
LERNZUSAMMENFASSUNG

Prüfungsvorbereitung Gebäudeenergieberater HWK — Bauphysik und Energieberatung

QUELLE	Vorlesung „Bauphysik und Energieberatung – Prüfungsvorbereitung“
AUFNAHMEDATUM	04.07.2026
PRÜFUNG	schriftlich, 30.–31.07.2026
FORMAT	Multiple-Choice + freie Fragen + 3 praktische Aufgaben; keine Formeln abgefragt

TEIL A — INHALTLICHE ZUSAMMENFASSUNG

1 RECHTLICHER RAHMEN UND SYSTEMGRENZEN

Systemgrenzen. Kernbegriff der ersten Bilanzierung ist die thermische Hülle: die Trennung zwischen beheiztem („warm“) und unbeheiztem/außen liegendem („kalt“) Bereich. Das geplante Gebäude wird einem Referenzgebäude gleicher Geometrie und Kubatur gegenübergestellt, das jedoch die U-Werte und die Anlagentechnik nach GEG-Vorgabe besitzt. Die erreichte Förderstufe ergibt sich aus der relativen Verbesserung gegenüber dieser Referenz.

KfW-/EH-Standard ist relativ. EH 40 bedeutet 40 % des Primärenergiebedarfs des zugehörigen Referenzgebäudes — kein Beleg für absolute Sparsamkeit. Ein ungünstiges A/V-Verhältnis (viel Hüllfläche, wenig Volumen) kann die Stufe erreichen und trotzdem relativ viel verbrauchen.

Abminderungsfaktoren (F_x). Bauteile, die nicht an Außenluft grenzen (gegen Erdreich, unbeheizten Keller, Nachbar), haben einen geringeren Wärmeübergang; das bilden die F_x-Werte ab. Bauteile nach unten (Bodenplatte) hängen zusätzlich vom charakteristischen Bodenplattenmaß (B') ab, das im Programm — bei Hottgenroth über das Gebäudemodul — einzugeben ist, damit das Programm die F_x-Werte nach unten korrekt ansetzt.

Gesetzliche Entwicklung. Bis 1977 nahezu keine Wärmeschutz-Anforderungen; ab 1977 stufenweise Anhebung über die Wärmeschutzverordnung, später EnEV, heute GEG. Bauteile ab 1977 sind beim Fenstertausch in der Regel unkritisch, ab 01.01.1984 im deutlich „grünen Bereich“.

Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG/GModG). War Thema; laut Vorlesung politisch umstritten und in der geplanten Form voraussichtlich nicht kommend. Es soll u. a. die Primärenergiefaktoren ändern. Für die Prüfung laut Dozent nicht relevant — den aktuellen Gesetzesstand dennoch kurz vor der Prüfung gegenprüfen.

2 END- UND PRIMÄRENERGIE

Heizwärmebedarf. Die Wärmemenge, die ohne Verluste und Gewinne zum Halten der Innentemperatur nötig ist. Derzeit nachrangig (maßgeblich sind Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust), soll künftig an Bedeutung gewinnen.

Endenergie. Die dem Gebäude zugeführte Energie (Gas, Öl, Strom für die Wärmepumpe).

Primärenergie. Endenergie multipliziert mit dem Primärenergiefaktor, der die vorgelagerte Liefer- und Produktionskette bewertet. Politische Größe und Basis der Förderung: hoher Faktor ungünstig, kleiner Faktor gut.

Faktoren (GEG, nicht erneuerbarer Anteil). Holz/Biomasse 0,2; Heizöl 1,1; Erdgas 1,1; Strom 1,8. Diskutierte, aber nicht in Kraft befindliche Änderung: Holz ~0,7, Strom ~1,4 — das würde die Wärmepumpe besser und Holz schlechter stellen.

3 U-WERT UND BEMESSUNGSWERT

Rechenrichtung. Der U-Wert wird immer von innen nach außen, warm nach kalt gerechnet — ohne Ausnahme. Grundlage sind die Wärmeleitfähigkeiten (λ) und Dicken der Schichten; der Weg führt über die R-Werte inkl. RSI/RSE.

Bemessungswert statt Nennwert. Für Nachweise ist stets der (schlechtere) Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit anzusetzen, nicht der Nennwert. Beispiel Holzfaser: Nennwert 0,042 kann Bemessungswert 0,044 bedeuten. Deshalb beim Ausführenden Hersteller und Produkt anfordern und das Datenblatt ziehen.

Runden. Es wird buchhalterisch auf zwei Nachkommastellen gerundet. Ein errechneter U-Wert von 0,145 wird zu 0,15 und erfüllt die Anforderung 0,14 (Einzelmaßnahme) damit nicht. Bei Einzelmaßnahmen gilt: passt oder passt nicht — kein „fast richtig“.

4 FEUCHTESCHUTZ UND GLASER-VERFAHREN

Prinzip. Grafischer Nachweis, dass keine schädliche Tauwasserbildung auftritt. Aufgetragen werden Sättigungsdampfdruck- und Teildampfdruckverlauf; auf der x-Achse steht der SD-Wert der Schichten, nicht deren physische Dicke.

Prüfung. Zwei Übungen sind hochgeladen — laut Dozent „geschenkte Punkte“. Temperaturen, Drücke, RSI/RSE, Teildruck und Formeln werden gestellt; Hilfsmittel sind dafür nicht nötig. Eine kleine Rundungsabweichung (z. B. Außentemperatur 4,95 statt 5,0 °C) ist unkritisch und muss nicht neu gerechnet werden.

Grenzen. Glaser gilt nicht für erdreichberührte Bauteile und nicht bei überwiegender Innendämmung. Für nicht nachweisfreie Konstruktionen ist eine hydrothermische Simulation (z. B. WUFI) erforderlich. Faustregel für Nachweisfreiheit: mindestens 80 % des Dämmwerts außen (80/20-Regel).

5 WÄRMEBRÜCKEN UND MINDESTWÄRMESCHUTZ

Wärmebrücken. Bereiche mit erhöhtem Wärmeverlust und kälteren Oberflächen — Energieverlust und Schimmelrisiko. Ab EH 70 ist der detaillierte Nachweis sinnvoll, da der pauschale Ansatz sonst eine massive Überdämmung erzwingt. Prüfungsaufgabe: ein gezeichnetes Detail verbessern und den Vorschlag beschreiben.

Mindestwärmeschutz. Bei Sanierungen muss nicht zwingend der Neubau-/Einzelmaßnahmenwert (z. B. 0,24 Außenwand, 0,14 Dach) erreicht werden, sondern der Mindestwärmeschutz nach GEG. Das ist besonders bei baulichen Zwängen relevant (z. B. geringe Kellerraumhöhe). Angegeben wird er in R-Werten; das Programm rechnet auf U-Werte um und zeigt die Einhaltung an.

6 DATENAUFNAHME UND RECHTSSICHERHEIT

Zulässige Werte. Verwendbar sind nur nachgewiesene Werte oder Werte aus zugelassenen Datenbanken (Datensammlung des Bauministeriums, in Hottgenroth und ZUB hinterlegt). Schätzen ist unzulässig.

Baujahr. Bei nachgewiesenem Baujahr dürfen typische Bauteilwerte aus der Datenbank verwendet werden, solange das Bauteil im Originalzustand ist.

Altbau-Orientierung. Eine ungedämmte 30er-Wand liegt bei etwa U 1,4; nachträglich aufgeklebte 2 cm Styropor ändern daran wenig. Bei solchen Wänden ist der Fenstertausch eine bewusste Entscheidung — hohe Spreizung zwischen kalter Wand samt Wärmebrücken und neuem, dichtem Fenster.

7 VERANTWORTUNG UND PRAXIS

Nachweispflichten. Der Energieberater muss nicht jeden Nachweis selbst erbringen. Bei nicht nachweisfreien Konstruktionen (z. B. diffusionsoffenes Dach ohne innere Dampfbremse) haftet der Planer/Handwerker, der die Konstruktion vorschlägt — Zimmermann beim Steildach, Dachdecker beim Flachdach. Keine eigenen Konstruktionsvorgaben machen (sonst geht die Verantwortung über), sondern den Feuchteschnachweis vom Ausführenden anfordern. Für die Förderung müssen die Nachweise am Ende vorliegen, nicht zwingend vom Berater erbracht. Eine Simulation kostet schnell 1.000–1.500 €.

Fenster. Aufbau aus Glas, Rahmen und Randverbund. Referenz-/Standardfenster 1,23 m × 1,48 m. Für die Förderbestätigung das Referenzfenster verwenden; einzeln ausgewiesene Kleinfenster mit $U_w > 0,95$ (hoher Rahmenanteil, z. B. Klofenster) herausnehmen, sonst gibt es Rückfragen bzw. Probleme beim BAFA.

Niedrigschwellige Maßnahmen. Dem Kunden zusätzlich einfache, kostengünstige Maßnahmen anbieten: Dämmung der obersten Geschossdecke, Kellerdeckendämmung, luftdichter Abschluss des Kelleraufgangs, Austausch alter Pumpen.

Sommerlicher Wärmeschutz. Verbessern durch schwere/speicherfähige Bauteile, Nachtlüftung und außenliegende Verschattung. Aktive Kühlung ist nicht das anzusetzende Mittel des sommerlichen Wärmeschutzes.

PRÜFUNGSFORMAT — KOMPAKT

Keine Formeln werden abgefragt (sie werden gestellt bzw. stehen im Formblatt). Ein Teil ist Multiple-Choice, dazu einige freie Fragen — kurze, präzise Antworten sind erwünscht, kein Schwafeln. Drei praktische Aufgaben: (1) Systemgrenzen in Schnitt und Grundriss einzeichnen (warm/kalt, adiabate Bauteile — nicht-rote Farbstifte mitbringen), (2) vollständige Glaser-Berechnung inkl. Diagramm, (3) ein Wärmebrückendetail verbessern. Aufgabenstellungen genau lesen, auch wenn sie ungewöhnlich wirken.

TEIL B — PRÜFUNGSRELEVANTE FRAGEN UND ANTWORTEN

Zusammenstellung der in der Vorlesung aufgeworfenen bzw. markierten Fragen mit knappen Antworten zur Selbstkontrolle.

F1 Was sind Systemgrenzen und wozu dient das Referenzgebäude?

Die Systemgrenze ist der Verlauf der thermischen Hülle (Trennung beheizt/unbeheizt). Das geplante Gebäude wird mit einem Referenzgebäude gleicher Geometrie und Kubatur verglichen, das aber U-Werte und Anlagentechnik nach GEG-Vorgabe besitzt. Die Förderstufe (z. B. EH 40) ergibt sich aus der prozentualen Unterschreitung des Primärenergiebedarfs bei gleichzeitiger Einhaltung des Transmissionswärmeverlusts gegenüber dieser Referenz.

F2 Bedeutet EH/KfW 40 automatisch ein sparsames Gebäude?

Nein. EH 40 heißt 40 % des Primärenergiebedarfs des zugehörigen Referenzgebäudes — ein Relativwert. Ein Gebäude mit ungünstigem A/V-Verhältnis kann die Stufe erreichen und absolut trotzdem relativ viel verbrauchen.

F3 Was bewirken die Abminderungsfaktoren (F_x)?

Sie berücksichtigen, dass Bauteile ohne Kontakt zur Außenluft (gegen Erdreich, unbeheizten Keller, Nachbar) einen geringeren Temperaturunterschied und Wärmeübergang haben. Bauteile nach unten hängen zusätzlich vom charakteristischen Bodenplattenmaß B' ab, das im Programm einzugeben ist.

F4 Was ist ein adiabates Bauteil?

Ein Bauteil, über das keine Wärme übertragen wird, weil beidseitig gleiche Temperatur herrscht — z. B. Trennwand zwischen zwei beheizten Räumen, Wand zum beheizten Nachbarn im Doppel- oder Reihenhaus. „Warm gegen warm“ bedeutet keinen Wärmeverlust.

F5 Ab wann sind Bestandsbauteile beim Fenstertausch unkritisch?

Ab der Wärmeschutzverordnung 1977 in der Regel unkritisch, ab 01.01.1984 deutlich. Vorsicht bei älterem Bestand (ungedämmte 30er-Wand ~ U 1,4): neue dichte Fenster können Tauwasser und Schimmel an den nun kältesten Stellen begünstigen.

F6 Endenergie vs. Primärenergie?

Endenergie ist die dem Gebäude zugeführte Energie (Gas, Öl, Strom). Primärenergie ist Endenergie × Primärenergiefaktor, der die vorgelagerte Liefer- und Produktionskette bewertet. Sie ist eine politische, für die Förderung maßgebliche Größe; hoher Faktor ungünstig.

F7 Aktuelle Primärenergiefaktoren (nicht erneuerbar)?

GEG: Holz/Biomasse 0,2; Heizöl 1,1; Erdgas 1,1; Strom 1,8. Diskutierte, nicht in Kraft befindliche Änderung: Holz ~0,7, Strom ~1,4.

F8 Nennwert oder Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit?

Immer den Bemessungswert (den schlechteren). Der Nennwert ist für Nachweise nicht zulässig. Beispiel: Nennwert 0,042 → Bemessungswert 0,044.

F9 Warum fällt ein U-Wert von 0,145 durch?

Es wird auf zwei Nachkommastellen gerundet → 0,15. Bei Einzelmaßnahmen gilt die Anforderung (z. B. ≤ 0,14) strikt: 0,15 > 0,14, also durchgefallen. Kein „fast richtig“.

F10 Rechenrichtung und nötige Angaben für den U-Wert?

Immer von innen nach außen (warm → kalt). Nötig sind die Wärmeleitfähigkeiten (λ , Bemessungswert) und Dicken aller Schichten sowie die Wärmeübergangswiderstände RSI/RSE; im Programm genügt zusätzlich die Angabe des Bauteiltyps bzw. der Wärmestromrichtung.

F11 Wie funktioniert der Glaser-Nachweis grob?

Grafisches Verfahren zum Nachweis, dass kein schädliches Tauwasser ausfällt. Sättigungsdampfdruck und Teildampfdruck werden über den SD-Werten der Schichten aufgetragen (nicht über der physischen Dicke). Berühren/schneiden sich die Kurven, fällt Tauwasser aus.

F12 Wann geht Glaser nicht — und was dann?

Nicht bei erdreichberührten Bauteilen und nicht bei überwiegender Innendämmung. Dann hydrothermische Simulation (z. B. WUFI). Faustregel Nachweisfreiheit: $\geq 80\%$ des Dämmwerts außen (80/20-Regel).

F13 Ab welcher Effizienzhausstufe ist ein detaillierter Wärmebrückennachweis sinnvoll?

Ab EH 70. Ohne Nachweis (pauschaler Zuschlag) erreicht man EH 70 zwar noch, muss aber deutlich mehr dämmen, um den pauschalen Ansatz auszugleichen; für bessere Stufen lohnt der detaillierte Nachweis.

F14 Was ist der Mindestwärmeschutz und wann ist er relevant?

Der nach GEG einzuhaltende Mindest-Wärmedurchlasswiderstand (in R-Werten). Bei Sanierungen mit baulichen Zwängen (z. B. geringe Kellerraumhöhe) muss nicht der Neubau-/Einzelmaßnahmenwert erreicht werden, sondern mindestens der Mindestwärmeschutz; der Rest wird über die Gesamtbilanz aufgefangen.

F15 Wer haftet für den Feuchteschutznachweis bei nicht nachweisfreien Konstruktionen?

Der Planer/Handwerker, der die Konstruktion vorschlägt — Zimmermann beim Steildach, Dachdecker beim Flachdach. Der Energieberater macht keine eigenen Konstruktionsvorgaben (sonst Haftungsübergang), sondern fordert den Nachweis vom Ausführenden an. Für die Förderung müssen die Nachweise am Ende vorliegen.

F16 Referenzfenster-Maß und Umgang mit Fensterwerten bei Förderung?

Referenz-/Standardfenster $1,23\text{ m} \times 1,48\text{ m}$. Für die Förderbestätigung das Referenzfenster verwenden. Einzelne ausgewiesene Kleinfenster mit $U_w > 0,95$ (hoher Rahmenanteil) herausnehmen, sonst Rückfragen bzw. Ablehnung beim BAFA.

F17 Sommerlicher Wärmeschutz — was verbessert, was zählt nicht?

Verbessern durch schwere/speicherfähige Bauteile, Nachtlüftung und außenliegende Verschattung sowie über Fenstergröße/-orientierung. Aktive Kühlung zählt nicht als Mittel des sommerlichen Wärmeschutzes.

F18 Was sind „niedrigschwellige Maßnahmen“?

Einfache, kostengünstige Maßnahmen zur Verbrauchssenkung, die man dem Kunden zusätzlich anbietet: Dämmung der obersten Geschossdecke, Kellerdeckendämmung, luftdichter Abschluss des Kelleraufgangs, Austausch alter Pumpen.

AUFGABEN BIS ZUR PRÜFUNG

- 1. Beide hochgeladenen Glaser-Übungen vollständig durchrechnen: erst selbst lösen und Diagramm zeichnen, dann die Lösung prüfen.
- 2. Skript vollständig durchgehen — insbesondere Feuchteschutz, Wärmebrücken, Arten der Wärmeübertragung (Strahlung/Strömung/Leitung) sowie End- und Primärenergie.
- 3. Typische Altbaukonstruktionen und ihre U-Wert-Niveaus wiederholen, um das Fenstertausch-Risiko einschätzen zu können.
- 4. Sommerlichen Wärmeschutz (schwere Bauteile, Nachtlüftung, Verschattung) verinnerlichen.
- 5. Unterschied Bemessungswert / Nennwert sicher anwenden.
- 6. Thermische Hülle in Plänen sauber einzeichnen üben (warm/kalt, adiabate Bauteile).

Arnstein, den 06.07.2026

JOHANNES MANGER

Architekt M.Eng., ByAK