

Nur im Doppel effizient

Dämmung oder Wärmepumpe? Beides! von Eileen Menz

Wer eine energetische Sanierung seines denkmalgeschützten Gebäudes plant, ist gut beraten, einen für Baudenkmale zugelassenen Energieberater heranzuziehen, um sich einen individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) anfertigen zu lassen. Der iSFP stellt die Effekte der einzelnen Maßnahmen deutlich heraus und kann grob Kosten beziffern. Dabei werden der Ausgangszustand des Hauses sowie die technischen und finanziellen Möglichkeiten des jeweiligen Gebäudes berücksichtigt.

In maximal fünf Maßnahmepaketeten werden die einzelnen Maßnahmen in eine sinnvolle Reihenfolge gebracht. Die Reihenfolge wird zusammen mit dem Hausherren unter Abstimmung der ohnehin vorgesehenen und erforderlichen Instandsetzungs- und Sanierungsmaßnahmen ermittelt, damit nicht der zweite Schritt vor dem ersten getan wird. Im Sanierungsfahrplan werden die Effekte auf den Energiebedarf übersichtlich dargestellt; er bietet damit eine wertvolle und stichhaltige Grundlage – auch für die Verhandlung mit der Denkmalbehörde.

Grob lässt sich eine sinnvolle Sanierungsreihenfolge auf folgende kurze Formel bringen: Erst die gesamte Gebäudehülle dämmen, dann die Heizung erneuern.



Titelseite eines Sanierungsfahrplans – in diesem Fall für ein typisches Bauernhaus im Brandenburgischen Landkreis Ostprignitz-Ruppin.

Geeignete Dämmmaßnahmen

Nur durch die Dämmung wird der Energiebedarf des Gebäudes deutlich reduziert. Damit verringert sich automatisch die für die Beheizung des Gebäudes erforderliche (Wärmepumpen-)Leistung. Durch die Dämmung werden überhaupt erst die Voraussetzungen geschaffen, um eine Wärmepumpe effizient mit Flächenheizsystemen betreiben zu können. Die Dämmung aller Hüllbauteile ist maßgeblich, damit die Leistung der Fußbodenheizung ausreicht, um die erforderliche Raumheizlast abzudecken.

Dabei sollten die ohnehin erforderlichen Maßnahmen wie die Dämmung von Dach oder oberster Geschossdecke sowie die Dämmung des Fußbodens die ersten zwei Maßnahmepaketeten darstellen. Soll mit einer Wärmepumpe geheizt werden,

ergibt sich zwangsläufig als dritte Maßnahme die Dämmung der Fassade – als Innen- oder Außendämmung zusammen mit einer energetischen Ertüchtigung der Fenster.

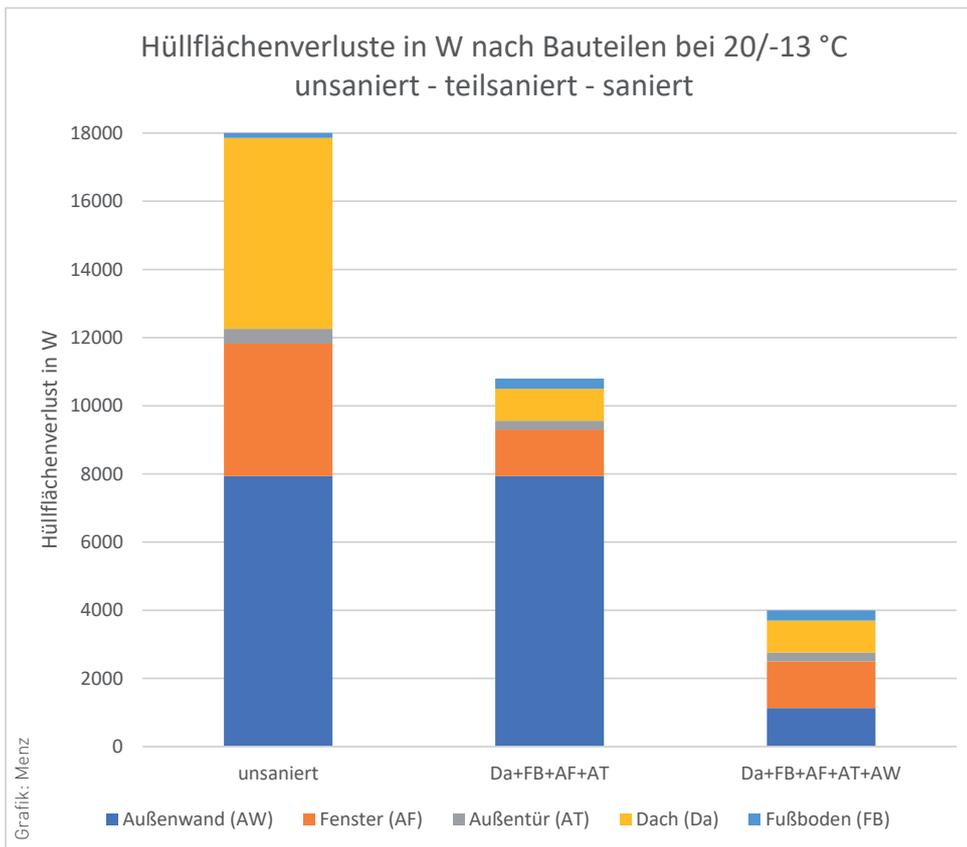
Generell gilt, dass die einzelnen Dämm-Maßnahmen der Gebäudehülle nach BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude) nur dann als Einzelmaßnahme förderfähig sind, wenn bauteilspezifische Mindest-U-Werte erreicht werden. Für Baudenkmale gelten für einige Bauteile abgemilderte Anforderungen:

- Dach: Wenn technisch möglich, sollte die Dämmstärke zu einem U-Wert von $0,14 \text{ W/m}^2$ führen. Abweichungen müssen begründet werden.
- Fassade: Hier gilt entsprechendes; z. B. 6 cm Holzfaser- oder Mineralschaumdämmung mit einem Lambda-Wert (Bemessung) von $0,042 \text{ W/(mK)}$, $U_{ID} < 0,45 \text{ W/m}^2$ bei Innendämmung oder $U_{FW} < 0,65 \text{ W/m}^2$ bei Fachwerk
- Fenster mit $U_w \leq 1,4$ bzw. $1,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Für den Fußboden ist eine Korrektur im Sinne einer Abmilderung der nach BEG geforderten Mindestwerte wünschenswert, denn die möglicherweise einbringbare Dämmstärke ist bei Baudenkmalen teilweise stark eingeschränkt. Sie hängt unter anderem davon ab, ob z. B. der Bestandsfußboden aus Holzdielen erhalten werden soll. Wenn der Fußboden aufgenommen wird, können diverse Schüttungen oder gar Schaumglasschotter unter neuer oder aufgearbeiteter Dielen zum Einsatz kommen.

Besser noch ist – zumindest in den Wirtschafts- und Feuchträumen – ein komplett neuer Bodenaufbau, in dem Dämmstärken umgesetzt werden können, die den normalen Einzelanforderungen für herkömmliche Gebäude entsprechen. Wo Keller vorhanden sind und die lichten Kellerhöhen dies hergeben, ist eine Dämmstärke entsprechend der normalen Anforderungen möglichst umzusetzen, getreu dem Motto: „Sollen heißt müssen, wenn man kann“. Diese Maxime sollte sowohl für den Fußboden als auch fürs Dach in Bezug auf das Anstreben der normalen U-Wert-Anforderungen gelten. Das bedeutet:

- fürs Dach 28-30 cm Wärmedämmung mit Mineralwolle mit einem Wärmeleitwert von $0,032 \text{ W/(m}^2\text{K)}$,
- für den Fußboden 13 cm Wärmedämmung mit z. B. XPS mit einem Wärmeleitwert von $0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ bei neuen Bodenaufbauten.
- Bei der Außenwand sollte unterschieden werden je nach Gebäude, ob z. B. nur die straßenseitige Fassade verziert ist, die folgerichtig dann als einzige Wand eine Innendämmung erhält.



Giebelwände und hofseitige Fassaden sollten möglichst von außen gedämmt werden. Anhand der Wandstärke ist ableitbar, ob z. B. bei einem Mauerwerk mit 30 oder 47 cm Stärke eine Luftschicht vorhanden ist, die mit Dämmung ausblasbar ist.

Wenn es das echte Fachwerkhhaus noch gibt, darf dies selbstverständlich an allen vier Seiten innen gedämmt werden, sofern das Tragwerk noch intakt ist. Wenn es sich um Mischformen handelt, sollte differenziert werden.

Energetisch beste Fensterlösung

Auch bei Fenstern sollte die energetisch beste Variante der Ausführung gewählt werden, für die Mindestanforderung ist ein UW-Wert von 1,6 W/m² mit echten glasteilenden Sprossen und 1,40 W/m² ohne echte glasteilende Sprossen zu erzielen, damit die Maßnahme förderfähig ist und damit inklusive des iSFP-Bonus 15 + 5 = 20 % Zuschuss möglich sind.

Die Effekte der einzelnen Maßnahmen können nach folgender Methode beurteilt werden:

1. Man ermittelt die einzelnen Bauteilflächen für Fußboden/Kellerdecke, Außenwand und Fenster sowie das Dach.
2. Man berechnet im zweiten Schritt in der Multiplikation aus Fläche und U-Werten die Wärmeverluste in Form der Heizleistung je Bauteil, bezogen beispielsweise auf die für die Heizlastberechnung anzusetzende Außentemperatur, die sich aus der Norm DIN 12831 ergibt und die lokal unterschiedlich ausfällt. Einige Bilanzierungssoftware-Produkte weisen zudem die sogenannte Hüllflächenheizlast aus inklusive der lokal anzusetzenden Außentemperatur.

So kann sich z. B. für ein freistehendes Gebäude mit einem Vollgeschoss (dem Erdgeschoss) und einem ausgebauten Dachboden die in der Grafik dargestellte Situation ergeben.

Es zeigt sich deutlich der Effekt der Dämmung der einzelnen Bauteile. Die nach Dämmung erforderliche Heizleistung beeinflusst die Kosten der Wärmepumpe mit Erdkollektor oder Erdwärmesonde maßgeblich. Halbe Leistung bedeutet demnach auch nur halb so viele Bohrmeter und damit halbe Kosten.

Heizlast berechnen

In Bezug auf die Heizlast je Raum lässt sich Folgendes konstatieren:

Soll der Raum mit einer Fußbodenheizung beheizt werden, gibt es normative Vorgaben an die maximale Oberflächentemperatur für Aufenthaltsräume und für das Bad. Wenn Holzfußböden verwendet werden sollen, dürfen ebenfalls nur begrenzte Oberflächentemperaturen gefahren werden, damit das Holz nicht reißt. Besonders behaglich sind Temperaturen an der Oberfläche von ca. 25-26 °C.

Allgemein ist damit eine Begrenzung der Raumheizlast von maximal 60-65 W/m² für normale Aufenthaltsräume ratsam. Diese ist aber sehr oft nur erreichbar, wenn die Außenwände gedämmt werden.

Es ist dringend angeraten, auf der Basis der konkreten U-Werte aller Hüllbauteile für jeden Raum die sogenannte Raumheizlast nach DIN 12831 zu berechnen, um diese mit den Vorgaben für eine behagliche Oberflächentemperatur in jedem Falle zu vergleichen oder auf der Basis der Raumheizlast eine Bemessung der Heizkörper/Wandheizung/Fußbodenheizung vorzunehmen. Pauschalwerte aus der Literatur führen regelmäßig bei kleinen Räumen mit zwei Außenwänden (Eckräume) zu einer Unterversorgung mit Heizkörperleistung. Eine Fachplanung ist unbedingt geboten, um den Raum auf die gewünschten Raumtemperaturen zu bringen. Zudem ist seit 2023 der hydraulische Abgleich

nur noch nach Verfahren B zulässig und für eine Förderung der Heizungsanlage erforderlich. Damit muss automatisch die Heizlastberechnung mit anschließender hydraulischer Berechnung z. B. in Form eines Strangschemas zur Ermittlung der Voreinstellwerte erfolgen.

Die Wahl der Heizungsvorlauf- und Rücklauf-temperatur, die das Ergebnis einer Planung ist, beeinflusst maßgeblich die künftigen Heizkosten aufgrund der erzielbaren Jahresarbeitszahlen. Bei Antragstellung per 2023 wird wieder eine Mindestjahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 2,7 gefordert. Im Jahr 2024 wird diese Anforderung auf 3,0 angehoben. Die Jahresarbeitszahl ist das Verhältnis der erzeugten Wärme zum Antriebsstrom. Je höher die Arbeitszahl ist, desto geringer sind die jährlichen Energiekosten. Je höher allerdings die Vorlauftemperaturen für das Heizsystem sind, desto geringer wird die Jahresarbeitszahl ausfallen. Am Beispiel einer Luft-Wasser-Wärmepumpe beträgt die Leistungszahl bei $-7/35\text{ °C}$ ca. 3. Bei $2/35\text{ °C}$ beträgt sie schon ca. 4 und bei $7/35\text{ °C}$ Außentemperatur sogar ca. 4,8. Hingegen beträgt die Arbeitszahl bei -5 °C und 55 °C Heizungsvorlauf-temperatur nur etwa 2,4. Erst bei einer Außentemperatur von 7 °C beträgt bei 55 °C Vorlauf-temperatur die Arbeitszahl ca. 3.

Zudem muss sich für die Förderfähigkeit im Falle einer Hybridlösung der Anteil erneuerbarer Energien an einer Heizung auf mindestens 65 % belaufen. Dieser Wert wird mittels einer energetischen Bilanzierung ermittelt und ausgegeben und kann so auch dokumentiert werden. Es zeigt sich dann aber bei ineffizienten Wärmepumpensystemen, dass dieser Wert ggf. schwierig zu erreichen ist. Dabei ist die Vorgabe von 65 % erneuerbaren Energien für Förderfähigkeit nur Hinführung dazu, dass diese Vorgabe ab 2024 mit dem Verbot reiner Gasheizungen gesetzlich verbindlich wird.

Damit die Jahresarbeitszahl ermittelbar ist, ist ein Wärmemengenzähler erforderlich. Es ist ratsam, für die ersten Betriebsjahre monatlich die Wärmemengen und die Stromverbräuche gegenüberzustellen und auszuwerten, um ggf. nachzusteuern. Bei Frosttemperaturen ist es sogar sinnvoll, diese Auswertung tagesscharf in Abhängigkeit von der Außentemperatur durchzuführen und ein Protokoll unter Ermittlung der Momentan-COP zu erstellen.

Lüftungsanlage erwägen

Im Sanierungsfahrplan findet sich ferner der Hinweis auf eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Seit März 2023 ist für die EE-Klasse eines Effizienzhausstandards der Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung erforderlich. In dem Sinne würde die EE-Klasse bei einer Sanierung in Einzelschritten zwar keine Vergünstigungen bringen, aber die EE-Klasse würde den realistisch erreichbaren besten energetischen Zustand ausweisen.

Für alle im iSFP vorgeschlagenen Maßnahmen besteht keine Verpflichtung, diese umzusetzen. Darüber hinaus erhalten nur die Maßnahmen, die im iSFP vorgeschlagen werden, den iSFP-Bonus. Auch deswegen ist die Lüftungs-

anlage für einen energetisch ambitionierten und die Energiewende vorantreibenden Sanierungsfahrplan unbedingt zu berücksichtigen.

Die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung bewirkt eine dauerhafte Reduzierung der Luftfeuchte und damit den Kondensatanfall bei Verwendung einer Innendämmung. Außerdem ermöglicht sie eine effizientere Fahrweise der Wärmepumpe, weil eine zusätzliche Absenkung der Vorlauf-temperatur ermöglicht wird. Das ist darin begründet, dass die Heizlast sich einerseits aus den Hüllflächenverlusten und andererseits aus den Lüftungsverlusten ergibt. Dies ist technisch grundsätzlich sinnvoll und richtig. Wenn aber eine Komplett-sanierung ansteht, kommt diese Forderung einer Kürzung der Förderung für die EE-Klasse gleich, denn von den 30 000 € zusätzlich ansetzbarer Investitionskosten müssen die Wärmepumpe und die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung abgedeckt werden. Wenn allerdings schon der Komplett-einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung mit bis zu 12 000 € zu Buche steht, ist für die Flächenheizung und die Wärmepumpe das Restbudget auf 18 000 € begrenzt. Damit lässt sich bestenfalls noch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe errichten. Doch auch bei der Einzelförderung beträgt der Zuschuss inklusive 5 % iSFP-Bonus bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung nur 20 %.

Fazit

Der Sanierungsfahrplan und ggf. die Zusatzauswertungen zum Sanierungsfahrplan können eine wertvolle Argumentationshilfe für die Denkmalbehörde sein. Die Umsetzungshilfe informiert zudem die Handwerker, wie, mit welchen Materialien und mit welchen Mindestanforderungen die einzelnen Maßnahmen umzusetzen sind, damit sie förderfähig sind. Für jede Teilmaßnahme wird der Effekt auf die Bauteileffizienz ausgewiesen. Damit ist der Sanierungsfahrplan – sofern vom Hausherren im Detail umgesetzt – ebenfalls die Basis für weitere Fachplanungen, die im Zuge der Förderung von Einzelmaßnahmen mit 50 % förderfähig sind. Eine sehr wichtige Fachplanung ist die Ermittlung der Heizlasten – Raumheizlasten und Gebäudeheizlast nach DIN 12831 –, weil sie die Grundlage für die Bemessung von Heizflächen ist. Auch die Erstellung des Lüftungskonzeptes und einer darauf aufbauenden Lüftungsauslegung ist eine förderfähige Fachplanungsleistung.



EILEEN MENZ

hat an der Fachhochschule Lausitz Versorgungstechnik und klimagerechtes Bauen und Betreiben studiert und ist seit 2016 auch Energieberaterin für Baudenkmale. Seit Oktober 2018 ist sie Leiterin der GIH-Arbeitsgruppe Denkmal.