

ENERGETISCHE SANIERUNG EINES WOHNHAUSES

Auswirkung von baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen auf den Energiebedarf eines Bestandsgebäudes



Bild 1: Hausansicht von Westen

Der Energieverbrauch zur Beheizung von Wohngebäuden in Deutschland ¹⁾ nimmt einen enormen Teil des Gesamtenergieverbrauchs ein, der für den Ausstoß von Treibhausgasen und dem damit einhergehenden Klimawandel verantwortlich ist. Aufgrund schlechter Dämmstandards, die erst durch die schrittweise Einführung von gesetzlichen Anforderungen in den letzten Jahren verbessert wurden, gibt es ein enormes Einsparpotential auf diesem Sektor. Obwohl diese Thematik in den letzten Jahren immer stärker in den Medien diskutiert wird und in das Bewusstsein der Bevölkerung rückt, ist die tatsächliche Steigerung der Sanierungsrate mit ca. 1 % des Gebäudebestandes eher schleppend. Am Beispiel eines Einfamilienhauses aus den 1970er Jahren soll über die durchgeführten Maßnahmen und die damit verbundenen Einsparungen berichtet werden. Das Gebäude befand sich vor Sanierungsbeginn bis auf kleinere Maßnahmen noch im Originalzustand.

Um eine Übersicht der einzelnen Gewerke und deren Einfluss auf den Energiebedarf des Gebäudes zu erhalten, wurde eine rechnerische Bilanzierung vor Beginn der Sanierung durchgeführt. Da es auf Grund des Besitzerwechsels keine An-

gaben über den früheren Verbrauch des Hauses gibt, werden Einsparungen immer am errechneten Bedarf gemessen.

Beim beschriebenen Gebäude handelt es sich um ein massives Gebäude von 1972. Eine Besonderheit besteht darin, dass das Erdgeschoss hauptsächlich über unbeheizte Nebenräume mit einer ungewöhnlich hohen Geschosshöhe von 3,90 m verfügt, da sich in diesem Bereich eine gewerbliche Nutzung befand. Durch diesen Umstand befinden sich die Wohnräume größtenteils im Dachgeschoss, was zu einem verhältnismäßig hohen Anteil der Außenflächen an Dachschrägen, Gauben etc. führt.

Vor Beginn der Sanierung betrug der Primärenergiebedarf des Gebäudes 378 kWh/(m²·a) (Endenergiebedarf 339 kWh/(m²·a)), was umgerechnet ca. 33,9 Liter Öl pro Quadratmeter und Jahr entspricht. Orientiert man sich beispielsweise am Begriff des „3-Liter-Hauses“, so liegt zwischen diesen beiden Standards ein Faktor der größer als 10 ist und somit enormen Einfluss auf die jährlichen Energiekosten und den Ausstoß von Treibhausgasen hat. Umgerechnet auf die Nettogrundfläche ergibt der errechnete Bedarf dieses Hauses ca. 8.700 Liter Heizöl pro Jahr. Rechnet man nun mit einem

Heizölpreis von 0,90 €/l so ergeben sich jährliche Kosten von ca. 7.800 Euro pro Jahr. Hinzu kommen noch Stromkosten für die Heizung, die für den Betrieb der Pumpen anfallen. Diese Summe wirkt besonders alarmierend, wenn man nun noch die künftige Preissteigerung von Energie betrachtet, deren oberes Ende nicht absehbar ist, die jedoch eindeutig eintreten wird.

Bei der Sanierung wurde versucht, einen möglichst hohen energetischen Standard zu erreichen und nicht nur die Mindestanforderungen gemäß Energieeinsparverordnung einzuhalten. Relevant für energetische Sanierungen ist die sogenannte „thermische Hülle“ die alle Bauteile zwischen beheizten und unbeheizten Bereichen umschließt. Die energetische Qualität eines Bauteils kann über den U-Wert ausgedrückt werden, der angibt, wie viel Energie in Bezug auf einen Quadratmeter durch das Bauteil „fließt“. Dabei gilt, je größer der U-Wert umso mehr Energie geht verloren, umso schlechter das Bauteil. Um die Einsparung der einzelnen Maßnahmen besser gegenüberstellen zu können, werden im Folgenden die Sanierungsschritte jeweils mit dem Ausgangsfall verglichen.

Dämmung der „Kellerdecke“

Da es im beschriebenen Gebäude keinen Keller gibt, das Erdgeschoss jedoch größtenteils unbeheizt ist, stellt die Geschossdecke zwischen Erdgeschoss und Dachgeschoss ein besonders großes Bauteil dar. Bei der Decke handelt es sich um Beton-Fertigteile, die kaum Dämmung aufweisen. Somit fällt der U-Wert im Ist-Zustand mit 1,53 W/(m²·K) entsprechend schlecht aus. Durch die nachträgliche Dämmung wurde dieser Wert auf 0,16 W/(m²·K) verbessert. Dies wurde durch das unterseitige Aufbringen von 20 cm starken mineralischen Faserdämmplatten erzielt, die sowohl verklebt als auch gedübelt wurden. Allein durch diese Maßnahme konnte der Primärenergiebedarf des Gebäudes um 17 % gesenkt werden.

Energiewende vor Ort

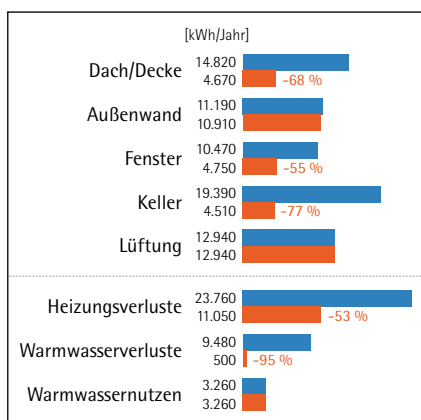


Bild 2: Gegenüberstellung der Einsparungen

Dämmung der Dachschräge / obersten Geschossdecke

Der ursprüngliche Aufbau der Dachschrägen und der obersten Geschossdecke zum unbeheizten Spitzbodenbereich entsprach mit 4 cm mineralischer Dämmfaser der typischen Stärke aus der Bauzeit. Der bestehende Aufbau wurde von innen bis auf die Ziegeln entfernt und danach neu aufgebaut. Um die spätere Dämmstärke zu erhöhen, wurden die bestehenden Sparren raumseitig mit Kanthölzern verstärkt (aufgedoppelt). Darauf wurde eine Luftdichtigkeitsebene mittels einer Dampfbremse aufgebracht auf der eine Konterlattung sowie eine abschließende Holzweichfaserplatte befestigt. Der so entstandene Hohlraum wurde mittels einer Einblasdämmung aus Zellulosefasern verfüllt. Auch auf die oberste Geschossdecke wurde ebenfalls Einblasdämmung aufge-



Bild 3: Scheitholzvergaser mit Pufferspeichern

bracht. Sowohl bei den Dachschrägen als auch der obersten Geschossdecke konnte der U-Wert von 0,68 W/(m²·K) auf 0,19 W/(m²·K) reduziert werden. Durch diese Maßnahme wurde der Primärenergiebedarf des Gebäudes um 11 % gesenkt.

Austausch der Fenster

Die Fenster waren als zweifachverglasste Isolierglasfenster mit Holzrahmen ausgeführt. Beim Austausch wurden Fenster mit einer dreifachen Wärmeschutzverglasung gewählt. Der U-Wert der gesamten Fenster wurde somit von 3,0 W/(m²·K) auf 0,9 W/(m²·K) reduziert. Obwohl es sich hierbei um ein sehr hochwertiges Fenster handelt, wird dabei deutlich, dass hier ein eher geringer Faktor zwischen den beiden Bauteilen liegt. Der Primärenergiebedarf des Gebäudes sinkt dabei um 3 %. Da das Fenster ein stark beanspruchtes Bauteil darstellt und Zugerscheinungen durch Undichtigkeiten einen hohen Komfortverlust bedeuten, ist dies dennoch ein entscheidender Schritt im Sanierungsablauf.

Austausch der Heizungsanlage / Anlagentechnik

Beim bestehenden Heizkessel handelte es sich um einen alten Ölkessel der in einem sehr maroden Zustand war und dringend ersetzt werden musste. Als neue Anlage wurde ein Scheitholzvergaserkessel (20 kW) gewählt, der ebenfalls die Warmwasserbereitung übernimmt. Um die große Wärmemenge auf einmal abnehmen zu können, sind zwei Pufferspeicher mit jeweils 800 l als Kaskade nachgeschaltet, die eine gleichmäßige Wärmeversorgung ermöglichen. Für die Sommermonate wird die Warmwasserbereitung über eine solarthermische Anlage mit fünf Flachkollektoren mit insgesamt 11 m² gewährleistet. Da diese ebenfalls in das System einspeist, wird zusätzlich eine Heizungsunterstützung in den Übergangszeiten erzielt.

Der rechnerische Primärenergiebedarf sinkt durch den Wechsel des Energieträgers drastisch von 378 auf 63 kWh/(m²·a), was einer Einsparung von 83 % entspricht. Bei diesem Ergebnis wird deutlich, dass reine Zahlenwerte immer genauestens hinterfragt werden müssen, da sich natürlich durch den Austausch der Heizungsanlage an der Qualität der Gebäudehülle nichts verbessert hat.

Die Gesamtbilanz des Gebäudes zeigt beim Primärenergiebedarf eine Senkung um 90 %. Dies ist zwar wie bereits beschrieben stark vom Wechsel des Energieträgers (fossil zu regenerativ) anhängig, jedoch hat sich auch der Heizwärmebedarf des Gebäudes stark reduziert. Dieser ist nun von 200 kWh/(m²·a) auf 92 kWh/(m²·a) gesunken, was mit 54 % mehr als einer Halbierung entspricht. Der CO₂-Ausstoß konnte von 91 kg/(m²·a) auf 2 kg/(m²·a) reduziert werden.

Zur Ergänzung des Energiekonzeptes wurde auf dem Süddach des Hauses eine Photovoltaikanlage installiert. Diese besitzt insgesamt 6,24 kWp und verfügt über eine Eigenverbrauchschaltung. Da das Projekt in kleineren Teilabschnitten voranschreitet, sind noch weitere Maßnahmen geplant. Dazu gehören die Dämmung der Außenwände sowie die Dämmung der Gaubenwände.

Am beschriebenen Beispiel wird deutlich, welches Potential im einzelnen Gebäude steckt und welche Veränderungen auf unterschiedliche Weise möglich sind. Eine wichtige Erkenntnis im Bereich der Gebäudesanierung ist sicherlich, dass jedes Haus in seiner Beschaffenheit individuell ist und deshalb auch im Sanierungsablauf individuell behandelt werden muss, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen.

Ein weiterer Aspekt, der im Zuge von Energieeinsparung, Amortisation und Wertsteigerung meist vernachlässigt wird, ist die enorme Komfortsteigerung und die gesteigerte Behaglichkeit, besonders in extremen Wetterlagen (Kälte im Winter aber auch Hitze im Sommer). Da dieser Faktor mit Zahlen meist nicht zu fassen ist, ist hier ein Umdenken bei den Bewohnern und Eigentümern erforderlich, was sich jedoch sicher nur langsam entwickeln kann.

Fußnote

- 1) In privaten Haushalten insbesondere für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser mit über 80 % des Haushaltsenergieverbrauchs – ohne Mobilität

ZUR AUTORIN:

► Wiebke Kirchhof

kirchhof@inkek.de