

Hochhauswohnanlage Karlsruhe



In den 1950er und 1960er Jahren wurden in den Randlagen der Städte verdichtete Wohnsiedlungen und teils völlig neue Stadtteile entwickelt. Mittlerweile ist eine grundlegende Sanierung dieser Wohnhochhäuser notwendig, um den Energieverbrauch zu senken und die Wohnqualität zu verbessern. In Karlsruhe wurden drei Blöcke einer Hochhausanlage aus dieser Zeit mit insgesamt 375 Wohnungen saniert. Die Wärmedämmung und die neuen Fenster entsprechen jetzt dem Niedrigenergiehausstandard. Ein Schwerpunkt des Forschungsprojekts sind Regelungssysteme zur Heizungs- und Lüftungssteuerung. In 76 der 375 Wohnungen wurden Systeme zweier verschiedener Hersteller installiert. Die Sanierungsarbeiten begannen im Herbst 2000 und dauerten bis Ende 2001. Das anschließende Messprogramm wurde im Frühjahr 2004 abgeschlossen.



Saniert ist die Hochhauswohnanlage kaum wiederzuerkennen. Neben den energetischen Vorteilen konnte auch ein erheblicher ästhetischer Zugewinn erzielt werden.
© Volkswohnung GmbH

Gebäudesteckbrief

Projektstatus	 Optimiert
Standort	Goerdelerstraße 12, 76189 Karlsruhe, Baden-Württemberg
Baujahr	1969/71
Saniert	2001
Bauherr	Volkswohnung GmbH (+Betreiber)
Bruttogrundfläche	12.612 m ²
Bruttorauminhalt	34.146 m ³
Beheizte Wohnfläche	9.560 m ²
Nutzfläche (nach EnEV)	10.927 m ²
A/V vor Sanierung	0,29 m ² /m ³
A/V nach Sanierung	0,29 m ² /m ³
Schwerpunkte	Lüftung + WRG, Kraft-Wärme-Kopplung, Wärme-/Kälte-Verbund, Regelungstechnik, Betriebsführung, Gebäudeautomation

Projektbeschreibung

Das Haus in der Goerdelerstr. 12-18 gehört mit 147 Wohnungen zu einer Wohnanlage bestehend aus drei ähnlichen Gebäuden im Südwesten von Karlsruhe. Der Komplex ist Teil einer Wohnsiedlung aus großen Mehrfamilienhäusern. In den kostengünstigen Wohnungen der Volkswohnung GmbH leben überwiegend ältere Mieter, z. T. schon seit mehr als 15 Jahren. Der Anteil von Kleinkindern liegt nur bei 6%. Die Wohnhochhäuser zeigten vor der Sanierung erhebliche Mängel. Die Gebäudehülle war unzureichend gedämmt, Fenster und Wohnungseingangstüren undicht. Die mechanische Entlüftung in Bädern, WC und Küchen erfolgte über zeitgesteuerte Dachventilatoren und konnte durch die Mieter nicht beeinflusst werden.

Sanierungskonzept

Durch die Sanierung der Gebäudehülle sowie der Heizungs- und Lüftungstechnik sollte der Heizwärmebedarf in der gesamten Wohnanlage von 120 auf 56 kWh/m²a reduziert werden. Die Wärmeerzeugung erfolgt in der Heizzentrale mit einem Erdgas-Niedertemperaturkessel sowie zwei BHKW-Modulen für die Grundlast. Das BHKW deckt hierbei 80% des gesamten Wärmebedarfs. Im Rahmen des Gesamtkonzeptes wurde auch der Einfluss des Nutzerverhaltens sowie von zwei verschiedenen Systemen zur Einzelraumregelung untersucht.

Energiekonzept

Die vorhandene Lüftung wurde saniert, um energieeffizient den erforderlichen Luftwechsel zu realisieren. Die veralteten Dachventilatoren wurden gegen permanent betriebene Geräte mit Konstantdrucksteuerung und Sockelschalldämpfern getauscht. Die Wohnungen erhielten Abluftventile mit veränderbaren Luftmengen (Grund-, Bedarfslüftung) in Küche, Bad und WC. Die Frischluft strömt über regelbare Außenluftdurchlässe mit Sturmsicherung in den Fenstern in die Räume. Im gesamten Gebäudekomplex wurden Thermostatventile installiert. Die Wohnungen in der Goerdelerstr. 14 -16 erhielten zwei verschiedene Systeme zur

Einzelraumregelung. Im Flur befindet sich ein wandmontiertes Zentralgerät mit dem alle weiteren Komponenten kommunizieren. Hier kann der Nutzer für jeden Raum und jedes beliebige Zeitfenster Raumsolltemperaturen programmieren.

Performance

Der Wärmeschutz und die Modernisierung der Lüftungstechnischen Einrichtungen, der Heizzentrale sowie der Einsatz eines Blockheizkraftwerkes (BHKW) konnten den Primärenergiebedarf um ca. drei Viertel reduzieren. Die erzielten Ergebnisse beim Heizwärmeverbrauch entsprachen den Erwartungen und Modellrechnungen. Auch die Kombination von Wärmeschutz und kontrollierter Lüftung hat sich technisch bewährt. Der Einsatz eines BHKW ist unter heutigen Rahmenbedingungen bei großen Wohnanlagen wirtschaftlich möglich. Aber insgesamt sind die Kosten dieser Sanierung durch Einsparungen im Energieverbrauch bei heutigen Energiepreisen nur zum Teil kompensierbar. Die Maßnahmen müssen daher vor allem unter dem Aspekt der Wertsteigerung und Verbesserung der Wohnqualität betrachtet werden. Moderne Systeme zur Einzelraumregelung haben das Potenzial, den Heizwärmeverbrauch weiter zu senken, sie wurden jedoch von den Nutzern nicht ausgeschöpft. Technisch haben sie sich jedoch bewährt. Die Ergebnisse aus Messungen und sozialwissenschaftlicher Untersuchung zeigen, dass sich das Nutzerverhalten durch die Informationen zwar etwas verbessert hat. Es bestehen bei den Bewohnern aber erhebliche Unterschiede zwischen der Selbsteinschätzung und dem tatsächlichen Verhalten. Gründe hierfür sind, dass die Funktionsweise der neuen Lüftung oft nicht verstanden wird und die Möglichkeiten der Einzelraumregelung nicht optimal genutzt werden.

Optimierungsmaßnahmen und –möglichkeiten

Es ist offensichtlich, dass neben der besseren Kommunikation mit den Nutzern eine deutliche Verbesserung der Bedienungsoberfläche der Geräte erforderlich ist. Außerdem sind eine zeitnahe Abrechnung der Heizkosten und eine individuelle Abrechnung des Warmwassers unbedingt erforderlich, damit die Mieter einen direkten Zusammenhang zwischen Verbrauch und Kosten erfahren.

Baukosten und Wirtschaftlichkeit

Die Messergebnisse haben gezeigt, dass durch eine moderne Einzelraumregelung eine zusätzliche Heizenenergieverbrauchseinsparung von 21% (System Riedel) und 32% (System Honeywell) ermöglicht wird. Trotz der bei beiden Systemen deutlichen zusätzlichen Einsparung können die Investitionen (Honeywell: 1.280 € und Riedel: 2.350 € pro Wohnung, netto) in diesem Anwendungsfall nicht aus der Energiekosteneinsparung amortisiert werden.

Kosten der einzelnen Sanierungsmaßnahmen:

- Flachdach: 70 €/m² Dachfläche
- Fenstererneuerung: 395.125 €
- Fassadenverkleidung 142 €/m² Fassade
- Dämmung Kellerdecken 81 €/m² Kellerdecke
- Wohnungseingangstüren 1.314 €/Tür
- Heizungsanlage: 150.862 €
- BHKW: 70.690 €
- Lüftung: 239.655 €

Energiekennzahlen

Energiekennzahlen nach EnEV (in kWh/m ² a)	vor Sanierung	nach Sanierung
Heizwärmebedarf	100,50	40,20
Primärenergie Wärme für Heizung, Warmwasser und Hilfsenergie	161,00	61,03
Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m ² a)	vor Sanierung	nach Sanierung
Endenergie Wärme	114,87	57,72
Primärenergie Wärme		38,98

Gemessen 07.2003 bis 06.2004. Je nach eingesetztem Lüftungs- und Regelungssystem wurden teilweise Werte bis 37 kWh/m²a erreicht.

Kosten für die Realisierung

Realisierungskosten in €/m ²	
Baukonstruktion (KG 300)	157

Hierbei handelt es sich um eine/n Kostenfeststellung


Bauwerkskosten netto nach DIN 276 bezogen auf die Bruttogrundfläche (BGF) nach DIN 277

Kosten für den Betrieb

(Spanne für Betriebskosten nachher: 1,50 bis 9,70 €/m². Angaben inkl. 16% Mehrwertsteuer (2002).)

Betriebskosten in €/m ² a	vor Sanierung	nach Sanierung
Heizung	5,37	4,10

 **Projektinfo von BINE Informationsdienst**

 Abschlussbericht Hochhauswohnanlage Karlsruhe (PDF, 4.6 MB)