

ENERGETISCHE SANIERUNG



Bildquelle: Franck Boston / Shutterstock.com

So lohnt sich Klimaschutz im Eigenheim

bia|lo.de

Ihr Geld verdient mehr.

Energetische Sanierung

So lohnt sich Klimaschutz im Eigenheim

von Manfred Fischer

Mehr Fördermittel vom Staat auf der einen Seite, steigende Materialpreise und volle Auftragsbücher im Handwerk auf der anderen – der Zeitpunkt für eine energetische Sanierung des Eigenheims ist so gut wie noch nie und schlecht zugleich. Worauf gilt es, bei der Planung besonders zu achten? Wie dick und teuer wird die Dämmung der Fassade, je nachdem welches Dämmmaterial verwendet wird? Wie sieht die Kostenrechnung für verschiedene Heizungssysteme aus? Und wie klappt die Finanzierung?

Das sollten Hauseigentümer abklären, um in ihrem Eigenheim zum Klimaschutz beizutragen:

Der richtige Zeitpunkt für die Sanierung?

Die KfW spricht von „Rekordjagd“. Rund acht Milliarden Euro Fördergelder sagte die Staatsbank Privatkunden für energieeffizientes Bauen und Sanieren im ersten Quartal 2021 zu, ein Plus von 55 Prozent im Vergleich zum Vorjahresquartal. Aus dem Kredit-Fördertopf für Komplettsanierungen vergab sie im Schnitt 77.000 Euro je Wohneinheit, für einzelne Maßnahmen gab es durchschnittlich gut 22.000 Euro.

Stark war auch der Andrang auf die Förderprogramme des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa). Bis Ende April zahlte das Amt nach eigenen Angaben mehr als 297 Millionen Euro für die energetische Sanierung von Gebäuden aus, im gleichen Zeitraum vor einem Jahr waren es knapp 35 Millionen Euro. Hintergrund: Seit Januar fließen Zuschüsse für einzelne Sanierungsmaßnahmen über das Bafa.



Mit einem Klick zur gewünschten Plattform:



Wenn es an die Umsetzung von Vorhaben geht, zeigen sich allerdings Engpässe. „Die Auftragsbücher der Handwerker sind voll. Oft bekomme ich zu hören, dass 2021 nichts mehr geht, erst wieder nächstes Jahr. Das war abzusehen“, sagt Barbara Wittmann-Ginzel vom Bundesverband für Gebäudeenergieberater, Ingenieure und Handwerker (GIH). Und die Architektin verweist noch auf eine andere Entwicklung, die Projekte bremst. Das sind die Lieferschwierigkeiten und der Preisanstieg bei Baumaterialien. Wer mit Holz saniert, müsse „schon sehr schlucken“, sagt sie über die Preise.

Das Problem ist ein globales. „Im Moment funktionieren die weltweiten Lieferketten nur eingeschränkt, sagt Hans-Joachim Riechers, Hauptgeschäftsführer des Verbands für Dämmsysteme, Putz und Mörtel (VDPM). Was Dämmmaterialien und Dämmsysteme anbelangt, sei es aber keineswegs so, dass Baustoffhersteller nicht mehr lieferfähig seien. „Die Lieferzeiten haben sich auf bis zu zwei Monate verlängert, und die Preise haben sich um bis zu 30 Prozent erhöht.“

Die Hersteller von Polyurethan-Dämmplatten sehen ihre Lieferkette „massiv gestört“. Verschärft werde die Lage durch „die starke Nachfrage nach PU-Dämmstoffen sowie Wartungsarbeiten in Anlagen“, teilt der Industrieverband IVPU mit. Mit einer Entspannung rechnet er erst im Herbst.

Der VDPM sieht in den Lieferengpässen keinen Grund für Hauseigentümer und Hauseigentümerinnen, mit Sanierungsmaßnahmen zu warten. „Wir raten allen Handwerkern und Kunden, gründlich zu planen und sich bei den jeweiligen Vorlieferanten über die Preissituation und die Lieferzeiten zu informieren“, sagt Riechers. Mit einem guten Planungs- und Baustellenmanagement ließe sich die Situation beherrschen.



Bildquelle: DJ Srki / Shutterstock.com

Die gemeinnützige Beratungsgesellschaft CO2online empfiehlt Hausbesitzern, mindestens drei Angebote von Handwerkern einzuholen und „unbedingt die Gültigkeit und Preisbindung des Angebots zu berücksichtigen“. Angebote gelten wegen der kaum vorhersehbaren Materialpreise nur kurze Zeit. „Die Beantragung von Fördermitteln ist zurzeit noch mit Wartezeit verbunden. Bis aber die endgültige Förderzusage nicht erfolgt ist, können Hauseigentümer nur auf eigenes Risiko Handwerker beauftragen. Die Angebote sollten entsprechend lange gültig sein“, rät Alexander Steinfeldt von CO2online.

Was schreibt der Gesetzgeber vor?

Der Staat nimmt Hauseigentümer und Hauseigentümerinnen mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) in die Pflicht. In dem seit 1. November 2020 geltenden Regelwerk hat er die Energieeinsparverordnung, das Energieeinsparungsgesetz und das Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz zusammengeführt. Die Vorgaben für Sanierungen sind dabei im Kern unverändert geblieben. Einige Punkte sind hinzugekommen.

Verlangt werden Maßnahmen, die die Wärmedämmung und Heiztechnik verbessern. Das betrifft vor allem Mehrfamilienhäuser. Im Fall von Ein- und Zweifamilienhäusern gelten Ausnahmen – vorausgesetzt, die Eigentümer wohnen darin bereits seit dem 1. Februar 2002. Anders Neueigentümer: Wer ein Haus kauft, erbt oder geschenkt bekommt, das vor Februar 2002 gebaut wurde, muss binnen zwei Jahren nach Übertragung des Eigentums nachrüsten. Das sind die wichtigsten Vorgaben:

- Öl- und Gasheizungen, die älter als 30 Jahre sind, müssen ausgetauscht werden (§ 72 GEG). Nicht ausgetauscht werden müssen Brennwert- und Niedertemperaturkessel sowie Anlagen, deren Heizleistung unter vier oder über 400 Kilowatt liegt.
- Die oberste Geschossdecke ist zu dämmen, wenn sie nicht den sogenannten Mindestwärmeschutz nach der DIN-Norm 4108-2 bietet (§ 47 GEG). Die Vorgabe gilt als erfüllt, wenn anstelle der Decke das Dach gedämmt wird oder bereits normgerecht ist. Sie greift bei Gebäuden, die nach ihrer „Zweckbestimmung“ mindestens vier Monate im Jahr auf mindestens 19 Grad Celsius beheizt werden. Also etwa bei Ferienhäusern gegebenenfalls nicht.
- Dämmpflicht besteht bei Heizungs- und Warmwasserrohren in Räumen, die nicht beheizt werden (§ 71 GEG).
- Außenbauteile unterliegen einer Zehn-Prozent-Regel: Wer außen etwas erneuert oder erstmalig einbaut, muss sich an das GEG halten, wenn sich die Maßnahme auf mehr als zehn Prozent der Fläche erstreckt, die das Außenbauteil oder die „Bauteilgruppe“ am Gebäude einnimmt (§ 48 GEG). Wird zum Beispiel der Putz großflächig erneuert, muss die Fassade gedämmt werden. Handelt es sich nur um ein paar ausgebesserte Risse, ist das nicht erforderlich; ebenso bei einem neuen Fassadenanstrich.
Diese Regelung schließt Alteigentümer eines Ein- oder Zweifamilienhauses ein, das sie seit Februar 2002 bewohnen.



Bildquelle: lucadp / Shutterstock.com

Wenn abzusehen ist, dass sich Dämmmaßnahmen (§ 47 und 71) nicht amortisieren würden, müssen sie nicht ergriffen werden. Der Gesetzgeber stellt sie unter den Vorbehalt, dass die für die Nachrüstung erforderlichen Aufwendungen durch die eintretenden Einsparungen innerhalb einer angemessenen Frist erwirtschaftet werden können.

Zudem gibt es eine Ausnahmeregelung für „Baudenkmäler und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ (§ 105). Sie greift, wenn „die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigt oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen“ würden.

Das GEG steht vor einer Überarbeitung. Mit dem „Klimaschutz-Sofortprogramm“ der Bundesregierung wird die ursprünglich für 2023 vorgesehene Novelle um ein Jahr vorgezogen werden. Novelliert werden soll dann unter anderem die „Anforderungssystematik“. Die Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG) steigt im nächsten Jahr um 4,5 Milliarden Euro. Ab 2023 fließt aus den Förderöpfen kein Geld mehr für öl- und gasbasierte Heizungen.



Was ist bei der Energieberatung zu beachten?

Das GEG macht die Energieberatung zur Pflicht: Vorgeschrieben ist ein kostenloses Beratungsgespräch zum einen, wenn ein Ein- oder Zweifamilienhaus in einem Umfang saniert wird, dass eine energetische Neubewertung erfolgt (§ 48 GEG). Zum anderen ist sie obligatorisch für Käufer eines Ein- oder Zweifamilienhauses. Sie müssen nach der „Übergabe des Energieausweises ein informatives Beratungsgespräch“ zu diesem Ausweis führen (§ 80 GEG).

Die Förderprogramme von Bafa und KfW sind größtenteils an die Bedingung geknüpft, dass ein Energie-Effizienz-Experte in das Sanierungsvorhaben eingebunden wird – ein einmaliges Beratungsgespräch genügt nicht. Kleinere Vorhaben wie zum Beispiel der Austausch einer Heizungspumpe oder die Dämmung von Rohrleitungen werden auch ohne jegliche Energieberatung staatlich gefördert.

„Empfehlenswert ist immer, über eine ganzheitliche Sanierung nachzudenken“, sagt Barbara Wittmann-Ginzel vom Bundesverband für Gebäudeenergieberater, Ingenieure und Handwerker (GIH). „Der Hauseigentümer sollte sich den energetischen Ist-Zustand des Gebäudes aufzeigen lassen und, was er im Einzelnen machen könnte, um Energie zu sparen.“

Die tiefgehende Energieberatung zielt entweder auf eine Sanierung in einem Ruck oder einen „individuellen Sanierungsfahrplan“. Hauseigentümer und Hauseigentümerinnen haben die Wahl. „Viele haben oft nicht das Budget, um ihr Haus auf einen Schlag komplett zu sanieren. Mit einem Sanierungsplan kann man sich je nach Geldbeutel

schrittweise vorarbeiten – bis zum Effizienzhaus“, empfiehlt Wittmann-Ginzel.

Wer Schritt für Schritt saniert, kann mehr Förderung erhalten. Das Bafa bezuschusst die „förderfähigen Ausgaben“ grundsätzlich mit 20 Prozent. Ist eine Sanierungsmaßnahme Teil eines „individuellen Sanierungsfahrplans“, steigt der Fördersatz für jede Maßnahme auf 25 Prozent.

Tipp:

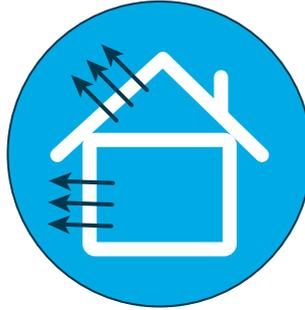
Die kostenlose Pflichtberatung leisten etwa die Verbraucherzentralen – telefonisch, online oder in ihren Servicestellen. Sachkundige Personen, die das übernehmen, finden Sie auch beim Bundesverband GIH in der Online-Datenbank unter <http://www.geg-beratung.de>. Eine grundlegende Datenbank ist die Energieeffizienz-Expertenliste (<http://www.energie-effizienz-experten.de>) der Deutschen Energieagentur (Dena). Wer eine umfassende Energieberatung sucht, sollte darauf achten, dass der Experte oder die Expertin in dieser Liste aufgeführt ist. Unter der Voraussetzung fördert der Staat die Beratung und bestimmte Vorhaben.

Wie dick und teuer wird die Dämmung?

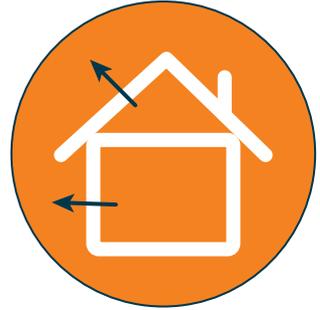
Viele Altbauten sind kaum oder nicht gedämmt. Ein Maß dafür, wie viel Wärme durch Wände, Dach und Fenster verloren geht, ist jeweils der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient). Er bezieht den Wärmestrom in Watt pro Quadratmeter und pro Kelvin Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenseite. Bei Außenwänden unsanierter Gebäude liegt der U-Wert in vielen Fällen bei $1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ oder sogar darüber. Im Gebäudeenergiegesetz ist für die Dämmung von Außenwänden, oberster Geschossdecke oder Dach ein Wert von $0,24$ vorgegeben. Zum Vergleich: Außenbauteile von Passivhäusern haben einen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) unter $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

Schlecht gedämmte Außenwände machen Experten zufolge im Schnitt 20 bis 25 Prozent der Wärmeverluste aus. Auf ein unsaniertes Dach – oder die oberste Geschossdecke – entfallen etwa 20 Prozent der Verluste, auf das Fundament 15 Prozent. Alte Fenster bedingen bis zu 20 Prozent. „Die energetische Gebäudesanierung sollte mit den größten Verlustbringern, also den Hüllflächen beginnen“, sagt Arnold Drewer, Leiter des privatwirtschaftlichen Ipeg-Instituts in Paderborn. Der Experte für Gebäudemodernisierung empfiehlt, gleich so gut wie möglich zu dämmen. „Wenn man jetzt zu dünn dämmt und in ein paar Jahren – weil sich die politischen Vorgaben ändern – die Dämmung mit dem gleichen Material verstärkt, zahlt man noch einmal zusätzlich die Arbeitskosten.“

Hoher U-Wert



Niedriger U-Wert



Bildquelle: akimov.de

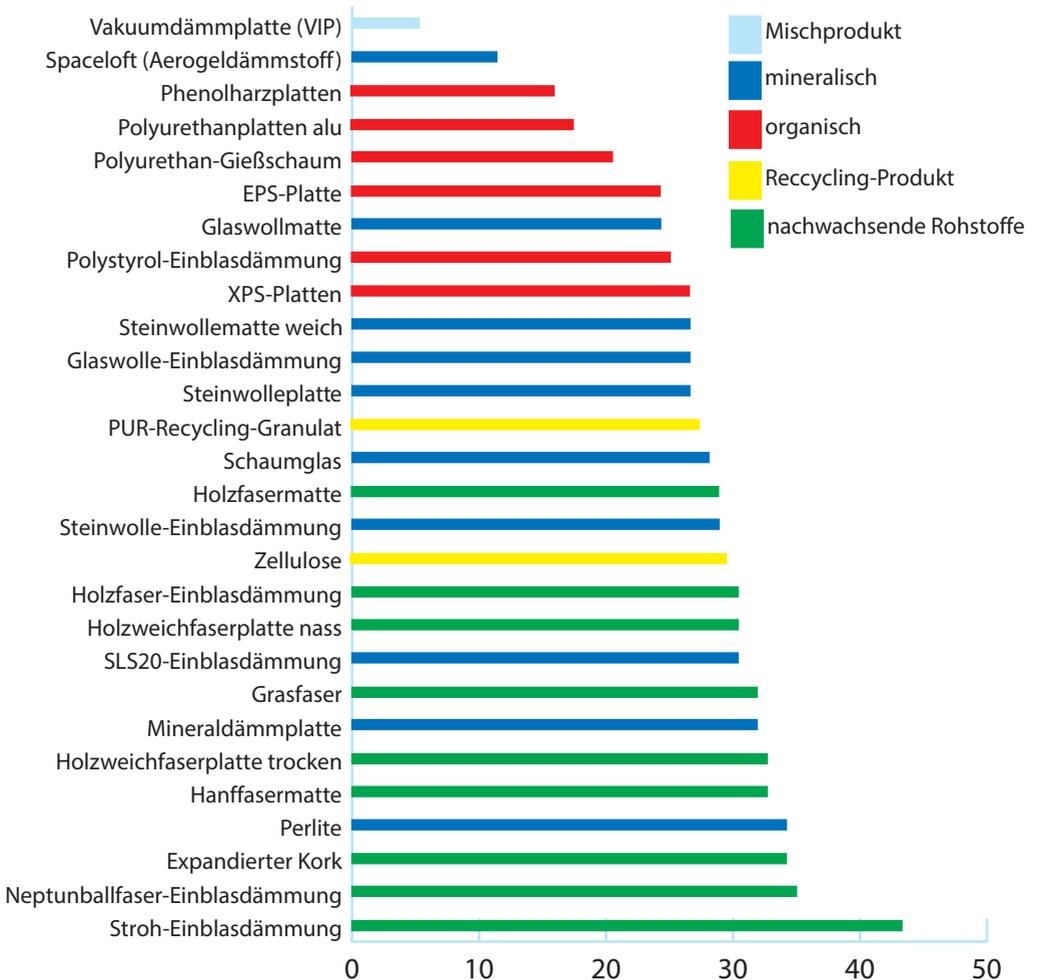
Beispiel Energieeinsparung:

Die Fassadendämmung führt bei einem Einfamilienhaus dazu, dass der U-Wert von $1,4$ auf $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ sinkt. Es strömen also $1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ weniger nach außen. Die Fassade misst 120 Quadratmeter. Das Haus steht in Hannover, die Zahl der „Heizgradstunden“ dort liegt im Schnitt bei 87 kWh (Kilokalvinstunden). Die jährliche Energieeinsparung beträgt: $120 \text{ m}^2 \times 87 \text{ kWh} \times 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K}) = 12.528 \text{ kWh}$. Im Fall einer Ölheizung verringert sich der Jahresverbrauch um: $12.528 \text{ kWh}/9,94 \text{ kWh/l}$ (Heizwert von Öl je Liter) = 1.260 Liter. Bei einem Preis von $0,69$ Cent je Liter macht das 869 Euro aus. Mögliche Investitionskosten: Rechnet man im Fall eines zweischaligen Mauerwerks für die Kerndämmung mit 70 Euro pro Quadratmeter, bedeutet das 8.400 Euro. 20 Prozent davon zahlt der Staat (siehe Abschnitt Förderung). Daraus errechnet sich eine Amortisationszeit von $7,7$ Jahren ($8.400 \text{ Euro} - 1.860 \text{ Euro} / 869 \text{ Euro}$). Eine Dämmung mit einem Wärmeverbundsystem (WDVS), das 150 Euro pro Quadratmeter kostet, amortisiert sich in dem Beispiel in $16,6$ Jahren.

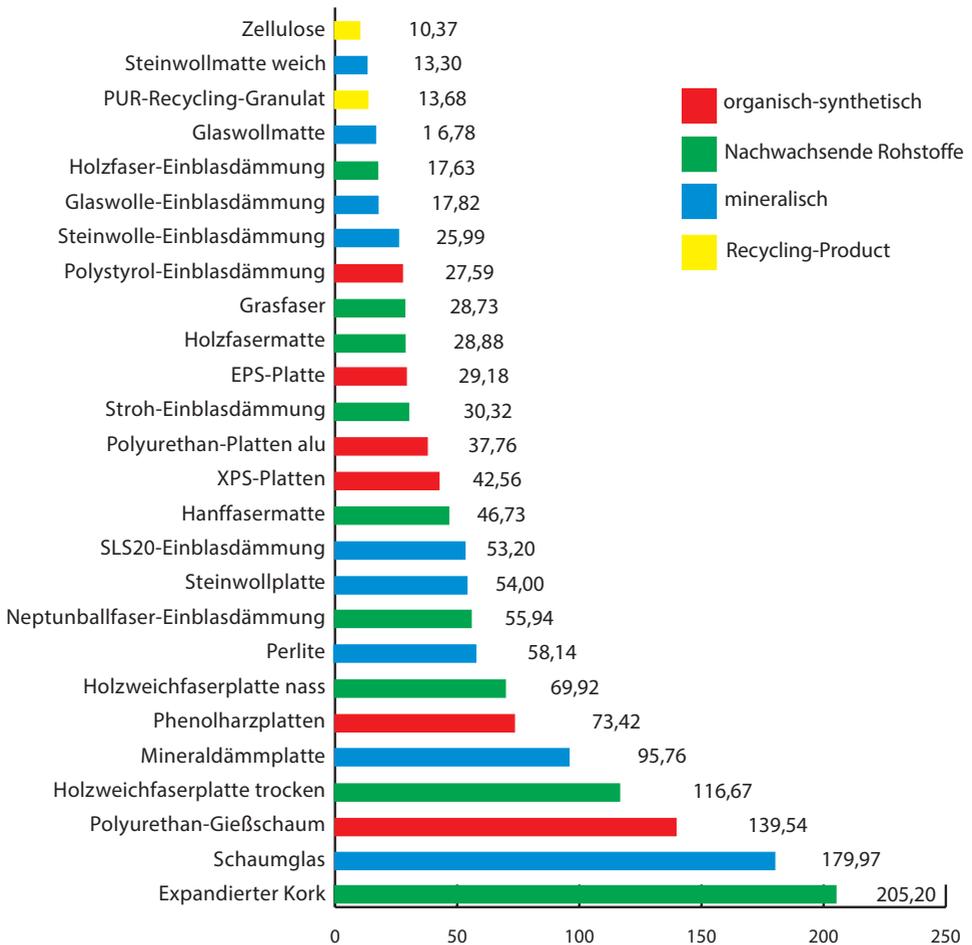
Wie dick man dämmen muss, um einen bestimmten U-Wert zu erreichen und was es kostet, hängt vom Dämmstoff ab. Welchen Unterschied das Material macht, zeigt ein Rechenbeispiel des Ipeg-Instituts (siehe Grafiken). In dem Beispiel handelt es sich um eine Außen-

dämmung, die den U-Wert von 1,4 auf 0,12 verbessert – 1,4 ist im Altbau ein typischer Wert für eine 20 Zentimeter dicke Wand aus Ziegelstein oder 24 Zentimeter dicke Wand aus Kalksandstein.

Dämmdicke (cm)



Kosten (Euro pro Quadratmeter)



Dämmstärken und Materialkosten im Vergleich: Die Werte errechnen sich im Fall einer Dämmung eines Bauteils gegen Außenluft auf einen U-Wert von 0,12 W/(m²K) (Ausgangswert: 1,5 W/(m²K)). Weitere Parameter der Berechnung: Gradtagszahl: 2.812 (Kd/a), Gesamt-Wirkungsgrad der Heizanlage: 85 Prozent, CO₂-Emissionen Primärenergie: 0,28 kg/kWh). Die Kostenrechnung beruht auf Marktdaten aus dem Jahr 2020. (Quelle: Ipeg-Institut)

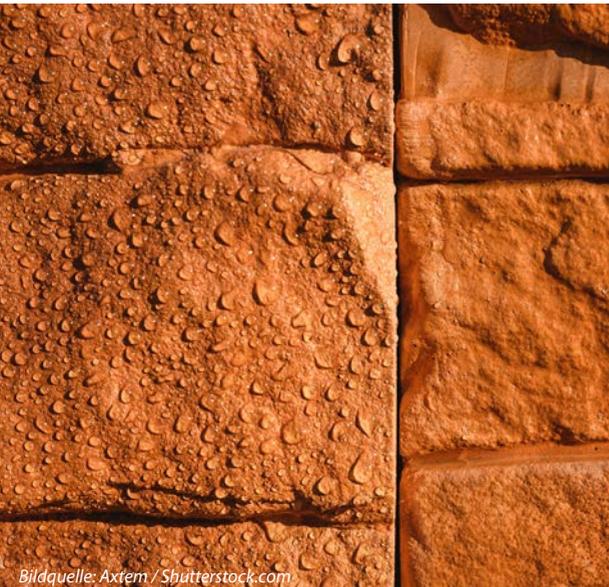
Die Spanne bei den Dämmstärken der ausgewählten Materialien in der Kalkulation reicht von 5,3 bis knapp über 40 Zentimeter. Die Stärken für erdölbasierte Dämmprodukte, etwa aus Phenolharz, Polyurethan oder Polystyrol, liegen

zwischen 16 und 26,6 Zentimetern. Die Werte für Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen beginnen bei 28,9 Zentimetern, am dicksten fällt die Stroh-Einblasdämmung aus.

Viel größer ist die Preisspanne. Die beiden Produkte, die die geringste Dämmstärke erfordern, heben sich ab: Für die Vakuumdämmplatte errechnen sich Kosten, ohne Einbau, in Höhe von 372 Euro pro Quadratmeter. Der Aero-geldämmstoff schlägt mit 741 Euro pro Quadratmeter zu Buche. Am wenigsten kostet das Recycling-Produkt Zellulose (10,37 Euro), das sind Altpapierschnipsel. Unter den Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen schneiden Holzfasern (17,63 Euro) bei den Materialkosten am günstigsten ab. Deutlich darüber liegen die Quadratmeterpreise für expandiertes Polystyrol (EPS-Platten) und Steinwolle – die bei Fassaden am häufigsten verwendeten Dämmstoffe. „Zellulose ist nicht nur der preisgünstigste Dämmstoff, sondern auch derjenige mit der kürzesten energetischen Amortisationszeit“, sagt Ipeg-Geschäftsführer Drewer. „Es dauert nicht mal einen Monat, dann hat man mehr Energie eingespart, als für die Herstellung der Zellulose verbraucht wurde.“



Bildquelle: Aliya Fahrtdinova / Shutterstock.com



Bildquelle: Axtem / Shutterstock.com

Tip:

Nicht jedes Material eignet sich für jede Stelle. Zellulose etwa kommt nicht zur Kerndämmung in zweischaligem Mauerwerk in Frage, dafür ist hydrophobes Material erforderlich. Sie bietet sich zum Beispiel als Zwischensparrendämmung im Dach an, als Fassadendämmung nur bei Holzrahmenbauten. Informationen über Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten verschiedener Stoffe finden Sie über das „Dämmstoff Navi“ der Energieagentur NRW (<http://www.energieagentur.nrw/gebaeude-daemmstoff.navi>). Über ökologische Dämmstoffe können Sie sich auch auf den Internetseiten der „Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe“ (<http://www.energieagentur.nrw/gebaeude/daemmstoff.navi>), der Initiative „Natürlich Dämmen“ (<http://www.natuerlich-daemmen.info>) oder „CO2online“ (<http://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen>) informieren.

Wo die Gegebenheiten es zulassen, rät Drewer zur Einblasdämmung. Bei diesem Verfahren werden die Dämmstoffpartikel per Luftdruck in den Hohlraum der Gebäudehülle gepresst, also zum Beispiel in ein zweischaliges Mauerwerk oder einen Zwischensparrenraum. „Das geht viel schneller als die Montage von Dämmplatten, die Arbeitskosten sind geringer“, sagt der Fachmann.

Was die Amortisation von Dämmmaßnahmen angeht, nennt Drewer für Dachböden einen Zeitraum von ein bis drei Jahren. Bei einer nachträglichen Kerndämmung seien es vier bis acht Jahre, ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) – die kostspieligste Lösung – amortisiere sich in weniger als 20 Jahren.

Schnell auszahlen kann sich die Dämmung von Heizungsrohren mit Kunststoff, Kautschuk oder Mineralwolle. Eine Studie der Ostfalia Hochschule im Jahr 2017 ergab, dass in einem durchschnittlichen Einfamilienhaus, errichtet in der Zeit zwischen 1980 und 1990, pro Meter blankem Heizungs- und Warmwasserrohr in unbeheizten Räumen jährlich 265 kWh verpuffen. Rechnet man mit einem Gaspreis von 6,1 Cent pro kWh, machen diese sogenannten Verteilverluste 16 Euro pro Meter aus. Die durchschnittliche Rohrlänge liegt laut Studie bei 22,5 Metern. Die Kosten für die Isolierung beziffert das Online-Portal <http://www.heizung.de> auf rund zehn Euro je Meter Rohr



Bildquelle: Chumphon_TH / Shutterstock.com

Welche Kosten sind mit verschiedenen Heizungen verbunden?

Die in Neubauten am häufigsten installierten Heizungen sind Wärmepumpen. Im vergangenen Jahr fiel laut Statistischem Bundesamt bei 45 Prozent der Wohngebäude die Wahl als „Primärenergiequelle“ auf dieses System. Die Technik eignet sich auch für Altbauten. „Wärmepumpen bieten sich fast immer an. Erd- beziehungsweise Grundwasser-Wärmepumpen setzen jedoch entsprechende örtliche Verhältnisse voraus, außerdem sind wasser- und bergrechtliche Vorgaben zu beachten“, sagt Barbara Wittmann-Ginzel.

Bei Luftwärmepumpen sollte die Heizlast nicht zu hoch sein, erklärt die Energieberaterin. „Liegt sie weit über 20 kW und haben die Heizkörper eine hohe Vorlauftemperatur, stößt die Luftwärmepumpe an ihre Grenzen. Dann kommt der Heizstab ins Spiel, das heißt, man braucht zum Heizen Strom aus der Steckdose.“

Eine mögliche Alternative unter den erneuerbaren Energiequellen ist Holz. „Wenn jemand eine Ölheizung austauscht, bietet sich zum Beispiel eine Holz-Pellet-Heizung an. Er hat Platz für das Pellet-Lager, wenn er den Öltank rausnimmt“, sagt Wittmann-Ginzel. Beim Austausch von Gasheizungen sei es hingegen oft so, dass der Platz für ein solches Lager fehle.

Von einer Gas-Brennwerttherme rät sie „eher ab“. „Wenn es nicht anders geht, sollte man zusätzlich eine solarthermische Anlage installieren.“

Wie unterschiedlich die Kosten je nach dem Austausch des Heizungssystems sein können, zeigt eine Vergleichsrechnung des Instituts für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart (siehe Tabelle). Darin enthalten sind Anschaffungskosten sowie betriebs- und verbrauchsgebundene Kosten, etwa für Wartung und Reparaturen und Pellets, Gas, Strom oder Heizöl. Auch Fördermittel sind einkalkuliert.

Die Berechnungen ergeben: In einem Altbau der Energieeffizienzklasse D sind neben der Luftwärme-Pumpe momentan Erdgasheizungen vergleichsweise kostengünstig. Doch das wird sich ändern, der steigende Preis für CO₂ wird die Kosten bei Gas-Brennwertthermen nach oben drücken. Holz-Pellets-Heizungen betrifft das nicht, langfristig gesehen gelten sie als die bessere Lösung.



Bildquelle: kwb.net

Tipp:

Wichtig bei der Sanierung ist die Reihenfolge der Maßnahmen. „Als Faustregel gilt: Erst den Energieverbrauch so weit senken wie möglich, dann die Heizung tauschen, und am Ende alles einstellen und prüfen“, sagt Alexander Steinfeldt von der Beratungsgesellschaft CO2online. Im ersten Schritt sollte die Gebäudehülle saniert werden, danach eine für den neuen, niedrigeren Energieverbrauch richtig dimensionierte Heizung installiert werden.

	Pellets	Pellets und Solar	Erdgas Brennwert	Gas Brennwert und Solar
Brennstoffbedarf (Kilowattstunden pro Jahr)	13.200	9.240	11.600	8.100
Kosten für Anlage, Montage etc. (Euro)	18.198	23.342	7.656	16.662
BAFA- und KfW-Förderung	-6.369	-8.170	-1.531	-5.832
Investitionen (Euro)	11.828	15.172	6.125	10.830
Nutzungsdauer (Jahre)	20	20	20	20
Kapitalgebundene Kosten (Euro pro Jahr)	658	894	336	630
Betriebsgebundene Kosten (Euro pro Jahr)	475	510	164	263
Verbrauchsgebundene Kosten (Euro pro Jahr)	729	635	926	660
CO2-Emissionskosten (Euro pro Jahr) CO2-Preis 25 Euro je Tonne	9	9	59	44
Gesamtkosten (Euro pro Jahr)	1.871	2.048	1.485	1.597
Fiktive Gesamtkosten (Euro pro Jahr) bei CO2-Preis von 180 Euro je Tonne	1.925	1.992	1.850	1.871

	Öl Brennwert und Solar	Brennstoffzelle	Wärmepumpe Erdwärme	Wärmepumpe Luft
Brennstoffbedarf (Kilowattstunden pro Jahr)	8.100	16.800	2.200	2.400
Kosten für Anlage, Montage etc. (Euro)	20.151	27.656	22.828	15.394
BAFA- und KfW-Förderung	-5.093	-4.070	-7.990	-5.388
Investitionen (Euro)	15.058	23.586	14.838	10.006
Nutzungsdauer (Jahre)	20	15	20	20
Kapitalgebundene Kosten (Euro pro Jahr)	879	1.764	796	609
Betriebsgebundene Kosten (Euro pro Jahr)	420	1.000	332	272
Verbrauchsgebundene Kosten (Euro pro Jahr)	561	1.298	501	559
CO2-Emissionskosten (Euro pro Jahr) CO2-Preis 25 Euro je Tonne	68	68	1	1
Gesamtkosten (Euro pro Jahr)	1.928	3.229 <i>(eingerechnet Vergütung Überschussstrom: 901 Euro)</i>	1.630	1.441
Fiktive Gesamtkosten (Euro pro Jahr) bei CO2-Preis von 180 Euro je Tonne	2.349	3.651 <i>(eingerechnet Vergütung Überschussstrom: 901 Euro)</i>	1.634	1.444

Kostenvergleich Heizungssysteme: Die Daten sind errechnet für ein Einfamilienhaus der Energieeffizienzklasse D (120 Quadratmeter Wohnfläche; Wärmebedarf für das Heizen: 78,1 kWh/m²-a; Wärmebedarf für Warmwasserbereitung: 11,0 Wh/m²-a; Jahreswärmebedarf 10.692 kWh). Alle Kosten sind inklusive Mehrwertsteuer. (Die Daten sind aus dem Jahr 2020 und stammen vom Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung IER der Universität Stuttgart.)

Mit dem kostenlosen
biallo.de Newsletter
immer aktuell informiert



Wie klappt die Finanzierung?

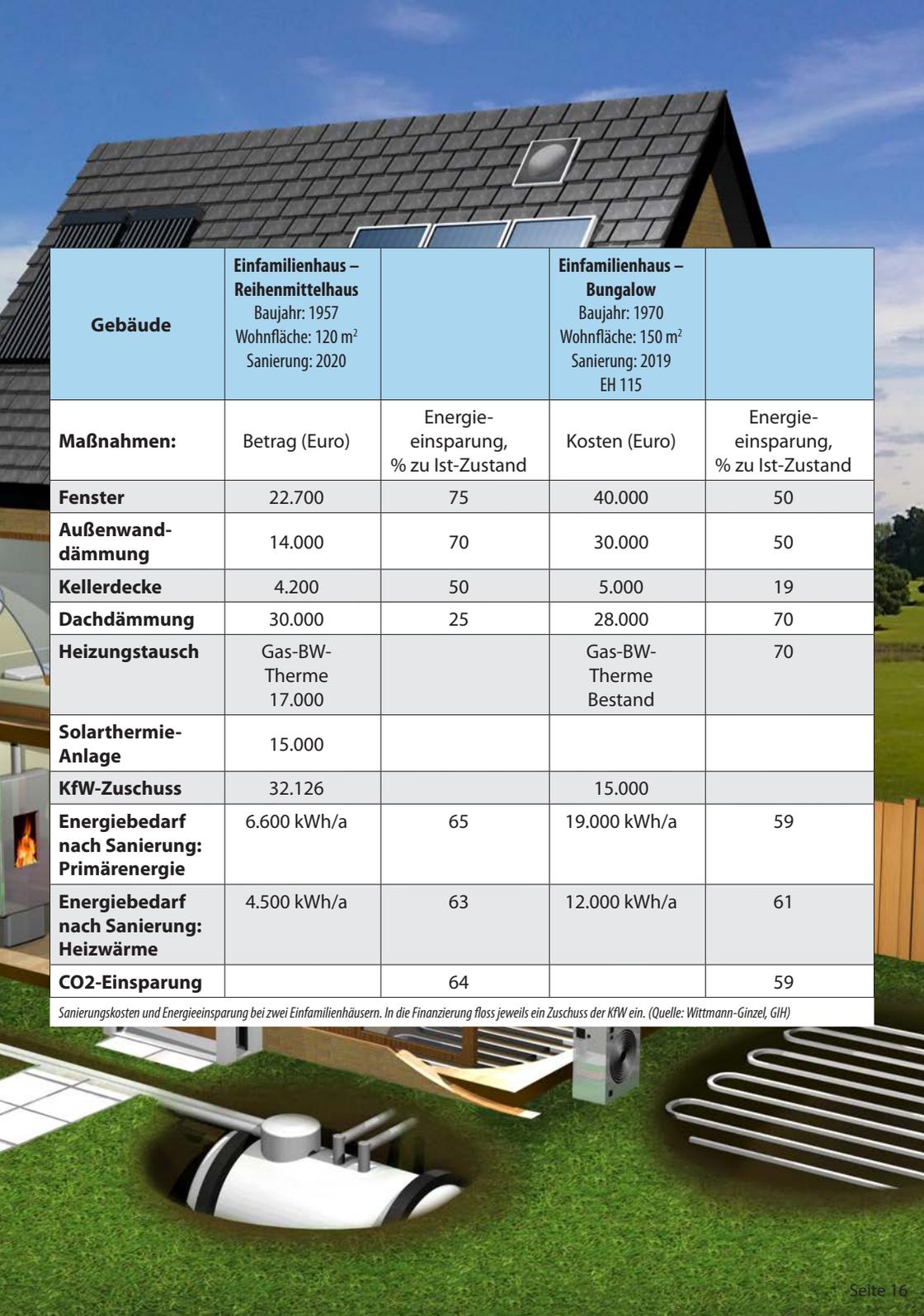
Fassade, Dach, Fenster, Heizung – bei einer energetischen Sanierung kommt einiges an Kosten zusammen. Die Beratungsgesellschaft CO2online nennt beispielhaft als „mögliche“ Sanierungskosten – Material plus Einbau – für ein Einfamilienhaus 45.000 Euro. Davon macht die Fassadendämmung, in dem Beispiel 100 Quadratmeter, 15.000 Euro aus. Auf die Dachdämmung, entfallen 11.000 Euro, auf die neuen Fenster 5.000 Euro und auf die Heizung, exemplarisch eine Luftwärmepumpe, 14.000 Euro.

Oft erreichen die Gesamtkosten eine sechsstelligen Höhe. Wie sich Kostenblöcke und Energieeinsparung unterscheiden können, zeigen zwei Sanierungen aus der Praxis der Energieberaterin Barbara Wittmann-Ginzel (siehe Tabelle). Im einen Fall handelte es sich um ein Reihenmittelhaus, das vergangenes Jahr auf das KfW-Effizienzhaus-Niveau 85 (EH) gebracht wurde, im anderen um einen 2019 zum EH 115 sanierten Bungalow.

Für beide Vorhaben wurden KfW-Zuschüsse genutzt. Die förderfähigen Kosten beliefen sich beim Reihenmittelhaus auf 107.000 Euro, der Zuschuss betrug 30 Prozent, also rund 32.000 Euro. Die Sanierung des Bungalows bezuschusste die KfW mit 15.000 Euro – 15 Prozent der damals maximal förderfähigen Kosten beim EH 115, die tatsächlichen Kosten lagen über 100.000 Euro.

Die Gebäude waren vor der Sanierung längere Zeit unbewohnt. Durch die Sanierung sank der Heizwärmebedarf beim Reihenmittelhaus um 63 Prozent auf 4.500 kWh, beim Bungalow um 61 Prozent auf 12.000 kWh. Einen Gaspreis von 6,1 Cent je kWh zugrunde gelegt, ergibt sich rechnerisch eine jährliche Kosteneinsparung in Höhe von etwa 470 Euro und 1.150 Euro.





Gebäude	Einfamilienhaus – Reihenmittelhaus Baujahr: 1957 Wohnfläche: 120 m ² Sanierung: 2020		Einfamilienhaus – Bungalow Baujahr: 1970 Wohnfläche: 150 m ² Sanierung: 2019 EH 115	
Maßnahmen:	Betrag (Euro)	Energie- einsparung, % zu Ist-Zustand	Kosten (Euro)	Energie- einsparung, % zu Ist-Zustand
Fenster	22.700	75	40.000	50
Außenwand- dämmung	14.000	70	30.000	50
Kellerdecke	4.200	50	5.000	19
Dachdämmung	30.000	25	28.000	70
Heizungstausch	Gas-BW- Therme 17.000		Gas-BW- Therme Bestand	70
Solarthermie- Anlage	15.000			
KfW-Zuschuss	32.126		15.000	
Energiebedarf nach Sanierung: Primärenergie	6.600 kWh/a	65	19.000 kWh/a	59
Energiebedarf nach Sanierung: Heizwärme	4.500 kWh/a	63	12.000 kWh/a	61
CO2-Einsparung		64		59

Sanierungskosten und Energieeinsparung bei zwei Einfamilienhäusern. In die Finanzierung floss jeweils ein Zuschuss der KfW ein. (Quelle: Wittmann-Ginzel, GIH)

Mehr Geld vom Staat:

Finanzierungshilfe leistet der Staat seit diesem Jahr mit der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG). Bereits seit Januar vergibt das Bafa Zuschüsse für einzelne Sanierungsmaßnahmen aus dem Fördertopf „BEG EM“. Seit Juli stehen die neuen KfW-Fördertöpfe für Neubau und Komplettanierung offen („BEG WG“ und „BEG NWG“). Überdies kalkuliert die Staatsbank bei Kreditzinsen neuerdings Negativzinsen ein, die sie bei der Refinanzierung auf internationalen Kapitalmärkten erzielt. Hintergrund: Nach Anpassung der IT-Systeme im Haus und bei Sparkassen, VR- und Privatbanken und Landesförderinstituten können „negative Bankeneinstände“ weitergegeben werden, heißt es. „Durch die Weitergabe des negativen Bankeneinstands zuzüglich der Tilgungszuschüsse ist die Förderung in der neuen Bundesförderung für den Bau oder die Sanierung von effizienten Gebäuden in vielen Fällen höher als in den ehemaligen Programmen Energieeffizient Bauen und Sanieren“, sagt KfW-Sprecher Wolfram Schweickhardt.

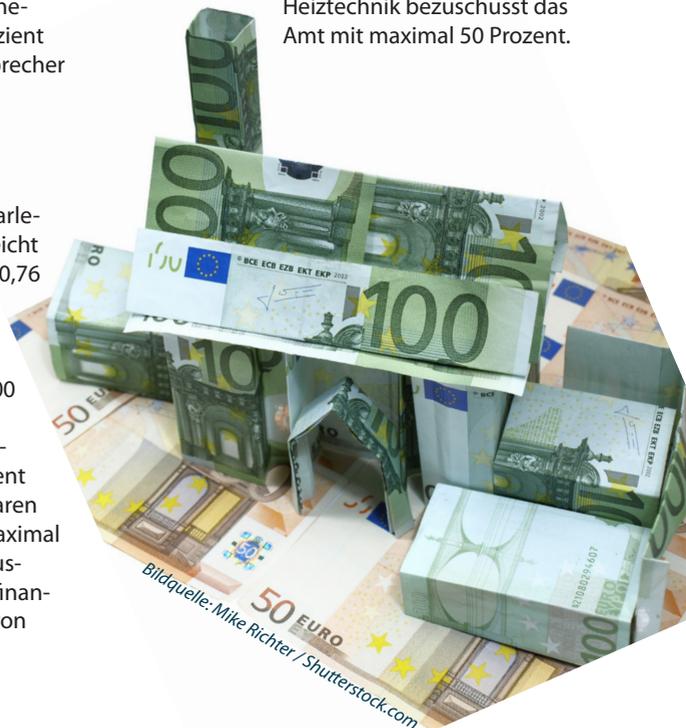
KfW-Kredite und Zuschüsse:

Der Sollzins für das Annuitäten-Darlehen (KfW-Wohngebäudekredit) reicht jetzt je nach Laufzeit von 0,57 bis 0,76 Prozent. Beim endfälligen Darlehen beträgt er 0,79 Prozent. Die Kredithöhe bei Komplettanierungen beträgt bis zu 150.000 Euro je Wohneinheit – vorausgesetzt, die neue Heizungsanlage deckt mindestens 55 Prozent des Energiebedarfs aus erneuerbaren Quellen ab. Andernfalls gibt es maximal 120.000 Euro. Je nach Effizienzhaus-Niveau fördert die KfW die Kreditfinanzierung mit Tilgungszuschüssen von 30.000 bis zu 75.000 Euro.

Für Einzelmaßnahmen vergibt die Staatsbank Darlehen bis zu einer Höhe von 60.000 Euro je Wohneinheit. Als eine Maßnahme zählt zum Beispiel, wenn Wände, Dach, Keller- und Geschosdecke gedämmt werden; oder der Austausch von Fenstern und Außentüren. Der Tilgungszuschuss macht bei Dämmmaßnahmen 20 Prozent aus, bei neuer Heiztechnik bis zu 50 Prozent.

Wahlweise kann man von der KfW statt eines Kredits mit Tilgungszuschuss einen direkten Investitionszuschuss bekommen. Tilgungs- und Investitionszuschuss haben die gleiche Höhe.

Entsprechend verhält es sich mit den Investitionszuschüssen, die das Bafa – an Stelle eines Kredits – für einzelne Maßnahmen zahlt: Die förderfähigen Kosten sind auf 60.000 Euro gedeckelt. Der Fördersatz für Arbeiten an der Gebäudehülle beträgt 20 Prozent, neue Heiztechnik bezuschusst das Amt mit maximal 50 Prozent.



Bildquelle: Mike Richter / Shutterstock.com

Tipp:

Wenn Sie Einzelmaßnahmen im Zuge eines „individuellen Sanierungsplans“ (iSFP) Ihres Energieberaters umsetzen, steigt der Tilgungs- oder direkte Zuschuss um fünf Prozent. Für die Sanierung der Gebäudehülle springen so bis zu 15.000 Euro heraus. Den iSFP-Bonus erhalten Sie ab der ersten Einzelmaßnahme. Auch wenn Sie den Sanierungsfahrplan innerhalb des vorgeschriebenen Zeitraums von 15 Jahren nicht ganz abarbeiten, müssen Sie den Bonus nicht zurückzahlen.

Energieberatung und Baubegleitung:

Die Kosten für die „Baubegleitung“ durch einen Experten für Energieeffizienz federt die KfW im Fall der Komplett-sanierung eines Ein- oder Zweifamilienhaus mit Krediten bis zu 10.000 Euro ab. Bei Einzelmaßnahmen ist das Kreditvolumen auf 5.000 Euro begrenzt. Der Tilgungszuschuss deckt in beiden Fällen 50 Prozent. Alternativ ist ein Zuschuss in Höhe von 5.000 oder 2.500 Euro möglich, bei Einzelmaßnahmen vom Bafa. Ebenso fließt Geld für die Energieberatung aus einem Bafa-Fördertopf: Übernommen werden 80 Prozent des Beraterhonorars, höchstens aber 1.300 Euro bei Ein- und Zweifamilienhäusern.

Photovoltaik:

Gesenkt hat die KfW auch die Zinsen für Kredite zur Finanzierung von Photovoltaik- und anderen Anlagen, die Strom oder Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugen. Darlehen in Höhe von 50.000 Euro zum Beispiel gibt es ab 0,55 Prozent Sollzins bei einer Laufzeit von fünf Jahren.

Bildquelle: Elena Elisseeva / Shutterstock.com



Tipp:

Den Antrag auf einen Investitionszuschuss können Sie direkt bei der KfW oder beim Bafa stellen. Den Kredit kann nur eine Bank oder Sparkasse für Sie beantragen. Das Geldhaus trägt auch das Ausfallrisiko. KfW und Bafa stellen grundsätzlich den vollen möglichen Kreditbetrag – je nach förderfähigen Kosten – bereit. Ob und wie viel Geld bei Ihnen ankommt, hängt davon ab, wie die zwischengeschaltete Bank Ihre Kreditwürdigkeit beurteilt. Es kann sich auszahlen, wenn Sie bei verschiedenen Banken anfragen – zumal, wenn Sie die Fördermittel mit einem zusätzlichen Kredit aufstocken wollen.

Kredit von der Hausbank:

Nicht immer reicht das KfW-Darlehen aus, um die Sanierung finanziell zu stemmen. In Betracht kommt dann ein zweckgebundener Ratenkredit von der Hausbank, oft als „Renovierungskredit“, „Modernisierungskredit“ oder „Wohnkredit“ bezeichnet. Wer 50.000 Euro oder mehr benötigt, sollte eine Baufinanzierung erwägen, wenn die Immobilie entschuldet und die Grundsschuld noch im Grundbuch eingetragen ist. Die Zinssätze für die Ratenkredite liegen oft über zwei Prozent, die Spanne umfasst trotz Niedrigzinsumfeld mehrere Prozentpunkte, ein Vergleich lohnt sich. 50.000 Euro Baugeld (80 Prozent Beleihung) mit einer Laufzeit von fünf Jahren gibt es zu Zinssätzen ab etwa 0,75 Prozent. (siehe Biallo-Baufinanzierungs-Vergleich).



Neben KfW und Bafa schießen Landesförderinstitute und Kommunen Gelder zu. Beispiel München: Die Stadt hat ein Förderprogramm sowohl für Neu- als auch Bestandsbauten aufgelegt. Für die Dämmung von Außenwänden zahlt sie, je nach U-Wert, 30 oder 40 Euro je Quadratmeter Wohnfläche, für die Dachdämmung gibt es zehn oder 15 Euro. (Einen Überblick gibt der Biallo-Ratgeber: [Fördermittel von Bundesländern, Kommunen und Kirchen.](#))

Einige Nachhaltigkeitsbanken orientieren sich daran, wie ökologisch ein Vorhaben ist. „Je umweltfreundlicher das Bauvorhaben, desto günstiger der Zins“, sagt der Sprecher der Umweltbank, Oliver Patzsch. Das Geldhaus entscheidet auf der Grundlage eines Umweltratings, in das Kriterien wie Energetik, Ressourcenschonung, Klimaschutz und soziale Aspekte wie Mitverantwortung, Integration ins Quartier und Mobilität eingehen. Auf der höchsten Ratingstufe ist in den Basiskonditionen für Annuitätendarlehen mit einer Laufzeit von zehn Jahren ein effektiver Jahreszins von 1,01 Prozent vorgesehen.

Ähnlich handhabt das die Ethikbank. Bei Baufinanzierungen gibt es einen dreistufigen Zinsabschlag. Gefördert werden Energieeffizienz, regenerative Energien und ökologische Baustoffe. Je erfülltem Kriterium sinkt der Zins um 0,05 Prozent. Bei Sanierungen bemisst die Bank den Abschlag am „förderfähigen Modernisierungsanteil“ der Gesamtkosten. Liegt der Anteil unter 25 Prozent, beträgt der effektive Jahreszins für ein zehnjähriges Darlehen (Belei-
hung: 80 Prozent) 1,12 Prozent. Ab einem Anteil von 75 Prozent sinkt der Zins auf 0,97 Prozent. Bei einer Belei-
hung von 60 Prozent verringert er sich auf 0,72 Prozent. Die Baukredite haben ein Mindestvolumen von 40.000 Euro.

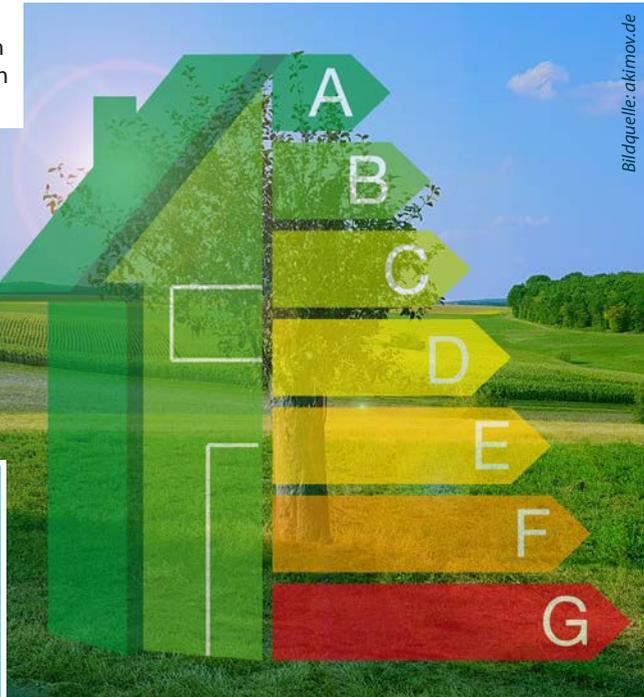


Tipp:

Die gemeinnützige Organisation CO2online stellt auf ihrer Web-
site eine Kalkulationshilfe bereit. Mit dem „Modernisierungsscheck“ (co2online.de/modernisieren-und-bauen) können Sie den energie-
tischen Zustand ihres Gebäudes sowie die Kosten und Einspar-
potenziale für Sanierungsmaß-
nahmen ermitteln. Die Berechnung berücksichtigt die staatlichen För-
derprogramme – Sie erhalten also eine Abschätzung, wie viel weiteres Kapital Sie benötigen.

Steuerbonus:

Seit Anfang 2020 werden energetische Sanierungen steuerlich gefördert. Über einen Zeitraum von drei Jahren kann man 20 Prozent der Kosten beim Fiskus geltend machen, höchstens aber 40.000 Euro. Bedingung ist, dass das Eigenheim bei Beginn der Arbeiten mindestens zehn Jahre alt ist und dass man es selber bewohnt. Im Hinblick auf staatliche Fördermittel gilt das Entweder-oder-Prinzip: Steuerbonus und KfW- beziehungsweise Bafa-Gelder – es gibt nur eins von beidem.



Tipp:

Einen ausführlichen Überblick über Fördermittel für energetische Sanierung finden Sie im Ratgeber „Energieeffizient Sanieren – Steuerbonus und neue Programme der KfW ab 1. Juli 2021“ auf biallo.de.

Experteninterview: "Im Schnitt dauert es ein Jahr"

Worauf sollten Hauseigentümer bei der energetischen Sanierung achten? Welche Sanierungsmaßnahmen zahlen sich aus? Biallo sprach mit Barbara Wittmann-Ginzel vom Bundesverband für Gebäudeenergieberater, Ingenieure und Handwerker (GIH). Sie ist Architektin und arbeitet seit 2006 hauptberuflich als Energieberaterin.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle meldet Rekordzahlen bei Förderanträgen. Ist gerade ein guter Zeitpunkt zum Sanieren?

Wittmann-Ginzel:

Ich befürchte, es wird schwierig. Die Auftragsbücher der Handwerker sind voll. Oft bekomme ich zu hören, dass 2021 nichts mehr geht, erst wieder nächstes Jahr. Das war abzusehen. Der Staat hat die Fördermittel im vergangenen Jahr erhöht. Hinzu kommt die Corona-Krise. Viele Leute nutzen die Zeit, um ihre vier Wände zu modernisieren. Schwierig machen es zudem die steigenden Material- und Rohstoffpreise, der Markt dreht wegen der Lieferengpässe regelrecht durch. Es stellt sich zunehmend die Frage, ob sich Sanierungsmaßnahmen noch amortisieren.

Welches energetische Niveau sollten Eigentümer eines Altbaus bei der Sanierung anstreben?

Wittmann-Ginzel:

Gut machbar ist meist ein Effizienzhaus 100. Auch die KfW-Standards 85 und 70 werden bei Altbauten häufig erreicht. Soll das Energieniveau noch besser sein, muss man deutlich mehr Geld investieren. Vielerorts setzen die baulichen



Foto: Barbara Wittmann-Ginzel

Gegebenheiten Grenzen. Bei einem Reihemittelhaus in der Stadt kann man nicht einfach eine 20 Zentimeter dicke Dämmung auf die Fassade montieren, man muss schauen, was die Abstandsflächenregelung zulässt.

Dach, Fassade, Fenster, Heizung – wo sollten Hauseigentümer zuerst ansetzen, wenn das Budget erst einmal nicht für eine Komplettsanierung reicht?

Wittmann-Ginzel:

Wenn die Fenster 25 oder 30 Jahre alt und undicht sind, sollte man sie austauschen. Und ich rate, Fenstertausch und Fassadendämmung zusammen zu machen, so dass die Verbindung zwischen Fenster und Außenwand gleich richtig ausgeführt wird und keine Wärmebrücken entstehen. Zwei Maßnahmen, die relativ einfach sind, sind die Dämmung von oberster Geschossdecke und Kellerdecke. Das kann man auch selber erledigen.

Empfehlen Sie eher ökologische oder konventionelle Dämmmaterialien?

Wittmann-Ginzel:

Man muss immer sehen, was möglich ist. Nochmal das Beispiel Reihenmittelhaus: Bei ökologischem Material benötigt man eine relativ dicke Dämmung, das geht in der Praxis oft nicht. Oder man dämmt weniger, erreicht dann aber nicht den U-Wert, der Voraussetzung für die Förderung ist. Nach meiner Erfahrung kommt in solchen Fällen eher Polystyrol oder Polyurethan in Betracht. Bei den ökologischen Dämmstoffen ist es im Grunde die Frage, was jemandem am meisten zusagt. Die einfachste Lösung sind Holzfaserdämmstoffe. Beim Dach ist die Einblasdämmung mit Zellulose beliebt. Aber die Bandbreite der Materialien ist groß.

Wie viel mehr kostet das Dämmen mit ökologischem Material?

Wittmann-Ginzel:

Derzeit lassen sich ganz schlecht Aussagen treffen. Die Dämmstoffindustrie bekommt nicht genug Materialien. Preise ändern sich ständig, Angebote von Handwerkern gelten nur kurze Zeit. Wer mit Holz sanieren will, muss schon sehr schlucken, die Preise haben sich vervierfacht. Die Preise für die Dachdämmung mit Mineralwolle liegen, alles in allem, mittlerweile bei über circa 300 Euro pro Quadratmeter. Auch bei Styropor gibt es Lieferengpässe.

Was gilt es, bei der Kalkulation mit Fördermitteln besonders zu beachten?

Wittmann-Ginzel:

Viele sehen das Geld und vergessen, dass man dafür einiges tun muss. Die Anforderungen, die der Fördermittelge-

ber stellt, sind hoch. Wer am Ende durch die Prüfung fällt, muss das Geld zurückzahlen. Oder: Beim Heizungsaustausch zum Beispiel kommt es immer wieder vor, dass der hydraulische Abgleich und die Heizlastberechnung nicht durchgeführt werden. Der Hauseigentümer braucht aber den Nachweis, sonst erhält er die Fördermittel nicht. Manche übersehen, was einzelne Sanierungsmaßnahmen nach sich ziehen. Neue Fenster und die Fassadendämmung machen das Haus luftdichter, es muss ein Lüftungskonzept erstellt werden. Wenn sich dann herausstellt, dass eine Lüftungsanlage erforderlich ist, sieht die Kostenrechnung natürlich anders aus.

Wie lange zieht sich die Sanierung eines Ein- oder Zweifamilienhauses in der Regel hin?

Wittmann-Ginzel:

Im Schnitt dauert es etwa ein Jahr. Es gibt wenige Kunden, die schon vorher genau wissen, was sie machen wollen. Bis das entschieden ist, vergeht einige Zeit, dann müssen Angebote eingeholt werden, und dann erst kann man den Fahrplan ausarbeiten. Wer seine Immobilie mit staatlicher Förderung auf Effizienzhaus-Niveau bringt, hat bei der Zuschussvariante nach Antragsbewilligung drei Jahre Zeit nachzuweisen, dass das sanierte Gebäude die Kriterien erfüllt. Wenn man die einzelnen baulichen Maßnahmen nach und nach in Angriff nimmt, dann kann es auch durchaus mal drei Jahre dauern.

biallo.de

Ihr Geld verdient mehr.

Über biallo.de

Die Biallo & Team GmbH zählt mit ihren Portalen biallo.de und biallo.at zu den führenden Anbietern für unabhängige Finanz- und Verbraucherinformation. Wir bieten aktuelle journalistische Informationen zu den Themen Geldanlage, Baufinanzierung, Kredite, Konten & Karten, Versicherungen, Rente & Vorsorge, Telefon & Internet, Energie, Recht & Steuern sowie Soziales. Unsere Beiträge erscheinen in zahlreichen regionalen und überregionalen Tageszeitungen. Nutzer profitieren zusätzlich von rund 70 unabhängigen, kostenlosen Rechentools und Finanzvergleichen, welche die Entscheidung bei vielen Geldfragen erleichtern. Im Girokonto-Vergleich sind rund 1.300 Banken und Sparkassen gelistet. Damit bietet biallo.de den größten Girokonto-Vergleich Deutschlands mit nahezu kompletter Marktdeckung und regionaler Suchfunktion. Was die Erlösquellen angeht, sind wir transparent. Wie wir uns finanzieren, haben wir auf biallo.de in der Rubrik „Über uns“ offengelegt.

Mit dem Newsletter von biallo.de nichts mehr verpassen!

Impressum

Biallo & Team GmbH

Bahnhofstr. 25
Postfach 1148
86938 Schondorf

Telefon: 08192 93379-0
Telefax: 08192 93379-19
E-Mail: info@biallo.de
Internet: www.biallo.de

Vertretungsberechtigte Geschäftsführer: Horst Biallowons, Samuel Biallowons
Registergericht: Amtsgericht Augsburg
Registernummer: HRB 18274
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß
§ 27 a Umsatzsteuergesetz: DE 213264656

Inhaltlich verantwortlich gemäß §§ 5 TMG, 55 RStV: Horst Biallowons

Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Urheberrecht: Alle in diesem Dokument veröffentlichten Inhalte und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Form der Verwertung bedarf unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Be- und Verarbeitung, Speicherung, Übersetzung sowie Wiedergabe von Inhalten in Datenbanken oder anderen elektronischen Medien und Systemen. Downloads von unseren Webseiten sind nur für den persönlichen, privaten und nicht kommerziellen Gebrauch gestattet.

Wir verwenden Bilder von www.shutterstock.com, lizenzfreie Bilder sowie lizenzierte Bilder mit Genehmigung.

Das Impressum von biallo.de gilt auch für unsere Seiten auf

[Youtube](#)

[Facebook](#)

[Linkedin](#)

[Xing](#)

[Twitter](#)

[Instagram](#)

Soziale Netzwerke

