

Energetische Modernisierung und Umbau Kollwitzstraße 1-17



Sanierungsdokumentation

Die im Jahr 1959 erbauten Mehrfamilienhäuser in der Kollwitzstraße 1-17 liegen am Rande des Stadterneuerungsgebietes St. Leonhard-Schweinau, das auf Grund städtebaulicher Defizite dringend einer deutlichen Aufwertung bedarf. Bis Ende 2007 wurden sie als Übergangwohnheim genutzt und anschließend leer gezogen.



Nordansicht vor der Sanierung



Ansicht nach der Sanierung

Die Ausgangslage

Das Gebiet liegt knapp zwei Kilometer südwestlich der Nürnberger Innenstadt und wird seit 2008 durch eine U-Bahn-Verbindung aufgewertet.

Die Planung sah eine grundlegende Modernisierung mit Anbau von Gebäudeteilen auf der Südseite sowie einer Aufstockung im Bereich des bisherigen Dachbodens vor. Hinsichtlich des energetischen Standards wurde die Teilnahme an der dritten Phase des Modellvorhabens „Niedrigenergiehaus im Bestand“ der Deutschen Energieagentur (dena) beschlossen. Die Voraussetzung, dass die Modernisierung nicht im bewohnten Zustand erfolgte, ermöglichte es auch, die Grundrisse modernen Anforderungen anzupassen.

Vorhaben

Die dreigeschossigen Gebäude geringer Tiefe mit Satteldach umfassten vor der Sanierung zusammen 54 Wohnungen, verteilt auf drei Gebäude mit jeweils drei Aufgängen.

Um einen breiteren Wohnungsmix zu erhalten, wurde die Wohnfläche durch Vorbauten und Balkone auf der Südseite der Gebäude und der Aufstockung erhöht und umfasst jetzt insgesamt 72 Wohnungen.

Statt der gleichförmigen kleinen 3-Zimmer-Wohnungen mit jeweils 58,5 m² Wohnfläche wurden pro Gebäude jeweils sechs

- 2-Zimmer-Wohnungen mit 57 m² Wohnfläche
- 3-Zimmer-Wohnungen mit 72 m² Wohnfläche
- 4-Zimmer-Wohnungen mit 87 m² Wohnfläche geschaffen.

Dabei entstanden in den Erdgeschossen vorwiegend barrierearme Einheiten, um auch für ältere Mieter attraktive Wohnungen anbieten zu können.

Im Dachgeschoss wurden pro Gebäude sechs neue Wohnungen mit Flächen zwischen 56 und 79 m² errichtet. Statt der Bestandswohnfläche von 3 160 m² stehen jetzt 3 895 m² in den Bestandsgeschossen und zusätzlich 1 229 m² im Dachgeschoss zur Verfügung.

PLANUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE BAULICHEN KOMPONENTEN

Die Gebäudesubstanz in der Kollwitzstraße weist die charakteristischen Konstruktionen von Gebäuden Ende der fünfziger Jahre auf. Die Außenwände bestehen aus Hochlochziegeln, die Geschossdecken aus Stahlbeton.

Der unausgebaute Dachboden war mit einem Sparrendachstuhl versehen. Das Gebäude ist voll unterkellert. Die Energieeffizienz-Komponenten werden in der folgenden Tabelle stichpunktartig zusammengestellt.

	Standard EnEV 2007 (Neubau)	Kollwitzstraße EG/ 1. OG / 2. OG	Kollwitzstraße DG (Passivhaus)
WAND	Dämmung 12 cm	Dämmung 20 - 24 cm	Holzrahmen 30 + 60 cm
DACH	Dämmung 16 cm	Dämmung Dachterrasse 24 cm	Dämmung 40 cm
KELLERDECKE	Dämmung 8 cm	Dämmung 12 cm	
FENSTER	$U_w = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U_w = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U_w = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
LÜFTUNG	Fensterlüftung	Zu- / Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	
HEIZUNG, WW	–	Fernwärme	Fernwärme

Tabelle 1: Komponenten für die energetische Sanierung und Aufstockung; Wärmeleitfähigkeit der Dämmstoffe $\lambda_d = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$

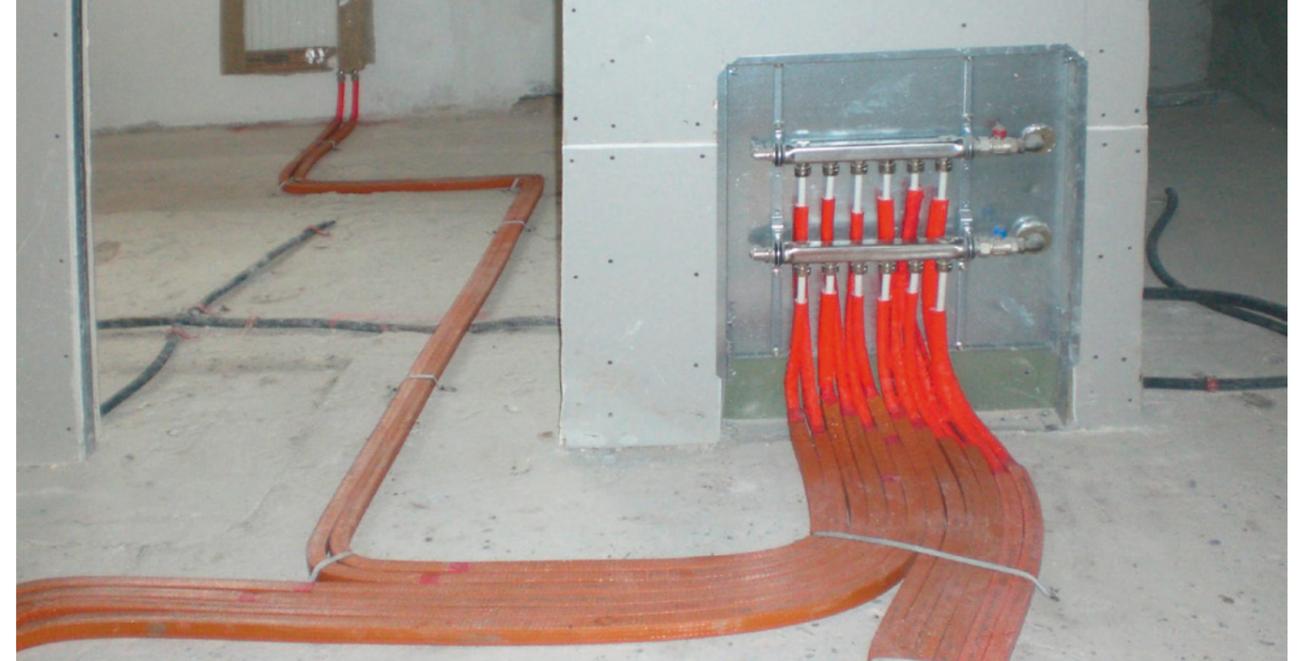


Anbringen des Wärmedämmverbundsystems auf der Südseite

DIE DÄMMUNG

Die Außenwand weist im unsanierten Zustand einen U-Wert von $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ auf. Im Zuge der Sanierung wurde durch ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit 20 cm bzw. 24 cm Dämmdicke und 40 cm im Dach ein U-Wert von $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, im Vorbau von $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und im Dachgeschoss von $0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erreicht.

Die alte Dachkonstruktion wurde entfernt und ein Pultdach mit Sparren aus Brettschichtholz aufgebracht. Die Dämmung besteht aus 40 cm Mineralwolle. Im Keller wurde die Decke ebenfalls mit 12 cm gedämmt.



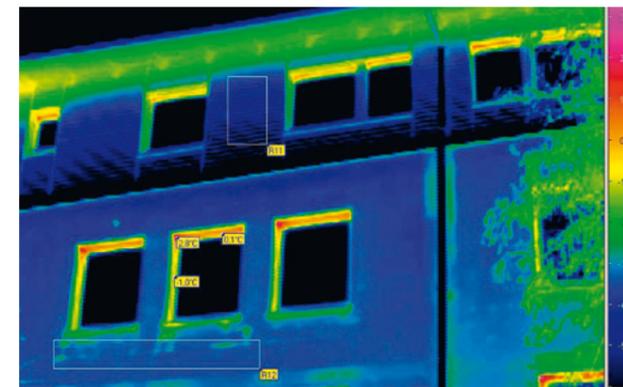
Heizverteiler in den Wohnungen

DIE FENSTER

Die jahrgangstypischen Holzverbundfenster wurden durch Kunststofffenster mit einem hochwärmedämmenden Rahmen ($U_f = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) in Verbindung mit Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung ($U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) ersetzt. Das Dachgeschoss erhielt Passivhaus-zertifizierte Kunststofffenster. Die Fenster der neuen Vorbauten sowie im Dachgeschoss erhielten aus Gründen des sommerlichen Wärmeschutzes Raffstores mit Elektroantrieb.

QUALITÄTSSICHERUNG

Nach Abschluss der Arbeiten ist die Qualitätssicherung von essentieller Wichtigkeit. Erst durch eine Thermografie und verschiedene Blower-Door-Tests können noch bestehende Wärmebrücken und Luftlöcher erkannt und nachgebessert werden.



Thermografie der Nordfassade

GEBÄUDETECHNIK

LÜFTUNGSANLAGEN

Ventilatorgestützte Lüftungsanlagen gehören zum Standard bei Neubau und Sanierung. In der Kollwitzstraße wurden Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung ausgeführt. Sie stellen einen wesentlichen Bestandteil des Energiekonzeptes dar und bieten zugleich einen hohen Komfort für die Nutzer. Dadurch reduzieren sich die Wärmeverluste für die Lüftung auf etwa $5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$.

Zum Vergleich: Nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) muss ein 0,7-facher Luftwechsel sichergestellt werden. Das entspricht bei Fensterlüftung einem Wärmeverlust von etwa $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$.

Die Lüftungszentralen wurden pro Treppenaufgang im Keller des Gebäudes installiert. Die Verteilungen der Lüftungsanlage führen als Steigstränge vertikal durch die Badbereiche. Die horizontale Verteilung innerhalb der Wohnungen erfolgt jeweils von einem Verteilerkasten für Zu- und Abluft mittels Kunststoffrohren. Die Verteiler fungieren gleichzeitig zur Telefonschalldämpfung und im Bedarfsfall für die Revision und Reinigung der Leitungen.

HEIZUNG UND TRINKWASSERERWÄRMUNG

Die Heizung und Trinkwasserversorgung des Gebäudes erfolgte durch den Anschluss an das Nürnberger Fernwärmenetz, das mit einem rechnerischen Primärenergiefaktor von 0,0 einen hervorragenden Wert aufweist. Eine zentrale Übergabestation sorgt in Verbindung mit einem Warmwasserspeicherladesystem für einen günstigen Anschlusswert. Innerhalb der Wohnungen wurde jeweils ein Verteiler im Flurbereich installiert.

ENERGETISCHE ZIELE UND ERGEBNISSE ZUM ENERGIEVERBRAUCH

Die energetische Berechnung erfolgte nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) und dem Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP). Die Ergebnisse für Bestand und Sanierung werden in Tabelle 2 zusammengestellt.

Die eingesparten CO₂-Emissionen betragen insgesamt 260 827 kg/a.

Die Berechnung nach Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) weist eine hohe Zuverlässigkeit hinsichtlich des späteren Verbrauchs auf. Der Heizwärmebedarf beträgt nach PHPP für den Bereich der Bestandswohnungen 26 kWh/(m²a) und im Bereich des Dachgeschosses für die Passivhauswohnungen 15 kWh/(m²a).

Berechnung nach EnEV (Bezugsfläche A _n)			
JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF VOR SANIERUNG	152,6 kWh/(m ² a)	JAHRESENDENERGIEBEDARF VOR SANIERUNG	263,9 kWh/(m ² a)
NACH SANIERUNG	26,3 kWh/(m ² a)	NACH SANIERUNG	31,5 kWh/(m ² a)
H _T ' VOR SANIERUNG	1,37 W/m ² K	Q _p VOR SANIERUNG	298,3 kWh/(m ² a)
H _T ' ZULÄSSIG GEMÄSS EnEV*	0,70 W/m ² K	Q _p ZULÄSSIG GEMÄSS EnEV	80,7 kWh/(m ² a)
H _T ' NACH SANIERUNG*	0,31 W/m ² K	Q _p NACH SANIERUNG	11,2 kWh/(m ² a)
PROZENTUALE UNTERSCHREITUNG DER EnEV	56 %	PROZENTUALE UNTERSCHREITUNG DER EnEV	86 %

Berechnung nach PHPP (Bezugsfläche A _{EB} /Wohnfläche)			
BEREICH BESTAND EG - 2. OG (3 895m ²)		BEREICH PASSIVHAUS, DG (1 229m ²)	
HEIZWÄRMEBED. VORHER	198 kWh/(m ² a)	HEIZWÄRMEBEDARF	15 kWh/(m ² a)
HEIZWÄRMEBED. SANIERT	26 kWh/(m ² a)		

Tabelle 2: Daten der energetischen Berechnung Kollwitzstraße 1 - 17 für den Bestand

Resümee

Durch den Umbau sollte ein deutliches Zeichen zur Verbesserung der Situation im Bereich der Kollwitzstraße geschaffen werden.

Dazu wurde ein ausgewogener Wohnungsmix von 2- bis 4-Zimmer-Wohnungen geschaffen – in Verbindung mit hohen technischen und energetischen Standards. Die Behaglichkeitsfaktoren und die Raumluftqualität in den Gebäuden sind als sehr hochwertig zu bezeichnen, und sowohl die Gestaltung der Gebäude als auch des Umfeldes haben zu einer hervorragenden Aufwertung der drei Gebäude und des Gebietes geführt.

Dass es sich bei der Modernisierung um ein Modellprojekt im Rahmen des dena-Programms „Niedrigenergiehaus im Bestand“ handelt und die aufgestockten Dachgeschosswohnungen im Passivhausstandard ausgeführt wurden, rundet das Konzept ab.



Bautafel Kollwitzstraße



Ansicht nach der Sanierung

Kosten

Bei einer Gesamtwohnfläche von 3 895 m² in den Bestandsgebäuden und 1 229 m² neu geschaffener Wohnfläche in den Dachgeschossen der drei Gebäude betragen die abgerechneten Baukosten brutto rund 6,1 Mio. €, das sind pro m² Wohnfläche 1 191 €.

- Für Sanitär lag der Betrag bei rund 461 140 € (90 €/m²),
- die Lüftung bei rund 348 150 € (68 €/m²),
- für Heizung bei rund 263 220 € (51,40 €/m²)
- und für die Elektroinstallation bei rund 348 400 € (68 €/m²).

Das entspricht einer Summe von rund 1,4 Mio. € (277 €/m²) einschließlich MwSt.

Die Förderung erfolgte sowohl als einkommensabhängige Förderung nach EOF durch den Freistaat Bayern unter der Betreuung des Amtes für Wohnen und Stadtentwicklung in Nürnberg als auch durch die KfW als dena-Modellförderung.

Projektzusammenfassung

Bestand:	drei Blöcke, Baujahr 1959 mit insgesamt 54 Wohnungen mit je 58,5 m ²
Ziel:	energetische Modernisierung und Umbau, zusätzliche 18 Wohneinheiten durch Aufstockung im Passivhausstandard
Heizwärme:	vor Sanierung 156 kWh/(m ² a) nach Sanierung 27 kWh/(m ² a) und 15 kWh/(m ² a) im Dachgeschoss
Bauzeit:	April 2008 – Juni 2009
Kosten:	7,5 Mio. €
Bauherr:	wbg Nürnberg GmbH Immobilienunternehmen
Förderung:	KfW als dena-Modellprojekt (III) Förderung nach EOF durch Freistaat Bayern
Architekt:	Dr. Burkhard Schulze Darup, Nürnberg Aicher + Hautmann, Nürnberg

Dieses Projekt ist Bestandteil der energetischen Modellvorhaben:



Energetische Modernisierung
Wohnanlage St. Johannis,
7-Liter-Standard



Das 4-Liter-Haus der wbg
Ingolstädter Straße 139-141



Das Nürnberger 3-Liter-Haus
Jean-Paul-Platz 4



Ökologische Bestandsmodernisierung
Wohnanlage Schweinau,
5-Liter-Standard



Das Niedrigenergiehaus der wbg
Bernadottestraße 42–48