

Fördern ja! Aber was?

Kreative Vorschläge für die Bundesförderung zur wärmetechnischen Sanierung

Im ersten Teil unserer Serie zur Wärmewende (s. Heft 3/2022, S. 16 ff) hatten wir das baupolitische Instrument der „bedingten Anforderungen“ bei den Sowieso-Maßnahmen an der Gebäudehülle behandelt. Wenn die dortigen Vorschläge zur anstehenden Neufassung des GEG entsprechend den heutigen anerkannten Regeln der Technik konsequent umgesetzt werden, ist der verbleibende Förderbedarf recht einfach zu bestimmen:

Nur das, was nicht sowieso wirtschaftlich ist, bedarf der finanziellen Unterstützung vom Staat. Dafür sind die wärmetechnischen Zielgrößen der BEG-Zuschüsse für Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle den heutigen klimapolitischen Notwendigkeiten anzupassen. Besondere Chancen bieten die Kombinationen von Einzelmaßnahmen, die bislang nicht im Förderkatalog vorkommen.

Autor:
Robert Borsch-Laaks,
Sachverständiger für Bauphysik,
Aachen

Was sollte gefördert werden?

Das verbleibende CO₂-Budget erlaubt keine halbgaren Zwischenstufen mehr, sondern nur noch „Best Practice-Lösungen“. Tabelle 1 zeigt diese für die in Frage kommenden



Bauteile im Vergleich zu den bestehenden Anforderungen für Förderungen nach [BEG EM 2021]. Wann die neuen Grenzwerte sinnvoll sind oder auch nicht, erläutert die Kommentarspalte in kompakter Zusammenfassung. Zu den Bauteilen im Einzelnen:

Abb. 1:
So ist es gut: Eine wärmende Hülle um das ganze Haus in einem Zug auszuführen, erlaubt optimale Anschlüsse der Bauteile.

Foto: Robert Borsch-Laaks

Tabelle 1: Empfehlungen für die Bauteilförderung (Einzelmaßnahmen) nach Jagnow/Wolff in Heft 3/2021 mit Ergänzungen und Kommentaren des Autors

Bauteile	Nr.	Art der Sanierung	Maximale U-Werte [W/m²K] und äquival. Dämmdicke d _{eq} [cm] 1)				Kommentar
			U _{BEG}	d _{eq}	U _{Best}	d _{eq}	
Außenwände	A 1	Außen-dämmung	0,20	20	0,15	27	Best Practice ist wirtschaftlich schon bei Sowieso-Maßnahmen. Ohne Anlass: Nur noch Best Practice-Förderung . Die Kombination mit Fens-ter-sanierung und Wärmebrückenanalyse sollte einen erhöhten Fördersatz erhalten.
	A 2	Innendäm-mung	0,45	9	0,25	16	Innendämmungen sind bis 10 cm Dicke (WLS 040) über den vereinfachten Nachweis nach [WTA-MB 6-4] zulässig. Darüberhinaus: Optimierung über hygrothermische Simulation gem. [WTA-MB 6-5] und [DIN 4108-3:2018] Anhang D kann wesentlich höhere Dämmdicken als normativ zulässig nachweisen. Fachwerke können gleiche Dämmdicken erlauben wie Massivmauerwerke durch bauphysikalische Objektplanung in Abhängigkeit von der Schlagregenbelastung der jeweiligen Fassaden. Bei Kerndämmung ist nur in Verbindung mit einer (inneren) Best Practice-Zusatzdämmung eine Förderung sinnvoll.
	A 3	Innendmg. Fachwerk	0,65	6			
	A 4	Kern-dämmung 2)	0,43	9			
Fenster	F	Dreifach-Wärme-schutz-verglasung	0,95	---	0,80	---	Wärme- und feuchtetechnisch hat die Einbausituation entscheidenden Einfluss. Deshalb ist es zweckmäßig, die Fördergrenze auf Fenster-U-Werte incl. der Anschluss-Ψ-Werte zu beziehen. Angesichts der Marktentwicklung bei den Verglasungen ist eine Verschärfung der Anforderungen ratsam.
Dächer	D 1	Oberste Geschoss-decken	0,14	29	0,14	29	Betondecken: Auch hohe Dämmdicken sind anlasslos wirtschaftlich. Holzbalkendecken: Förderung sinnvoll, wenn ein Sonderaufwand gegen Durchströmung der Altdecken nötig ist.
	D 2	Dach-schrägen, Abseiten etc.					Die geltenden BEG-Anforderungen sind „Best Practice“ . Förderungen sollten die Vorbereitung der (späteren) Anschlüsse der Wanddämmung einbeziehen. Verbesserung der Luftdichtheit prüfen.
	D 3	Gauben/ Decken gg. außen	0,20	20	0,20	20	Die geltenden BEG-Anforderungen sind „Best Practice“ angesichts eines geringen Flächenanteils. Verbesserung der Luftdichtheit prüfen.
Bauteile gg. Keller/ Erdreich/ unbeh. Räume	K	Sanierung auf der Kalt- und/oder Warmseite	0,25	16	0,20	20	Bauliche Restriktionen (z. B. Kellerhöhe, Art der Fußbodenaufbauten, Höhe der Türstürze, Wohnflächenverlust) können Best Practice-Lösungen auch mit Förderungen als unwirtschaftlich erscheinen lassen. U _{BEG} kann dann ausreichen.

1) d_{eq} bezogen auf λ = 0,04 W/mK incl. Bauteilschichten des Bestandes

2) Beispiel bei Hohl-schichtdicke 6 cm mit λ = 0,035 W/mK

Die Außenwände

Am Beispiel monolithischer Außenwände verschiedener Baualtersstufen zeigte im ersten Teil die dortige *Tabelle 3 (Heft 3/2022, S. 20)*, welche U-Werte (und damit Dämmdicken) bei den drei Standards (GEG/ BEG/ Best) bei **Außen-dämmung** mindestens nötig sind:

Die aktuelle BEG-Grenze (s. *Tab. 1, Zeile A1*) braucht nur 2–3 cm Mehrdämmung gegenüber dem Niveau des Gebäudeenergie-Gesetzes bei den „bedingten Anforderungen“ ($U_{\text{GEG}} \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$). Das führt zum Verpulvern von Steuer-geld mit geringer Wirkung – vor allem, wenn man bedenkt, dass die 20% Förderung auf alle Kosten der Baumaßnahme bezogen wird.

Gleiches gilt für die BEG-Förderung bei einer **Innen-dämmung** (Zeile A2), die schon bei einem Ziel-U-Wert gewährt wird, der eine Antiquität aus der EnEV 2002 ist: Vor 20 Jahren war $U \leq 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ (entspricht etwa 6 cm Dicke der Zusatzdämmung) die Mindestanforderung schon bei Sowieso-Maßnahmen, s. *Teil 1, Tab. 1, Z. 4*.

Noch bescheidener ist der Fortschritt bei der **Innendämmung von Fachwerkgebäuden** (Zeile A3). Der Zielwert ($U \leq 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$) ist schon mit 3–4 cm Dämmung zu erreichen. Das liegt in der Größenordnung dessen, was aus technischen Gründen sowieso geboten ist, um Schimmelprobleme zu vermeiden. Ein Staat, der Fördergelder für Wärmeschutz vergibt, muss über das hinausgehen, was technisch sowieso gefordert ist.

Nachträgliche Kerndämmungen (Zeile A4) sind die kostengünstigsten Wanddämmungen. Sie erzeugen die geringsten Nebenarbeiten und Eingriffe in die Bausubstanz. Sie amortisierten sich schon vor der gegenwärtigen Energiepreisinflation in wenigen Jahren. Hierfür braucht es eigentlich keine Anreize durch Fördergelder. Aber angesichts der geringen Kosten ist die Belastung für das staatliche Budget eher bescheiden.

Bei einer reinen Kerndämmung verbleiben allerdings erhebliche Wärmebrücken, z.B. durch Ankersteine und Durch-mauerungen in den Fenster-leibungen. Da in den meisten Fällen die steinsichtige Außenfassade erhalten bleiben soll, kann der Dämmwert der Wand nur durch eine Innen-dämmung auf den heutigen Best Practice-Wert verbessert werden. Deshalb wäre es zielführend, die Kombination beider Maßnahmen mit einem erhöhten Prozentsatz zu fördern.

Welche Fenster in welcher Wand?

Der bestehende Grundsatz, nur neue Fenster mit 3-fach Warmglas zu fördern, ist richtig. Aber die Einzelmaßnahme Fenstertausch ist feuchtetechnisch riskant, verschlechtert die Belichtung der Wohnräume und bleibt wärmetechnisch hinter dem Erreichbaren zurück.

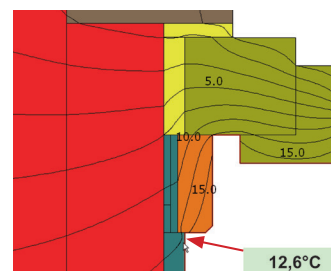
Nach den „Technischen Mindestanforderungen“ der KfW für Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle darf der Fenster-U-Wert nicht besser sein als der für die Wände, in die das geförderte Fenster eingebaut wurde. Damit wollte man sicherstellen, dass es nicht anschließend zu Schimmelproblemen kommt.

Bauphysikalisch war und ist dies eine brüchige Krücke. Denn: Zum einen erreichen die meisten Bestandswände keinen U-Wert von $0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$. Selbst wenn sie das täten (z.B. bei einer Wanddicke aus 50 cm Hochlochziegeln), läge beim „Leitdetail“ für den Schimmelschutz (Wandaußenecke) der f_{RSI} -Wert nur bei 0,63 und damit deutlich unter den heutigen Anforderungen, vgl. *Artikel von Daniel Kehl in diesem Heft, S. 26 ff.*

Die neue Zuschussförderung des Bundes [BEG EM 2021] enthält nur allgemein die Anforderung zu „*Nachweisen einer wärmebrückenreduzierten und luftdichten Ausführung*“. Die BAFA verweist in ihrer FAQ- Dokumentation lediglich auf eine Empfehlung des Fachverbands Fenster und Fassade zu erforderlichen Be-



Abb. 2: Fenstertausch im Denkmal. Neue Eichenfenster in Vollziegelmauerwerk mit Sandsteingewände. Gegen Schimmel an kalten Oberflächen in



der Nische hilft ein Leibungsbrett aus Nadelholz. Mit Wärmebrückenberechnung optimierte Abmessungen: 25*70 mm.
Foto: Robert Borsch-Laaks

gleitdämmungen, je nach Baualtersklasse und Fensterposition [VFF 2016].

Aber damit ist es nicht getan. Die KfW FAQ Dokumentation ergänzt; „*Auf weitere Wärmebrücken an kritischen Bauteilanschlüssen im jeweiligen Raum sollte geachtet werden (z.B. Sockel- und Deckenanschlüsse, Raumaußen-ecken.)*“ [KfW FAQ 2021]

Damit landen wir bei dem Thema, mit dem sich der Autor einer vierteiligen Artikelserie in dieser Zeitschrift mit detaillierten WB-Berechnungen beschäftigt hatte (s. *Hefte 4/2012, 1/2013, 4/2014 und 3/2015*). Der Titel der Serie lautete: „*Immer für eine Überraschung gut*“. Diese hilfreichen Empfehlungen zur Schimmelvermeidung bei der Bestandssanierung können zitiert und gerne als Nachweis für das Einhalten der BAFA / KfW-Anforderungen herangezogen werden.

Dass beim Einbau neuer, dichter Fenster ein Lüftungskonzept zu erstellen ist, besteht schon aus den alten EnEV-Zeiten. Ob hierfür Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich sind, hängt wesentlich von einer realistischen Bewertung der Bausubstanz in Punkto Wärmebrücken ab.

Diesen ganzen Aufwand für den Einbau zeitgemäßer Fenster treiben zu müssen, erscheint vielen Bauherren und ihren Energieeffizienz-Experten zu hoch. So führt diese Einschränkung der Förderung oft dazu, dass beim Fenstertausch nur solche nach den Mindestanforderungen von

EnEV bzw. GEG (Zweischeibengläser mit dünneren Rahmen) eingebaut werden. Eine vertane Chance für die nächsten 30 und mehr Jahre.

Das Schimmelproblem wird dadurch nicht gelöst, da das Risiko kalter Ecken und Kanten keine Frage des U-Wertes der Fenster, sondern ihrer erhöhten Luftdichtheit ist. Und dies gilt auch für die Fenster nach GEG.

Optimierung der Fenster bei Dämmung der Wände

Die Erneuerung der Fenster und die Außendämmung der Wände müssen unbedingt zusammen gedacht und geplant werden – auch wenn nicht gleichzeitig beide Maßnahmen durchgeführt werden. Für die verschiedenen Wege und Irrwege haben wir die Wärmebrückeneffekte berechnet, um Aufwand und Ergebnis abwägen zu können. Dabei gehen wir nicht von einem Normfenster ($1,23 \times 1,48 = 1,8 \text{ m}^2$) aus, auf das üblicherweise die Fenster-U-Werte in den Tabellen der Hersteller und Fachregeln bezogen werden. Denn in Altbauten sind die meisten Fenster deutlich kleiner.

Als Beispiel dient uns ein Bestandsfenster mit $1,3 \text{ m}^2$, das in ein Vollziegelmauerwerk mit Anschlag eingebaut wurde. Ursprünglich handelte es sich um ein doppelverglas-tes Fenster der 60er Jahre ($U_{\text{W}} = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$). Die Wärmebrücke beträgt umlaufend $\Psi = 0,13 \text{ W/mK}$ und erhöht den effektiven Einbau-U-Wert immerhin um $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (s. *Tab. 2*)

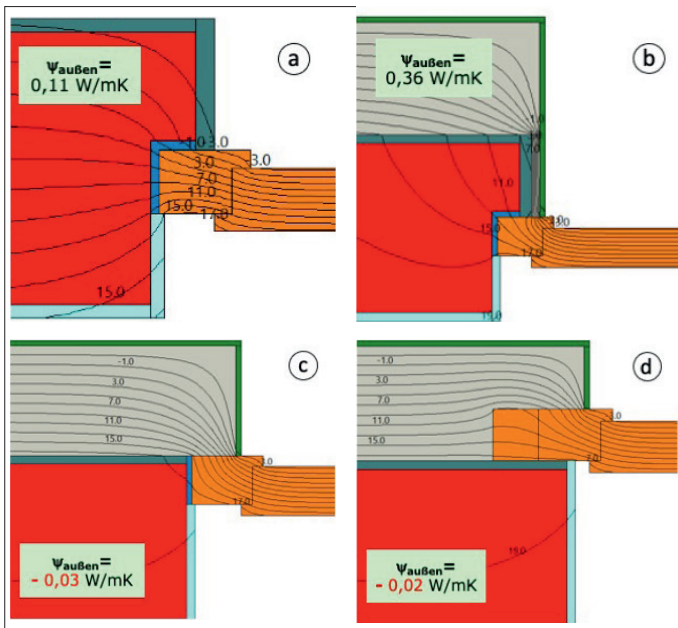


Abb. 3:
Auswahl der Fensteranschlüsse gemäß Tabelle 2.

- a) IV 68 Rahmen in Bestandsmauerwerk
b) Wie a) mit nachträglicher Außendämmung
c) Mauerwerksanschlag entfernt, IV 92 Rahmen nach außen gerückt.
d) Wie c) aber vergrößertes Fenster in der Dämmebene montiert.

Wird nun als Sparversion ein Fenster nach GEG ($U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$) an alter Position eingesetzt, verbessert sich der Ψ -Wert nur geringfügig (s. Tab. 2 Zeile 1 und Abb. 3 a), so dass $U_{w,eff}$ rund 30% höher bei $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ liegt. Würde an gleicher Position ein Dreifach-Fenster mit verbessertem Rahmen entsprechend dem KfW/BEG-Standard eingebaut, läge

der effektive U-Wert statt $0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ bei nur $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, also 35% schlechter als die Erwartung aus dem geförderten U_w -Wert.

Ist das Kind auf diesem Weg in den Brunnen gefallen, wird es schwierig bis unmöglich, es später im Zuge einer Außendämmung der Wand ins Trockene zu bringen. Abb. 3 b zeigt, dass der Wärmebrückenverlust auf das Dreifache steigt, weil neben dem fortexistierenden Anschlag nur 15 mm Platz für eine Leibungsdämmung besteht und durch die nun warme Mauerwerksflanke hohe Verluste entstehen. Das führt unterm Strich zu einer dramatischen Erhöhung der Wärmeverluste

des Gesamtfensters auf das Doppelte seines Rechenwertes! (Tab. 2 Zeile 3).

Dieses Ergebnis macht drastisch deutlich, dass der einfache Fensteraustausch als Einzelmaßnahme bei Mauerwerk mit Anschlag der Wirksamkeit einer späteren Außendämmung im Wege steht.

Rückbau führt zur Lösung

Es bleibt nur eine kombinierte Lösung: Abflexen der Mauerwerksnase, so dass die Fenster nach außen rücken können und der „Anschlag“ durch die Wärmedämmung hergestellt wird (Zeile 4 und 5 in Tab. 2 bzw. in Abb. 3 c und d). Dann ergibt sich durch den WB-Bonus der Rahmenüberdämmung (= negativer Ψ -Wert) ein besserer effektiver U-Wert als für das Fenster alleine.

Die Variante mit dem Fenster in der Dämmebene hat zusätzliche Vorteile:

- Sie vermeidet die bei kleinen Fenstern sonst entstehende „Schießschartenoptik“ und bietet eine Außenansicht, die der ursprünglichen Leibungsgeometrie ähnlich ist und eine geringere Verschattung aufweist.
- Sie kann die breiten Blendrahmenprofile heutiger Fensterkanteln teilweise in der Dämmung „verstecken“ und so für eine größere Glasfläche sorgen.

Beides ist bedeutsam für eine ausreichende Belichtung der Altbauzimmer und verbessert die passive Solarnutzung durch geringe Leibungsver-schattung.

Ein gelungenes Beispiel für den Einbau einer Fenstertür in eine Holzbauaußendämmung zeigt Abb. 4.

Der kontraproduktive Fenstertausch in unserem Beispiel ist ein klassisches Beispiel für die „Lock-in-Effekte“, die etwas festschreiben, was spätere Bemühungen aufwändiger und teurer macht. Wie kann das vermieden werden? Zwei Empfehlungen des Autors für die baupolitischen Rahmenbedingungen.

Jeglicher Fenstertausch als Einzelmaßnahme sollte zwingend mit einer verpflichtenden Beratung durch einen Energieeffizienz-Experten verknüpft werden, der sich mit Wärmebrückeneffekten (feuchte- wie auch wärmetechnisch) auskennt und ggf. objektbezogene Berechnungen machen oder in Auftrag geben kann.

Es ist sinnvoll einen erhöhten Fördersatz für die Kombination der Einzelmaßnahmen Fensteraustausch und Außenwanddämmung einzuführen. Das gilt auch, wenn die Wärmedämmung innen-seitig der Bestandswand angebracht wird.

Als Nachweiskriterium könnte auf den Ansatz der 2. WSchV von 1984 an einen mittleren U-Wert von Wand und Fenstern zurückgegriffen werden, s. Tab. 2 im ersten Teil dieser Serie. Hierbei wären natürlich die Grenzwerte an den heutigen Best Practice-Standard der Bauteile anzupassen. Um hierbei auch die Wärmebrückeneffekte zu berücksichtigen, kann vereinfachend auf die Kategorie B des neuen Wärmebrückenbeiblatts zur DIN 4108 von 2019 zurückgegriffen werden. Nur das, was damit nicht durch zeichnerischen Vergleich erledigt werden kann, bedarf noch der individuellen Berechnung (vgl. Artikel von Friedemann Stelzer in Heft 5/2021).

Dachsanierung ohne Lock-In-Effekte

Alte Dachausbauten haben nicht nur eine meist mangelhafte Dämmdicke, sie wird überdies mit Außenluft durchströmt, was die Dämmfähigkeit zusätzlich senkt, vgl. [Borsch-Laaks 2020]. Für die Wärmeverluste von Dachwohnungen im Bestand ist vor allem die hohe Luftdurchlässigkeit der raumseitigen Schichten und ihrer Anschlüsse von zentraler Bedeutung. Deshalb ist es unverständlich, dass dies bislang aus den Förderrichtlinien weitgehend ausgeklammert wird.

Tabelle 2: Berechnungsergebnisse der zweidimensionalen Wärmebrückenverluste und ihre Bedeutung für die Gesamtbewertung der Fenster und ihrer Einbausituation.

Fenstertyp	U_w -Wert $\text{W/m}^2\text{K}$	Ψ -Wert W/mK	$U_{w,eff}$ *) $\text{W/m}^2\text{K}$
Zum Vergleich: Bestand	2,7	0,13	3,1
Nur Fenstertausch			
1 IV 68 Zweifach WSG	1,3	0,11	1,7
2 IV 92 Dreifach WSG	0,95	0,10	1,3
Mit Außendämmung			
3 wie 1, mit Anschlag	1,3	0,36	2,6
4 wie 2, ohne Anschlag	0,95	-0,03	0,86
5 wie 2, in Dämmebene	0,95	-0,02	0,88

Randbedingungen: *) Formel: $U_{w,eff} = U_w + \Psi \cdot l_U / A_W$

Fensterfläche: $A_W = 1,3 \text{ m}^2$; Umfang: $l_U = 4,5 \text{ m}$

Rahmenüberdämmung: Var. 3: 15 mm; Var. 4 & 5: 80 mm

Dämmdicke: 200 mm, graues EPS (032), $U_{AW} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rahmen U-Werte: Var. 1: 1,4 ; Var. 2: 1,1 $\text{W/m}^2\text{K}$

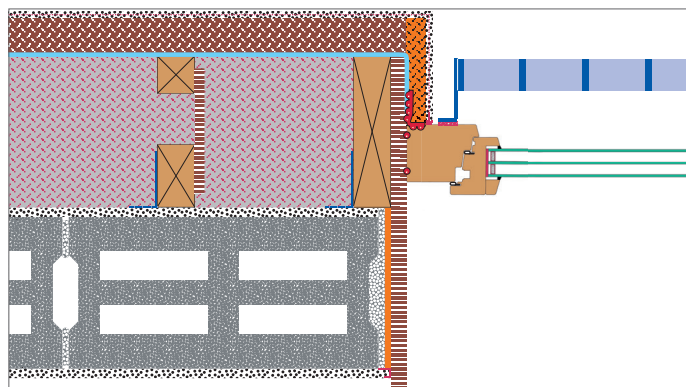


Abb. 4:
Einbau einer Fenstertür (seitlicher Leibungsanschluss) in ein altes Hbl-Mauerwerk mit WDVS in Holzbauweise (Putzträger: Holzfaser-Dämmplatte, Hohlraumdämmung: Einblaszellulose). $U_m = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ und wärmebrückenfreier Einbau Ψ -Wert (minus $0,03 \text{ W/mK}$) durch eingeschobenen Leibungskasten.

Quelle: condetti-Detail in Heft 06/2019

Spätestens wenn vorhandene Dachausbauten oder Holzbauteile in den Vollgeschossen in Sanierungsmaßnahmen einbezogen werden sollen, ist eine Vorab-Prüfung der Luftdichtheit mit Leckagesuche dringend geboten und sollte in vollem Umfang gefördert werden. Nur dann kann zielgerichtet ein objektspezifisches Dichtheitskonzept geplant und umgesetzt werden. Für die Abnahmeprüfung müssen die heutigen Neubauanforderungen gelten.

Bei der Erneuerung der Dacheindeckung begnügt sich das GEG immer noch damit, dass nur die Gefache gedämmt werden, auch wenn dadurch der Zielwert von $U_m \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ meist bei weitem nicht erreicht wird. Noch schlimmer ist der „Bestandsschutz“ für Dachausbauten nach der 2. WSchV von 1984, der schon im ersten Teil kritisiert wurde.

Die Anforderungen für geförderte Dachsanierungen und -ausbauten sind, was den Ziel-U-Wert ($U \leq 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$) für Dachschrägen, Kehlbalckenlagen, oberste Geschossdecken und Flachdächer angeht, bereits auf dem richtigen Weg. Geringere Vorgaben für die Gaubengewänge sind angesichts der geringen Flächenanteile vertretbar.

Über die technischen Lösungen lässt sich trefflich streiten, und die Zweifel an der in Sachen Luftdichtheit fehlerträchtigen Verlegung der schlaufenförmig aufzubringenden Spezialdampfbremse sind berechtigt, vgl. [Borsch-Laaks 2021]. Mit einer diffusionsoffenen Bahn auf den Sparren kann hingegen mit geringstem Aufwand zugleich die Luftdichtheit des Dachausbaus gewährleistet werden, wenn man außen eine zweite Dämmebene z. B. mit Unterdeckplatten ausführt. Dies erübrigt auch die oft komplizierten Dichtungsmaßnahmen auf der Innenseite des Dachaufbaus.

Um bei der Sanierung oder Erweiterung bewohnter Dachgeschosse in der Marktentwicklung die Spreu vom Weizen trennen zu können, ist es bedeutsam, die Blower Door Prüfung in die Anforderungen aufzunehmen.

Eine enkeltaugliche Dachsanierung sollte überdies die Gelegenheit nutzen, die Trauf- und Ortgananschlüsse dergestalt anzupassen, dass nicht später bei einer Außendämmung der Wände die Dachränder erneuert geöffnet werden zu müssen.

Weitere Vorschläge, um die finanzielle Gießkanne wirklich gezielt einzusetzen, sind in Tab. 1 enthalten.

Fazit: Individueller Sanierungsfahrplan iSFP-plus

Die erhöhte Förderrate für Maßnahmen, die auf einem iSFP basieren, ist ein zweckmäßiges Angebot an die Bauherrschaft.



Abb. 5:
Eine seit 15 Jahren bewährte Dachsanierung von außen: Diffusionsoffene Unterspannbahn als Luftdichtheitsebene (LDE) auf den Sparren (Gefache voll gedämmt). Neuer Dachüberstand mit Aufschieblingen (keine Durchdringungen der LDE). Diffusionsoffene Zusatzdämmung auf den Sparren. Details s. Heft 2/2007 und 1/2014.

Der in diesem Artikel aufgezeigte gravierende Konflikt zwischen den Einzelmaßnahmen Fenstertausch und Außenwanddämmung macht eine detailliertere Planung nötig, als bisher für die Förderung verlangt wird. Ein Einbeziehen der Wärmebrückenproblematik bedeutet Planungsaufwand, der explizit in die förderfähigen Arbeiten der Energieeffizienz-Experten auch für diesen Fall aufgenommen werden sollte.

Eine daraus folgende optimierte technische und zeitliche Kopplung beider Einzelmaßnahmen ist es wert, mit einer erhöhten Förderstufe belohnt zu werden.

Gleiches gilt für die Kombination von Kerndämmung und Innendämmung auf Best-Practice-Niveau.

Die projektbegleitende Begleitung der Verbesserung der Luftdichtheit von der Bestandsaufnahme über ein Konzept mit Ausführungsdetails bis zur Schlussmessung braucht eine Sonderförderung durch eine messtechnischen Begleitung. ■

Literaturverweise

[BEG EM 2021] BMW&E: Technische Mindestanforderungen – Einzelmaßnahmen. Anlage in: Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude, S. 19–21. BAnz AT 18.10.2021

[KfW FAQ 2021] KfW: Liste der technischen FAQ – Einzelmaßnahmen, Version 3.0, Stand 10.2021

[VFF 2016] Fachverband Fenster und Fassade (Hg.): Handlungsempfehlungen zur schimmelpilzfreien Teilmodernisierung mit Fenstern, VFF Merkblatt ES.06, 2016. Download: www.window.de

Anzeige