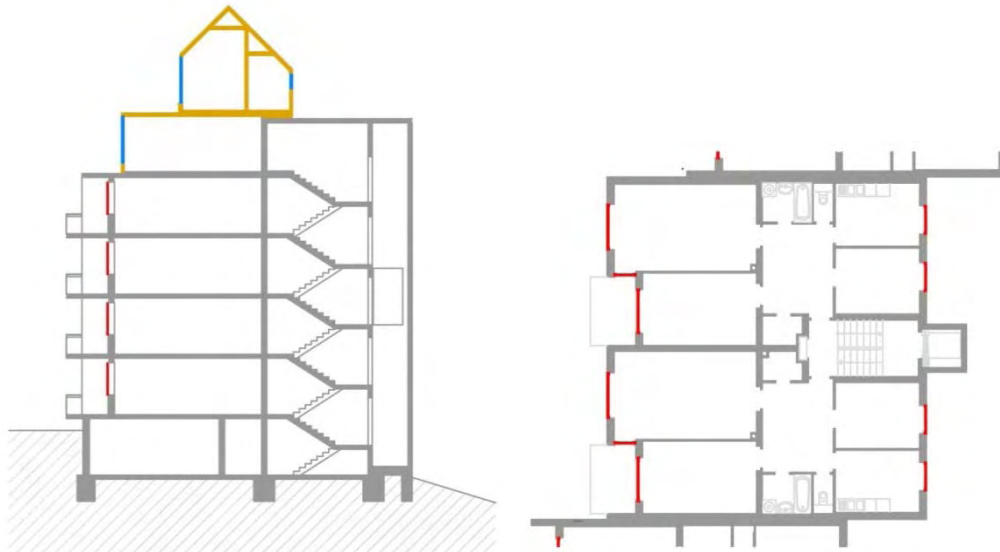
Sehr geehrte Mieterin!
Sehr geehrter Mieter!

Bitte entnehmen Sie der untenstehenden Tabelle wann Ihre Wohnung von den notwendigen Abbruch und Wiederherstellungsarbeiten betroffen ist. Die Arbeiten werden im Zeitraum von 7.00-18.00 Uhr durchgeführt. Generell steht Ihnen der Zugang in Ihre Wohnung immer frei, bitte beachten Sie aber, dass hier Abbrucharbeiten und damit zusammenhängen zu Staub/Lärm kommen kann. Wir sind bemüht diese Behinderung so gering als möglich zu halten. Um Missverständnisse vorzubeugen, ersuchen wir alle persönlichen Wertgegenstände im Zeitraum der Arbeiten mit in die Übergangswohnung zu übersiedeln.

Haus 37 – Wohnung 1	8.10.2012 – 2.11.2012
Haus 37 – Wohnung 2	5.11.2012 – 23.11.2012
Haus 37 – Wohnung 3	8.10.2012 – 2.11.2012
Haus 37 – Wohnung 4	5.11.2012 – 23.11.2012
Haus 37 – Wohnung 5	8.10.2012 – 2.11.2012
Haus 37 – Wohnung 6	5.11.2012 – 23.11.2012
Haus 37 – Wohnung 7	8.10.2012 – 2.11.2012
Haus 37 – Wohnung 8	5.11.2012 – 23.11.2012
Haus 39 – Wohnung 1	26.11.2012 – 14.12.2012
Haus 39 – Wohnung 2	7.1.2013 – 25.1.2013
Haus 39 – Wohnung 3	26.11.2012 – 14.12.2012
Haus 39 – Wohnung 4	7.1.2013 – 25.1.2013
Haus 39 – Wohnung 5	26.11.2012 – 14.12.2012
Haus 39 – Wohnung 6	7.1.2013 – 25.1.2013
Haus 39 – Wohnung 7	26.11.2012 – 14.12.2012
Haus 39 – Wohnung 8	7.1.2013 – 25.1.2013
Haus 41 – Wohnung 1	28.1.2013 – 15.2.2013
Haus 41 – Wohnung 2	18.3.2013 – 8.3.2013
Haus 41 – Wohnung 3	28.1.2013 – 15.2.2013
Haus 41 – Wohnung 4	18.3.2013 – 8.3.2013
Haus 41 – Wohnung 5	28.1.2013 – 15.2.2013
Haus 41 – Wohnung 6	18.3.2013 – 8.3.2013
Haus 41 – Wohnung 7	28.1.2013 – 15.2.2013
Haus 41 – Wohnung 8	18.3.2013 – 8.3.2013

2.2 Einbau passivhaustauglicher Fenster und Fensteranschlüsse

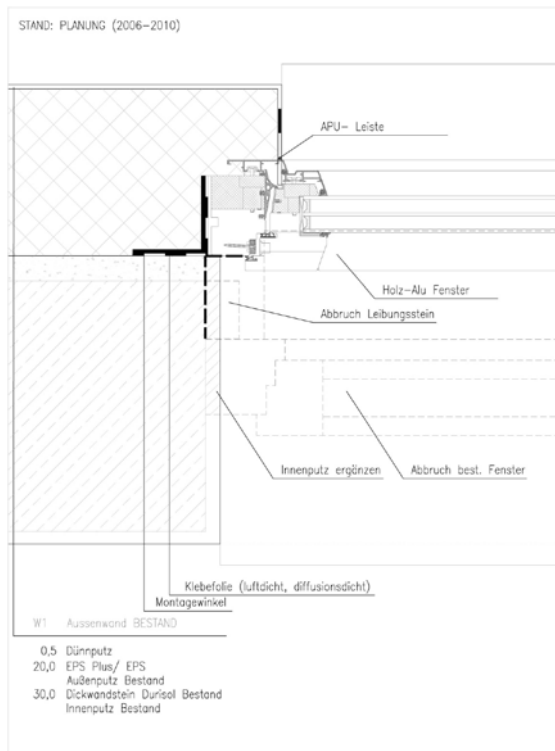
Prinzip- Schema:



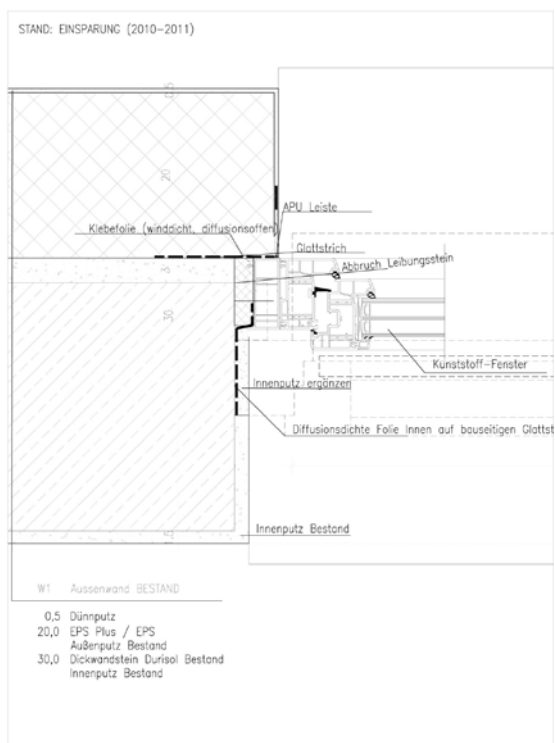
Die alten Fenster waren in einen „Anschlagstein“ versetzt und lagen innerhalb des Mauerwerkes. Eine im Rahmen der Passivhaustauglichkeit nicht brauchbare Lösung. Eine „Eindämmung“ des außenseitigen Vorsprunges des Anschlagsteines hätte die Belichtung untragbar stark eingeschränkt.



Zunächst wurde geplant, die Fenster provisorisch zu belassen und das neue Fenster außerhalb des Mauerwerkes und innerhalb der Dämmebene zu versetzen. Erst danach sollte das alte Fenster entfernt und die Nut des Anschlagsteines beseitigt werden.

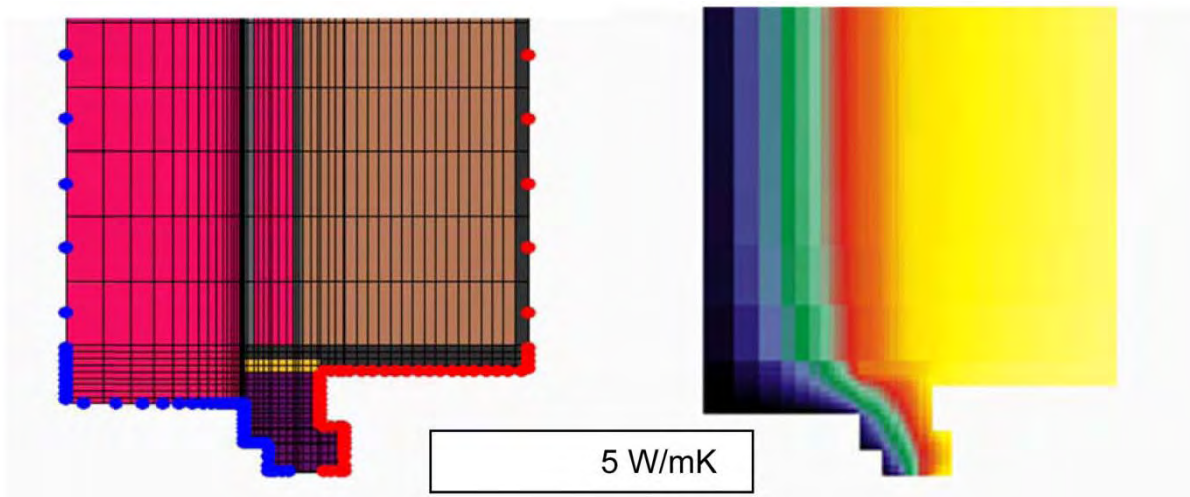
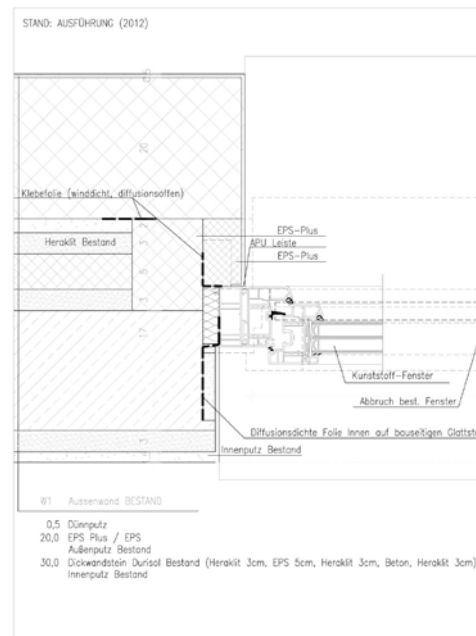


Vom Generalunternehmer kam der Vorschlag, die Bauführung dadurch zu verbilligen, dass in einem Zuge die alten Fenster ausgebaut, die Nut entfernt und das neue Fenster außenbündig versetzt wird. Die Wärmedämmung sollte dabei über den Fensterstock gezogen werden.



Vor tatsächlicher Durchführung dieser Arbeit wurde das Mauerwerk geöffnet und es ergab sich, dass wider Erwarten der Betonmantel - Mauerstein außenseitig eine dünne Wärmedämmebene enthielt. Es wurde entsprechend den Vorstudien angenommen, dass die Steine keine Dämmung enthalten, da die Planunterlagen diese nicht zeigten und auch die alten Produktangaben des Herstellers zur Bauzeit keine Steine mit Wärmedämmung enthalten hatten.

Damit war es nicht mehr möglich, die Fenster in der äußersten Ebene zu befestigen. Sie mussten nochmals weiter nach innen verschoben werden, wodurch sich aber wieder die ursprünglich beschriebenen wärmetechnischen Probleme ergaben. Diese wurden dadurch gelöst, dass die Wärmedämmung und die äußere Hülle des Mantelsteines um das Fenster herum weggeschnitten und durch eine hochwertige neue Wärmedämmung ersetzt wurden. Erst dadurch war es möglich, den erforderlichen Wärmeschutz im Anschlussbereich zu erzielen. Die relativ hohen Mehrkosten wurden unter anderem dadurch kompensiert, dass statt Holz-Alu-Fenstern Kunststofffenster ausgeführt wurden.



Bilder zum Ablauf des Fenstereinbaus:





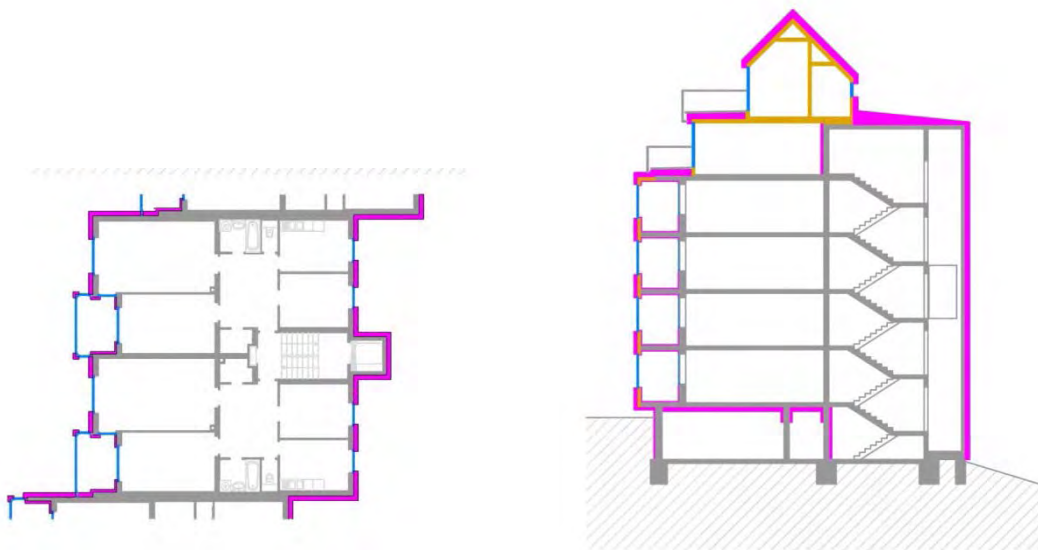
...vorher



...nachher

2.3 Wärmedämmfassade

Der Bestandsplan wurde mit einer üblichen "Vollwärmeschutzfassade" gedämmt. Die Dicke dieser Fassade ergab sich aus der ersten Wärmebedarfsberechnung entsprechend Passivhausberechnungspaket in der Vorstudie 2001. Wobei nicht nur das heute geltende Passivhauslimit von $15 \text{ kW/m}^2/\text{a}$ Wohnnutzfläche einzuhalten war, sondern auch das damals noch geltende Limit der Heizlast von $10 \text{ W/m}^2/\text{a}$. Dieses Heizlast-Limit war - auch wenn für ein Passivhaus heute nicht mehr erforderlich - in konkretem Fall jedenfalls einzuhalten. Es spielt für die Möglichkeit mit der hygienisch erforderlichen Luftumwälzung die entscheidende Rolle (bei begrenzter Zulufttemperatur), die Wohnungen zu beheizen.



Neben der Wärmedämmung selbst ist für die Erreichung dieses Heizlast-Limits auch die Erfüllung der weiteren Passivhausqualitäten wie Luftdichtigkeit der Gebäudehülle (entsprechend Passivhauslimit) und die Vermeidung von Kältebrücken erforderlich.

Die gemessene Luftdichtigkeit im Bestandsgebäude ergab relativ gute Werte für das Mauerwerk, aber schlechte Werte für den Fall, dass weder die Fenster noch die Steckdosen abgeklebt wurden ($n_{50}=3,68 \text{ 1/h}$).

Aus Blower Door Test der Technischen Universität Wien, Zentrum für Bauphysik und Akustik, Prof. Dreyer, in einer Küche - durchgeführt am 21.12.2006:

Messreihe 1: $n_{50} = 1.06$ 1/h

Messreihe 2: $n_{50} = 0.98$ 1/h

Messreihe 3: $n_{50} = 3.68$ 1/h

1. Messreihe: Fensterfugen abgeklebt, Rohr über Steckdose offen: $n_{50}=1,06$ 1/h

2. Messreihe: Fensterfugen abgeklebt, Rohr über Steckdose abgeklebt: $n_{50}=0,98$ 1/h

3. Messreihe: Fensterfugen frei, Rohr über Steckdose offen: $n_{50}=3,68$ 1/h

Ein besonderes Problem stellte die Vermeidung von Kältebrücken dar. Einerseits zum Stiegenhaus und andererseits zum Keller (über die bestehende - ungedämmte - Verbindung zwischen Kellermauerwerk und Wohnungen).

Das Stiegenhaus wurde in die Wärmehülle miteinbezogen, da die Treppenhauswände zu den Wohnungen aus Platzmangel nicht gedämmt werden konnten. Die Treppenbreite durfte nämlich nicht eingeschränkt werden.

Zum Keller hin wurden „Wärmedämmschürzen“ (bis 0,8 m unter DUK) ausgeführt und die Kellerdecken wurden hochwertig gedämmt. (20,0 cm).

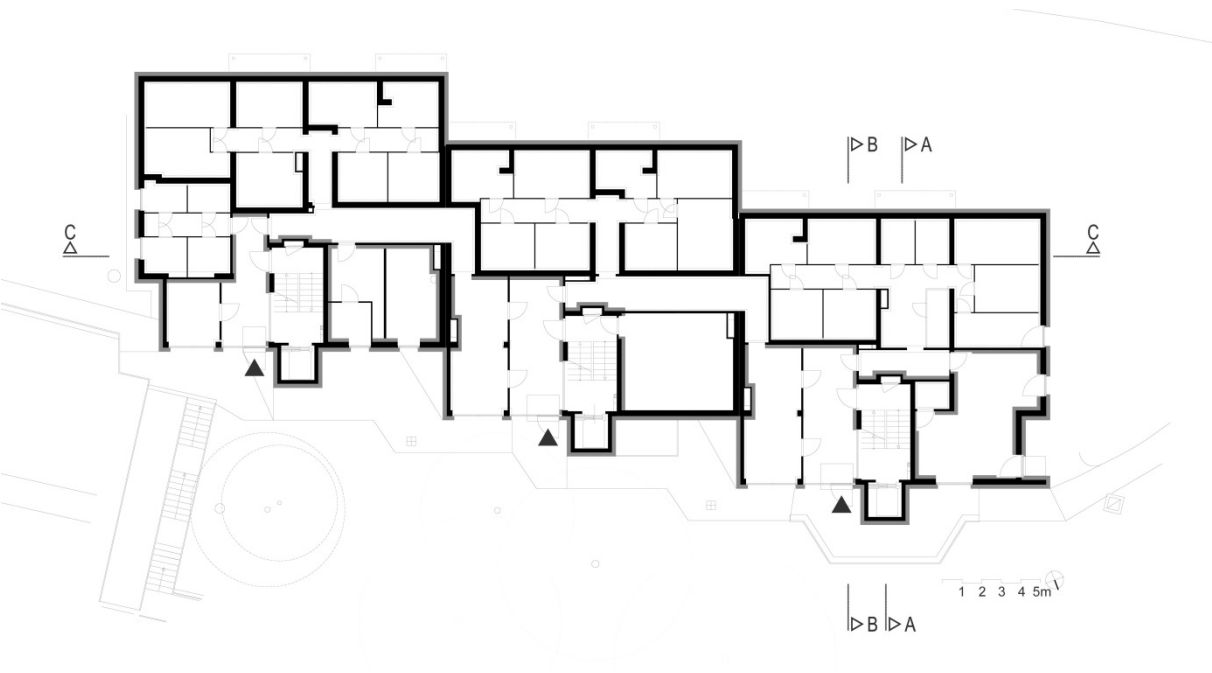


Der Übergang der Stiegehäuser in den Kellerbereich und weiter ins Freie stellt dabei einen gewissen Schwachpunkt dar, der in Form von „Schleusen“ entschärft werden konnte. Es wurde dafür auch ein zuvor unter dem Gebäude befindlicher freier Teil eingehaust.

Planung Eingangsebene (hangseitig Keller):



Ausführung:



Während der langen Projektdauer (2001 Vorstudie, Fertigstellung 2013) hatten sich die Berechnungsmethoden, Annahmen für Komfort und sonstige Berechnungsbedingungen geändert.

Insbesondere wurde die Annahme der Innenraumtemperatur erhöht. Im gegebenen Fall müsste - da ja die Luft zum Heizen verwendet wird - nicht nur für das Gesamtgebäude der Nachweis geführt werden, sondern für jedes einzelne Zimmer. In den neuen Berechnungen wurden auch die Erfahrungen aus Messergebnissen und Benutzerwünschen von realisierten (Neubau-) Projekten berücksichtigt. Die entsprechenden Berechnungen wurden von Prof. Bednar, TU Wien, durchgeführt. Diese Berechnungen sind genaue Simulationsberechnungen und wurden zusätzlich zu den erforderlichen Berechnungen für den Energieausweis und die Wohnbauförderung erstellt.




Ein Teil der neuen Anforderungen konnte dadurch kompensiert werden, dass überraschender Weise eine dünne Wärmedämmebene (ca. 2cm Polystyrol) im verwendeten Baustein des Bestandobjekts vorgefunden wurde (siehe auch „Einbau passivhaustauglicher Fenster und Fensteranschlüsse“).

Als Ergebnis aus den Berechnungen wurde empfohlen, eine dickere Wärmedämmung auszuführen. Dies war aber aus Kostengründen und

weil die Begrenzung der überbaubaren Grundstücksfläche bereits voll ausgeschöpft war nicht möglich. Daher wurde von Architektenseite eine Ausführung eines hochwertigeren Wärmedämmmaterials für das gesamte Gebäude vorgeschlagen, was aber die Grenze des Finanzierungsrahmens nicht erlaubte. Als Kompromiss wurde entsprechend den Detailergebnissen aus der Simulationsberechnung eine gemischte Fassadendämmung ausgeführt: für die weiter innen liegenden Wohnungen, die weniger exponiert sind und daher weniger Heizwärmebedarf haben und weniger Heizleistung benötigen, wurde das kostengünstigere (weiße) Dämmmaterial verwendet, und für die Bauteile mit höheren Anforderungen das qualitativ bessere Produkt (grau-weißer EPS Hartschaum).

In der ausgewählten Kompromissvariante ergeben sich allerdings Räume, (die am stärksten exponiert sind, nämlich in den Eckbereichen des Gebäudes und hier insbesondere in den jeweils obersten und untersten Zimmern dieses Randbereichs (unter dem Dach und über dem Keller)) die nicht mehr mit der Luft alleine (entsprechend den Passivhauserfordernissen) beheizt werden können. Im Folgenden sind die entsprechenden Varianten dargestellt (gelb umrandet die gewählte Variante):

	n50=0,6 1/h 20 cm EPS+	n50=0,6 1/h 20 cm EPS+ 20 cm EPS	n50=1,3 1/h 20 cm EPS+	n50=1,3 1/h 20 cm EPS+ 20 cm EPS	n50=0,6 1/h 30 cm EPS+	n50=1,3 1/h 30 cm EPS+	20 cm EPS+ 20 cm EPS
Wohneinheit	Ber06	Ber06misch	Ber13	Ber13misch	Ber0630	Ber1330	Empfehlung
H37 T1							
H37 T2							
H37 T3							
H37 T4							
H37 T5							
H37 T6							
H37 T7							
H37 T8							
H37 T9							
H37 T10							
H39 T1							
H39 T2							
H39 T3							
H39 T4							
H39 T5							
H39 T6							
H39 T7							
H39 T8							
H39 T9							
H39 T10							
H41 T1							
H41 T2							
H41 T3							
H41 T4							
H41 T5							
H41 T6							
H41 T7							
H41 T8							
H41 T9							
H41 T10							

	zuluftbeheizbar
	zuluftbeheizbar, Anbindeleitungen vorsehen
	Radiatoren werden benötigt

Technische Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen, Institut für Hochbau und Technologie
Bankverbindung: Bank Austria, Kto.Nr. 51429 206 201, BLZ 12000, UID-Nr. ATU37675002, DVR-0005886

Zunächst war vorgesehen, zu diesen Bereichen Anschlussleitungen für Heizkörper zu führen, um im Falle von Problemen in der Nutzung nachträglich Heizkörper montieren zu können. Schließlich wurde entschieden, diese Heizkörper im Zuge der Sanierung gleich zu montieren. Die Leitungsführung erfolgte in den untergehängten Decken und die Radiatoren wurden über den Eingangstüren montiert (entsprechend der sehr geringen Leistung). Dadurch mussten die Zimmer nur für die Heizkörpermontage betreten werden.



Insgesamt ergab das Ergebnis: Ausführung von unterschiedlicher Wärmedämmqualität entsprechend den Anforderungen an die dahinter liegenden Räume und die Ausführung von kleinen Radiatoren (als Sicherheitssystem) in den Zimmern die am meisten exponiert sind. So konnte das am besten abgesicherte System zu den geringsten möglichen Mehrkosten erzielt werden.



Folgende Fotos: © Rupert Steiner



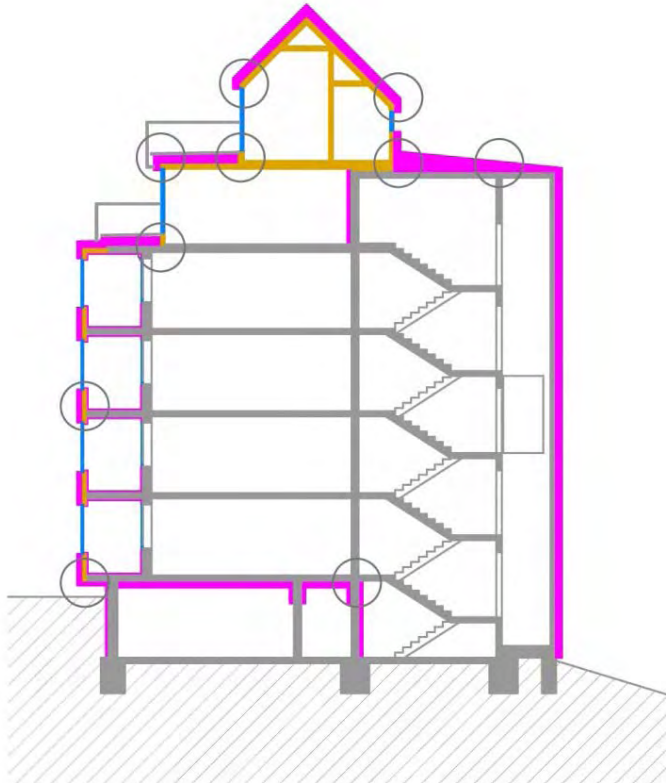
Nordansicht



Ostansicht

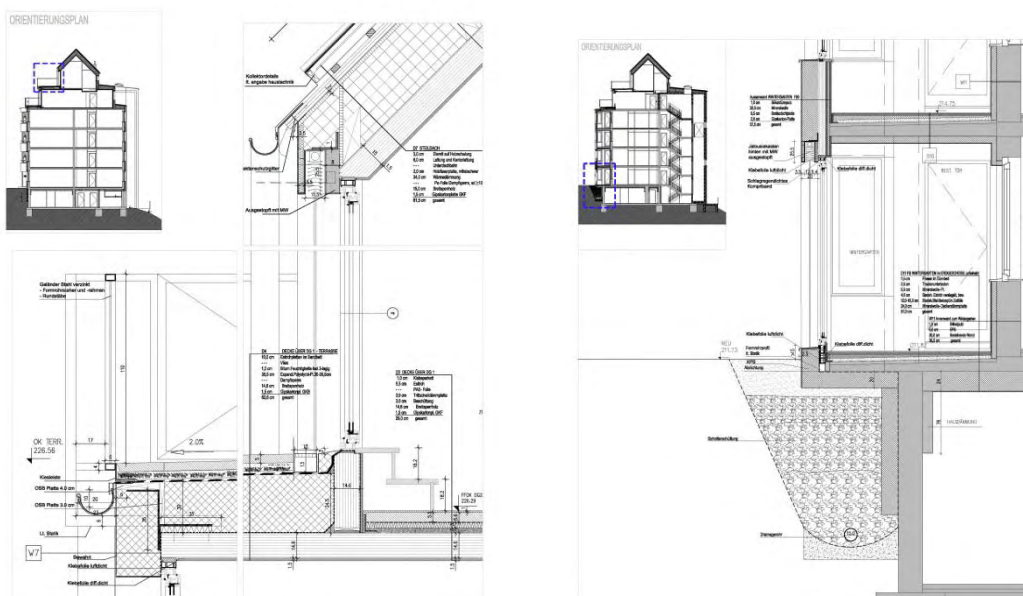
2.4 Spezielle Detailpunkte / Thermische Trennungen

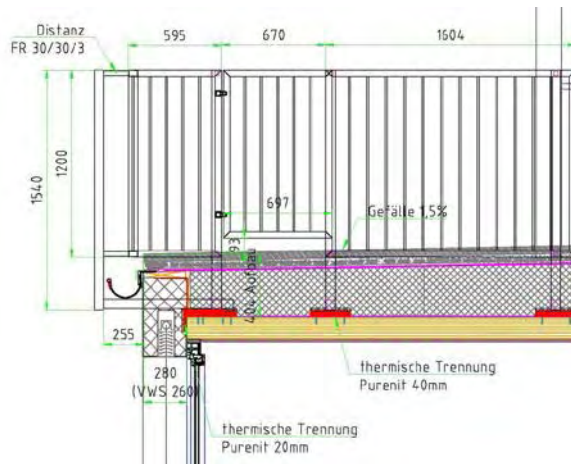
Die Bedingungen des Bestandsbaues machten die Entwicklung zahlreicher Spezialdetails erforderlich.



Dies betrifft insbesondere die Ausführung der Wärmedämmung.

Als Beispiel werden im Folgenden Details gezeigt, die sich für die Terrassenausbildung am Dach des Bestandes, für die Terrasse der darüber befindlichen Holzbauten und für die Einbindung der bestehenden Balkone in die thermische Hülle ergaben.

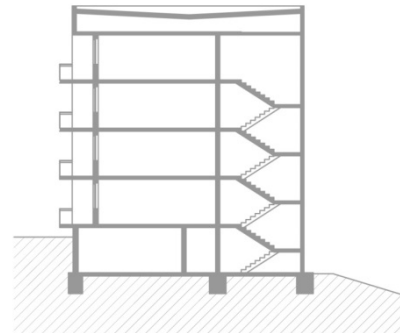




Aufnahme der südlichen Terrassen: © Rupert Steiner

2.5 Aufstockung

Die südliche Besonnung und ein sehr schöner Ausblick nach Norden machen die Möglichkeit (die sich aus den Bebauungsbestimmungen ergeben) eines Dachaufbaus im gegebenen Objekt besonders attraktiv.



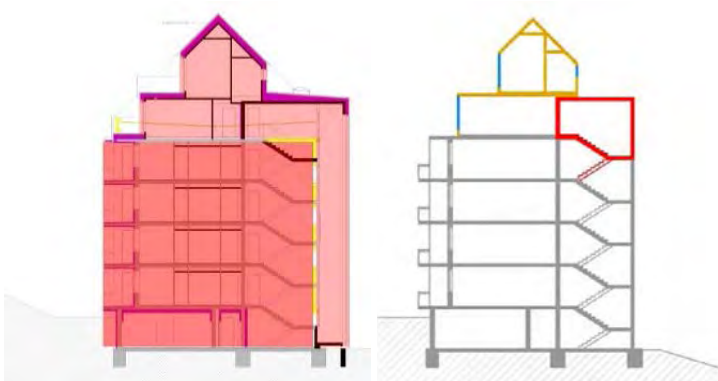
Diese Aufstockung war im Zuge der gesamten Sanierung geplant und trägt dazu bei, dass die Passivhaussanierung ohne Mehrkosten gegenüber einer üblichen Sanierung möglich war und auch möglich sein musste, da es nicht möglich war, die Mieten über den gesetzlich vorgesehenen (engen) Rahmen steigen zu lassen.

Da der Bestandsbau in gutem technischem Zustand war und die heutigen Berechnungsmethoden exakter rechnen können war der Spielraum für diese Aufstockung auch statisch vorhanden. Es musste dabei aber beachtet werden, dass möglichst leichte Baustoffe eingesetzt werden.

Andererseits ist es aber gerade für die Dachgeschosse notwendig, Masse zur Verfügung zu haben, um den sommerlichen Wärmeschutz auf passive (ohne technische Unterstützung) Weise gewährleisten zu können. Daher wurde eine Holzkonstruktion gewählt, aber keine Holz-Ständerkonstruktion sondern eine Massivholzkonstruktion (Kreuzlagenholz), die außenseitig mit Vollwärmeschutz ausgeführt wurde.

Der Aufbau selbst wurde an die engen Bestimmungen, die sich aus der Bauordnung und den Bebauungsbestimmungen ergaben, angepasst.

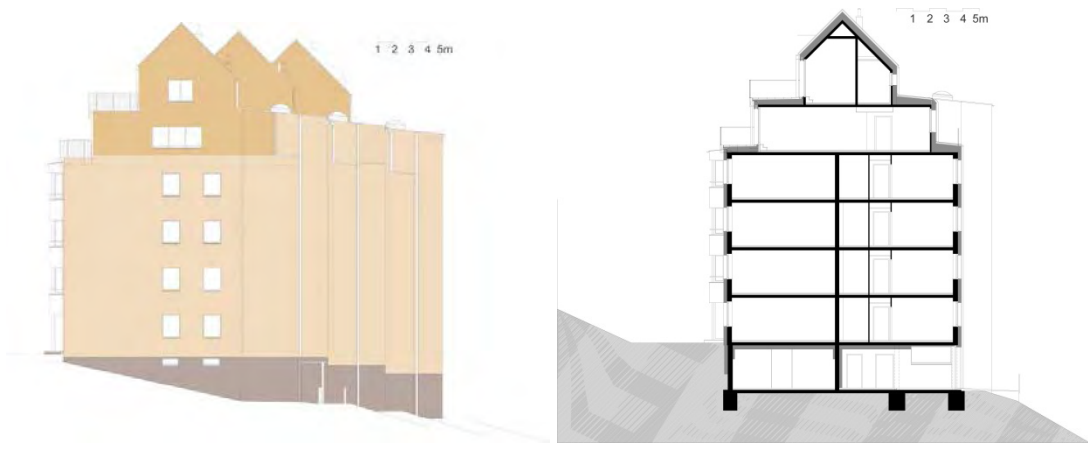
Prinzipielles Konzept der Aufstockung:



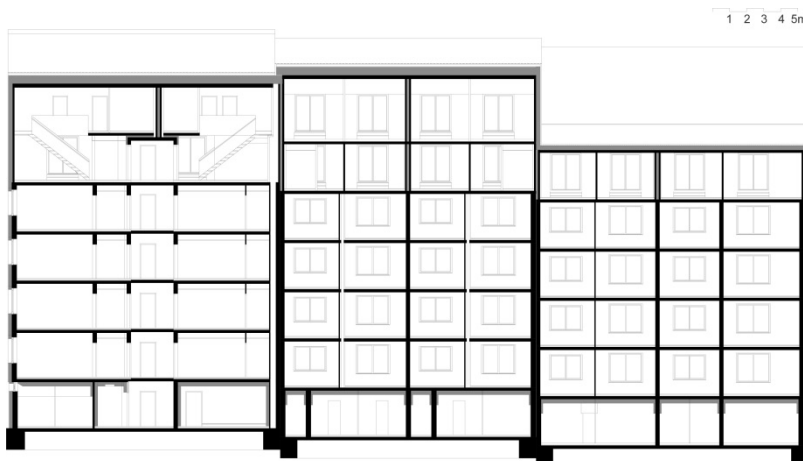
Grundrisse:



Ansicht/ Schnitt Quer:



Längsschnitt:



Obwohl dieser Aufbau genau den Rahmenbedingungen der Bauordnung und allen sonstigen Bestimmungen entspricht wurde er von den südlichen Nachbarn vehement bekämpft. Diese erhoben zahlreiche Einsprüche gegen das Bauvorhaben, und dies über mehrere Instanzen. Dadurch entstanden enorme Mehraufwände, sowohl für den Bauträger, als auch für die beteiligten Planer. Es wurden mehrere Gutachten erstellt. Letztlich wurde der Planung in allen Punkten recht gegeben und alle Einsprüche abgewiesen. Der Beginn der Bauarbeiten wurde aber dadurch stark verzögert.



19.02.07 13:25:39 [Seite T:KLO 21/Y - NP_FUNKPROG | NP | NO Nachrichten | Klosterneuburg | KIERLING/MARIA GUGL



Auf der Glaserwiese, Dr. Gerhard Hager und DI Arnold Köchl zeigen den „schon angeschlagenen dörflichen Charakter Kierling“ und fragen: „Wie lange lassen sich die Kierlinger das alles gefallen?“ Im Zuge einer notwendigen Sanierung soll der Wohnbau „Hauptstraße 37-41“ (I.) um zwei Stockwerke ausgebaut werden. FOTO: CHRISTOPH REITERER

WOHNHAUS-AUSBAU / Für das BUWOG-Projekt an der Hauptstraße läuft eine Einspruchsfrist. Die Hoffnung von empörten Betroffenen ist aber geschwunden.

Anrainer sehen schwarz

VON CHRISTOPH REITERER

„Schade um Kaltes Kierling, in dem zuletzt sogar die Jugendstil-kl. „ von der Glaserwiese aus betrachtet von einer mehrstöckigen Verschandelung in den Schatten gestellt wurde.“ Die Hoffnung, die geplante Aufstockung der Wohnhausanlage „Hauptstraße 37-41“ verhindern zu können, hat Anrainer Dr. Gerhard Hager so gut wie aufgegeben. Seit 5. Februar läuft eine zweiwöchige Einspruchsfrist. Im Herbst liefen ähnliche Anrainer gegen die geplante Aufstockung der Wohnhausanlage „Hauptstraße 37-41“ Sturm. Der Bauherr, die BUWOG (Bauen und Wohnen GmbH), zeigte sich damals allerdings wenig beeindruckt, versprach, dass es sich dabei um eine vorbildliche Sanierung handle. Versprach aber auch, das Projekt noch einmal zu überprüfen.

„Die Nachdenkpause wäre aber nur kurz und die Macht des Baulöwen teilte mit, dass sie

über alles drüberfahren wird“, sagt Hager, ehemaliger EU-Parlamentarier für die FPÖ und bethörender Anrainer. Umgehend sei mitgeteilt worden, dass der planende Architekt keine andere Möglichkeit sehe. „Wie überraschend.“

„Am Ende macht der Bautycoon, was er will“

Am 5. Februar batterte den Anrainern eine Verständigung der Baubehörde auf den Tisch, dass sie noch binnen 14 Tagen Einwendungen erheben könnten. Hager beteuerte zwar, dass durch ihn und seine Mitsprache „alle möglichen Klötze“ vor die BUWOG-Beine geworfen werden, macht sich aber keine großen Hoffnungen. „Letztlich macht der Bautycoon, was er will. Hier passiert ein nachträglich nicht mehr reparabler Eingriff in das Ortsbild. Aber die Geldgier ist eben ein Lauder. Ortsbild ist leider kein Joker gegen Gewinn.“

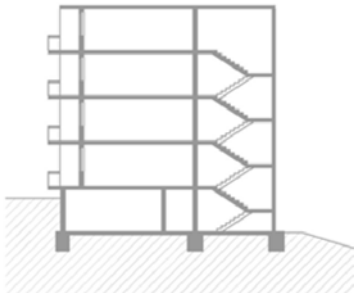
Interessant sei aber schon, aus

weichem Grund ein Sachverständiger den „Penthouse-Wolkenkratzer“ an der Hauptstraße als mit dem Ortsbild vereinbar beurteilt. „Es braucht keinen Sachverständigen, um das Gegenteil mit dem Hausverstand zu sehen“, meint Hager und fürchtet, dass dem dörflichen Charakter Kierlings durch zu erwartende „Nachahmungstäter“ endgültig der Todesstoß versetzt werde.

BUWOG-Pressesprecher Mag. Thomas Brey bestätigt: Indes, dass man sich seitens des Bauherrn nicht vorstellen kann, Veränderungen am Projekt vorzunehmen. Dass man aber sehr wohl mit Einsprüchen und einer damit einher gehenden Verzögerung rechnet. „Nach den Reaktionen mancher Anrainer wäre es fast schon seltsam, wenn das Gegenteil der Fall wäre.“

Sollen sich die Beschwerdeführer wider Erwarten aber doch schon jetzt frühzeitig geschlagen geben, stünde einem Baubeginn noch in diesem Sommer nichts im Wege.

Abbruch des bestehenden Daches:



Bauablauf Aufstockung:





Da das Gebäude am Hang liegt und mit Fahrzeugen nicht erreichbar ist, ergab sich aus dem bestehenden Brandschutzkonzept ein Problem. Für die Wohnungen am Dach wurden die vorhandenen Fluchtleitern (als 2. Rettungsweg) ergänzt bzw. erneuert und bis ins oberste Geschoss fortgesetzt. So steht für das Dachgeschoss nicht nur über das Stiegenhaus, sondern auch über die Terrassen und außen liegenden Leitern ein Fluchtweg zur Verfügung. Als Fluchtweg für das 4. Obergeschoss war im Bestand das Flachdach vorgesehen, das ja nun nicht mehr zu diesem Zweck zur Verfügung stand. Als Kompensation wurde daher das Stiegenhaus teilweise auch über das baubehördlich notwendige Ausmaß verbessert. Es wurde eine Trocken-Wassersteigleitung verlegt und alle Wohnungseingangstüren erneuert. Zusätzlich wurde der Feuerwehr ein Schlauchsystem zur Verfügung gestellt, über welches - in die Fenster eingehängt - die Bewohner im Bedarfsfall die Wohnung auch aus dem 4. Obergeschoss verlassen können.



Ansicht Süd



Trockensteigleitung im Stiegenhaus



Ansicht Nord West



vorher - Ansicht Nord



nachher (© Rupert Steiner)

Folgende Bilder: © Rupert Steiner



Ansicht Nord Ost

Dachgeschosswohnung:





2.6 Wintergärten

Im Rahmen der Vorplanung wurde vorgesehen, die bestehenden, teilweise ins Gebäude eingeschnittenen Balkone zu verglasen, um damit die Kühlrippen, die diese Balkone darstellen, zu vermeiden. Als klassische Wintergärten sollten sie einen Pufferraum bilden und in den oberen Geschossen passive Solarwärme nutzbar machen. In diesem Sinne waren sie als kalte und nicht beheizbare Wintergärten vorgesehen.



alter Zustand

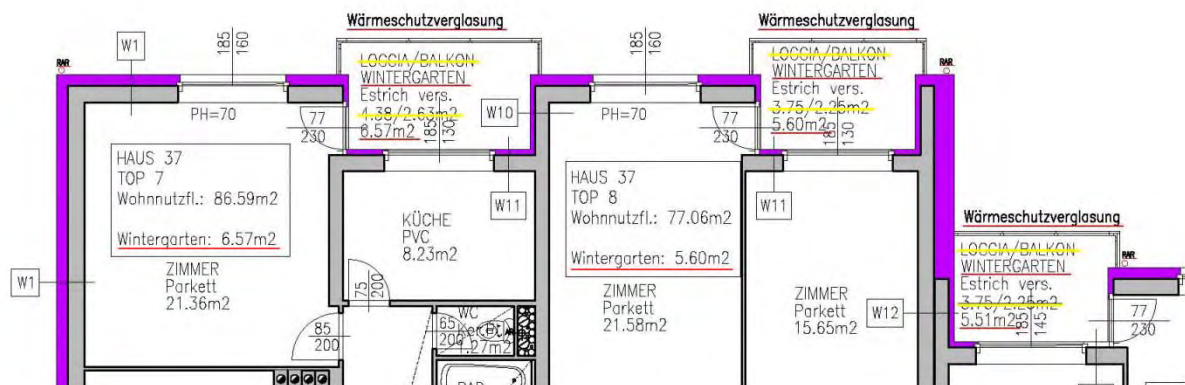


In der weiteren Projektentwicklung wurde auch überlegt, diese Balkone abzuschneiden und durch neue, vom Gebäude getrennte Balkone auszuführen. Dies wäre im Normalfall die kostengünstigste Lösung. Im konkreten Fall war dies allerdings anders, da das Gebäude, bedingt durch die steile Hanglage, keine Zufahrtsmöglichkeit für Baufahrzeuge besitzt. Deshalb stellte sich ein Belassen und Verschließen der Balkone eine zwar teure, aber wirtschaftlich vorteilhaftere Lösung dar.

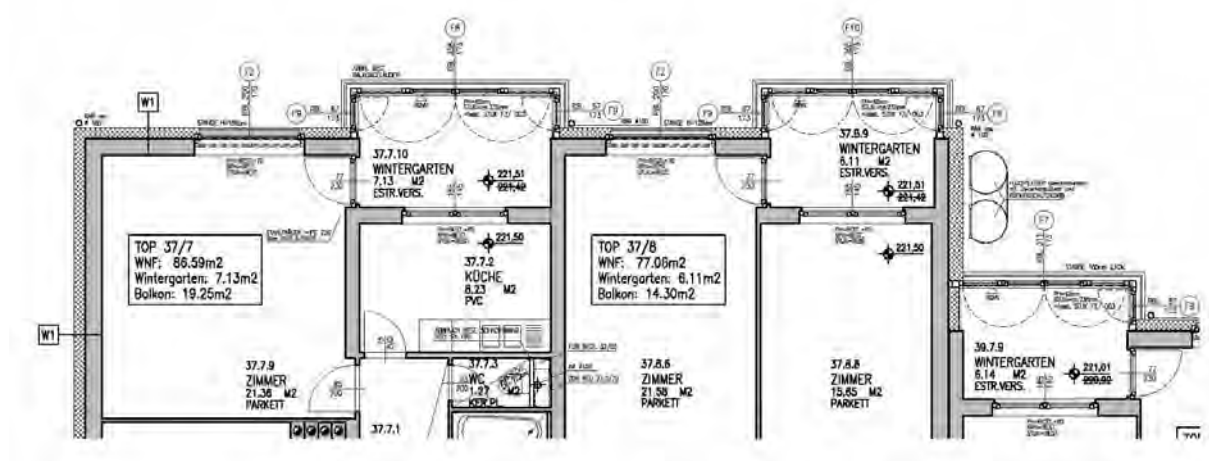
Die ersten Planungen dafür hatten - wie schon beschrieben - kalte Wintergärten vorgesehen. Dies bedeutete aber, dass die auskragenden Balkonplatten und auch die Wand zur Wohnung gedämmt werden mussten. Bedingt durch die spezielle Konfiguration der Türen bzw. auch Fenster zwischen den Balkonen und der Wohnung war eine Wärmedämmung der Außenwand nicht vollständig möglich. Die Türen sitzen direkt an der vertikal dazu stehenden Wand und die Dämmung dieser Wand hätte bedeutet, dass die lichte Weite dieser Türen nicht mehr akzeptabel eingeschränkt worden wäre.

Deshalb wurden die Balkone in die wärmedämmende Hülle miteinbezogen, blieben aber nicht direkt beheizbar.

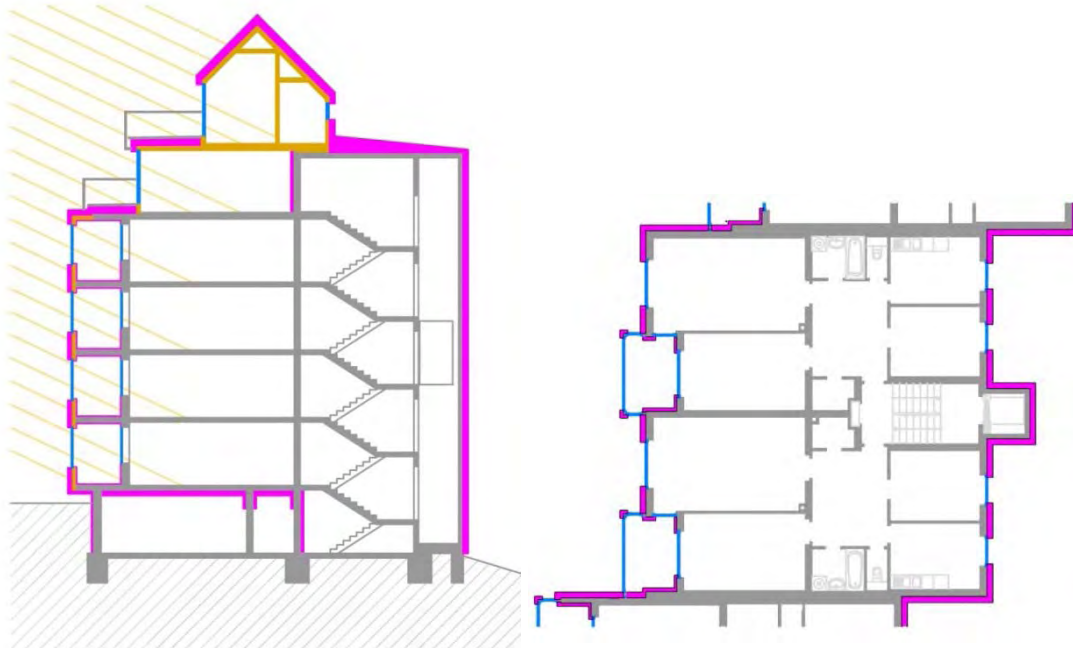
Ursprüngliche Planung:



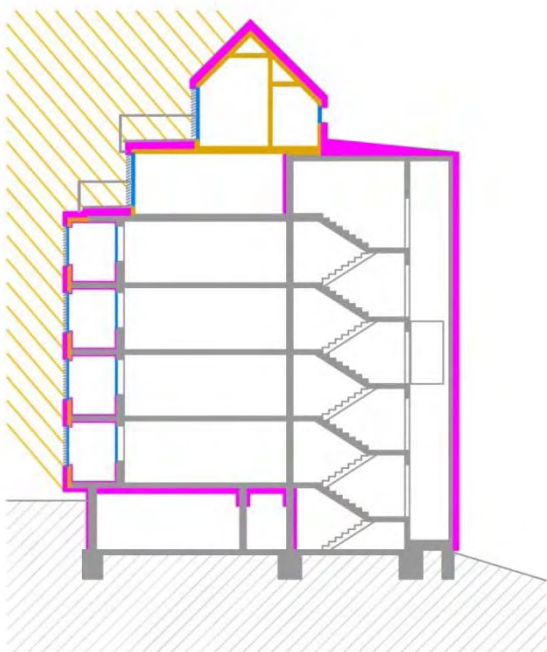
Ausführung:



Prinzipielles Funktionsschema Winter:



Prinzipielles Funktionsschema Sommer:



Der Bereich der Balkone ist durch die belassenen Fenster und Türen zur Wohnung hin abtrennbar (falls dies von den Bewohnern gewünscht wird) oder aber bei offenen Türen mit beheizbar. Dementsprechend wurde auch die Heizung ausgelegt.

Diese Vorgehensweise (Außenhülle in Passivhausqualität) bedingte einigen finanziellen Mehraufwand und es wurde im Hinblick darauf der Parapetbereich nicht in Glas, sondern massiv und hoch wärmedämmend ausgeführt.



Verschließen der Balkone

Um die dadurch entstehenden höheren Lasten abzufangen wurde die jeweils unterste, auskragende Balkonplatte mit einem Stahlrahmen verstärkt.





vorher



nachher

In der Praxis ist jedenfalls interessant, dass dieser Bauteil nicht nur Pufferraum ist und Sonnenenergie gewinnen kann, sondern als „Wäschetrockner“ auch den Stromaufwand elektrischer Geräte ersetzen kann.



folgende Bilder: © Rupert Steiner





2.7 Wärmezeugung

2.7.1 Solarkollektoren

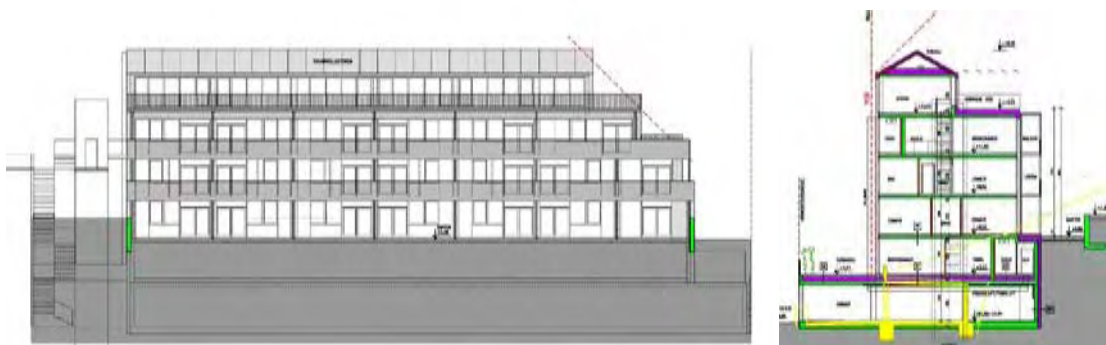
Schon in der Vorstudie bzw. im Vorentwurf (2001/ 2006)) zu diesem Projekt wurde vorgeschlagen, die Passivhaus-sanierung mit thermischen Solarkollektoren und Photovoltaik zu ergänzen und damit zum Solar-Aktiv-Haus zu machen (über die passive Strategie der passiven Solarnutzung hinausgehende aktive Solarnutzung).

Die gleichzeitig als Sonnenschutz vorgesehene Photovoltaik konnte nicht ausgeführt werden, da es zum Zeitpunkt der diesbezüglichen Entscheidung die heutige Förderung für Photovoltaik noch gar nicht gab und aus finanziellen Gründen von Bauträgerseite dagegen entschieden wurde.

Die thermischen Solarkollektoren konnten ausgeführt werden. In der Vorstudie wurden unterschiedliche Varianten der Haustechnik berechnet und es zeigte sich, dass die Variante einer zentralen Lüftungsanlage in Kombination mit einer Solaranlage (und der damals noch vorgesehenen Gas-Nachheizung) die annähernd beste Anlage im Hinblick auf die CO₂ Emissionen (über 25 Jahre gerechnet) und die finanziell günstigste Lösung war.

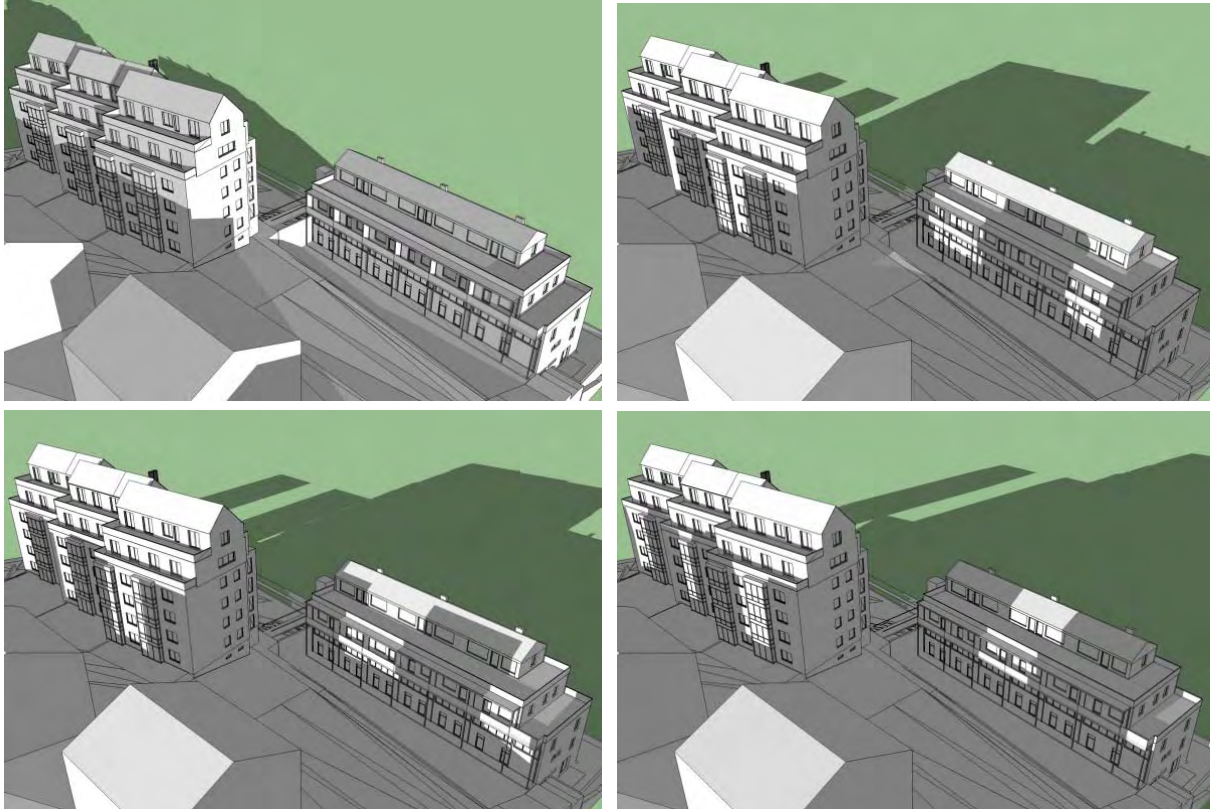
Zunächst waren im Vorentwurf 110m² thermische Solarkollektoren am Altbau und 100m² am Neubau vorgesehen. In der Einreichplanung (08/2006) wurde die Kollektorfläche auf die gesamten südlichen Dachflächen des Neubaus und die nicht beschatteten Flächen des Altbaus erweitert um so alle Möglichkeiten offen zu halten. Als Ergebnis einer von AEE im Rahmen des klima:aktiv Programms Solarwärme 2006 durchgeführten Studie wurde eine Bruttokollektorfläche von 120m² und einen einzelnen Speicher mit einem Volumen von 8000 Litern vorgeschlagen. In der weiteren Planung wurde diese Dimension übernommen. In der Phase der Ausführungsplanung wurde die Anlage zunächst verkleinert um Kosten einzusparen, dann aber wieder auf über 100m² vergrößert, in der Hoffnung, damit günstigere Förderungen für „Großanlagen“ (Solargroßanlagen, Förderaktion des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung) zu bekommen. Die Förderbedingungen veränderten sich aber in den Folgejahren und die Anlage wurde - da mit dieser Förderung nicht mehr zu rechnen war - wieder auf 90 m² reduziert.

Es war vorgesehen, den Großteil dieser thermischen Kollektoren am Neubau zu positionieren, da dies technisch einfacher gewesen wäre.



Genauere Beschattungsstudien ergaben aber, dass es in den Wintermonaten - bedingt durch die Hanglage (Nordhang) und den Dachaufbau am Bestandsgebäude - zu zeitweiligen Beschattungen der südlichen Dachflächen des Neubaus kommen wird.

Beschattungen des Neubaudaches am 21.12. um 9:00, 13:30, 14:00 und 14:30

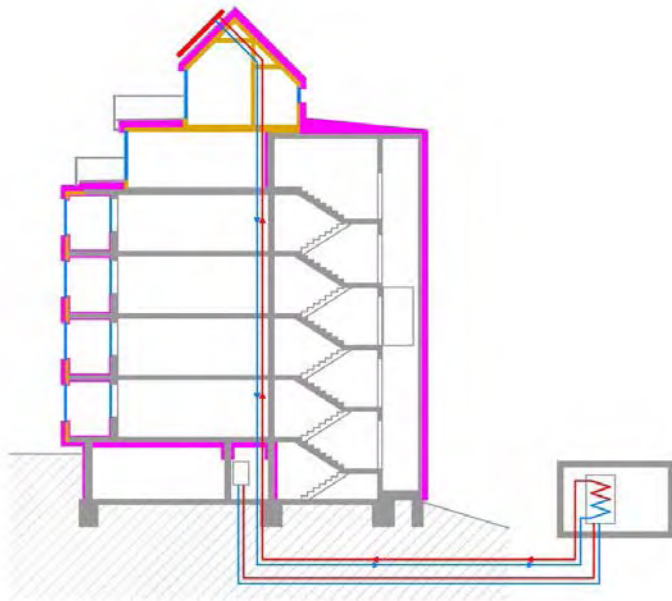


Daher wurde die gesamte thermische Solaranlage auf den Altbau verlegt, da dieses Dach wesentlich höher liegt und der Hang und die anderen Gebäude auch im Winter keinen Schatten auf dieses Dach werfen. Allerdings gibt es auf diesem Dach „Eigenbeschattungen“. Der Baukörper ist in 3 Teile aufgeteilt, die gegeneinander etwas versetzt sind, sodass die Dächer des mittleren und westlichen Gebäudeteils am Vormittag teilweise beschattet werden. Dementsprechend wurden diese südlichen Dachflächen von thermischen Kollektoren freigehalten.



In der Ausführungsplanung ergab sich daraus eine Solaranlage von 90m².

Prinzipielles Funktionsschema:



In der Ausführung selbst stieß diese Solaranlage allerdings auf unerwartet große Probleme. Von den Architekten wurden dachintegrierte Solarkollektoren geplant (integriert in eine Eternit-Schindeldeckung). Die Ausschreibung des Haustechnikbüros hielt die Entscheidung, ob die Anlage dachintegriert oder aufgeständert sein sollte, offen. Von Architektenseite war eine Integration aus architektonischen Gründen vorgesehen und weil die thermischen Kollektoren die Dachhaut ersetzen können (Ersparnis von Material). Außerdem können so alle Anschlussleitungen unter die Dachhaut verlegt werden und sind dann nicht mehr der Witterung ausgesetzt. Vom Architekten wurden alle dementsprechenden Planungen erstellt und unter dem First ein Dachraum vorgesehen, um alle Leitungen einfach unterzubringen.

Von Seiten des für den Generalunternehmer planenden Haustechnikbüros wurden allerdings „Aufdachkollektoren“ vorgesehen und das Konzept einer Integration negativ bewertet, da es teurer käme und nicht üblich sei, und vor allem die Anschlussbleche zwischen Kollektoren und Dach komplizierte Details wären.

Mit Unterstützung der Herstellerfirma wurden deshalb von Architektenseite auch alle Ausführungsdetails und Details zur integrierten Leitungsführung erstellt. Die Leitungen vom Dach in die Technikzentrale (zwischen Alt- und Neubau) war innerhalb der Wärmedämmung des Altbaus in der Ostfassade vorgesehen. Der Generalunternehmer bzw. dessen Haustechnikfirma versäumten zunächst den Zeitpunkt, zu dem eine Verlegung der Leitung im vorgesehenen Dachraum möglich gewesen wäre und verlegten - gegen den Willen des Architekten - Aufdachkollektoren (aufgeständert oberhalb der Eternit-Schindel-Dachhaut). Nach dieser Montage stellte sich heraus, dass der für die Leitungen von der ausführenden Firma vorgesehene Platz über den Kollektoren für die Montage der Leitungen zu klein war und auf die Leitungsführung innerhalb der Wärmedämmung in der Ostfassade vergessen wurde. Es erfolgte daher eine Verlegung kreuz und quer über die südlichen und nördlichen Dachflächen. Die Leitungen mündeten in den ehemaligen Schacht der Elektroleitungen für die Fußbodenheizung und gelangen von hier in den Keller.



Dies wurde dann nicht nur vom Architekten, sondern auch vom Bauträger nicht akzeptiert und es erfolgte eine Verlegung und Bündelung der Rohrleitungen und eine teilweise Einfärbung der glänzenden Leitungsschalen auf die Farbe der Dachhaut, sodass die Leitungen nicht mehr so stark in Erscheinung treten.





Photo: © Rupert Steiner

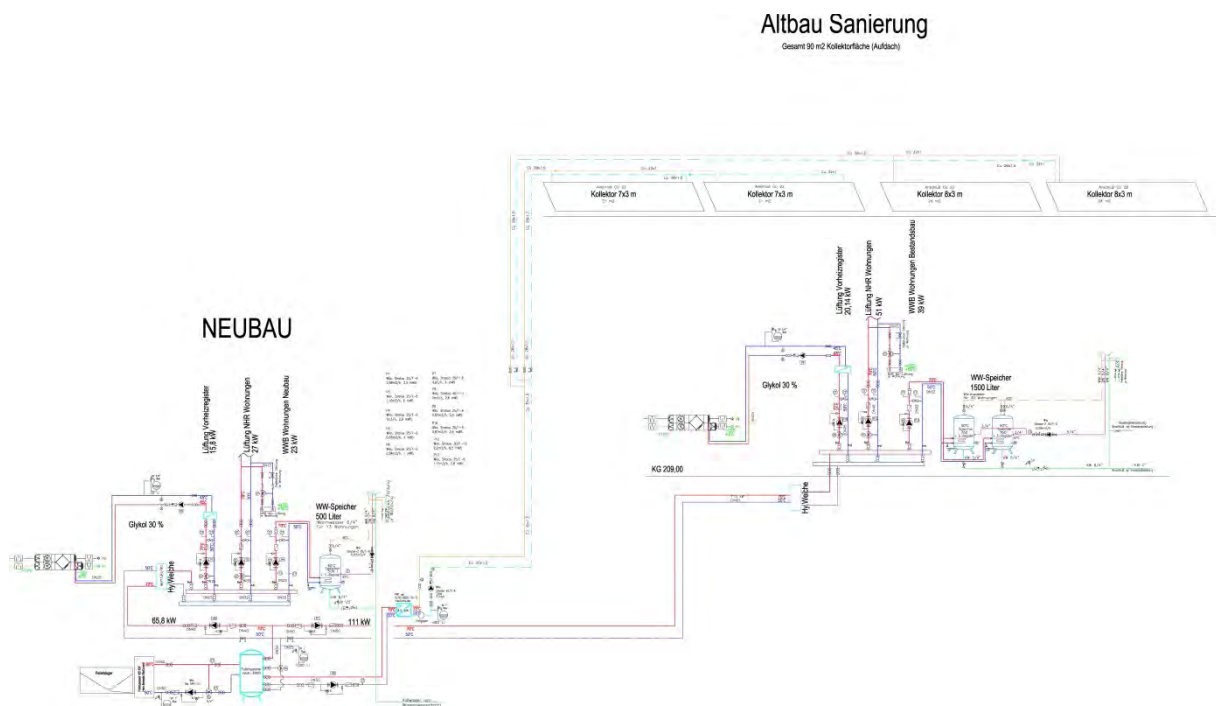


Photo: © Rupert Steiner



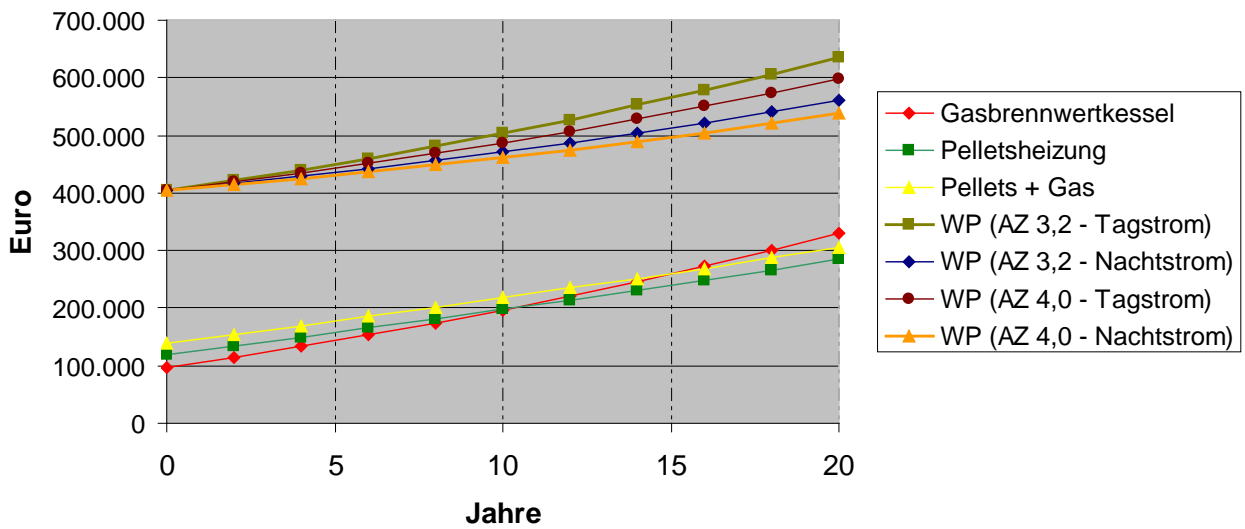
Die Kollektoren liefern die Wärme in einen zentralen Speicher (6000 Liter) von dem aus alle Wohnungen (sanierter Altbau, Dachaufbau und Neubau) versorgt werden.

Hydraulikschema:



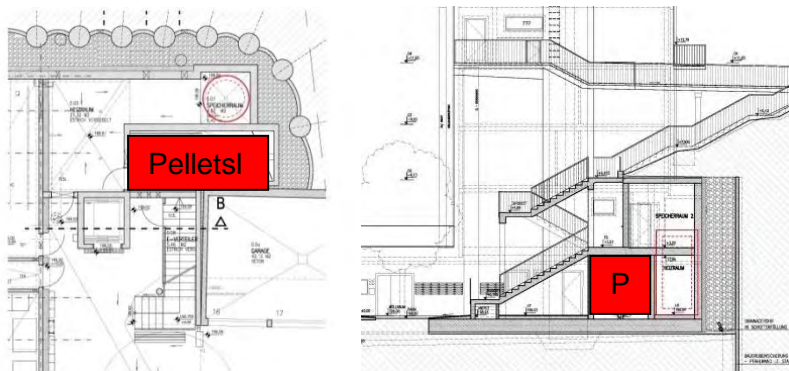
Haustechnikplanung Heizkessel, Speicher und Pelletslager:

Barwert Lebensdauerkosten - Wärmeerzeugungssysteme



Grafische Gesamt-Darstellung: (Prof. Dr. Manfred Bruck, Wien)

Diese zentrale Pelletsanlage wurde zwischen Neu- und Altbau gesetzt, da sie beide Anlagen versorgt. Sie befindet sich unterhalb der neuen Stiegenanlage direkt am zentralen Wasserspeicher. Diese Lage ist auch insofern günstig, da das Pelletslager einfach von der Straße angefahren und befüllt werden kann.



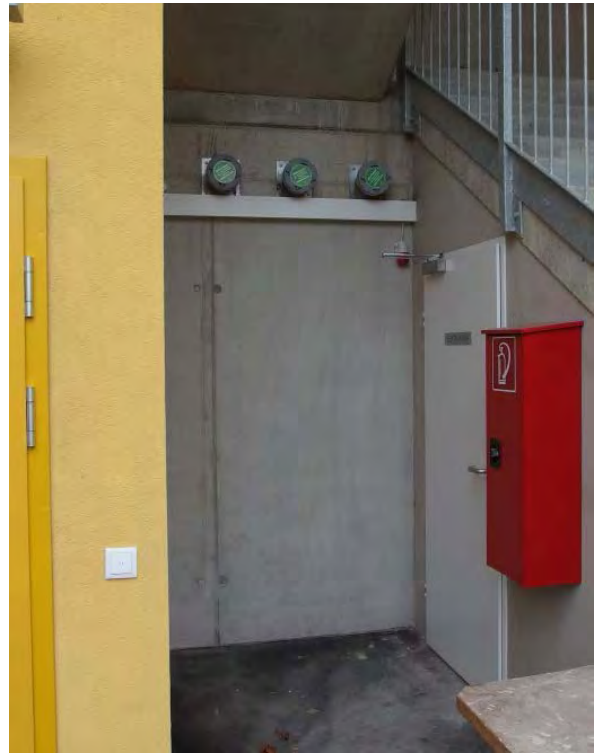
Pelletsessel:



Herz firematic 180 Biocontröl, Leistung 42,2 -180 KW

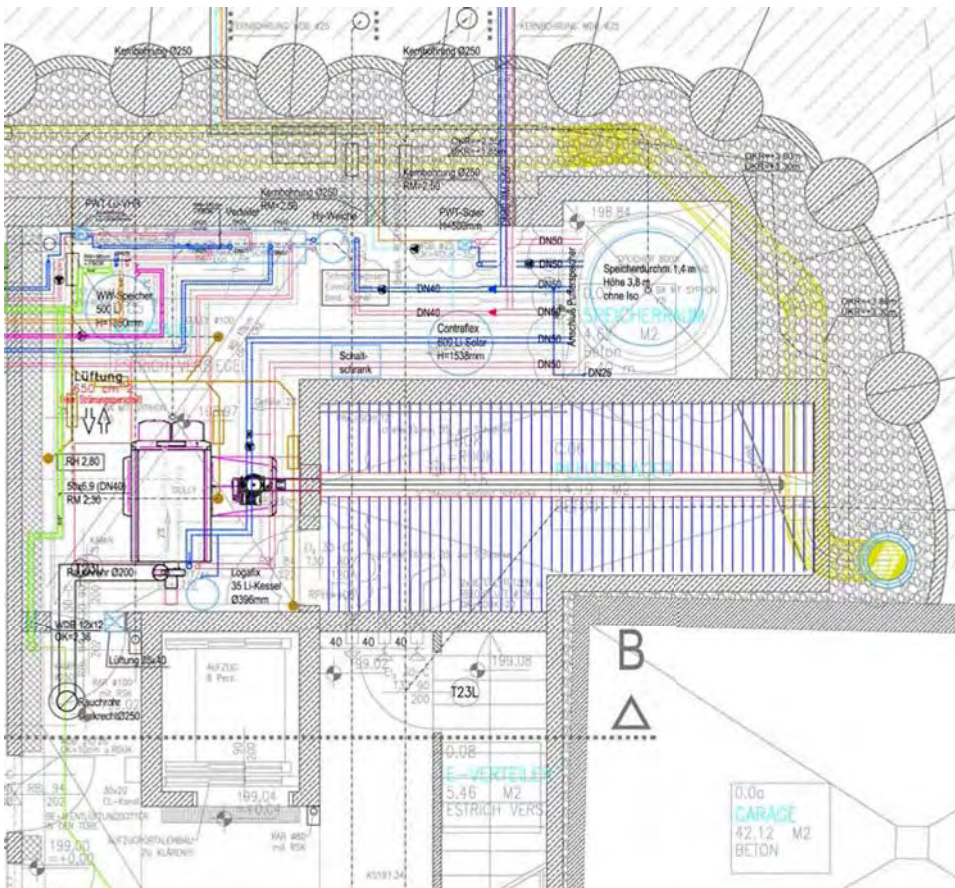


Pelletslager



Einfüllöffnung für die Pelletslieferungen

Haustechnikplanung Heizkessel, Speicher und Pelletslager:



3 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

3.1 Erkenntnisse

Aus dem Projekt ergibt sich, dass eine Passivhaussanierung mit aktiver Solarnutzung und Biomasseheizung (Aktivhaus) auch unter schwierigen Rahmenbedingungen möglich ist (keine direkte Baustellenzufahrt, sehr knapp begrenzte Mieterhöhungsmöglichkeiten, erforderliche Zustimmung aller Mieter, Einsprüche der Nachbarn, Einhaltung der Bestimmungen der Wohnbauförderung und dergleichen).

Im speziellen Fall von (nicht mehr voll funktionsfähigen) Elektro-Fußbodenheizungen bietet die Ausführung einer Wärmedämmung in Passivhausstandard den Vorteil, dass eine Beheizung über das Lüftungssystem möglich wird und keine Installationen in den Wohnräumen nötig sind.

Grundlage für eine hochwertige Sanierung wie in diesem Fall ist eine über das übliche Maß hinausgehende Planung.

Um die Baukosten für die Bewohner günstig zu halten sind bestehende „Reserven“ die am Grundstück vorhanden sind zu nutzen (wie Dachausbau und Nachverdichtung im gegebenen Fall).

Die sorgfältige Betreuung der Bewohner (Bedürfniserhebung, Klärung der gegebenen Situation, Information jedes Bewohners bis zur sorgfältigen Abwicklung der Baustelle) sind die Grundlage damit schwierige Situationen wie Nachbareinsprüche oder Finanzierungsprobleme überstanden werden können, ohne dass es zu Konflikten zwischen Bauträger und Bewohnern kommt.

3.2 Nutzung der Ergebnisse durch das Projektteam

Der Bauträger (BUWOG) kann die Ergebnisse und Erkenntnisse für die Bewertung der laufenden und kommenden Sanierungsaufgaben verwenden.

Für den Architekten stellt das Projekt eine wichtige Referenz dar. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen werden vom Architekten weitere - wenn auch kleinere - Sanierungsprojekte bearbeitet.

Der Bauträger und der Architekt erhielten für dieses Projekt den ETHOUSE - Award. (http://www.waermedaemmsysteme.at/ethouse_award/about.php)

3.3 Zielgruppen für diese Projektergebnisse

Die Ergebnisse sind für Bauträger besonders interessant, da sie eine konkrete Möglichkeit aufzeigen, wie sehr hochwertige Sanierungen möglich sind.

Die Projektergebnisse können Planer und Architekten motivieren, weiter gesteckte Ziele als bisher üblich anzupeilen.

Generalunternehmer, die für dieses Projekt sehr schwer zu finden waren, da bislang keine Musterfälle vorlagen, können auf Grund des Ergebnisses ermutigt werden, verstärkt auch derart ambitionierte Projekte zu kalkulieren und anzubieten.

4 Verwertung

Das Projekt hat die Klima:aktiv Prüfung bestanden und wird als Klima:aktiv Gold deklariert. Im Weiteren wird im Rahmen vom MonitorPlus-Programm eine TQB-Bewertung und Auswertung des laufenden Monitorings durchgeführt.

4.1 Publikationen

Dank der Publikation des „ETHOUSE - Award“ wurde das Projekt in den meisten österreichischen Bauzeitungen erwähnt. Auch auf Grund der Präsentation des Projektes durch den Architekten wurde das Projekt während der Planung, Bauzeit und nach der Fertigstellung mehrfach publiziert.

Beispiele dafür:

- | | | |
|------------------|---|------------|
| 512 | Wohnhausanlage Klosterneuburg-Kierling
Forum Planen Nr.: 22 S. 11 | 12/2007 |
| 518 | Runderneuert und radikal abgespeckt
Astrid Müllner
Die Presse S. F4 | 02/2008 |
| 541 | Entwicklung, heutiger Stand und Zukunft der solaren Architektur
Georg W. Reinberg
Solarzeitalter Nr.: 3 S. 18-23 | 10/2008 |
| 596/2 (bzw. 703) | Georg W.Reinberg, "Ökologische Architektur"
Entwurf / Planung / Ausführung S. 182 - 187
Hg.: Matthias Boeckl,
Verlag: Springer WienNewYork ISBN: 978-3-211-32770-8 | 2009 |
| 691 | Passivhaussanierung mit thermischer Solaranlage und Biomasseheizung
– ein Baustellenbericht
Vortrag im Rahmen des 4. Symposiums Aktiv Solarhaus
OTTI Training Seminare, Tagungen, S. 125-132 | 04/2013 |
| 699 | Architekturjournal - Wettbewerbe 311
Das Magazin für Baukultur „ETHOUSE-Award Kierling“ | 05/2013 |
| 700 | a3 BAU 39.Jahrgang vom 3.Oktober 2013
Best Practice Seite 94 - 95 | 09/2013 |
| 701 | a3 BAU 39.Jahrgang vom 19.Dezember 2013
„ETHOUSE-Award Kierling“ Ausgezeichnete Sanierungen, Seite 18 - 19 | 11-12/2013 |
| 702 | Der Standard - Album , Seite A4 vom 14.Dezember 2013 | 12/2013 |

„Oh, wie schön ist... Styropor?“, ETHOUSE-Award Kierling

"Solar-Aktiv" in der Sanierung' und 'Die aktive Solarstadt', 09. 2011
von Georg W. Reinberg, "Aktiv-Solarhaus", 3. Symposium,
Hg: Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut e. V., Regensburg, Deutschland,
S.32-39/148-155,
ISBN 978-3-941785-63-2

4.2 Beispiele für Vorträge

„Projektpräsentation Kierling“, 16.04.2007
SHC Solar Heating & Cooling Programme,
Task 37: Ad-vanced Housing Renovation with Solar and Conservation,
Wallisellen, Schweiz

„Planning the Future: Smart and Sustainable Building“, 08.07.2013
an der Vienna Green Summer Academy, TU Wien

ENERGIE ARCHITEKTUR 2013 - Symposium Architekturzentrum Wien 10.10.2013

BAIK Sanierungstag 2013 05.11.2013
„Passivhaus-Sanierung, Spezielle Lösung in Hanglage“
Architekturzentrum Wien Museumsplatz 1, 1070 Wien
Best Practice Teil 1

4.3 Beispiele für Exkursionen

„Passivhaussanierung mit thermischer Solaranlage und Biomasseheizung – ein Baustellenbericht“ 11.04.2013
an der Fachhochschule Technikum Wien
im Rahmen des 4. Symposium Aktiv-Solarhaus

„Passive House Refurbishment Klosterneuburg-Kierling“, 06.08.2013
Green Building Solutions – Summer University Vienna, 2013

Exkursion im Rahmen des EU Projektes „Paths to the Practise“ 07. und 14.11.2013
Exkursion mit 30 Architekturstudenten in Zusammenarbeit mit dem CENTRUM
PASIVNIHO DOMU - Brünn und LANG Consulting - Wien

5 Ausblick und Empfehlungen

Da die Altbausanierung wesentlich höhere Energie-Einsparpotentiale als der Neubau (unter den gegebenen gesetzlichen Bedingungen) bietet, erscheinen weitere Demonstrationsprojekte von Sanierungen auf Passivhausniveau und darauf aufbauend mit eigener Energieproduktion dringend erforderlich. In weiteren Forschungsarbeiten und Demonstrationsprojekten sollte darauf geachtet werden, dass durch Verbund mit anderen Objekten (wie in diesem Fall mit dem Neubau) wesentliche Synergieeffekte erzielt werden können. Die erhöhten Risiken durch Nachbar-Einsprüche oder auch die Risiken-Verminderung durch sehr sorgfältige Untersuchung der gegebenen Bausubstanz sollten gezielt gefördert und unterstützt werden.

6 Literatur-/ Abbildungs- / Tabellenverzeichnis

Sämtliche Abbildungen und Tabellen wurden, falls nicht direkt im Text anders angegeben, von Architekturbüro Reinberg ZT GmbH erstellt.