

**Innovationsfonds der badenova AG + CoKG
Abschlussbericht**



Projektdaten

Projektbezeichnung:	Rislerstraße 1-5 und 7-13,		
Bauherr:	Freiburger Stadtbau GmbH, Freiburg		
Gebäudetyp, Anzahl Geschosse:	Mehrfamilienwohnhäuser 3 Geschosse		
Anzahl Wohnungen:	Rislerstraße 1-5:	18 Wohnungen	
	Rislerstraße 7-13:	24 Wohnungen	
Beheizte Wohnfläche / Nichtwohnungsbau: Beheizte Nettogrundrißfläche:			
	Rislerstraße 1-5: vor Sanierung 1147 m², nach Sanierung 1209 m²		
	Rislerstraße 7-13: vor Sanierung 1529 m², nach Sanierung 1611 m²		
Gebäudeerstellung (Jahr) / Sanierung (Jahr):			
1961 / 2004			

Projektbeschreibung

Im Frühjahr 2003 entschied sich die Freiburger Stadtbau GmbH (FSB) an dem vom „Rat für nachhaltige Entwicklung“ initiierten Modellprojekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“ teilzunehmen. Ziel dieses von der Deutschen Energie Agentur koordinierten Projektes war die Modernisierung bestehender Wohngebäude auf einen Primärenergieverbrauch von maximal 60 kWh pro m² Wohnfläche. Möglichst in jedem Bundesland sollte mindestens ein Wohnungsunternehmen an diesem Projekt teilnehmen, um so eine breite Streuung bei der Weiterverbreitung der gewonnenen Erkenntnisse zu erreichen.

Bei den Häusern in der Rislerstraße handelt es sich um zwei dreigeschossige Wohngebäude in Freiburg-Haslach aus dem Jahr 1961. Das Wohnungsgemeinde besteht je zur Hälfte aus 2- und 3-Zimmer-Wohnungen, insgesamt gibt es 42 Wohnungen. Beide Häuser weisen identische Grundrisse auf. Das kleinere Haus 1-5 hat 3 Treppenhäuser mit insgesamt 18 Wohnungen, das größere Haus 7-13 hat 4 Treppenhäuser mit insgesamt 24 Wohnungen.

Die Gebäude sind vollständig unterkellert. Die Außenwände bestehen aus Bimshohlblocksteinen, teilweise auch aus Hochlochziegeln und sind 30 cm dick. Die Geschossdecken sind so genannte „Koch-Decken“, Stahlbetonträger mit eingelegten Bimshohlkörpern und Aufbeton. Der Holzdachstuhl hat eine Neigung von ca. 30°. Die Fenster im Urzustand waren klassische Holzverbundfenster. Die Mieterstruktur kann als gut bezeichnet werden. Es gab vor der Modernisierung noch 5 Mietparteien als Erstmietler, 4 weitere Mietverhältnisse sind älter als 30 Jahre, und noch mal 5 Mietverhältnisse sind älter als 10 Jahre. Die gesamte Sanierung erfolgte im bewohnten Zustand.



vor der Modernisierung

Im Bestand der Freiburger Stadtbau GmbH befinden sich noch zahlreiche solcher Wohngebäude aus den Fünfziger und Sechziger Jahren. Wegen der Gleichheit der Gebäude entschied man sich, die Rislerstraße 1-5 auf den Stand eines KfW-40-Hauses sowie die Rislerstraße 7-13 auf den Stand eines KfW-60-Hauses energetisch zu sanieren, um Erkenntnisse für zukünftig anstehende Modernisierungen weiterer Gebäude hinsichtlich des Energieverbrauchs, der Baukosten und der Wirtschaftlichkeit zu gewinnen.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen energetischen Sanierungsmaßnahmen:

	Vor der Sanierung	Nach der Sanierung	
	Rislerstraße 1-5 und 7-13	Rislerstraße 1-5 KfW 40 Sanierung	Rislerstraße 7-13 KfW 60 Sanierung
Fassaden, Geschossdecken	30 cm Bims-Hohlblocksteine, Erdgeschoss Ziegel, Stahlbetonträgern mit Bims-Hohlkörpern und Aufbeton.		
Fenster	2 Scheiben- Holzverbundfenster	3-WSV, $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	2-WSV, $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fassadendämmung		20 cm (WLG 035)	20 cm (WLG 040)
Speicherbodendämmung		26 cm (WLG 040)	20 cm (WLG 040)
Kellerdeckendämmung		21 cm (WLG 040)	10 cm (WLG 040)
Dämmschürzen		5 cm (WLG 035)	Entfällt
Lüftungsanlage		Be- und Entlüftung mit WRG	Abluftanlage
Thermische Solaranlage		FK 25 m ² , Speicher 1,5 m ³	FK 25 m ² , Speicher 1,5 m ³
Heizung	Einzelöfen (Kohle/Öl), 2 Gasetagenheizungen	Gas-Brennwert	Gas-Brennwert
Luftdichtigkeit (gemessene Werte)	$n_{50} = 2,8 \text{ h}^{-1}$	$n_{50} = 1,2 \text{ h}^{-1}$	$n_{50} = 1,2 \text{ h}^{-1}$
Heizwärmebedarf	208 kWh/(m ² _{ANA})	18 kWh/(m ² _{ANA})	36 kWh/(m ² _{ANA})
Primärenergiebedarf	342 kWh/(m ² _{ANA})	39 kWh/(m ² _{ANA})	58 kWh/(m ² _{ANA})

Im Rahmen der Sanierung wurden die bestehenden Loggien mit einer Tiefe von nur einem Meter den Wohnräumen als Erweiterungsräume zugeschlagen und neue großzügige Balkone vorgestellt. Bei einem Mieterwechsel kann der neu gewonnene Raum den sehr beengten Küchen und Bädern zugeschlagen werden. Die vertikale Erschließung von Sanitär und Lüftung erfolgt im Bereich der ehemaligen Loggien. Auf diese Weise konnte größtenteils außerhalb der Wohnungen gearbeitet und die Belastung der Mieter in Grenzen gehalten werden.



Grundrisse vor der Sanierung, mit geschlossener Loggia und vorgestelltem Balkon nach der Sanierung, und im Endausbau nach Mieterwechsel mit vergrößertem Bad und Küche

Konzept Gebäudehülle

Maßnahmenbeschreibung:

Die Rislerstraße 1-5 (KfW 40) erhielt Kunststofffenster als Passivhausfenster mit einer Dreifachverglasung und einem U_w -Wert von 0,8. In der Rislerstraße 7-13 (KfW 60) wurden zweifach verglaste Fenster mit einem U_w -Wert von 1,3 eingebaut.



2-fach Verglasung
 Randverbund aus
 Aluminium
 $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $g\text{-Wert} = 64\%$



3-fach Verglasung
 Randverbund aus
 Edelstahl
 $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_g = 0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $g\text{-Wert} = 52\%$

Die Fassaden erhielten ein Wärmedämmverbundsystem mit 20 cm Polystyrol, beim KfW-40-Haus in Wärmeleitgruppe 035, beim KfW-60-Haus in Wärmeleitgruppe 040. In die Wärmedämmung wurden Vorbaurollläden integriert. Sie werden elektrisch betrieben, um die luftdichte Hülle des Gebäudes nicht mit Durchdringungen zu unterbrechen. Die Loggien wurden mit einer Aussenwand als Holzrahmenkonstruktion mit 22 cm Wärmedämmung geschlossen. Die oberste Geschossdecke wurde mit zu Wartungszwecken begehbaren Mineralfaserplatten gedämmt.



Brandbarriere aus Mineralwolle $b = 30\text{ cm}$



Sockelanschlusselement anstatt
Abschlusswinkel

Die Dämmung an der Kellerdecke erfolgte mit Polystyrol-Verbundplatten mit Holzwolle-Deckschicht wegen der robusten Oberfläche. Die 21 cm dicke Dämmung beim Haus 1-5 besteht aus von der Decke abgehängten Platten mit aufgelegten Mineralfasermatten, die 10 cm dicken Platten beim Haus 7-13 wurden direkt auf die Kellerdecke aufgebracht. Die große Differenz in den Dämmdicken ergibt sich, da bei 10 cm Dämmstoffstärke die Leitungen bei ausreichender Kopffreiheit unter der Dämmebene verlegt werden können, bei 21 cm Dämmstoffstärke innerhalb der Dämmebene.



Rislerstr. 1-5

Kellerdecke: 21 cm WLK 040, 2-lagig
Dämmschürze: 5 cm WLK 035



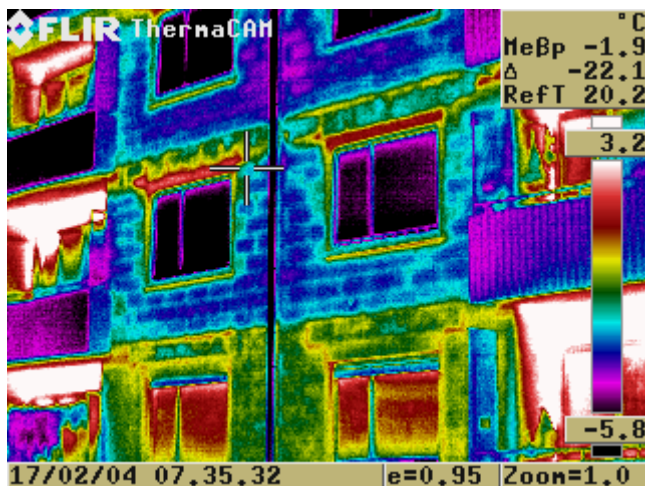
Rislerstr. 7-13

Kellerdecke: 10 cm WLK 035

U-Werte der Hüllbauteile vor und nach Sanierung (Tabelle):

U-Werte	Vor der Sanierung	Nach der Sanierung	
	Rislerstraße 1-5 und 7-13	Rislerstraße 1-5 KfW 40 Sanierung	Rislerstraße 7-13 KfW 60 Sanierung
Fenster	$U_w = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g=80\%$	$U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g = 50 \%$	$U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g = 60 \%$
Fassaden	1,7 bzw. 1,3 $\text{W/m}^2\text{K}$	0,15 $\text{W/m}^2\text{K}$	0,17 $\text{W/m}^2\text{K}$
Oberste Geschoßdecke	1,4 $\text{W/m}^2\text{K}$	0,14 $\text{W/m}^2\text{K}$	0,0,18 $\text{W/m}^2\text{K}$
Kellerdecke	1,5 $\text{W/m}^2\text{K}$	0,18 $\text{W/m}^2\text{K}$	0,30 $\text{W/m}^2\text{K}$
Dämmschürzen		5 cm WLK 040	entfällt

Besonderes Augenmerk wurde in der Planungsphase auf die Wärmebrücken am Gebäude gelegt. Sämtliche geometrischen Wärmebrücken wurden durch 2-dimensionale Berechnungen untersucht und soweit möglich optimiert. Obwohl die absoluten Transmissionswärmeverluste über die Wärmebrücken halbiert werden konnten, beträgt der Anteil der Wärmebrücken an den Transmissionswärmeverlusten im sanierten Zustand rund 14 %. Bemerkenswert ist außerdem, dass rund 2/3 der verbleibenden Wärmebrückenverluste am Anschluss der Kellerwände an die Kellerdecke passieren.



Thermographie-Aufnahme vor der Sanierung, unterschiedliches Mauerwerk in EG und OG, starke Wärmebrücke im Bereich der Loggia durch auskragende Bodenplatte.

Konzept Haustechnik

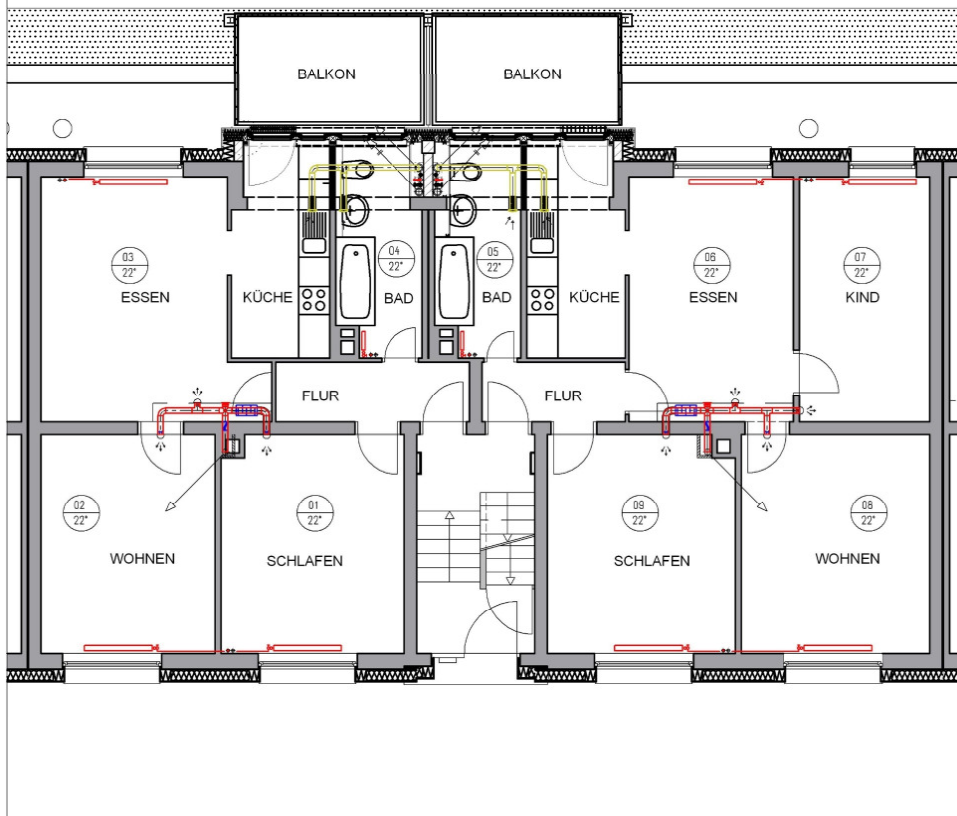
Die Beheizung der Häuser erfolgte vor der Sanierung mit Einzelöfen, wobei alle Brennstoffe – Gas, Öl, Kohle und Holz - vertreten waren. Zur Warmwasserbereitung waren fast durchweg Gasdurchlauferhitzer im Einsatz. Im Rahmen der Sanierung wurde pro Haus eine Gas-Brennwerttherme zur zentralen Beheizung und Warmwasserbereitung als Dachzentrale ausgeführt. Die Warmwasserbereitung wird jeweils von einer thermischen Solaranlage mit 25 m² Kollektorfläche unterstützt. Die gesamte Verteilung erfolgt auf dem künftig für Mieter nicht mehr nutzbaren Speicher innerhalb der Wärmedämmung auf dem Boden.



Dachboden nach der Sanierung mit begehbare Mineralfaser-Dämmung und Installationskasten

Die Steigstränge für Lüftung und Sanitär wurden außerhalb der Wohnungen im ehemaligen Loggiabereich geführt, um die Belästigung der Mieter durch die Installationsarbeiten so gering wie möglich zu halten. Von dort aus konnten Bad und Küche mit relativ kurzen Abzweigen angefahren werden. Die Steigleitungen der Heizung werden in der Regel in der Ecke eines Raumes aufputz geführt. Von dort werden die Heizkörper zweier benachbarter Räume angefahren. Dieses Vorgehen ist mit der vorhandenen Möblierung eher kompatibel als eine Verteilung z.B. in Sockelleisten innerhalb der Wohnung.

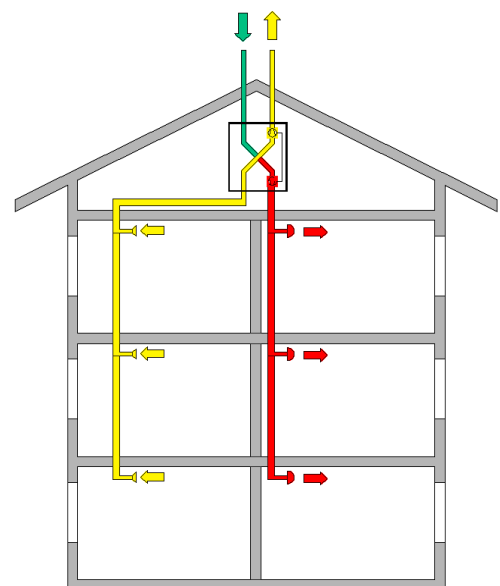
Zu- und Abluft Wohnungslüftung



Grundriss Haus 1-5 mit kontrollierter Zu- und Abluft mit Wärmerückgewinnung, Heizkörper unter den Fenstern.

Vor der Sanierung wurde die Lüftung als Fensterlüftung praktiziert.

Im Haus 1-5 wurde eine zentrale Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut. Jedes Gerät versorgt 6 Wohnungen. Individuell sind 2 Stufen der Lüftung schaltbar. Stufe 1 stellt die Grundlüftung mit einem Luftwechsel von 0,35 1/h dar, Stufe 2 ist der Auslegungsluftwechsel mit einem 0,5-fachen Luftwechsel. Die vertikale Verteilung der Zuluft wurde an einen bestehenden Kamin angelehnt. Das kurz gehaltene Verteilnetz ist mit Gipskartonplatten verkleidet. Die Zuluft wird über Weitwurfdüsen unter der Decke eingebracht. Der Einbau der Zuluftanlage war mit Abstand der größte Eingriff in die Wohnungen.



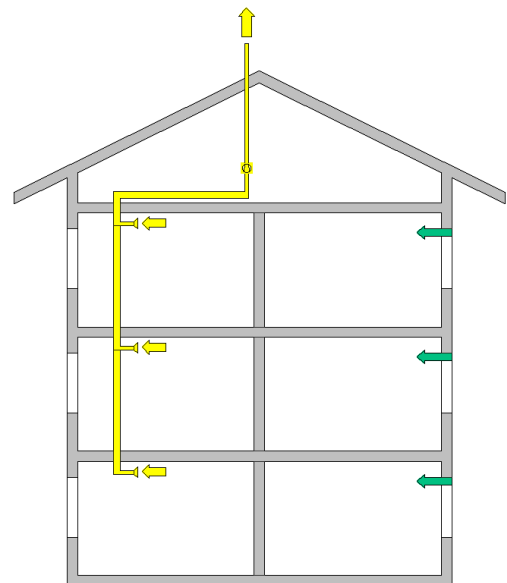


Entlüftung als Teller -
ventil Bäder + Küchen



Zuluftventil als Weitwurfdüse Wohn-
und Schlafräume

Im Haus 7-13 wurde eine kontrollierte Wohnungslüftung als Abluftanlage eingebaut. Aus Bad und Küche wird Luft abgesaugt, die über Spaltventile in den oberen Fensterrahmen in die Wohn- und Schlafräume nachströmt. Hier ist kein Nutzereingriff auf die Luftmenge vorgesehen. Mittels Zeitprogramm wird in den Nachtstunden der Luftwechsel von 0,5 1/h auf 0,35 1/h reduziert. Die Lüftungsanlagen müssen in beiden Häusern auch im Sommer betrieben werden, weil durch die oben beschriebene Umgestaltung der ehemaligen Loggia-Situation Küche und Bad zu innen liegenden Räumen wurden.

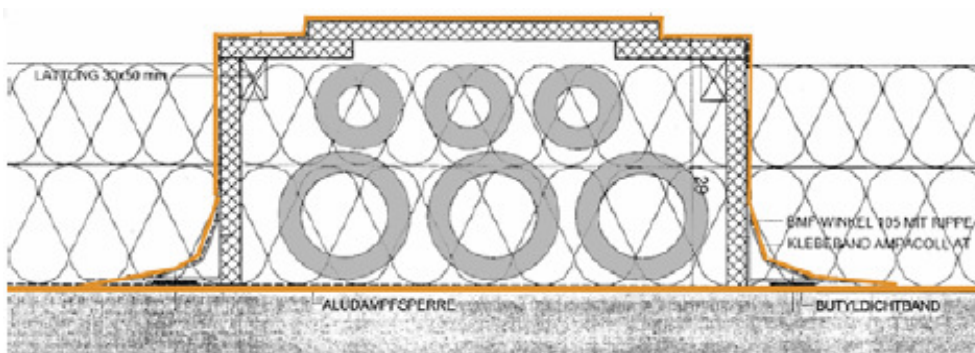




Mechanisch hygrometrisch reguliertes
Zuluftventil im Fensterflügel in Wohn-
und Schlafräumen, 17,5 bzw. 20 m³/h
pro Element / Raum

Entlüftung als Teller -
ventil Bäder + Küchen

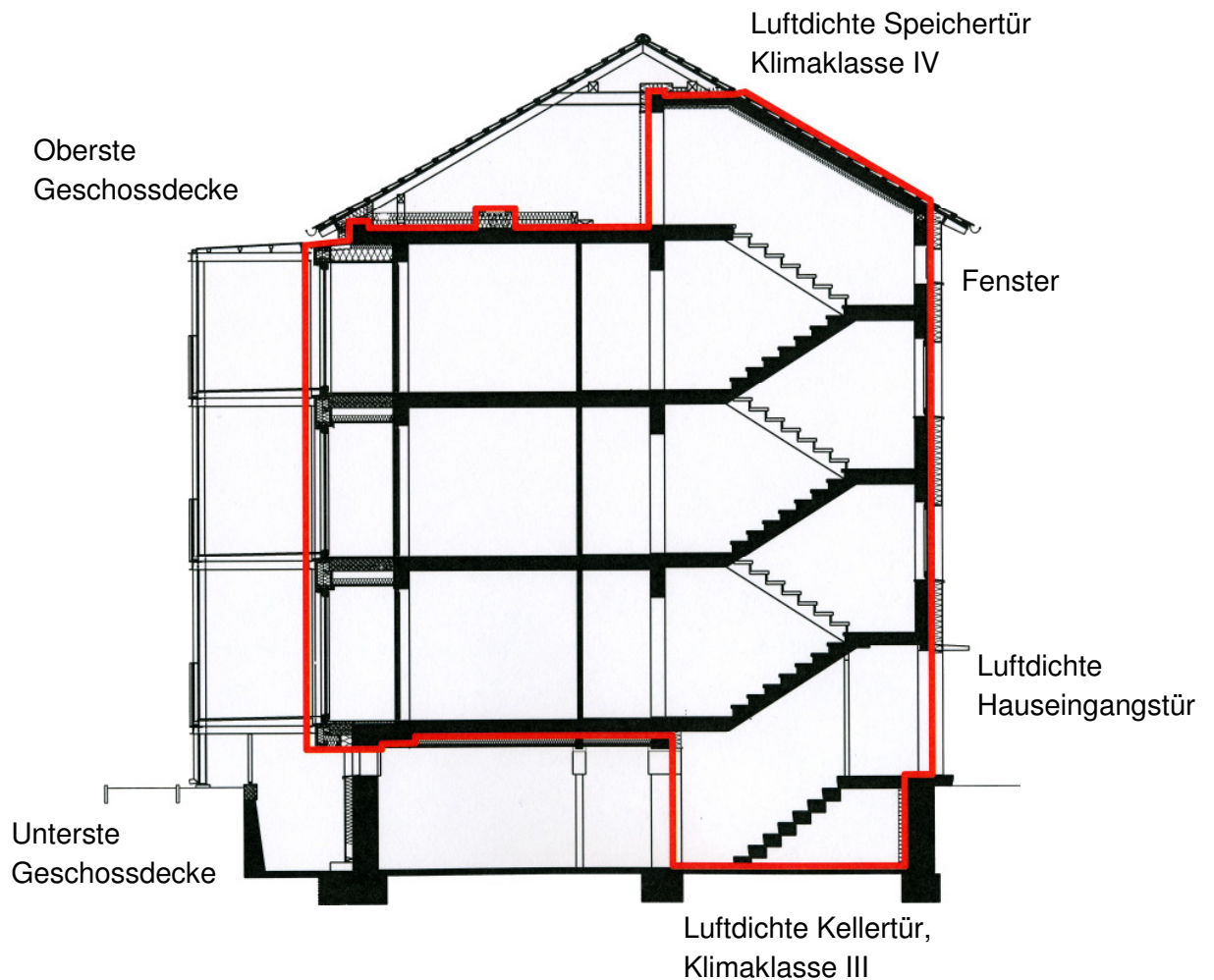
Die luftdichte Ebene liegt in der Ebene des Außenputzes. Die Folien der Fensteranschlüsse wurden angeputzt. Die gesamte Luft- und Wärmeverteilung liegt auf dem Dachboden innerhalb der Wärmedämmschicht. Um Undichtheiten im Bereich der zahlreichen Durchdringungen zu vermeiden und die Leitungen revisionierbar innerhalb der Wärmedämmebene zu realisieren, wurden aus OSB-Platten Installationskästen erstellt, um die die Luftdichtungsebene herum geführt wird. Die Kästen wurden nach Verlegung der Leitungen ausgedämmt und luftdicht verschlossen.



Prinzipschnitt durch den Installationskasten mit Revisionsdeckel

Vor, während und nach der Bauzeit wurden mehrere Überprüfungen mit Blower-Door durchgeführt. Nach der Sanierung wurde hausweise ohne Schutzdruck in den benachbarten Häusern ein n_{50} -Wert $< 1,5$ /h nachgewiesen.

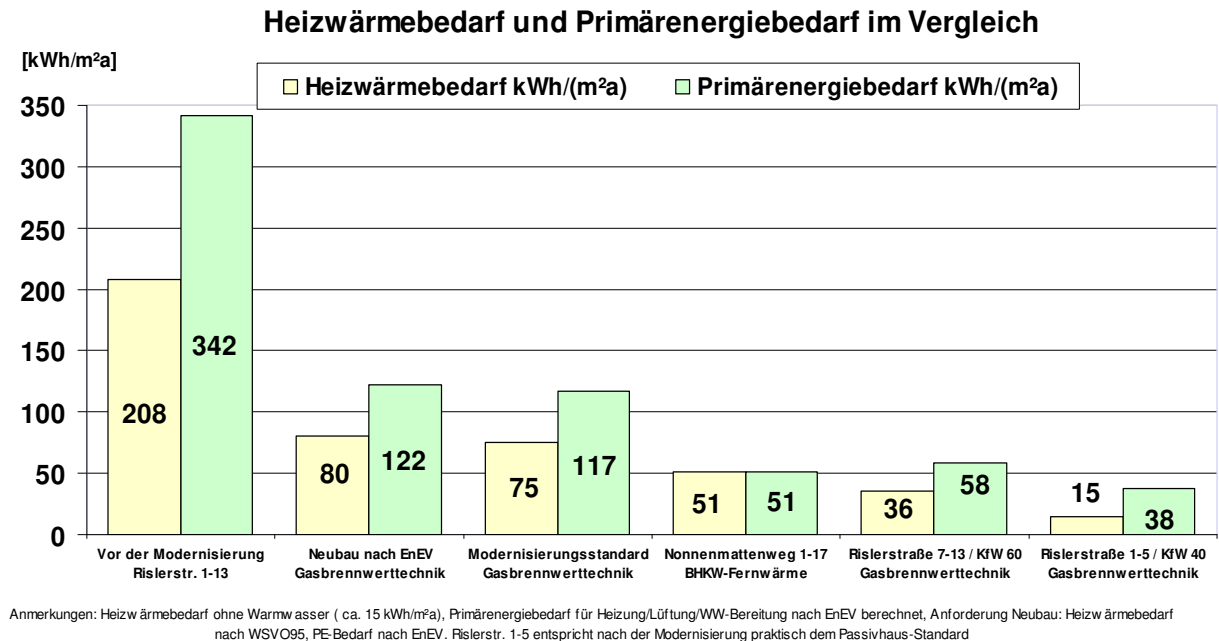
Luftdichte Ebene



Berechnete Energiekennwerte (vor und nach Sanierung)

Verwendetes Rechenverfahren: EnEV

	Vor der Sanierung	Haus 1-5 KfW 40	Haus 7-13 KfW 60
Energiebezugsfläche A_{EB} (beheizte Wohnfläche)	1.147 + 1.529 m ²	1.209 m ²	1.611 m ²
EnEV-Nutzfläche A_N	1.398 + 1.819 m ²	1.657 m ²	2.117 m ²
Heizwärmebedarf (Nutzenergie) kWh/m ² A_{EBa}	208,1	18	38
Endenergiebedarf Wärme Heizung kWh/m ² A_{NA}	238	13,9	37,3
Endenergiebedarf Wärme f. Warmwasserbereitung kWh/m ² A_{NA}	23,5	11,1	11,4
elektr. Hilfsenergiebedarf Heizung kWh/m ² A_{NA}	0,1	0,65	0,5
elektr. Hilfsenergiebedarf Lüftung kWh/m ² A_{NA}	0	2,9	1,1
elektr. Hilfsenergiebedarf Warmwasserbereitung kWh/m ² A_{NA}	0,1	0,37	0,34
Anlagenaufwandszahl	1,57	0,87	1,21
Primärenergiebedarf kWh/m ² A_{NA}	288	39,2	59,4



Gemessene Energiekennwerte (vor und nach der Sanierung, soweit vorhanden)

Vor der Sanierung

Durch die Beheizung mit Einzelöfen war keine vollständige Erfassung des Endenergieverbrauchs vor der Sanierung möglich. Stichprobenartig wurde der Verbrauch für Heizung und Warmwasser in 9 Wohnungen erfasst. Für die Stichprobe ergibt sich ein mittlerer Endenergieverbrauch von 173,4 kWh/m²_{EBa}. Der Hilfsenergieverbrauch wurde nicht erfasst, ist jedoch auch minimal, weil die meisten Geräte wie Einzelöfen und hydraulisch gesteuerte Warmwasser-Durchlauferhitzer ohne Hilfsenergie betrieben wurden.

Messwerte nach der Sanierung

Die Sanierung wurde bis Dezember 2004 abgeschlossen. Die Lüftungsanlagen im Haus 1-5 gingen erst im März 2005 in den Regelbetrieb, d.h. während der Heizperiode war die Wärmerückgewinnung nur zeitweise in Betrieb. Seit März 2005 werden Wärmemengenzähler und Stromzähler monatlich abgelesen. Bis zum 1. März 2006 lagen damit Messwerte für ein vollständiges Jahr vor.

	Haus 1-5 KfW 40 Zu- und Abluftanlage mit WRG	Haus 7-13 KfW 60 Abluftanlage
Beheizte Wohnfläche A_{EB}	1209 m ²	1611 m ²
Gasverbrauch ¹	57,06 MWh/a	92,49 MWh/a
Spez. Gasverbrauch	47,2 kWh/m ² _{AEBa}	57,4 kWh/m ² _{AEBa}
Wärmemengenzähler Heizung	33,3 MWh	49,9 MWh
Wärmemengenzähler Heizung an Warmwasser	17,4 MWh	26,5 MWh
Spez. Heizwärmeverbrauch ²	27,5 kWh/m ² _{AEBa}	31,0 kWh/m ² _{AEBa}
Spez. Wärmeverbrauch WW-Bereitung (Gastherme)	14,4 kWh/m ² _{AEBa}	16,4 kWh/m ² _{AEBa}
Spez. Stromverbrauch Lüftung	2,6 kWh/m ² a	1,9 kWh/m ² a
Spez. Stromverbrauch Haustechnik	1,1 kWh/m ² _{AEBa}	0,9 kWh/m ² _{AEBa}
Ertrag Solaranlage	15,2 MWh/a	16,8 MWh/a
Spez. Ertrag Solaranlage	608 kWh/m ² a	672 kWh/m ² a

Interpretation der Messwerte

Die gemessenen Verbrauchswerte des Heizwärmeverbrauchs liegen mit 27,5 kWh/m²a bzw. 31,0 kWh/m²a auf erfreulich niedrigem Niveau. Der Wert des Hauses Nr. 1-5 mit Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung erreicht aber nicht den wesentlich günstigeren berechneten Wert von 14 kWh/m²_{AEBa}. Die Ursachen können in Vergleich zu den Nutzungsparametern nach Norm erhöhte Fensterluftwechsel durch die Nutzer sein. Der Unterschied im gemessenen spezifischen Heizwärmeverbrauch der beiden Häuser ist wesentlich geringer als berechnet. Im Vergleich zum Zustand vor der Modernisierung beträgt die Einsparung an Heizenergie in beiden Häusern mehr als 80 %.

Auffallend niedrig erscheint der erreichte Nutzungsgrad der Gas-Brennwertthermen von 89 % in Haus 1-5 bzw. 83 % in Haus 7-13. Die Werte sind jedoch mit einer eher hohen Unsicherheit behaftet, da die Messungenauigkeit der Wärmemengenzähler bekanntermaßen hoch ist. Durch den niedrigen Nutzungsgrad der Brennwertthermen und den erhöhten Heizwärmebedarf bei Haus 1-5 liegt der Primärenergieverbrauch mit 62,9 kWh/m²a für Haus 1-5 bzw. 71,6 kWh/m²a für Haus 7-13 ebenfalls etwas höher als angestrebt.

¹ Bezogen auf den Heizwert $H_u = 10,03 \text{ kWh/m}^3$

² nicht witterungsbereinigt

Die Werte für den Wärmebedarf der Warmwasserbereitung liegen im erwarteten Bereich. Die thermischen Solaranlagen erreichen mit mehr als 600 kWh/m²a sehr hohe spezifische Erträge. Der solare Deckungsanteil an der Warmwasserbereitung beträgt 46,5 % (Haus 1-5) bzw. 38,8 % (Haus 7-13).

Interessant erscheint auch der Stromverbrauch der Lüftungsanlagen. Der spez. Stromverbrauch der Lüftungsanlagen von 2,6 kWh/m²_{AEBa} bei Haus 1-5 liegt nur um knapp 40 % höher als der spez. Stromverbrauch der Abluftanlage in Haus 7-13. Die Stromverbrauchskennzahl der Lüftungsanlage in Haus 1-5 liegt mit 0,3 Wh/m³ unter dem für Passivhäuser geforderten Wert von 0,45 Wh/m³. Dies spricht für die weitgehende Optimierung der Lüftungsanlage, der Ventilatoren sowie des Kanalnetzes. Im Vergleich dazu ist die konventionell aufgebaute Abluftanlage deutlich weniger effizient im Stromverbrauch. Hier besteht mit verbesserter Technik deutliches Optimierungspotential.

Aussagen zu Baukosten

Gesamt-, Modernisierungs- und energetische Investitionskosten (brutto)							
Gebäude	WE	Wohn- fläche (vorher)	Primärenergie	Gesamtkosten		Moderni- sierungs- kosten	Energetische Baukosten
		m ²	kWh/m ² a	€	€/m ²	€/m ²	€/m ²
Rislerstr. 1-5 KfW 40	18	1173	38,8	1.293.000	1100	585	565
Rislerstr. 7-13	24	1564	58,2	1.472.000	940	445	426

Aussagen zur Wirtschaftlichkeit

	Rislerstraße 1-5 KfW 40	Rislerstraße 7-13 KfW 60	Nonnen- matten-weg 1-17	Bisherige FSB- Standard- Ausführung*
Energetisch relevante Baukosten	565 €/m ²	426 €/m ²	343 €/m ²	236 €/m ²
Kaltmiete vor Modernisierung	4,04 €/m ²	4,04 €/m ²	4,04 €/m ²	3,92 €/m ²
Mietaufschlag für energetisch Maßnahmen ohne Fördermittel	4,37 €/m ²	3,40 €/m ²	2,85 €/m ²	2,13 €/m ²
Mietaufschlag für energetische Maßnahmen mit KfW Förderung und Soziale Stadt Förderung	1,20 €/m ^{2**}	0,93 €/m ^{2**}	0,82 €/m ^{2**}	1,42 €/m ²
Mietaufschlag für alle Modernisierungsmaßnahmen	1,40 €/m ²	1,10 €/m ²	1,52 €/m ²	1,96 €/m ²
Energiekosteneinsparung berechnet	0,60 €/m ²	0,53 €/m ²	0,38 €/m ²	0,36 €/m ²

*Am Beispiel Elsässer Straße/Mülhauser Straße
alle Angaben zu Miete/Energiekosteneinsparung pro Monat

Fazit

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass im Gebäudebestand mit vertretbarem Aufwand Energieeinsparungen von 80% und mehr erzielt werden können. Der energetische Unterschied zwischen beiden Häusern hat sich allerdings gegenüber den ursprünglichen Berechnungen als geringer herausgestellt. Die Ursache hierfür ist noch nicht eindeutig erkannt. Es kann aber vermutet werden, dass das Verhalten der Bewohner –speziell eine nicht angemessene Fensterlüftung – ein wesentlicher Grund hierfür ist.

An anderer Stelle dieses Berichtes wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Einbau der Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung im Haus 1-5 der bei weitem größte Eingriff in die Wohnungen gewesen ist. Das Verhältnis zwischen Aufwand und Ergebnis ist an dieser Stelle nicht mehr stimmig, zumal sich das unterschiedliche energetische Niveau beider Häuser nicht in dem zuvor berechneten Umfang in den Verbrauchswerten niedergeschlagen hat. Für den energetischen Sprung von einem KfW-60-Haus zu einem KfW-40-Haus ist eine Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung von entscheidender Bedeutung. Der erforderliche Aufwand ist aber ungleich größer, sodass aus Bauherrensicht und bei Berücksichtigung der Belastung für die Bewohner der Einbau einer reinen Abluftanlage dem einer Zu- und Abluftanlage vorzuziehen ist.

Öffentlichkeitsarbeit

Seitens der Freiburger Stadtbau GmbH wurden folgende Veranstaltungen durchgeführt:

- Tag der offenen Baustelle mit Einladung an die regionale Presse 23.07.2004
- Workshop in Freiburg in Zusammenarbeit
mit der Deutschen Energie Agentur 27.06.2005

Presseveröffentlichungen

- Badische Zeitung 25.08.2004
- Energie-Impulse Ausgabe 2.04
- Die SolarRegion Ausgabe 2.05
- Badische Zeitung 28.06.2005
- Bundesbaublatt Ausgabe 7-8.2005

Besuchergruppen

- aus Padua / Italien
- aus Frankreich
- mehrere Führungen für andere Wohnungsbaugesellschaften

Projektbeteiligte

- | | |
|-----------------------------|---|
| Bauherr + Projektsteuerung: | Freiburger Stadtbau GmbH
Am Karlsplatz 2, 79098 Freiburg |
| Architektur: | Architektenatelier Thoma, Henniger-Thoma
Mozartstraße 64, 79104 Freiburg |
| Bauleitung: | Freiburger Stadtbau GmbH
Am Karlsplatz 2, 79098 Freiburg |
| Haustechnik HLS: | Ingenieurbüro Lenz
Kageneckstr. 12, 79224 Umkirch |
| Haustechnik E: | Planungsbüro Stritt
Nimbergstr. 11, 79108 Freiburg |
| Energieberatung: | Stahl+Weiß, Büro für SonnenEnergie
Bertoldstr. 45, 79098 Freiburg |

Weiterführende Informationen (website oder Veröffentlichung)

dena-Seite: www.neh-im-bestand.de