



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

Übungsfragen Qualifikationsprüfung Energieberatung

Wohngebäude - Teil 1 Gebäudehülle

Benutzung der interaktiven Funktionen

Dieses PDF-Dokument verfügt über interaktive Funktionen. Die Übungsfragen können Sie beantworten und sich anschließend die Lösung anzeigen lassen. Die Lösung wird angezeigt, sobald Sie auf die entsprechende Schaltfläche klicken. Sie verschwindet wieder, wenn Sie den Mauszeiger von der Schaltfläche nehmen.

Die interaktiven Funktionen lassen sich nur mit PDF-Readern verwenden, im Browser können die Funktionen nicht umfassend genutzt werden. Laden Sie die Datei bitte zunächst herunter und öffnen Sie sie anschließend mit einem PDF-Reader Ihrer Wahl. Die interaktiven Funktionen wurden mit gängigen Softwareprodukten getestet. Sollten Sie die Übungsfragen mit Ihrer Software nicht nutzen können, probieren Sie es bitte mit einem anderen Produkt. Aus Neutralitätsgründen kann das BAFA keine Produkte empfehlen.

Aus technischen Gründen funktionieren die interaktiven Funktionen nicht auf mobilen Betriebssystemen (Android/iOS).

Tipps zur Qualifikationsprüfung

Die Übungsfragen sind ein Lernangebot des BAFA zur Prüfungsvorbereitung. In unseren „Tipps zur Qualifikationsprüfung“ finden Sie für alle Prüfungsabschnitte Hinweise und hilfreiche Links. Für die Bearbeitung der Rechenaufgaben empfehlen wir, die Formelsammlung des BAFA zu verwenden. Beide Dokumente können Sie auf unserer Internetseite www.bafa.de/qpeb herunterladen.

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle - Wärmeschutz

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Grundlagen Wärmeschutz - Mechanismen des Wärmetransports (1.1.1.01)

Bei der Wärmeleitung wird Energie ...

Wählen Sie eine Antwort:

- ... infolge von Luftströmung transportiert.
- ... als Bewegungsenergie von stärker schwingenden Molekülen an benachbarte, schwächer schwingende Moleküle durch Stoßvorgänge übertragen.
- ... ohne notwendiges Trägermedium übertragen.

Frage 2: Grundlagen Wärmeschutz - Mechanismen des Wärmetransports (1.1.1.02)

Bei der Wärmekonvektion wird die Energie ...

Wählen Sie eine Antwort:

- ... als Bewegungsenergie von stark schwingenden Molekülen an benachbarte, schwächer schwingende Moleküle durch Stoßvorgänge übertragen.
- ... infolge von Luftströmung transportiert.
- ... ohne notwendiges Trägermedium übertragen.

Frage 3: Grundlagen Wärmeschutz - Mechanismen des Wärmetransports (1.1.1.03)

Bei der Wärmestrahlung wird die Energie ...

Wählen Sie eine Antwort:

... infolge von Luftströmung transportiert.

... ohne notwendiges Trägermedium übertragen.

... als Bewegungsenergie von stark schwingenden Molekülen an benachbarte, schwächer schwingende Moleküle durch Stoßvorgänge übertragen.

Frage 4: Grundlagen Wärmeschutz - Mechanismen des Wärmetransports (1.1.1.04)

Was ist die Rolle von Luft beim Wärmetransport durch Konvektion?

Wählen Sie eine Antwort:

Keine Bedeutung, da Wärmetransport durch Konvektion nur in Feststoffen erfolgt.

Luft stellt das Transportmedium für die zu übertragende Wärme dar.

Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit von Luft wird der Wärmetransport durch Konvektion verringert.

Keine Bedeutung, da der Wärmetransport durch Konvektion auch im Vakuum auftritt.

Frage 5: Grundlagen Wärmeschutz - Wärmeleitfähigkeit (1.1.1.05)

Bewerten Sie die folgenden Aussagen zur Wärmeleitfähigkeit λ .

Die Einheit der Wärmeleitfähigkeit ist $W/(m^2K)$.	
Die Wärmeleitfähigkeit fester Baustoffe wird u.a. durch die Rohdichte des Materials beeinflusst.	
Die Wärmeleitfähigkeit ist eine StoffkenngroÙe.	
Die Wärmeleitfähigkeit nimmt bei steigendem Feuchtegehalt des Materials ab.	

Frage 6: Grundlagen Wärmeschutz - Wärmestrahlung (1.1.1.06)

Auf eine Fensterscheibe trifft Sonnenstrahlung mit einer Strahlungsintensität von $300 W/m^2$. In den Innenraum gelangen infolge direkter Transmission $200 W/m^2$. Der Absorptionsgrad α beträgt 0,2. Wieviel Sonnenstrahlung wird von der Scheibe reflektiert?

Antwort:

Von der Scheibe werden W/m^2 reflektiert.

Frage 7: Grundlagen Wärmeschutz - Wärmetechnische Kenngrößen für Bauteile (1.1.1.07)

Vervollständigen Sie den Lückentext:

Der _____ beschreibt, welcher Widerstand dem Wärmetransport von der Raumluft an die Bauteiloberfläche (raumseitig) und von dem Bauteil an die Außenluft entgegensteht.

Der _____ kennzeichnet den Widerstand der Baukonstruktion von der Innenoberfläche bis zur Außenoberfläche (oder umgekehrt) der Konstruktion.

Der _____ fasst alle Widerstände zusammen.

Bildet man den Kehrwert des Wärmedurchgangswiderstands, resultiert der _____.

Frage 8: Grundlagen Wärmeschutz - Wärmeübergangswiderstand (1.1.1.08)

Für die Berücksichtigung des Wärmeübergangs werden in der U-Wert-Berechnung Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN EN ISO 6946 zugrunde gelegt. Wählen Sie die richtigen Werte in der Tabelle aus.

Wärmeübergangswiderstand	Richtung des Wärmestroms: Aufwärts	Richtung des Wärmestroms: Horizontal	Richtung des Wärmestroms: Abwärts
R_{si} [m^2K/W]			
R_{se} [m^2K/W]			

Frage 9: Grundlagen Wärmeschutz - Wärmeübergangswiderstand (1.1.1.09)

An der Innenseite einer wärmeübertragenden Fläche mit abwärts gerichtetem Wärmestrom ist der Widerstand größer als bei aufwärts gerichtetem Wärmestrom. Woran liegt das?

Wählen Sie eine Antwort:

Die Strömungsrichtung der Konvektion verstärkt aufgrund von Dichteunterschieden den Wärmestrom.

Die Strömungsrichtung der Konvektion wirkt aufgrund von Dichteunterschieden der Richtung des Wärmestroms entgegen.

Frage 10: Grundlagen Wärmeschutz - Wärmeübergangswiderstand (1.1.1.10)

An der Außenseite einer wärmeübertragenden Fläche mit horizontal gerichtetem Wärmestrom ist der Widerstand kleiner als an der Innenseite der wärmeübertragenden Fläche. Woran liegt das?

Wählen Sie eine Antwort:

Die Konvektion wird an der Außenseite durch Windanströmung verstärkt.

Die Konvektion wird an der Innenseite durch die Luftkonvektion über dem Heizkörper verstärkt.

Frage 11: Grundlagen Wärmeschutz - Zuordnung von Begriffen und Einheiten (1.1.1.11)

Ergänzen Sie den Lückentext.

Die Wärmeleistung wird beschrieben durch das Formelzeichen _____
und die Einheit _____ . Sie wird auch bezeichnet als _____ .

Die Wärmeenergie wird beschrieben durch das Formelzeichen _____ und die Einheit _____
. Sie wird auch bezeichnet als _____ .

Die Wärmestromdichte wird beschrieben durch das Formelzeichen _____ und die Einheit _____

Frage 12: Grundlagen Wärmeschutz - Zuordnung von Formelzeichen und Einheiten (1.1.1.12)

Vervollständigen Sie den Lückentext mit den richtigen Formelzeichen und Einheiten:

Der Wärmeübergangswiderstand wird beschrieben durch das Formelzeichen _____ oder
und die Einheit _____ .

Der Wärmedurchgangskoeffizient wird beschrieben durch das Formelzeichen _____ und die Einheit _____

Die Wärmeleitfähigkeit wird beschrieben durch das Formelzeichen _____ und die Einheit _____ .

Der Wärmedurchlasswiderstand wird beschrieben durch das Formelzeichen _____
und die Einheit _____ .

Frage 13: Wärmespeicherung - Berechnung der Masse (1.1.1.13)

Ein 20 cm dickes einschichtiges Bauteil mit einer spezifischen Wärmekapazität von $0,28 \text{ Wh}/(\text{kgK})$ und einer Fläche von 1 m^2 nimmt bei einer Erwärmung von $10 \text{ }^\circ\text{C}$ auf $20 \text{ }^\circ\text{C}$ eine Wärmemenge von 1334 Wh auf.

Wie groß ist die Masse des Bauteils?

Antwort:

Die Masse des Bauteils beträgt kg.

Frage 14: Wärmespeicherung - Berechnung der Temperaturdifferenz (1.1.1.14)

Welche Temperaturdifferenz ist erforderlich, um in 1 m^3 Luft eine Wärmeenergie von 100 Wh einzubringen? Zu welcher Temperaturveränderung führt im Vergleich dazu die Wärmezufuhr von 100 Wh in 1 m^3 Beton?

Hinweis:

Luft: $c = 0,278 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{K})$; $\rho = 1,23 \text{ kg}/\text{m}^3$

Beton: $c = 0,278 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{K})$; $\rho = 2.400 \text{ kg}/\text{m}^3$

Antwort:

1 m^3 Luft muss eine Temperaturerhöhung von K erfahren, um 100 Wh an Wärmeenergie zu speichern.

Demgegenüber führt eine Wärmezufuhr von 100 Wh in 1 m^3 Beton zu einer Temperaturveränderung von K.

Frage 15: Wärmespeicherung - Berechnung der Wärmemenge (1.1.1.15)

Ein 20 cm dickes einschichtiges Bauteil mit einer Masse von 480 kg und einer Fläche von 1 m² besitzt eine spezifische Wärmekapazität von 0,28 Wh/(kgK). Berechnen Sie die aufgenommene Wärmemenge bei einer Erwärmung des Bauteils von 10 °C auf 20 °C.

Antwort:

Die aufgenommene Wärmemenge des Bauteils beträgt _____ Wh.

Frage 16: Wärmespeicherung - latent und fühlbar (1.1.1.16)

a) Welche Aussagen zur latenten Wärmespeicherung treffen zu?

Die latente Wärmespeicherung lässt sich durch eine Temperaturerhöhung des Speichermediums erkennen.	
Die latente Wärmespeicherung lässt sich durch einen Phasenwechsel des Speichermediums erkennen.	
Wasser kann am Siedepunkt mehr latente Wärme speichern als am Schmelzpunkt.	

b) Welche Aussagen zur fühlbaren Wärmespeicherung treffen zu?

Die massebezogene Wärmekapazität von Wasser ist größer als von Beton.	
Die massebezogene Wärmekapazität von Wasser ist kleiner als von Beton.	
Bei der Speicherung fühlbarer Wärme bleibt die Temperatur des Speichermediums konstant.	

Frage 17: Wärmespeicherung - Wärmeleistung (1.1.1.17)

Die Wärmeaufnahme einer Betonplatte beträgt 19,4 kWh. Welche Wärmeleistung kann diese Betonplatte im Mittel über 8 Stunden an den angrenzenden Raum abgeben, wenn sie danach wieder ihre Ausgangstemperatur angenommen hat?

Antwort:

Die Betonplatte kann eine Wärmeleistung von _____ kW an den Raum abgeben.

Frage 18: Wärmespeicherung - Wärmemenge (1.1.1.18)

Wieviel Energie kann eine Betonplatte mit einer Masse von 10.000 kg aufnehmen, die von 15 °C auf 25 °C erwärmt wird?

Hinweis:

- $c_{\text{Beton}} = 1 \text{ kJ}/(\text{kgK})$
- $1 \text{ kJ} = 0,000278 \text{ kWh}$

Antwort:

Die Betonplatte kann kWh aufnehmen.

Frage 19: Wärmetransport - Einschätzung der Wärmeleitfähigkeit (1.1.1.19)

Welcher der unten aufgeführten Zahlenwerte zur Wärmeleitfähigkeit ist dem Material Aluminium zuzuordnen?

Wählen Sie eine Antwort:

- 1,35 W/(mK)
- 0,035 W/(mK)
- 234 W/(mK)

Frage 20: Wärmetransport - Einschätzung der Wärmeleitfähigkeit (1.1.1.20)

Welcher der unten aufgeführten Zahlenwerte zur Wärmeleitfähigkeit ist dem Material Beton zuzuordnen?

Wählen Sie eine Antwort:

- 0,035 W/(mK)
- 1,35 W/(mK)
- 234 W/(mK)

Frage 21: Wärmetransport - Einschätzung der Wärmeleitfähigkeit (1.1.1.21)

Welcher der unten aufgeführten Zahlenwerte zur Wärmeleitfähigkeit ist dem Material Mineralwolle zuzuordnen?

Wählen Sie eine Antwort:

1,35 W/(mK)

234 W/(mK)

0,035 W/(mK)

Frage 22: Wärmetransport - Wärmeübergang durch Konvektion (1.1.1.22)

Welche Aussagen zum Wirkprinzip Wärmeübergang durch Konvektion treffen zu? Bewerten Sie die Aussagen.

Der Wärmeübergangskoeffizient ist eine Stoffkenngröße.	
Beim Wärmeübergang durch Konvektion wird Energie durch ein vorbeiströmendes Medium an einen Körper (oder umgekehrt) übertragen.	
Beim Wärmeübergang durch Konvektion wird Energie durch Zusammenstöße benachbarter, ruhender Teilchen transportiert.	

Frage 23: Wärmetransport - Wärmeübergangswiderstand (1.1.1.23)

Bewerten Sie die folgenden Aussagen zum Wärmeübergangswiderstand.

Der Wärmeübergangswiderstand ...

... ist eine Stoffkonstante.	
... ist temperaturabhängig.	
... hängt von der Wärmeleitfähigkeit der Wand ab.	
... hängt von der Strömungsgeschwindigkeit, Turbulenz und den physikalischen Eigenschaften des strömenden Mediums ab.	

Frage 24: Wärmetransport - Wärmeübergangswiderstand (1.1.1.24)

Warum ist der äußere Wärmeübergangswiderstand eines erdberührten Bauteils gleich Null? Welche der unten aufgeführten Begründungen ist richtig?

Wählen Sie eine Antwort:

Im Mittel ist die Temperatur des Kellers gleich der Temperatur des Erdreichs.

Der Einfluss des äußeren Wärmeübergangs vom Bauteil auf das Erdreich wird bei der Ermittlung der Transmissionswärmeverluste über den Temperaturkorrekturfaktor abgebildet.

Es ist keine Luftschicht an der Außenseite des erdberührten Bauteils vorhanden, die die abgegebene Wärme abtransportieren kann. Ebenso findet kein Strahlungswärmeaustausch statt.

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle - Feuchteschutz

Änderungen zu Version 01.03.25: keine

Frage 1: Feuchteschutz - Feuchtetransport (1.1.2.01)

Über welche Art des Feuchtetransports kann die meiste Raumluftheuchte abgeführt werden?

Wählen Sie eine Antwort:

- Kapillarität
- Konvektion
- Diffusion

Frage 2: Feuchteschutz - Feuchtetransport (1.1.2.02)

Kann eine Außenwand feucht werden, obwohl keine Schäden an Außenputz, Abdichtungen oder Installationsleitungen vorliegen? Bewerten Sie die Aussagen.

Ja, durch Konvektion infolge von Fehlstellen in der Luftdichtheitsschicht.	
Ja, durch Diffusion in die Konstruktion.	
Nein, die Konstruktion ist ausreichend geschützt.	

Frage 3: Feuchteschutz - Feuchtetransport (1.1.2.03)

Über welche Kenngrößen wird der Diffusionswiderstand von Konstruktionen beschrieben?

Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl	
Wärmeleitfähigkeit	
Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke	
S_d -Wert	
Diffusionsdurchgangswiderstand	

Frage 4: Feuchteschutz - Feuchtetransport IV (1.1.2.04)

Der Wasserdampf-Diffusionsstrom tritt stets auf in Richtung...

Wählen Sie eine Antwort:

- von Bereichen mit hohem Wasserdampfpartialdruck zu Bereichen mit niedrigem Wasserdampfpartialdruck.
- von Bereichen mit hoher Temperatur zu Bereichen mit niedriger Temperatur.
- von Bereichen mit hoher relativer Luftfeuchte zu Bereichen mit niedriger relativer Luftfeuchte.

Frage 5: Feuchteschutz - Lüftungsverhalten (1.1.2.05)

Ein unbeheizter Kellerraum weist im Bereich der Außenwand Feuchtschäden auf. Wann sollte der Raum gelüftet werden, um ihn zu trocknen?

Wählen Sie eine Antwort:

im Winter

im Sommer

jederzeit bis die Wand trocken ist

Frage 6: Feuchteschutz - Maßnahmen (1.1.2.06)

Auf der inneren Oberfläche einer Außenwand fällt Tauwasser aus. Durch welche geeignete Maßnahme kann dies verhindert werden?

Wählen Sie eine Antwort:

Anbringen einer außenseitigen Wärmedämmung

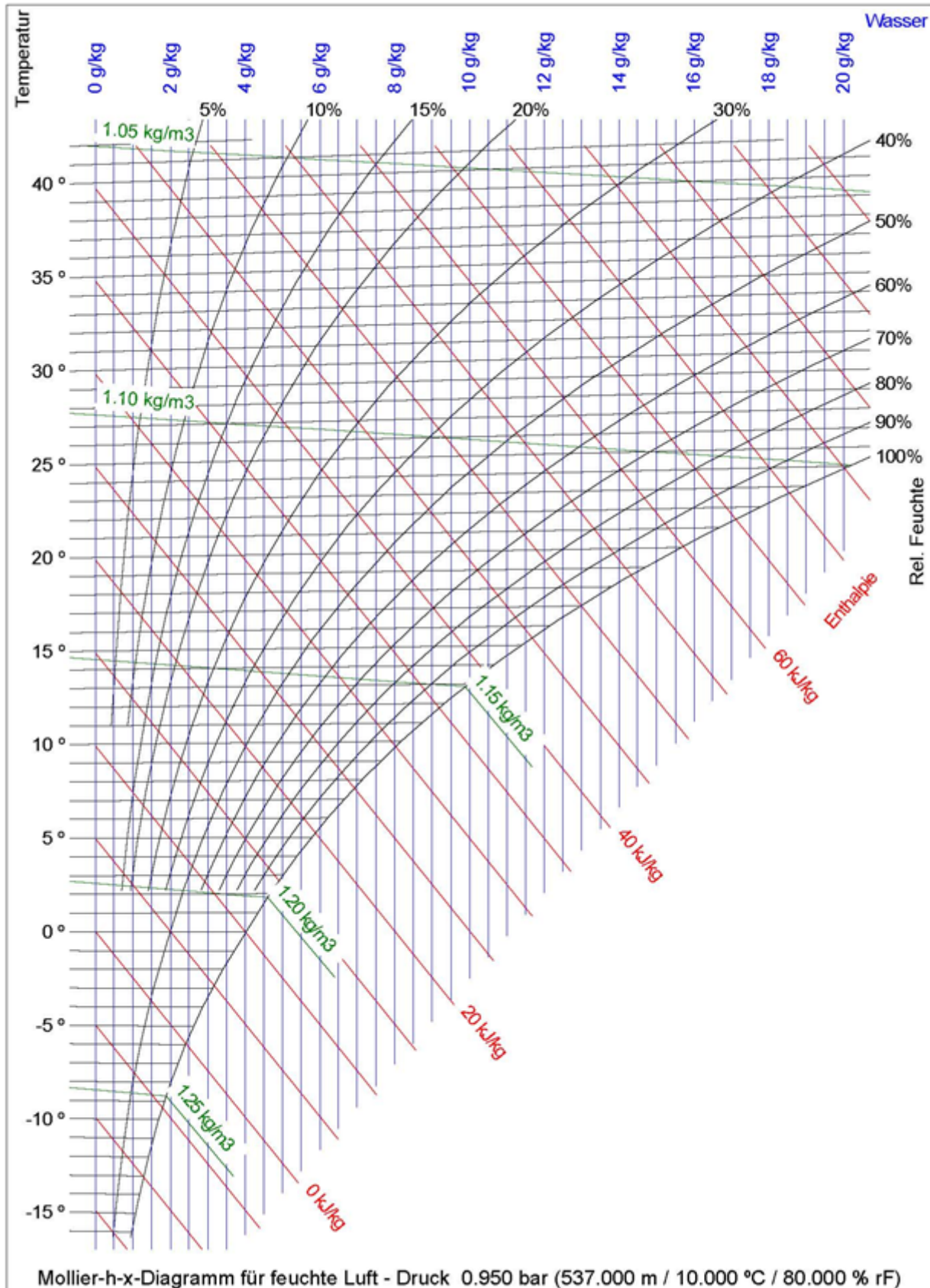
Kippfenster für Dauerlüftung einrichten

Innenseitiger Anstrich mit wasserdampfbremsender Farbe

Frage 7: Feuchteschutz - Mollier h-x-Diagramm (1.1.2.07)

Welche relative Feuchte ergibt sich an der Oberfläche der Wärmebrücke, wenn Sie von einer Oberflächentemperatur von 15 °C ausgehen und einer Luftfeuchte im Raum von $\phi_{Li} = 40\%$ (bei 24 °C)?

- Lesen Sie den Wert (soweit am Rechner möglich) aus dem Diagramm ab.
- Ist unter diesen Bedingungen die Gefahr von Schimmelpilzbildung gegeben?



Antwort:

a) Die relative Feuchte beträgt _____ %.

b)

Frage 8: Feuchteschutz - Vermeidung von Schimmelpilz (1.1.2.08)

Es wurde ermittelt, dass sich bei 43 % relativer Luftfeuchtigkeit im Raum an einer Wärmebrücke Tauwasser bildet. Welcher Wert der relativen Luftfeuchtigkeit darf nicht überschritten werden, damit es unter den gegebenen Bedingungen im Allgemeinen nicht zu Schimmelbefall kommt?

Antwort:

Damit im Allgemeinen kein Schimmel entsteht, sollte die Luftfeuchte max. _____ % betragen.

Frage 9: Feuchteschutz - Wärmedurchgangskoeffizient (1.1.2.09)

Durch einen Feuchteschaden ist der Wärmedurchgangskoeffizient im Vergleich zum trockenen Zustand einer Außenwand ...

Wählen Sie eine Antwort:

- gleich.
- kleiner.
- größer.

Frage 10: Feuchteschutz - Wärmedurchgangswiderstand (1.1.2.10)

Durch einen Feuchteschaden ist der Wärmedurchgangswiderstand im Vergleich zum trockenen Zustand einer Außenwand ...

Wählen Sie eine Antwort:

- ... größer.
- ... kleiner.
- ... gleich.

Frage 11: Feuchteschutz - Wasserdampfdiffusion (1.1.2.11)

Es liegt folgende Situation vor:

Außen: Temperatur $\theta = 10 \text{ °C}$, relative Luftfeuchte $\varphi = 85 \%$, Wasserdampfpartialdruck $p_D = 1043,8 \text{ Pa}$

Innen: Temperatur $\theta = 20 \text{ °C}$, relative Luftfeuchte $\varphi = 35 \%$, Wasserdampfpartialdruck $p_D = 819 \text{ Pa}$

Wie erfolgt die Wasserdampfdiffusion durch die Außenwand? Wählen Sie die Antwort mit der richtigen Begründung.

Wählen Sie eine Antwort:

Von außen nach innen, da $p_{D, \text{außen}} > p_{D, \text{innen}}$.

Von innen nach außen, da $\theta_{\text{innen}} > \theta_{\text{außen}}$.

Gar nicht, da $\varphi_{\text{außen}} > 80 \%$.

Von außen nach innen, da $\varphi_{\text{außen}} > \varphi_{\text{innen}}$.

Frage 12: Feuchteschutz - Wasserdampfdiffusion (1.1.2.12)

Von welcher Komponente ist die Richtung der Wasserdampfdiffusion zwischen zwei miteinander verbundenen Räumen abhängig?

Wählen Sie eine Antwort:

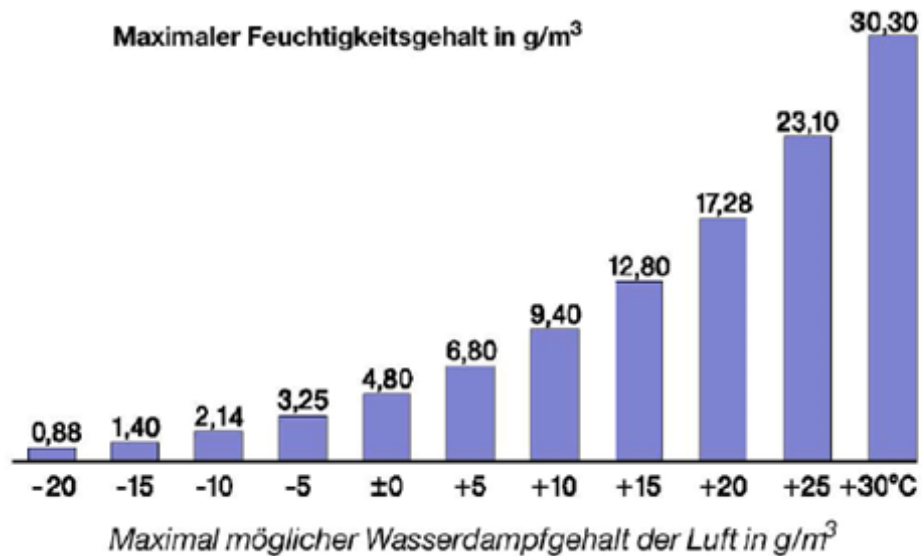
Gesamtdruck der Luft

Lufttemperatur

Wasserdampfpartialdruck in der Luft

Sättigungsdampfdruck des Wasserdampfs in der Luft

Frage 13: Feuchteschutz - Wasserdampfdiffusion (1.1.2.13)



An einem Wintertag liegt folgende Situation vor:

Außentemperatur: -10 °C rel. Luftfeuchte 80 %

Innentemperatur: 20 °C rel. Luftfeuchte 40 %

In welche Richtung erfolgt die Wasserdampfdiffusion durch eine Außenwand?

Wählen Sie eine Antwort:

Gar nicht, das Mauerwerk verhindert die Diffusion.

Von innen nach außen.

Von außen nach innen.

Frage 14: Feuchteschutz - μ -Wert (1.1.2.14)

Welche Bedeutung hat der μ -Wert?

Wählen Sie eine Antwort:

Der μ -Wert gibt den relativen Wert des Wasserdampfdiffusionswiderstands eines Materials auf einer Skala von 0 – 100.000 an.

Der μ -Wert gibt an, um welchen Faktor der Wasserdampfdiffusionswiderstand eines Materials größer ist als der einer gleich dicken, ruhenden Luftschicht.

Der μ -Wert ist ein Messwert, der die Wasserdampfdiffusion durch ein 1 cm dickes Material bei einer relativen Luftfeuchte von 30 % innen und 85 % außen (Winter - Tauperiode) sowie 50 % innen und 70 % außen (Sommer) angibt.

Frage 15: Feuchteschutz - μ -Wert (1.1.2.15)

Einer der angegebenen μ -Werte [-] (Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl) kann definitiv nicht stimmen. Welcher ist es?

Wählen Sie eine Antwort:

Dämmstoff: $\mu = 0,7$

Folie: $\mu = 20.000$

Spanplatte: $\mu = 50 / 100$

Bitumendachbahn: $\mu = 10.000 / 80.000$

Frage 16: Feuchteschutz - μ -Wert (1.1.2.16)

In DIN 4108-4 werden in vielen Fällen zwei μ -Werte angegeben, z.B. Vollklinker 2200 kg/m³: $\mu = 50 / 100$.

Warum ist der μ -Wert [-] eines Materials nicht mit einem Wert festgelegt?

Wählen Sie eine Antwort:

Die beiden Werte berücksichtigen, ob die Diffusion von innen nach außen oder umgekehrt verläuft.

Die beiden Werte geben die Eigenschaften des Materials im Sommer und Winter an.

Die beiden Werte geben die Bandbreite an, die sich bei Messung an unterschiedlich feuchten Proben des jeweiligen Materials ergeben hat.

Frage 17: Feuchtespeicherung - Absolute Feuchte (1.1.2.17)

a) Berechnen Sie die absolute Feuchte für folgende Situation:

Außentemperatur: 5 °C, relative Luftfeuchte: 85 %

Innentemperatur: 20 °C, relative Luftfeuchte: 50 %

b) In welche Richtung erfolgt die Wasserdampfdiffusion?

Hinweis: Gaskonstante Wasserdampf: $462 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/(\text{kg}\cdot\text{K})$, siehe auch Formelsammlung

Tabelle C.1 — Sättigungsdampfdruck für Wasserdampf in Luft über flüssigem Wasser bzw. über Eis in Abhängigkeit von der Temperatur

Temperatur in °C	Sättigungsdampfdruck, in Pa für Temperaturschritte in Zehntel °C									
	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
30	4241	4265	4289	4314	4339	4364	4389	4414	4439	4464
29	4003	4026	4050	4073	4097	4120	4144	4168	4192	4216
28	3778	3800	3822	3844	3867	3889	3912	3934	3957	3980
27	3563	3584	3605	3626	3648	3669	3691	3712	3734	3756
26	3359	3379	3399	3419	3440	3460	3480	3501	3522	3542
25	3166	3185	3204	3223	3242	3261	3281	3300	3320	3340
24	2982	3000	3018	3036	3055	3073	3091	3110	3128	3147
23	2808	2825	2842	2859	2876	2894	2911	2929	2947	2964
22	2642	2659	2675	2691	2708	2724	2741	2757	2774	2791
21	2486	2501	2516	2532	2547	2563	2579	2594	2610	2626
20	2337	2351	2366	2381	2395	2410	2425	2440	2455	2470
19	2196	2210	2224	2238	2252	2266	2280	2294	2308	2323
18	2063	2076	2089	2102	2115	2129	2142	2155	2169	2182
17	1937	1949	1961	1974	1986	1999	2012	2024	2037	2050
16	1817	1829	1841	1852	1864	1876	1888	1900	1912	1924
15	1704	1715	1726	1738	1749	1760	1771	1783	1794	1806
14	1598	1608	1619	1629	1640	1650	1661	1672	1683	1693
13	1497	1507	1517	1527	1537	1547	1557	1567	1577	1587
12	1402	1411	1420	1430	1439	1449	1458	1468	1477	1487
11	1312	1321	1330	1338	1347	1356	1365	1374	1383	1393
10	1227	1236	1244	1252	1261	1269	1278	1286	1295	1303
9	1147	1155	1163	1171	1179	1187	1195	1203	1211	1219
8	1072	1080	1087	1094	1102	1109	1117	1124	1132	1140
7	1001	1008	1015	1022	1029	1036	1043	1050	1058	1065
6	935	941	948	954	961	967	974	981	988	994
5	872	878	884	890	897	903	909	915	922	928
4	813	819	824	830	836	842	848	854	860	866
3	757	763	768	774	779	785	790	796	801	807
2	705	710	715	721	726	731	736	741	747	752
1	656	661	666	671	676	680	685	690	695	700
0	611	615	619	624	629	633	638	642	647	652
0	611	605	601	596	591	586	581	576	571	567
-1	562	557	553	548	544	539	535	530	526	521
-2	517	513	509	504	500	496	492	488	484	479
-3	475	471	468	464	460	456	452	448	444	441
-4	437	433	430	426	422	419	415	412	408	405

(Auszug Tabelle nach DIN 4108-3)

Antwort:

a) Die absolute Feuchte außen beträgt g/m^3 .

Die absolute Feuchte innen beträgt g/m^3 .

b) Die Wasserdampfdiffusion durch die Außenwand erfolgt

Frage 18: Feuchtespeicherung - Relative Luftfeuchte (1.1.2.18)

Welche relative Raumluftfeuchte darf im Raum nicht überschritten werden, damit es bei 19 °C Raumtemperatur, -5 °C Außentemperatur und bei der unter diesen Bedingungen sich ergebender inneren Oberflächentemperatur von 6,5 °C nicht zu Tauwasserbildung kommt?

Hinweis: Zur Ermittlung von temperaturabhängigen Sättigungsdampfdrücken kann nachfolgende Tabelle aus DIN 4108-3 herangezogen werden.

Tabelle C.1 — Sättigungsdampfdruck für Wasserdampf in Luft über flüssigem Wasser bzw. über Eis in Abhängigkeit von der Temperatur

Temperatur in °C	Sättigungsdampfdruck, in Pa für Temperaturschritte in Zehntel °C									
	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
30	4241	4265	4289	4314	4339	4364	4389	4414	4439	4464
29	4003	4026	4050	4073	4097	4120	4144	4168	4192	4216
28	3778	3800	3822	3844	3867	3889	3912	3934	3957	3980
27	3563	3584	3605	3626	3648	3669	3691	3712	3734	3756
26	3359	3379	3399	3419	3440	3460	3480	3501	3522	3542
25	3166	3185	3204	3223	3242	3261	3281	3300	3320	3340
24	2982	3000	3018	3036	3055	3073	3091	3110	3128	3147
23	2808	2825	2842	2859	2876	2894	2911	2929	2947	2964
22	2642	2659	2675	2691	2708	2724	2741	2757	2774	2791
21	2486	2501	2516	2532	2547	2563	2579	2594	2610	2626
20	2337	2351	2366	2381	2395	2410	2425	2440	2455	2470
19	2196	2210	2224	2238	2252	2266	2280	2294	2308	2323
18	2063	2076	2089	2102	2115	2129	2142	2155	2169	2182
17	1937	1949	1961	1974	1986	1999	2012	2024	2037	2050
16	1817	1829	1841	1852	1864	1876	1888	1900	1912	1924
15	1704	1715	1726	1738	1749	1760	1771	1783	1794	1806
14	1598	1608	1619	1629	1640	1650	1661	1672	1683	1693
13	1497	1507	1517	1527	1537	1547	1557	1567	1577	1587
12	1402	1411	1420	1430	1439	1449	1458	1468	1477	1487
11	1312	1321	1330	1338	1347	1356	1365	1374	1383	1393
10	1227	1236	1244	1252	1261	1269	1278	1286	1295	1303
9	1147	1155	1163	1171	1179	1187	1195	1203	1211	1219
8	1072	1080	1087	1094	1102	1109	1117	1124	1132	1140
7	1001	1008	1015	1022	1029	1036	1043	1050	1058	1065
6	935	941	948	954	961	967	974	981	988	994
5	872	878	884	890	897	903	909	915	922	928
4	813	819	824	830	836	842	848	854	860	866
3	757	763	768	774	779	785	790	796	801	807
2	705	710	715	721	726	731	736	741	747	752
1	656	661	666	671	676	680	685	690	695	700
0	611	615	619	624	629	633	638	642	647	652
0	611	605	601	596	591	586	581	576	571	567
-1	562	557	553	548	544	539	535	530	526	521
-2	517	513	509	504	500	496	492	488	484	479
-3	475	471	468	464	460	456	452	448	444	441
-4	437	433	430	426	422	419	415	412	408	405
-5	401	398	394	391	388	384	381	378	375	371
-6	368	365	362	359	356	353	350	347	344	341
-7	338	335	332	329	326	323	320	318	315	312
-8	309	307	304	301	299	296	294	291	288	286
-9	283	281	278	276	274	271	269	266	264	262
-10	259	257	255	252	250	248	246	244	241	239

Antwort:

Die relative Luftfeuchte im Raum darf maximal

% betragen, um Tauwasser zu vermeiden.

Frage 19: Feuchtespeicherung - Relative Luftfeuchte II (1.1.2.19)

Die 20 °C warme Luft eines dicht abgeschlossenen Raumes besitzt einen Wasserdampfpartialdruck von 1170 Pa.

Tabelle C.1 — Sättigungsdampfdruck für Wasserdampf in Luft über flüssigem Wasser bzw. über Eis in Abhängigkeit von der Temperatur

Temperatur in °C	Sättigungsdampfdruck, in Pa für Temperaturschritte in Zehntel °C									
	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
30	4241	4265	4289	4314	4339	4364	4389	4414	4439	4464
29	4003	4026	4050	4073	4097	4120	4144	4168	4192	4216
28	3778	3800	3822	3844	3867	3889	3912	3934	3957	3980
27	3563	3584	3605	3626	3648	3669	3691	3712	3734	3756
26	3359	3379	3399	3419	3440	3460	3480	3501	3522	3542
25	3166	3185	3204	3223	3242	3261	3281	3300	3320	3340
24	2982	3000	3018	3036	3055	3073	3091	3110	3128	3147
23	2808	2825	2842	2859	2876	2894	2911	2929	2947	2964
22	2642	2659	2675	2691	2708	2724	2741	2757	2774	2791
21	2486	2501	2516	2532	2547	2563	2579	2594	2610	2626
20	2337	2351	2366	2381	2395	2410	2425	2440	2455	2470
19	2196	2210	2224	2238	2252	2266	2280	2294	2308	2323
18	2063	2076	2089	2102	2115	2129	2142	2155	2169	2182
17	1937	1949	1961	1974	1986	1999	2012	2024	2037	2050
16	1817	1829	1841	1852	1864	1876	1888	1900	1912	1924
15	1704	1715	1726	1738	1749	1760	1771	1783	1794	1806
14	1598	1608	1619	1629	1640	1650	1661	1672	1683	1693
13	1497	1507	1517	1527	1537	1547	1557	1567	1577	1587
12	1402	1411	1420	1430	1439	1449	1458	1468	1477	1487
11	1312	1321	1330	1338	1347	1356	1365	1374	1383	1393
10	1227	1236	1244	1252	1261	1269	1278	1286	1295	1303
9	1147	1155	1163	1171	1179	1187	1195	1203	1211	1219
8	1072	1080	1087	1094	1102	1109	1117	1124	1132	1140
7	1001	1008	1015	1022	1029	1036	1043	1050	1058	1065
6	935	941	948	954	961	967	974	981	988	994
5	872	878	884	890	897	903	909	915	922	928
4	813	819	824	830	836	842	848	854	860	866
3	757	763	768	774	779	785	790	796	801	807
2	705	710	715	721	726	731	736	741	747	752
1	656	661	666	671	676	680	685	690	695	700
0	611	615	619	624	629	633	638	642	647	652
0	611	605	601	596	591	586	581	576	571	567
-1	562	557	553	548	544	539	535	530	526	521
-2	517	513	509	504	500	496	492	488	484	479
-3	475	471	468	464	460	456	452	448	444	441
-4	437	433	430	426	422	419	415	412	408	405
-5	401	398	394	391	388	384	381	378	375	371
-6	368	365	362	359	356	353	350	347	344	341
-7	338	335	332	329	326	323	320	318	315	312
-8	309	307	304	301	299	296	294	291	288	286
-9	283	281	278	276	274	271	269	266	264	262
-10	259	257	255	252	250	248	246	244	241	239

Aufgaben:

- a) Berechnen Sie die relative Luftfeuchtigkeit im Raum und die Menge an Wasserdampf in g/m^3 .
- b) Wie groß ist die relative Luftfeuchtigkeit, wenn die Luft auf $15\text{ }^\circ\text{C}$ abgekühlt wird?

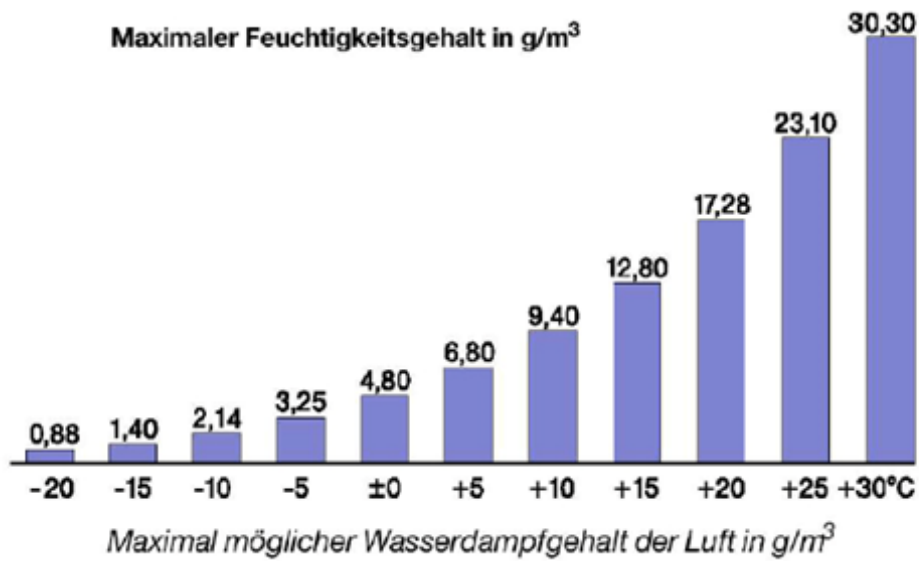
Antwort:

- a) Die relative Luftfeuchtigkeit beträgt _____ % und die Menge an Wasserdampf _____ g/m^3 .
- b) Wird die Luft auf $15\text{ }^\circ\text{C}$ abgekühlt, beträgt die Luftfeuchtigkeit _____ %.

Frage 20: Feuchtespeicherung - Relative Luftfeuchtigkeit (1.1.2.20)

In einem Raum sind bei 20 °C Raumtemperatur 9,24 g/m³ Wasserdampf enthalten.

Wie hoch ist die relative Luftfeuchtigkeit?



Wählen Sie eine Antwort:

- 50 %
- 33 %
- 40 %
- 67 %

Frage 21: Feuchtespeicherung - Relative Luftfeuchtigkeit II (1.1.2.21)

Luft kann bis zur Sättigung eine begrenzte Menge Wasserdampf aufnehmen. Diese Menge ist von der Temperatur abhängig. Sinkt die Temperatur der Luft,...

Wählen Sie eine Antwort:

- ... nimmt die relative Luftfeuchtigkeit ab.
- ... nimmt die relative Luftfeuchtigkeit zu.
- ... bleibt die relative Luftfeuchtigkeit konstant.

Frage 22: Feuchteschutz - Atmende Wände (1.1.2.27)

Wie beurteilen Sie die Aussage: Wände müssen atmen?

Wählen Sie eine Antwort:

- Das ist richtig. In Wohngebäuden fällt viel Feuchtigkeit an. Kann diese nicht durch die Wände aus dem Gebäude diffundieren, so kommt es zu Schimmelbildung. Das passiert heute in vielen Häusern durch den Einbau von Bauteilen, die kaum noch gasdurchlässig sind.
- Das ist falsch. Der Abtransport von Raumluftfeuchtigkeit muss durch Fensterlüftung oder durch eine Lüftungsanlage sichergestellt werden.

Frage 23: Feuchteschutz - Feuchtetransport (1.1.2.28)

Sie hängen Ihre Wäsche

1. ... an einem kalten Wintertag (z.B. $\theta_e = -10 \text{ °C}$; $\varphi_e = 80 \%$) bei geöffnetem Fenster in Ihrem gut beheizten Wohnzimmer (z.B. $\theta_i = 20 \text{ °C}$; $\varphi_i = 50 \%$) auf.

2. ... an einem heißen Sommertag (z.B. $\theta_e = 30 \text{ °C}$; $\varphi_e = 60 \%$) bei geöffnetem Kellerfenster in Ihrem Wäschekeller (z.B. $\theta_i = 15 \text{ °C}$; $\varphi_i = 50 \%$) auf.

In welchem der beiden Fälle trocknet die Wäsche besser?

Welcher Transportmechanismus ist ausschlaggebend?

Antwort:

Die Wäsche trocknet

Hierfür ausschlaggebend ist der

Frage 24: Feuchteschutz - Lage der diffusionshemmenden Schicht (1.1.2.29)

Ergänzen Sie den Lückentext so, dass die Aussage stimmt:

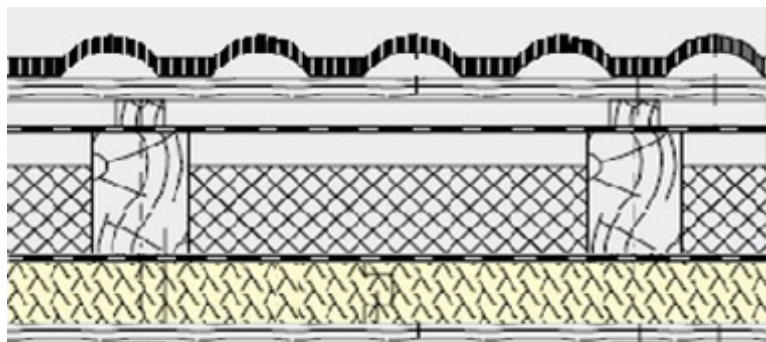
Bei nicht belüfteten Steildächern wird eine Anforderung an die Lage der diffusionshemmenden Schicht gestellt, wenn kein rechnerischer Nachweis erbracht werden soll:

Der _____ der Bauteilschichten _____ der diffusionshemmenden Schicht darf 20 % des Gesamt- _____ nicht überschreiten.

(Bezug ist der Gefachbereich)

Frage 25: Feuchteschutz - Wärmedurchlasswiderstand (1.1.2.30)

Ein Bauherr möchte sein ausgebautes Dachgeschoss energetisch verbessern und plant hierfür eine zusätzliche Untersparrendämmung einzubauen. Die sanierte Konstruktion soll nachfolgenden Aufbau haben. Wie beurteilen Sie die geplante Sanierung hinsichtlich des Feuchteschutzes in Bezug auf die Lage der Dampfbremse?



(Skizze nicht maßstäblich)

Schicht	Baustoff	Schichtdicke [m]	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
4	Zwischensparrendämmung (im Bestand vorhanden)	0,16	0,035
3	Dampfbremse (im Bestand vorhanden)		
2	Holzweichfaserplatte (neu)	0,08	0,05
1	Gipskartonplatte (neu)	0,0125	0,25

Der R-Wert der neu hinzukommenden Schicht beträgt _____ % des R-Werts der Gesamtkonstruktion (Bezug Gefachbereich) , die geplante Ausführung ist somit feuchtetechnisch _____ .

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Luftdichtheit

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Dampfdichtheit - Anforderung (1.1.3.01)

Aus welchem Grund werden bei Bauteilen gegebenenfalls Anforderungen an die Dampfdichtheit gestellt?

Wählen Sie eine Antwort.

Durch die Anforderung an die Dampfdichtheit soll ...

die Konvektion von Wasserdampf in die Konstruktion verhindert werden.

die Diffusion von Wasserdampf in die Konstruktion verhindert werden.

Frage 2: Luftdichtheit - Anforderung (1.1.3.02)

Warum wird die Anforderung nach Luftdichtheit an ein Gebäude gestellt?

Beurteilen Sie die folgenden Aussagen.

Durch die Anforderung Luftdichtheit soll ...

die Konvektion von Wasserdampf in die Konstruktion verhindert werden.	
der direkte Lufteintritt von innen nach außen und umgekehrt verhindert werden.	
die Diffusion von Wasserdampf in die Konstruktion verhindert werden.	

Frage 3: Luftdichtheit - Anforderung Neubau (1.1.3.03)

Welche Anforderung besteht baurechtlich grundsätzlich hinsichtlich der Luftdichtheit beim Neubau?

Wählen Sie eine Antwort.

Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass ...

die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist.

der zum Zwecke der Gesundheit erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist. Infiltrationsöffnungen der luftdichten Schicht sind entsprechend zu dimensionieren.

Frage 4: Luftdichtheit - Leckage (1.1.3.04)

Warum kann eine Leckage in einem beheizten Raum zur Außenluft zu Bauschäden führen?

Wählen Sie eine Antwort:

Warmfeuchte Luft strömt (je nach Druckverhältnissen) aus dem Wohnraum nach außen, dabei kühlt sie sich ab und es fällt in der Konstruktion Kondensat aus.

Feuchte Außenluft strömt (je nach Druckverhältnissen) in den Wohnraum. Die Feuchtigkeit schlägt sich an den Oberflächen der Wärmebrücken nieder.

Frage 5: Luftdichtheit - Luftdichte Ausbildung Fugen (1.1.3.05)

Beurteilen Sie, ob die aufgeführten Materialien zur luftdichten Ausbildung von Fugen geeignet sind.

Vorkomprimierten Dichtbändern (bei einer ausreichenden Komprimierung)	
Klebebänder	
Spezialprofile	
Dichtschnüre, -streifen, -bänder	
Montageschäume	

Frage 6: Luftdichtheit - Luftdichte Schicht Leichtbauweise (1.1.3.06)

Wird bei der Leichtbauweise die luftdichte Schicht durch die folgenden Bauteilschichten/Materialien gebildet?

Innenputz	
Plattenmaterialien wie z.B. Gipsfaserplatten oder Holzwerkstoffplatten	
Folienschicht	
Außenputz	

Frage 7: Luftdichtheit - Luftdichte Schicht Massivbauweise (1.1.3.07)

Wird bei der Massivbauweise die luftdichte Schicht durch die folgenden Bauteilschichten/Materialien gebildet?

Außenputz	
Innenputz	
Betonteile	
Folienschicht	
Mauerwerk	

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – U-Werte

Änderungen zu Version 01.03.25: 1.1.4.16

Frage 1: Grundlagen U-Wert - Besonderheiten bei Anwendung R_{se} (1.1.4.01)

Welcher Wert für R_{se} wird bei 2-schaligem Mauerwerk mit stark belüfteter Luftschicht und bei der vorgehängten, hinterlüfteten Fassade angesetzt? $R_{se} = \dots$

Wählen Sie eine Antwort:

0,17 m²K/W

0,13 m²K/W

0,04 m²K/W

0,10 m²K/W

Frage 2: Grundlagen U-Wert - Besonderheiten bei Anwendung R_{se} (1.1.4.02)

Welcher Wert für R_{se} wird bei belüfteten Dächern mit einer Dachneigung < 60° angesetzt?

$R_{se} = \dots$

Wählen Sie eine Antwort:

0,04 m²K/W

0,17 m²K/W

0,10 m²K/W

0,13 m²K/W

Frage 3: Grundlagen U-Wert - Besonderheiten bei Anwendung R_{se} (1.1.4.03)

Welcher Wert für R_{se} wird bei Kellerdecken zum unbeheizten Keller angesetzt? R_{se} = ...

Wählen Sie eine Antwort:

0,13 m²K/W

0,10 m²K/W

0,04 m²K/W

0,17 m²K/W

Frage 4: Grundlagen U-Wert - Wärmedurchgangskoeffizient (1.1.4.04)

Bewerten Sie, welche Aussagen zum Wärmedurchgangskoeffizienten zutreffend sind.

Der Wärmedurchgangskoeffizient ergibt sich aus dem Kehrwert des Wärmedurchgangswiderstands.	
Je kleiner der Wärmedurchgangskoeffizient, desto besser ist der Dämmstandard eines Bauteils.	
Je größer der Wärmedurchgangskoeffizient, desto besser ist der Dämmstandard eines Bauteils.	
Der Wärmedurchgangskoeffizient ergibt sich aus dem Kehrwert des Wärmedurchlasswiderstands.	

Frage 5: Grundlagen U-Wert - Wärmedurchlasswiderstand eines unbeheizten Dachraums (1.1.4.05)

Für eine Dachkonstruktion mit ebener gedämmter Decke und einem Schrägdach...

... darf der Dachraum so betrachtet werden, als wäre er eine zusätzliche thermisch homogene Schicht mit einem Wärmedurchlasswiderstand R_u nach DIN EN ISO 6946.	
... darf der Dachraum vereinfacht wie Außenluft angesetzt werden und fließt somit nicht in die U-Wert-Berechnung der Deckenkonstruktion ein.	
... darf zur Berücksichtigung des Dachraums ein Temperaturkorrekturfaktor nach DIN V 18599 angesetzt werden, mit dem der äußere Wärmeübergangswiderstand R_{se} multipliziert wird.	
... darf zur Berücksichtigung des Dachraums ein Temperaturkorrekturfaktor nach DIN V 18599 angesetzt werden, mit dem der U-Wert der obersten Geschossdecke multipliziert wird.	

Frage 6: Grundlagen U-Wert - Wärmedurchlasswiderstand eines unbeheizten Dachraums (1.1.4.06)

Für eine Dachkonstruktion mit ebener gedämmter Decke und einem Schrägdach darf der Dachraum so betrachtet werden, als wäre er eine thermisch homogene Schicht. Nennen Sie die Wärmedurchlasswiderstände R_{D} für folgende Konstruktionen:

Eigenschaften des Dachs	Wert
Ziegeldach ohne Pappe, Schalung oder Ähnliches	
Plattendach oder Ziegeldach mit Pappe, Schalung oder Ähnlichem unter den Ziegeln	
Dach mit Schalung und Pappe	

Frage 7: Grundlagen U-Wert - Wärmedurchlasswiderstand eines unbeheizten Dachraums (1.1.4.07)

Welche Aussage trifft zu?

Wählen Sie eine Antwort:

Der Wärmedurchlasswiderstand eines unbeheizten Dachraums ...

.. enthält bereits den äußeren Wärmeübergangswiderstand; dieser braucht also nicht zusätzlich berücksichtigt werden.

...enthält noch nicht den äußeren Wärmeübergangswiderstand; dieser muss also zusätzlich berücksichtigt werden.

Frage 8: Grundlagen U-Wert - Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten (1.1.4.08)

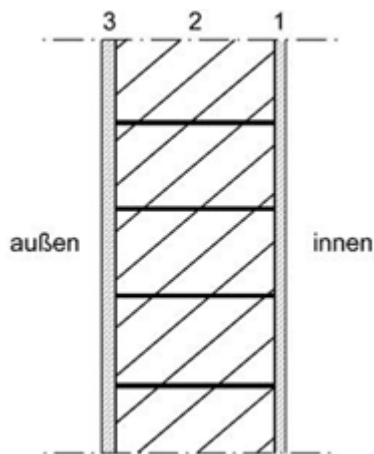
Bewerten Sie die folgenden Aussagen:

In DIN EN ISO 6946 sind Werte des Wärmedurchlasswiderstandes für ruhende Luftschichten angegeben. Diese sind abhängig von...

... der Wärmeleitfähigkeit der Luft in Abhängigkeit zu ihrem Feuchtegehalt.	
... der Lufttemperatur.	
... der Dicke der Luftschicht.	
... der Richtung des Wärmestroms.	

Frage 9: U-Wert-Berechnung - Außenwand (1.1.4.09)

Gegeben ist die nachfolgend beschriebene Wandkonstruktion, die an Außenluft angrenzt.



Bauteilschichten von innen nach außen:

$$d_1 = 1,5 \text{ cm} \quad \lambda_1 = 0,35 \text{ W/(mK)}$$

$$d_2 = 24,0 \text{ cm} \quad \lambda_2 = 0,99 \text{ W/(mK)}$$

$$d_3 = 2,0 \text{ cm} \quad \lambda_3 = 0,60 \text{ W/(mK)}$$

Berechnen Sie für den gegebenen Außenwandquerschnitt den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert).

Wählen Sie hierfür die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus:

$0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$.

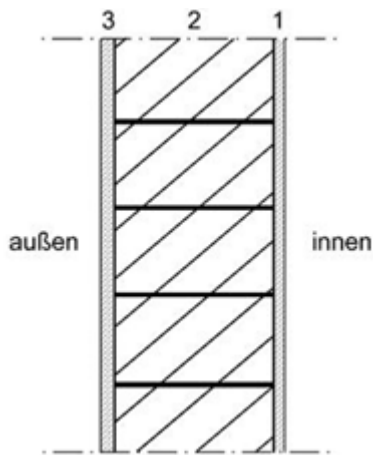
Antwort:

Der U-Wert beträgt $\quad \quad \quad \text{W/(m}^2\text{K)}$.

Hinweis: Der U-Wert wird immer mit 2 wertanzeigenden Stellen angegeben und entsprechend gerundet.

Frage 10: U-Wert-Berechnung - Oberflächentemperatur (1.1.4.10)

Gegeben ist die nachfolgend beschriebene Wandkonstruktion, die an Außenluft angrenzt.



Bauteilschichten von innen nach außen:

$$d_1 = 1,5 \text{ cm} \quad \lambda_1 = 0,35 \text{ W/(mK)}$$

$$d_2 = 24,0 \text{ cm} \quad \lambda_2 = 0,99 \text{ W/(mK)}$$

$$d_3 = 2,0 \text{ cm} \quad \lambda_3 = 0,60 \text{ W/(mK)}$$

Berechnen Sie die Oberflächentemperatur an der Innenseite des Außenwandquerschnitts, wenn die Innentemperatur 20 °C und die Außentemperatur 0 °C beträgt.

Wählen Sie für die Berechnung richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus:

0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 m²K/W.

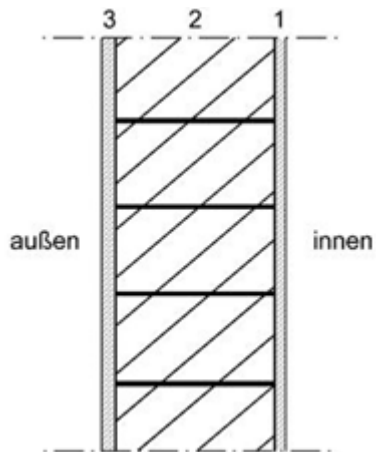
Antwort:

Unter stationären Bedingungen von 20 °C Innen- und 0 °C Außentemperatur beträgt die

Oberflächentemperatur auf der Innenseite der ungedämmten Außenwand _____ °C

Frage 11: U-Wert-Berechnung - Erforderliche Dämmstoffdicke (1.1.4.11)

Gegeben ist die nachfolgend beschriebene Wandkonstruktion, die an Außenluft angrenzt.



Bauteilschichten von innen nach außen:

$$d_1 = 1,5 \text{ cm} \quad \lambda_1 = 0,35 \text{ W/(mK)}$$

$$d_2 = 24,0 \text{ cm} \quad \lambda_2 = 0,99 \text{ W/(mK)}$$

$$d_3 = 2,0 \text{ cm} \quad \lambda_3 = 0,60 \text{ W/(mK)}$$

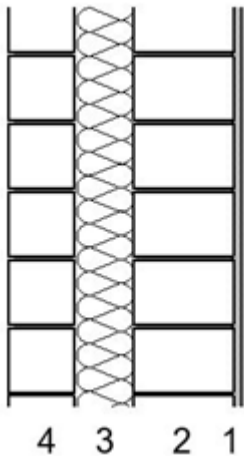
Welche Dämmstoffdicke ist bei einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,032 \text{ W/(mK)}$ erforderlich, wenn im Rahmen einer Dämmmaßnahme der U-Wert $0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ erreicht werden soll? Ein neuer Außenputz wird bei der Betrachtung vernachlässigt.

Antwort:

Die erforderliche Dämmstoffdicke beträgt _____ m.

Frage 12: U-Wert-Berechnung - Außenwand (1.1.4.12)

Gegeben ist die nachfolgend beschriebene Wandkonstruktion, die an Außenluft angrenzt.



Bauteilschichten von innen nach außen:

$d_1 = 1,5 \text{ cm}$	$\lambda_1 = 0,51 \text{ W/(mK)}$
$d_2 = 17,5 \text{ cm}$	$\lambda_2 = 1,2 \text{ W/(mK)}$
$d_3 = 12,0 \text{ cm}$	$\lambda_3 = 0,032 \text{ W/(mK)}$
$d_4 = 11,5 \text{ cm}$	$\lambda_4 = 1,0 \text{ W/(mK)}$

Berechnen Sie für den gegebenen Außenwandquerschnitt den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert).

Wählen Sie hierfür die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus:

$0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Antwort:

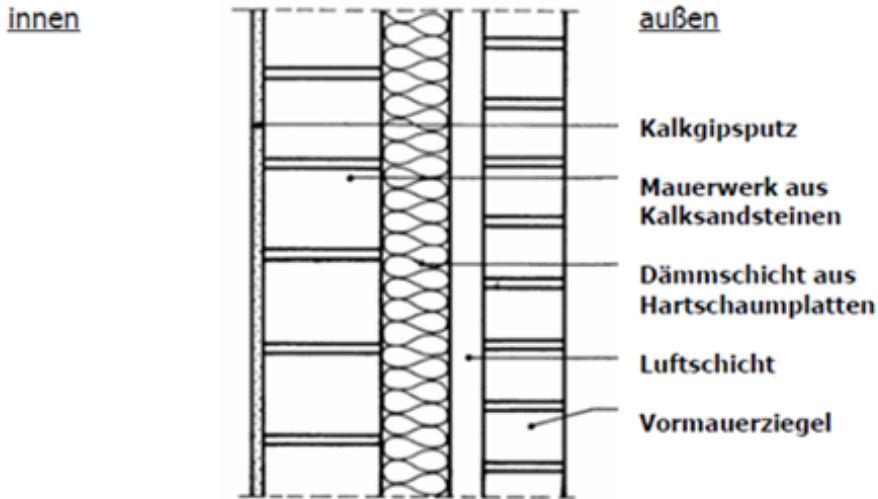
Der U-Wert beträgt $\quad \quad \quad \text{W/(m}^2\text{K)}$.

Hinweis: Der U-Wert wird immer mit 2 wertanzeigenden Stellen angegeben und entsprechend gerundet.

Frage 13: U-Wert - Berechnung - Außenwand mit Luftschicht (1.1.4.13)

Gegeben ist nachfolgende Außenwand. Berechnen Sie den U-Wert für den Fall einer ruhenden Luftschicht. Wählen Sie hierfür die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus: 0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 m²K/W.

Die Mauerwerksanker können vernachlässigt werden.



Bauteilschichten von innen nach außen:

- $d_1 = 1,2 \text{ cm}$ $\lambda_1 = 0,65 \text{ W/(mK)}$
- $d_2 = 18,0 \text{ cm}$ $\lambda_2 = 0,45 \text{ W/(mK)}$
- $d_3 = 9,0 \text{ cm}$ $\lambda_3 : \text{WLG 040}$
- $d_4 = 5,0 \text{ cm}$
- $d_5 = 12,0 \text{ cm}$ $\lambda_5 = 0,81 \text{ W/(mK)}$

Tabelle 2: Wärmedurchlass-Widerstand R_i ruhender Luftschichten aus DIN EN ISO 6946.

Dicke der Luftschicht [mm]	R_i [m ² K/W]		
	Richtung des Wärmestroms		
	Aufwärts	Horizontal	Abwärts
0	0,00	0,00	0,00
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,16	0,17	0,17
25	0,16	0,18	0,19
50	0,16	0,18	0,21
100	0,16	0,18	0,22
300	0,16	0,18	0,23

ANMERKUNG: Zwischenwerte können linear Interpoliert werden.

Antwort:

Der U-Wert der Außenwand im Fall einer ruhenden Luftschicht beträgt $\quad \quad \quad$ W/(m²K).

Hinweis: Der U-Wert wird immer mit 2 wertanzeigenden Stellen angegeben und entsprechend gerundet.

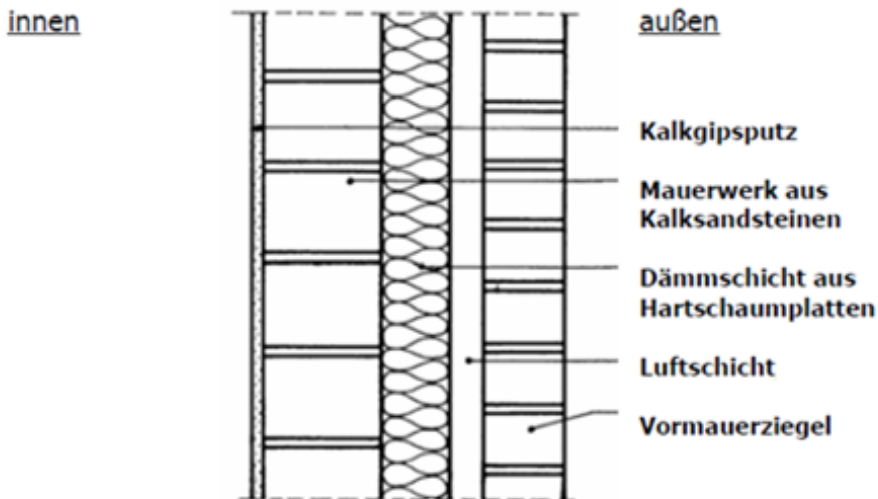
Frage 14: U-Wert - Berechnung - Außenwand mit Luftschicht (1.1.4.14)

Gegeben ist nachfolgende Außenwand. Berechnen Sie den U-Wert für den Fall einer **stark belüfteten** Luftschicht.

Wählen Sie hierfür die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus:

$0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 \text{ (m}^2\text{K)/W}$.

Die Mauerwerksanker können vernachlässigt werden.



Bauteilschichten von innen nach außen:

$$d_1 = 1,2 \text{ cm} \quad \lambda_1 = 0,65 \text{ W/(mK)}$$

$$d_2 = 18,0 \text{ cm} \quad \lambda_2 = 0,45 \text{ W/(mK)}$$

$$d_3 = 9,0 \text{ cm} \quad \lambda_3 : \text{WLG 040}$$

$$d_4 = 5,0 \text{ cm}$$

$$d_5 = 12,0 \text{ cm} \quad \lambda_5 = 0,81 \text{ W/(mK)}$$

Tabelle 2: Wärmedurchlass-Widerstand R_i ruhender Luftschichten aus DIN EN ISO 6946.

Dicke der Luftschicht [mm]	R_i [m ² K/W]		
	Richtung des Wärmestroms		
	Aufwärts	Horizontal	Abwärts
0	0,00	0,00	0,00
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,16	0,17	0,17
25	0,16	0,18	0,19
50	0,16	0,18	0,21
100	0,16	0,18	0,22
300	0,16	0,18	0,23

ANMERKUNG: Zwischenwerte können linear Interpoliert werden.

Antwort:

Der U-Wert der Außenwand im Fall einer stark belüfteten Luftschicht beträgt $W/(m^2K)$.

Hinweis: Der U-Wert wird immer mit 2 wertanzeigenden Stellen angegeben und entsprechend gerundet.

Frage 15: U-Wert - Berechnung - Erforderliche Dämmstoffdicke (1.1.4.15)

Gegeben ist folgende Deckenkonstruktion, die einen Raum **nach unten** gegen die Außenluft einer Durchfahrt zum Innenhof abgrenzt:

Schicht	Material	Schichtdicke [m]	λ [W/(m K)]
1	Zementestrich	0,04	1,2
2	Stahlbeton	0,16	2,1
3	Kalkzementputz	0,02	0,8
4	Wärmedämmung	?	0,035

Bestimmen Sie die Dicke der Dämmschicht ($\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$) so, dass der U-Wert auf $0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ verbessert wird (Ein neuer Außenputz wird vernachlässigt).

Wählen Sie hierfür die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus:

$0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$.

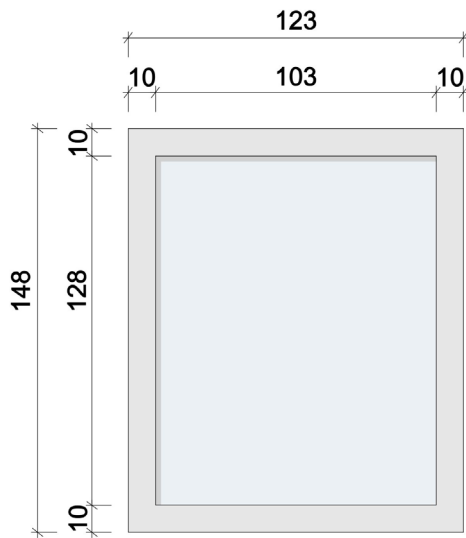
Antwort:

Zur Reduzierung des U-Werts auf $0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ muss die Dicke der Dämmschicht mindestens $d =$ m betragen.

Frage 16: U-Wert - Berechnung - Fenster (1.1.4.16)

Berechnen Sie den U-Wert des unten dargestellten Fensters mit den folgenden Kennwerten:

- $U_g = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- $U_f = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- $\psi_g = 0,04 \text{ W}/(\text{mK})$

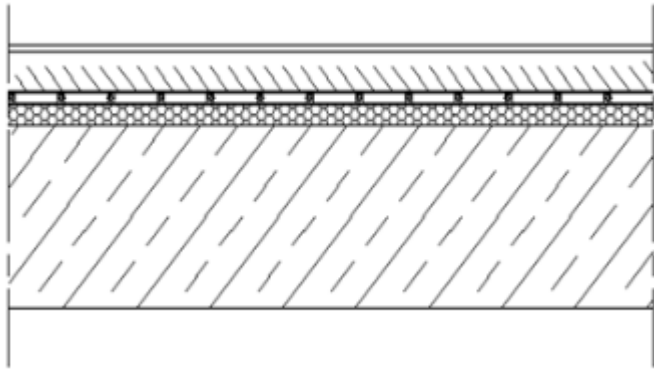


Antwort:

Der U-Wert des Fensters beträgt $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Frage 17: U-Wert-Berechnung - Kellerdecke (1.1.4.17)

Gegeben ist die nachfolgend beschriebene Kellerdeckenkonstruktion gegen einen unbeheizten Keller.



Schichtaufbau von innen nach außen

- Zementestrich, 35 mm $\lambda = 1,4 \text{ W}/(\text{mK})$
- Trittschall-Dämmung, 20 mm $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$
- Betondecke, 20 cm $\lambda = 2,3 \text{ W}/(\text{mK})$

Berechnen Sie den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) der Konstruktion.

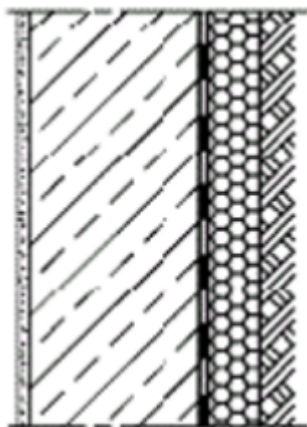
Wählen Sie für die Berechnung die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus: 0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$.

Antwort:

Der U-Wert beträgt $\quad \quad \quad \text{W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Frage 18: U-Wert-Berechnung - Kellerwand (1.1.4.18)

Gegeben ist die nachfolgend beschriebene Kellerwandkonstruktion.



Schichtaufbau von innen nach außen

Kunstharzputz, 6 mm	$\lambda = 0,7 \text{ W}/(\text{mK})$
Nomalbeton, 30 cm mit Abdichtung	$\lambda = 2,3 \text{ W}/(\text{mK})$
Perimeter-Dämmung, 60 mm	$\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$

Berechnen Sie den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) der Konstruktion.

Wählen Sie für die Berechnung die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus:

$0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$.

Antwort:

Der U-Wert beträgt Antwort $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Frage 19: U-Wert-Berechnung - Temperatur zwischen Bauteilen (1.1.4.19)

Durch die Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems auf die Außenwand eines in 1950 erbauten Gebäudes wurde der U-Wert der Außenwand von $1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ auf $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ reduziert.

Aufgabe:

Berechnen Sie die Temperatur, die sich zwischen der neu eingebauten Dämmlage und der alten Wand einstellt, wenn die Innentemperatur 20 °C und die Außentemperatur 0 °C beträgt.

Wählen Sie für die Berechnung die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus:

0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$.

Zwischenschritte:

1. Die Wärmestromdichte durch das Bauteil beträgt W/m^2 .
2. Die Temperatur der Innenwandoberfläche beträgt °C .
3. Der Wärmedurchlasswiderstand der Außenwand (ohne Dämmung) beträgt $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$.

Antwort:

Unter stationären Bedingungen von 20 °C Innen- und 0 °C Außentemperatur beträgt die Temperatur zwischen Außenwand und Dämmung °C .

Frage 20: U-Wert-Berechnung - Erforderliche Dämmstoffdicke Außenwand (1.1.4.31)

Die Außenwand eines 1969 erbauten Einfamilienhauses besitzt einen U-Wert von $1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Es kommt ein Wärmedämmverbundsystem mit 1 cm Außenputz ($\lambda = 0,7 \text{ W}/(\text{mK})$) zum Einsatz.

Welche Dämmstoffdicke ist bei einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{mK})$ erforderlich, wenn der für die Sanierung von Außenwänden vorgeschriebene U-Wert $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erreicht werden soll?

Antwort:

Die erforderliche Dämmstoffdicke beträgt $d =$ m.

Frage 21: U-Wert-Berechnung - Erforderliche Dämmstoffdicke oberste Geschossdecke (1.1.4.32)

Bestimmen Sie für die nachfolgend beschriebene Deckenkonstruktion, die einen Wohnraum gegen ein Ziegel-Steildach mit Pappe und Schalung abgrenzt, die Dicke der Dämmschicht so, dass der erforderliche U-Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erreicht wird.

Deckenkonstruktion (von außen nach innen):

1. Gipsfaserplatte: $d = 0,02 \text{ m} / \lambda = 0,23 \text{ W}/(\text{mK})$
2. Dachboden-Dämmplatten: $d = ? \text{ m} / \lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$
3. Stahlbeton: $d = 0,18 \text{ m} / \lambda = 2,30 \text{ W}/(\text{mK})$
4. Kalkgipsputz: $d = 0,015 \text{ m} / \lambda = 0,70 \text{ W}/(\text{mK})$

Hinweis:

Wählen Sie für die Berechnung die richtigen Wärmeübergangswiderstände aus folgenden Werten aus:

$0,00 / 0,04 / 0,10 / 0,13 / 0,17 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Nutzen Sie für die Berechnung des U-Werts folgende Tabelle zum Wärmedurchlasswiderstand von Dachräumen:

Beschreibung des Daches		R_u [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]
1	Ziegeldach ohne Pappe, Schalung oder ähnlichem	0,06
2	Plattendach oder Ziegeldach mit Pappe oder Schalung oder ähnlichem unter den Ziegeln	0,2
3	wie 2 jedoch mit Aluminiumverkleidung oder einer anderen Oberfläche mit geringem Emissionsgrad unter der Dachunterseite	0,3
4	Dach mit Schalung und Pappe	0,3

Antwort:

Damit ein U-Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erreicht wird, muss die Dicke der Dämmschicht _____ m betragen

Frage 22: U-Wert-Berechnung - Zusätzlicher Dämmstoffbedarf zum Erreichen des Passivhausstandards (1.1.4.33)

Ein „Niedrigenergiehaus“ hat einen U-Wert der Außenwand von $0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, der für das Erreichen des Passivhausstandards auf $0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ verbessert werden müsste.

Wie viel Dämmstoff müsste für die U-Wert-Verbesserung zusätzlich aufgebracht werden? Verwendet wird Dämmmaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{mK})$.

Antwort:

Die zusätzliche Dicke der Dämmschicht beträgt _____ cm.

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Wärmebrücken

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Grundlagen Wärmebrücken - Anschlussdetails (1.1.5.01)

Wie sind Anschlussdetails bei Wärmebrücken auszubilden und bei der Bilanzierung zu erfassen? Bewerten Sie die Aussagen.

Anschlüsse bei Neubauten müssen den Mindestwärmeschutz erfüllen.	
Längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten können mit einer detaillierten Berechnung bestimmt werden; die so ermittelten Werte können beim GEG-Nachweis bei der Ermittlung eines Wärmebrückenzuschlags einfließen.	
Anschlüsse müssen bei Neubauten grundsätzlich gemäß Beiblatt 2 zur DIN 4108 ausgebildet werden.	
Ist das zur Ausführung kommende Anschlussdetail nicht im Beiblatt 2 zur DIN 4108 zu finden, so kann ohne Gleichwertigkeitsnachweis auf eine ähnliche Ausführung Bezug genommen werden.	
Wenn Anschlüsse gemäß Beiblatt 2 zur DIN 4108 Kategorie B ausgebildet werden, kann beim GEG-Nachweis ein Wärmebrückenzuschlag von $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ angesetzt werden.	
Ist ein bildlicher Gleichwertigkeitsnachweis nach Beiblatt 2 zur DIN 4108 nicht möglich, so muss ein Gleichwertigkeitsnachweis rechnerisch geführt werden, um beim GEG-Nachweis einen Wärmebrückenzuschlag von $0,03$ bzw. $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ansetzen zu können.	

Frage 2: Grundlagen Wärmebrücken - Auswirkungen (1.1.5.02)

Bitte vervollständigen Sie den Lückentext:

Während im _____ die Auswirkungen von Wärmebrücken auf die raumseitigen Oberflächentemperaturen und die daraus resultierenden Schimmelpilzprobleme im Vordergrund stehen, kommt im _____ den durch Wärmebrücken verursachten zusätzlichen Wärmeverlusten die größere Bedeutung zu.

Frage 3: Grundlagen Wärmebrücken – Beurteilung des Schimmelpilzrisikos (1.1.5.03)

Welche der aufgeführten Angaben deutet in der Regel darauf hin, dass keine bzw. nur eine geringe Gefahr von Schimmelpilzbildung besteht?

Wählen Sie eine Antwort:

Ψ -Wert $\geq 0,7$

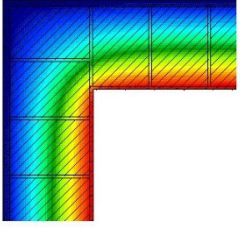
f_{Rsi} -Wert < 1

f_{Rsi} -Wert $\geq 0,7$

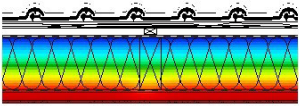
Ψ -Wert < 1

Frage 4: Grundlagen Wärmebrücken – Einflüsse (1.1.5.04)

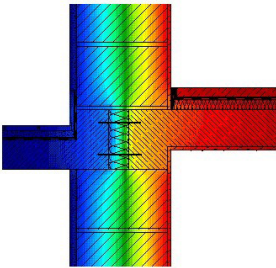
Ordnen Sie den folgenden Bauteilen die Ursache für die Entstehung einer Wärmebrücke zu:



a) Außenecke -



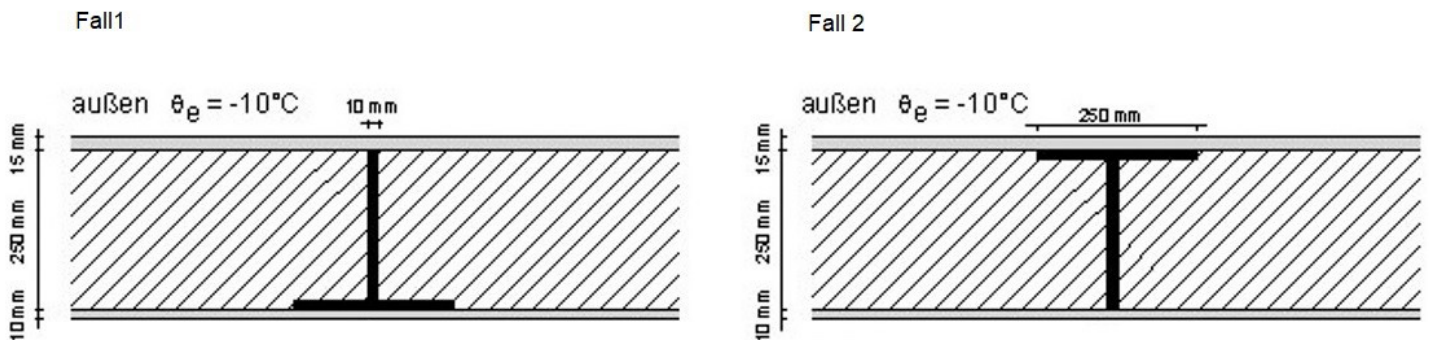
b) Dachsparren im Steildach -



c) Balkonplatte -

Frage 5: Grundlagen Wärmebrücken - Empfehlung für den Einbau (1.1.5.05)

In zwei beidseitig verputzten Außenwänden aus Mauerwerk befindet sich jeweils ein stählernes T-Profil. Den Skizzen ist zu entnehmen, dass im Fall 1 der Flansch des Stahlträgers raumseitig, im Fall 2 außenseitig angeordnet ist. Geben Sie eine Empfehlung für den Einbau des T-Trägers mit entsprechend richtiger Begründung.



Quelle: Hauser G.

Fall 1: $f_{Rsi} = 0,7$; $\psi = 0,42 \text{ W}/(\text{mK})$

Fall 2: $f_{Rsi} = 0,33$; $\psi = 0,36 \text{ W}/(\text{mK})$

Wählen Sie eine Antwort:

Die Wärmeverluste unterscheiden sich nur wenig, die Oberflächentemperaturen innen sind dagegen im Fall 1 erheblich höher. Um Feuchteschäden zu vermeiden sollte Fall 1 gewählt werden.

Die Wärmeverluste sind im Fall 1 höher. Zur energetischen Optimierung sollte daher Fall 2 gewählt werden.

Die Wärmeverluste unterscheiden sich nur wenig, die Oberflächentemperaturen innen sind dagegen im Fall 2 erheblich höher. Um Feuchteschäden zu vermeiden sollte Fall 2 gewählt werden.

Die Wärmeverluste sind im Fall 2 höher. Zur energetischen Optimierung sollte daher Fall 1 gewählt werden.

Frage 6: Grundlagen Wärmebrücken - f_{Rsi} -Wert (1.1.5.06)

Was beschreibt der f_{Rsi} -Wert?

Wählen Sie eine Antwort:

Minimale Oberflächentemperatur des Bauteils.

Temperaturdifferenz zwischen Oberflächentemperatur und Außenlufttemperatur bezogen auf die Temperaturdifferenz zwischen Raumtemperatur und Außenlufttemperatur.

Verhältnis von Oberflächentemperatur zur Raumtemperatur.

Frage 7: Grundlagen Wärmebrücken - f_{Rsi} -Wert (1.1.5.07)

Kann bei einem f_{Rsi} - Wert $> 0,7$ ein Schimmelpilzrisiko grundsätzlich ausgeschlossen werden?

Wählen Sie eine Antwort:

Nein, denn der in DIN 4108-2 festgelegte Anforderungswert erfolgt unter bestimmten Randbedingungen und berücksichtigt nicht das reale Nutzerverhalten.

Ja, denn die relative Feuchte kann bei der sich ergebenden Oberflächentemperatur von $12,6\text{ °C}$ nicht in den kritischen Bereich fallen.

Frage 8: Grundlagen Wärmebrücken - Kenngrößen Schimmelbildung (1.1.5.08)

Welche Kenngrößen erlauben bei einem Bauteilanschluss Rückschlüsse über die potentielle Gefahr der Schimmelbildung?

Linearer Wärmebrückenverlustkoeffizient	
Raumseitige Oberflächentemperatur	
Temperaturfaktor	

Frage 9: Grundlagen Wärmebrücken - Zuordnung von Begriffen und Einheiten (1.1.5.09)

Welches Formelzeichen und welche Einheit beschreiben den...

a) ... Wärmebrückenverlustkoeffizient - längenförmige Wärmebrücke?

→ Formelzeichen: _____, Einheit: _____

b) ... Wärmebrückenverlustkoeffizient - punktförmige Wärmebrücke?

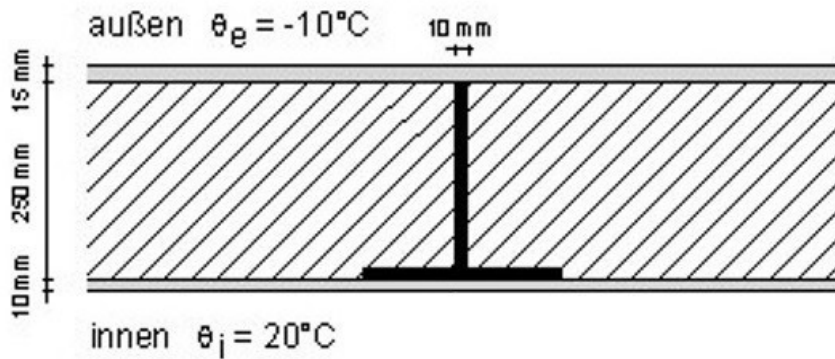
→ Formelzeichen: _____, Einheit: _____

c) ... Temperaturfaktor?

→ Formelzeichen: _____, Einheit: _____

Frage 10: Wärmebrücken-Berechnung Transmissionswärmetransferkoeffizient (1.1.5.10)

In der beidseitig verputzten Außenwand aus Mauerwerk befindet sich ein stählernes T-Profil. Der Skizze ist zu entnehmen, dass der Flansch des Stahlträgers raumseitig angeordnet ist. Das Mauerwerk hat im homogenen Bereich einen U-Wert von $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Die Abmessungen des Bauteils betragen $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$.



Bildquelle: Hauser G.

$$f_{\text{Rsi}} = 0,7$$

$$\Psi = 0,42 \text{ W}/(\text{mK})$$

Aufgabe:

- Bestimmen Sie den Transmissionswärmetransferkoeffizienten des Bauteils unter Berücksichtigung der Wärmebrücke (auch als Transmissionswärmeverlust bezeichnet).
- Wie hoch ist dabei der Anteil der Wärmebrücke am gesamten Transmissionswärmetransferkoeffizienten?

Antwort:

a) Der Transmissionswärmetransferkoeffizient beträgt: $H_T =$ W/K

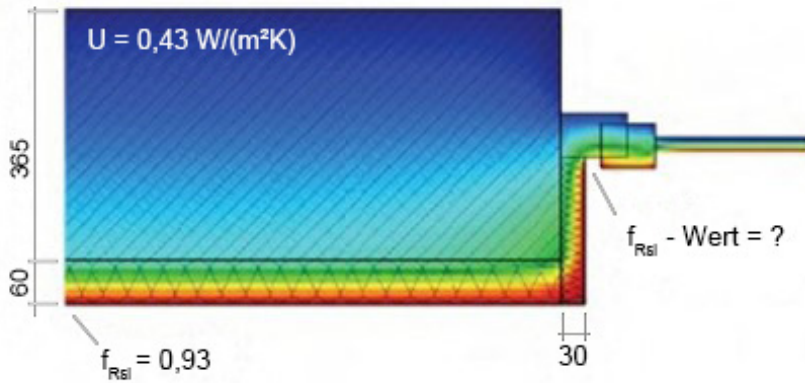
b) Der Anteil der Wärmebrücke liegt dabei bei %.

Frage 11: Wärmebrücken - Berechnung f_{Rsi} -Wert (1.1.5.11)

Die Oberflächentemperatur an der Wärmebrücke beträgt 9 °C . Berechnen Sie den f_{Rsi} -Wert unter folgenden Randbedingungen:

Raumlufttemperatur: $\theta_i = 20\text{ °C}$

Außenlufttemperatur: $\theta_e = -5\text{ °C}$



(Bildquelle: EFIB Schulungsunterlagen, © IBH/ Stiegel, H.)

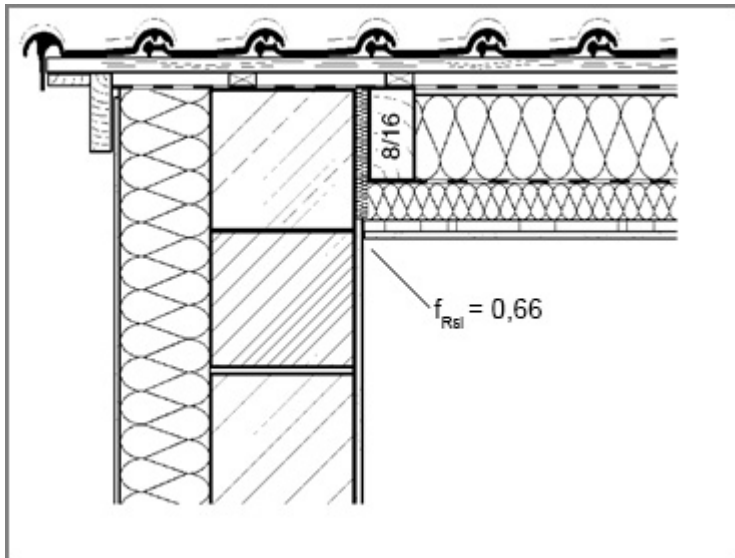
Antwort:

Der f_{Rsi} -Wert unter den genannten Randbedingungen beträgt:

Frage 12: Wärmebrücken-Berechnung - Oberflächentemperatur Bauteil (1.1.5.12)

Im Bereich des dargestellten Ortgangsanschlusses liegt raumseitig ein Temperaturfaktor von $f_{Rsi} = 0,66$ vor. Welche raumseitige Oberflächentemperatur resultiert bei den folgenden Bedingungen?

- Raumlufttemperatur: 20 °C
- Außenlufttemperatur: 0 °C

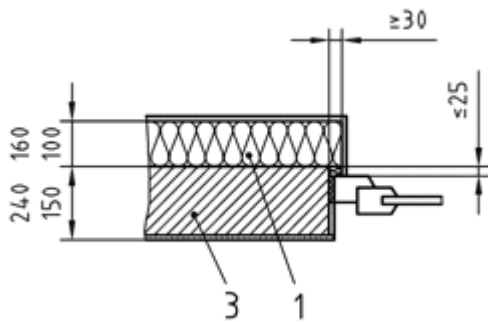


Antwort:

Die raumseitige Oberflächentemperatur beträgt _____ °C.

Frage 13: Wärmebrücken-Berechnung - Oberflächentemperatur Bauteil (1.1.5.13)

Bestimmen Sie die raumseitige Oberflächentemperatur für den im Bild schematisch dargestellten Fensteranschluss an ein außengedämmtes Mauerwerk mit dem Temperaturfaktor innen von $f_{Rsi} = 0,7$ unter den Randbedingungen $\theta_i = 20\text{ °C}$ und $\theta_e = -5\text{ °C}$.



Antwort:

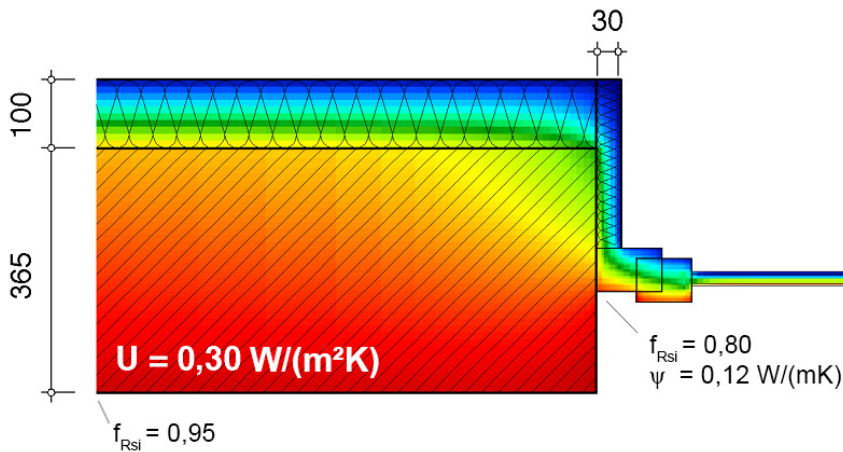
Die raumseitige Oberflächentemperatur beträgt _____ °C.

Frage 14: Wärmebrücken-Berechnung - Schimmelpilzrisiko (1.1.5.14)

Berechnen Sie zur Abschätzung des Schimmelpilzrisikos die Oberflächentemperatur sowie die maximal zulässige Raumluftfeuchte der abgebildeten Wärmebrücke unter folgenden Randbedingungen:

Raumlufttemperatur: $\theta_i = 20 \text{ °C}$

Außenlufttemperatur: $\theta_e = -5 \text{ °C}$



Antwort:

Die innere Oberflächentemperatur unter den genannten Randbedingungen beträgt: °C.

Die maximal zulässige Raumluftfeuchte zur Vermeidung von Schimmelpilz beträgt: %.

Frage 15: Wärmebrücken-Berechnung - Schimmelpilzrisiko (1.1.5.15)

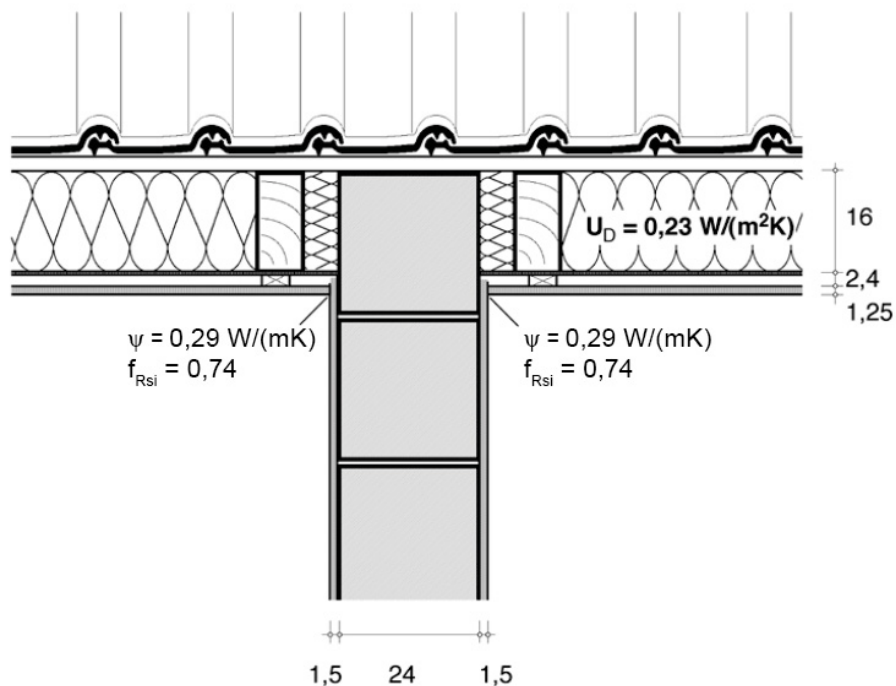
Ab welcher relativen Raumlufffeuchte besteht bei einem Temperaturfaktor von 0,7 und 22 °C Raumlufftemperatur sowie -5 °C Außenlufftemperatur die Gefahr der Schimmelbildung?

Antwort:

Ab einer Raumlufffeuchte von % besteht die Gefahr von Schimmelpilzbildung

Frage 16: Wärmebrücken-Berechnung - Wärmebrückenverluste (1.1.5.16)

- a) Welcher Wärmebrückenverlust entsteht aufgrund der Wärmebrückenwirkung an dem skizzierten Bauteil (einbindende Innenwand im Dachbereich/Länge der Innenwand: 10 m)?
- b) Wie groß wäre eine fiktive Dachfläche, die der Wärmebrückenwirkung des Anschlussdetails entspricht?



Antwort:

- a) Der Wärmebrückenverlust beträgt W/K.
- b) Eine fiktive Dachfläche, die der Wärmebrückenwirkung des Anschlussdetails entspricht, hätte eine Fläche von m².

Frage 17: Wärmebrücken-Berechnung - Wärmebrückenzuschlag (1.1.5.27)

Ein Bestandsgebäude hat eine wärmeübertragende Hüllfläche von 400 m². Der gemäß GEG bilanzierte Transmissionswärmetransferkoeffizient H_T des Gebäudes beträgt 250 W/K. Wie hoch ist der hierin enthaltene prozentuale Anteil aufgrund des Wärmebrückenzuschlags, wenn davon ausgegangen wird, dass die Anschlussdetails nicht gemäß Beiblatt 2 der DIN 4108 ausgeführt sind?

Antwort:

Der prozentuale Anteil aufgrund des Wärmebrückenzuschlags beträgt _____ %.

Frage 18: Wärmebrücken-Berechnung - Wärmebrückenzuschlag (1.1.5.28)

Ein neu errichtetes zweigeschossiges Wohnhaus hat eine wärmeübertragende Hüllfläche von 400 m². Der Transmissionswärmetransferkoeffizient H_T des Gebäudes beträgt 140 W/K. Wie hoch ist der hierin enthaltene prozentuale Anteil aufgrund des Wärmebrückenzuschlags, wenn davon ausgegangen wird, dass die Anschlussdetails gemäß Beiblatt 2 der DIN 4108 nach Kategorie A ausgeführt sind?

Antwort:

Der prozentuale Anteil aufgrund des Wärmebrückenzuschlags beträgt _____ %.

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Schallschutz

Änderungen zu Version 01.03.25: keine

Frage 1: Grundlagen Schall - Definitionen (1.1.6.01)

Ordnen Sie den folgenden Definitionen die entsprechenden Begriffe zu.

Elastodynamische Schwingungen und Wellen.

Elastodynamische Schwingungen und Wellen.	
Schall im Frequenzbereich oberhalb des Hörfrequenzbereichs.	
Schall in gasförmiger Luft.	
Schall in einem festen Medium.	

Frage 2: Grundlagen Schall - Hörfrequenzbereich (1.1.6.02)

Von welchen Größen ist der Hörfrequenzbereich abhängig?

Frequenz	
Schalleistung	
Schalldruck	
Schallwelle	

Frage 3: Grundlagen Schall - Hörfrequenzbereich (1.1.6.03)

Die Wahrnehmung von Schall erfolgt beim menschlichen Gehör nur in einem bestimmten Frequenz- und Schalldruckbereich. Wodurch wird dieser nach unten begrenzt?

Wählen Sie eine Antwort:

Hörschwelle

Schmerzgrenze

Frage 4: Grundlagen Schall - Hörfrequenzbereich (1.1.6.04)

Die Wahrnehmung von Schall erfolgt beim menschlichen Gehör nur in einem bestimmten Frequenz- und Schalldruckbereich. Wodurch wird dieser nach oben begrenzt?

Wählen Sie eine Antwort:

Schmerzgrenze

Hörschwelle

Frage 5: Grundlagen Schall - Hörfrequenzbereich (1.1.6.05)

In welchem Frequenzbereich kann vom menschlichen Gehör Schall wahrgenommen werden?

Wählen Sie eine Antwort:

20 Hz - 8.000 Hz

16 Hz - 20.000 Hz

8.000 Hz - 20.000 Hz

Frage 6: Grundlagen Schall - Produkte/Materialien zur Schallabsorption (1.1.6.06)

Welche der aufgeführten Produkte/Materialien eignen sich zur Verbesserung der Schallabsorption?

Mineralfaserplatten	
EPS-Dämmplatten	
Akustikpanels	
Deckensegel	

Frage 7: Grundlagen Schall - Schallabsorption (1.1.6.07)

Welches Ergebnis soll durch Schallabsorption erzielt werden?

Wählen Sie eine Antwort:

Akustische Trennung, z.B. zwischen zwei unterschiedlichen Räumen.

Reflexion des Schalls, z.B. in bestimmte Bereiche des Raums.

Erreichung eines besseren Raumklangs, z.B. durch die Verringerung der Nachhallzeit.

Frage 8: Grundlagen Schall - Schallpegel (1.1.6.08)

Welche der folgenden Gleichungen beschreibt die Summe zweier Schallpegel richtig?

Wählen Sie eine Antwort:

$$44 \text{ dB} + 44 \text{ dB} = 88 \text{ dB}$$

$$44 \text{ dB} + 44 \text{ dB} = 47 \text{ dB}$$

$$44 \text{ dB} + 44 \text{ dB} = 44 \text{ dB}$$

Frage 9: Grundlagen Schall - Schallpegel (1.1.6.09)

In einem Raum, der ein Volumen von 120 m^3 aufweist, befinden sich 3 Schallquellen. Die Pegel L_1 , L_2 sowie der Gesamtpegel L_{ges} sind bekannt:

$$L_1 = 55 \text{ dB}$$

$$L_2 = 55 \text{ dB}$$

$$L_{\text{ges}} = 61 \text{ dB}$$

Wie hoch ist der Schallpegel L_3 der dritten Schallquelle?

Der dritte Schallpegel L_3 beträgt dB.

Frage 10: Schallschutz - Materialauswahl (1.1.6.10)

An einer stark befahrenen Straße soll ein Wohngebäude mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen werden. Worauf achten Sie bei der Auswahl des Dämmmaterials, wenn auch der Schallschutz durch die Maßnahme verbessert werden soll?

Wählen Sie eine Antwort:

Die dynamische Steifigkeit des Materials ...

sollte möglichst niedrig sein.

spielt keine Rolle.

sollte möglichst hoch sein.

Frage 11: Schallschutz - Produkte/Materialien zur Schalldämmung (1.1.6.11)

Welche der aufgeführten Produkte/Materialien eignen sich zur Verbesserung der Schalldämmung?

Akustikpaneele	
Deckensegel	
Mineralfasern	
EPS-Dämmplatten	

Frage 12: Schallschutz - Schalldämmmaß (1.1.6.12)

Wovon ist das Schalldämmmaß einer massiven Mauerwerkswand abhängig?

Wählen Sie eine Antwort:

- Von der Größe der verwendeten Mauerwerkssteine.
- Vom Material der Mauerwerkssteine.
- Vom flächenbezogenen Gewicht der Wand.

Frage 13: Schallschutz - Schalldämmung (1.1.6.13)

Welches Ergebnis soll durch Schalldämmung erzielt werden?

Wählen Sie eine Antwort:

- Akustische Trennung, z.B. zwischen zwei unterschiedlichen Räumen.
- Reflexion des Schalls, z.B. in bestimmte Bereiche des Raums.
- Erreichung eines besseren Raumklangs, z.B. durch die Verringerung der Nachhallzeit.

Frage 14: Schallschutz - Schalldämmung (1.1.6.14)

Wie verändert sich die Schalldämmung eines Bauteils tendenziell mit zunehmendem Wassergehalt?

Wählen Sie eine Antwort:

Die Schalldämmung verschlechtert sich.

Die Schalldämmung verbessert sich.

Die Schalldämmung bleibt gleich.

Frage 15: Schallschutz - Schallübertragungswege (1.1.6.15)

Welche Schallübertragungswege gibt es bei mehrschichtigen Wänden?

Reflexionsschallübertragung	
Absorptionsschallübertragung	
Luftschallübertragung	
Körperschallübertragung	

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Baustoffe

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Baustoffe - Feuchteadaptive Dampfbremse (1.2.1.01)

Welche Eigenschaften hat eine feuchteadaptive Dampfbremse?

Wählen Sie eine Antwort:

Sie adsorbiert Feuchtigkeit und gibt sie bei niedrigerer Luftfeuchtigkeit wieder ab, so dass Schwankungen der Raumluftheuchte ausgeglichen werden.

Der s_d -Wert der Folie nimmt mit steigender relativer Feuchte ab.

Der s_d -Wert der Folie nimmt mit steigender relativer Feuchte zu.

Frage 2: Baustoffe - Folien (1.2.1.02)

Im Baustoffhandel werden „diffusionsoffene Unterspannbahnen“ (Folien) angeboten. An welcher Stelle sind sie im Dachbereich einzubauen?

Wählen Sie eine Antwort:

Sie sind gar nicht für den Dachbereich geeignet.

Auf der Innenseite der Wärmedämmschicht.

Unter den Dachziegeln.

Frage 3: Baustoffe - spezifische Wärmekapazität (1.2.1.03)

Wie groß ist die spezifische Wärmekapazität von 1 kg Beton im Vergleich zu 1 kg Holz?

Wählen Sie eine Antwort:

Sie ist größer.

Sie ist kleiner.

Sie ist gleich.

Frage 4: Baustoffe - Wasserdampf-Diffusionswiderstand (1.2.1.04)

Ordnen Sie die folgenden Materialien nach aufsteigendem Wasserdampf-Diffusionswiderstand ein. Das erste Material (links) hat den geringsten Wasserdampf-Diffusionswiderstand.

<

<

<

<

Die Materialien:

Beton

Bitumen

Kork-Dämmstoff

Metall

Luft

Frage 5: Baustoffe - Zuordnung von Emissionsfaktoren Strahlung (1.2.1.05)

Ordnen Sie die Emissionsfaktoren einem Material zu.

$\varepsilon = 0,9$	
$\varepsilon = 0,05$	

Frage 6: Baustoffe - Zuordnung von Wärmeleitfähigkeiten (1.2.1.06)

Ordnen Sie den Baustoffen eine Wärmeleitfähigkeit zu.

Vollsteine aus Leichtbeton	
Normalbeton	
Korkdämmstoff	
Aluminium	

Frage 7: Datenerhebung - Schraffuren (1.2.1.07)

Benennen Sie die dargestellten Schraffuren.



1.



2.



3.

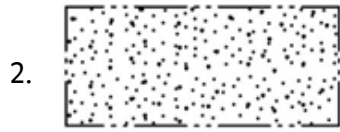
Zur Auswahl steht: Abdichtung, Dämmstoff, Vollholz, Kies, Beton (bewehrt), Putz, Beton (unbewehrt), Mauerwerk

Frage 8: Datenerhebung - Schraffuren (1.2.1.08)

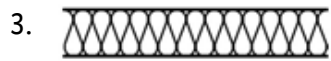
Benennen Sie die dargestellten Schraffuren.



1.



2.

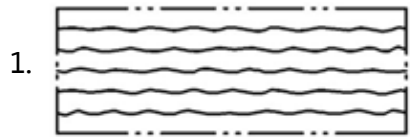


3.

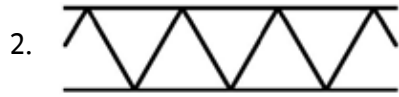
Zur Auswahl steht: Abdichtung, Mauerwerk, Putz, Kies, Dämmstoff, Beton (unbewehrt),
Beton (bewehrt), Vollholz

Frage 9: Datenerhebung - Schraffuren (1.2.1.09)

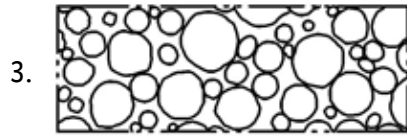
Benennen Sie die dargestellten Schraffuren.



1.



2.



3.

Zur Auswahl steht: Putz, Mauerwerk, Dämmstoff, Vollholz, Abdichtung, Kies, Beton (bewehrt), Beton (unbewehrt)

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Wärmedämmstoffe

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Wärmedämmstoffe - Anwendungsgebiete (1.2.2.01)

Ordnen Sie dem graphischen Symbol die entsprechende Beschreibung gem. DIN 4108-10 zu.



Antwort:

Frage 2: Wärmedämmstoffe - Bezeichnungen (1.2.2.02)

Was bedeuten die folgenden Akronyme? Ordnen Sie zu.

OSB:	
EPB:	
ICB:	
WF:	

Zur Auswahl stehen:

Grobspanplatte; Holzfaser; Bläh , Perlitplatte; Korkplatte

Frage 3: Wärmedämmstoffe - Bezeichnungen (1.2.2.03)

Was bedeuten die folgenden Akronyme? Ordnen Sie zu.

PUR:	
EPS:	
XPS:	
CG:	

Zur Auswahl stehen:

Schaumglas; Expandiertes Polystyrol; Extrudiertes Polystyrol; Polyurethan

Frage 4: Wärmedämmstoffe - Einflussgrößen Wärmeleitfähigkeit (1.2.2.04)

Von welchen Faktoren hängt die Wärmeleitfähigkeit eines Dämmstoffes ab?

Rohdichte des Stoffes	
Emissionsgrad des Materials	
Farbe des Baustoffes	
Feuchtigkeitsgehalt	
Porigkeit und Porengröße	

Frage 5: Wärmedämmstoffe - Holzfaser Anwendungsgebiete (1.2.2.05)

Nennen Sie Anwendungsgebiete von WF (Holzfaser).

Außendämmung	
Flachdächer	
Erdberührte Wände	
Innendämmung	
Umkehrdach	
Geneigte Dächer	

Frage 6: Wärmedämmstoffe - Holzfaserplatten Wärmeleitfähigkeit (1.2.2.06)

Die Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)] von Holzfaserplatten liegt bei ...

Wählen Sie eine Antwort:

0,045 - 0,080

0,08 - 0,09

0,030 - 0,038

0,038 - 0,052

Frage 7: Wärmedämmstoffe - Holzwolleplatten Wärmeleitfähigkeit (1.2.2.07)

Die Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)] von Holzwolleplatten liegt in etwa bei ...

Wählen Sie eine Antwort:

0,030 - 0,038

0,040 - 0,052

0,045 - 0,080

0,08 - 0,09

Frage 8: Wärmedämmstoffe - Kerndämmung (1.2.2.08)

Beurteilen Sie, ob die im folgenden aufgeführten Materialien für eine nachträgliche Kerndämmung geeignet sind oder nicht.

Zellulose-Einblasdämmung	
Perliteschüttung	
Korkschrot	
Mineralwolle-Einblasdämmung	

Frage 9: Wärmedämmstoffe - Mineralfaserdämmstoffe (1.2.2.09)

Zählen die genannten Dämmstoffe zu den Mineralfaserdämmstoffen?

Glaswolle	
Schaumglas	
Steinwolle	

Frage 10: Wärmedämmstoffe - Perimeterdämmung (1.2.2.10)

Welche Materialien sind für die Ausführung einer Perimeterdämmung grundsätzlich geeignet? Treffen Sie eine Aussage.

Expandierter Polystyrol-Hartschaum (EPS)	
Polyurethan-Hartschaum (PUR)	
Mineralfasermatten	
Schaumglas	
Extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS)	
Holzfasерplatten	

Frage 11: Wärmedämmstoffe - Perimeterdämmung (1.2.2.11)

Welche Materialien kommen zur Ausführung einer Perimeterdämmung in einem Einbaufall mit drückendem Wasser in Betracht? Treffen Sie eine Aussage.

Schaumglas	
Expandierter Polystyrol-Hartschaum (EPS)	
Mineralfasermatten	
Polyurethan-Hartschaum (PUR)	
Holzfasерplatten	
Extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS)	

Frage 12: Wärmedämmstoffe - Perimeterdämmung Anwendungsgebiete (1.2.2.12)

Welche Dämmstoffe (Anwendungsgebiet) sind für erdberührte Bauteile zugelassen?

PW	
PB	
DI	

Frage 13: Wärmedämmstoffe Polystyrol-Hartschaum (1.2.2.13)

Vervollständigen Sie den Lückentext:

Bei Produkten aus Polystyrol wird in Abhängigkeit von der Art der Herstellung unterschieden zwischen Polystyrol (EPS) und Polystyrol (XPS).

Ersteres ist auch besser unter dem Markennamen Styropor bekannt, letzteres unter dem Markennamen Xtrud.

Frage 14: Wärmedämmstoffe - Polystyrol-Hartschaum Baustoffklassen (1.2.2.14)

In welche Baustoffklassen werden Polystyrol-Hartschaumplatten gem. DIN 4102-1 eingeordnet?

B2 (normal entflammbar)	
B3 (leicht entflammbar)	
B1 (schwer entflammbar)	
A (nicht brennbar)	

Frage 15: Wärmedämmstoffe - Polystyrol-Hartschaum Herstellung (1.2.2.15)

Grundstoff bei der Herstellung von Polystyrol-Produkten ist:

Wählen Sie eine Antwort:

- Naturfaser
- Quarzsand
- Erdöl

Frage 16: Wärmedämmstoffe - Vakuum-Isolationspaneel (1.2.2.16)

Welche Aussagen sind bezüglich Vakuum-Isolationspaneelen (VIP) zutreffend? Bewerten Sie die folgenden Aussagen.

VIP haben Wärmeleitfähigkeiten von 0,002 bis 0,008 W/(mK).	
VIP haben Wärmeleitfähigkeiten von 0,02 bis 0,025 W/(mK).	
VIP können an der Baustelle nicht zugeschnitten werden.	
VIP werden hauptsächlich als Schallschutzplatten verwendet.	

Frage 17: Wärmedämmstoffe - Vergleich (1.2.2.17)

Vergleichen Sie die Dämmstoffe (bei gleicher Materialstärke)

A: Steinwolle

B: Polyurethanhartschaum

C: Zellulose

Die besten Eigenschaften bezüglich des Brandschutzes hat

Die höchste Wärmedämmung erreicht man mit

Die höchste spezifische Wärmespeicherfähigkeit hat

Frage 18: Wärmedämmstoffe - Verständnisfrage Wärmeleitfähigkeit (1.2.2.18)

Welcher Zahlenwert aus der Dämmstoffkennzeichnung ist für die Berechnung des U-Werts zu verwenden?

Wählen Sie eine Antwort:

Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit

Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit

Nennwert der Wärmeleitfähigkeit

Frage 19: Wärmedämmstoffe - Wirkprinzip (1.2.2.19)

Worauf beruht die Wirkung von Wärmedämmstoffen?

Wählen Sie eine Antwort:

- Möglichst große Poren, die im Idealfall mit Wasser gefüllt sind.
- Möglichst große Poren, die im Idealfall mit trockener Luft gefüllt sind.
- Möglichst kleine Poren, die im Idealfall mit Wasser gefüllt sind.
- Möglichst kleine Poren, die im Idealfall mit trockener Luft gefüllt sind.

Frage 20: Wärmedämmstoffe - Zahl 0,04 (1.2.2.20)

Was bedeutet die Zahl 0,04 auf einem Dämmstoff?

Wählen Sie eine Antwort:

- Je kleiner die Zahl, desto geringer ist die Wärmeleitung.
- Je kleiner die Zahl, desto größer ist die Wärmeleitung.
- Die Zahl steht nicht im Zusammenhang mit der Wärmeleitfähigkeit.

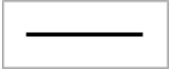
Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Bauteilkonstruktionen Bestand

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Pläne lesen – Linienarten (1.3.1.01)

Ordnen Sie die in Grundrissen typischerweise vorzufindenden Linienarten den entsprechenden Anwendungsbereichen zu.



Frage 2: Pläne lesen – Maßstäbliche Umrechnung (1.3.1.02)

Was bedeutet die Bezeichnung Maßstab 1:50?

1 cm im Plan entsprechen...

Wählen Sie eine Antwort:

- ... 50 m in der Wirklichkeit.
- ... 5 cm in der Wirklichkeit.
- ... 0,5 m in der Wirklichkeit.
- ... 5 m in der Wirklichkeit.

Frage 3: Pläne lesen – Maßstäbliche Umrechnung (1.3.1.03)

Was bedeutet die Bezeichnung Maßstab 1:200?

2 cm im Plan entsprechen...

Wählen Sie eine Antwort:

- ... 40 m in der Wirklichkeit.
- ... 2 m in der Wirklichkeit.
- ... 4 m in der Wirklichkeit.
- ... 0,2 m in der Wirklichkeit.

Frage 4: Schimmel - Erkennen (1.3.1.04)

Beurteilen Sie, ob die folgenden Aussagen zutreffend sind.

Schimmelpilze wachsen nach Feuchteschäden in Innenräumen sichtbar als schwarze, graue oder grünliche Flecken und als watteähnliche Rasen auf Wänden und Oberflächen.	
Schimmelpilze können immer mit bloßem Auge erkannt werden, sie verstecken sich nur manchmal hinter Schränken oder unter Fußbodenleisten.	
Es gibt auch „unsichtbare“ Schimmelschäden, die sich durch Geruchsauffälligkeiten, gesundheitliche Beschwerden der Gebäudenutzer sowie Vorkommen bestimmter Tierarten (Kellerasseln, Silberfischchen, Staubläuse) vermuten lassen.	

Frage 5: Schimmel - Vermeidung (1.3.1.05)

Welche Eigenschaften von Baumaterialien können zur Vermeidung der Entstehung von Schimmelpilz beitragen? Welche der Auswahlmöglichkeiten treffen zu?

Hygroskopisch	
Diffusionsdicht	
Diffusionsoffen	
Hydrophob	
Sauer	
Alkalisch	

Frage 6: Schimmel - Vermeidung (1.3.1.06)

Wählen Sie aus den folgenden Begriffen und ergänzen Sie den Lückentext:

Im Anschluss an Feuchteproduktion – d. h. Baden, Duschen, Wäschetrocknen, Kochen – ist es wichtig zu

Bei feuchtebelasteten Räumen – z. B. Bad, Küche – ist es wichtig, diese nicht nur ausreichend zu
, sondern auch vor Entstehung der Feuchte ausreichend zu

In schwach beheizte Räumen – z. B. Schlafzimmer – sollte

mit Nachbarräumen gesorgt

werden.

Ist der Wärmeschutzstandard des Gebäudes schlecht, sollten Möbel bevorzugt an der
aufgestellt werden.

Man sollte für möglichst guten

von Außenbauteilen sorgen.

Frage 7: Schimmel - Wachstumsbedingungen (1.3.1.07)

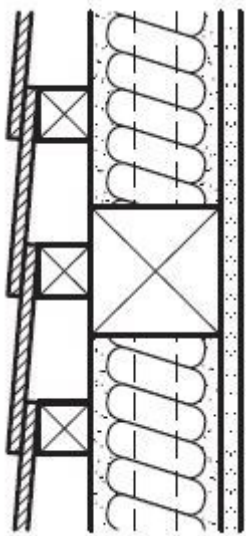
Beurteilen Sie, ob die im Folgenden genannten Bedingungen die Entstehung von Schimmelpilz auf Bauteilen begünstigen.

80 % relative Feuchte an einem Bauteil	
Leicht saure Oberfläche pH 5–7	
Leicht alkalische Oberfläche pH 7–9	
Tauwasserbildung an einem Bauteil	
Oberfläche mit Tapete	
Oberfläche mit Kacheln	
Oberfläche mit Fettfilm	

Frage 8: Identifizierung und Bewertung von Bauteilen - Außenwände (1.3.1.09)

Um was für eine Außenwandkonstruktion handelt es sich?

Treffen Sie auch eine Aussage zu typischem Baujahr und einem in etwa passenden U-Wert.



Konstruktion:

Typisches Baujahr:

U-Wert ca:

Bildquelle: Gerd Hauser, Mareike Ettrich, Michaela Hoppe (2011): Modernisierungsempfehlungen im Rahmen der Ausstellung eines Energieausweises

Frage 9: Identifizierung und Bewertung von Bauteilen - Außenwände (1.3.1.10)

Ein Einfamilienhaus aus dem Jahr 1970 soll energetisch bewertet werden.

Welche Außenwandkonstruktion finden Sie typischerweise vor? Wählen Sie aus den unten aufgeführten Alternativen.

Treffen Sie auch eine Aussage zum U-Wert.

Konstruktion:

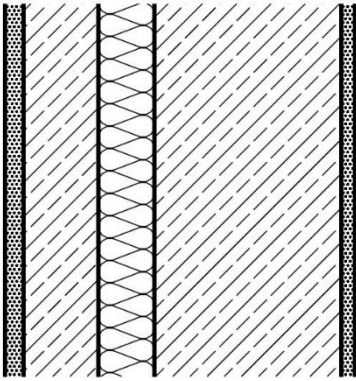
Dämmschicht (aus Bauzeit):

U-Wert:

Frage 10: Identifizierung und Bewertung von Bauteilen - Außenwände (1.3.1.11)

Um was für eine Außenwandkonstruktion handelt es sich?

Treffen Sie auch eine Aussage zu Baujahr und U-Wert.



Bildquelle: Gerd Hauser, Mareike Ettrich, Michaela Hoppe (2011): Modernisierungsempfehlungen im Rahmen der Ausstellung eines Energieausweises

Konstruktion:

Baujahr ca.:

U-Wert ca.:

Frage 11: Identifizierung und Bewertung von Bauteilen - Außenwände (1.3.1.12)

Welche der genannten Außenwandkonstruktionen finden Sie typischerweise in einem massiv gebauten Mehrfamilienhaus aus Beginn des 20. Jahrhunderts vor?

Treffen Sie auch eine Einschätzung zum U-Wert.

Außenwände:

U-Wert:

Frage 12: Identifizierung und Bewertung von Bauteilen - Dach (1.3.1.13)

Ab welcher Baualtersklasse etwa wurden Steildächer oftmals bereits mit einer geringfügigen Dämmung versehen?

Treffen Sie auch eine Einschätzung zum U-Wert.

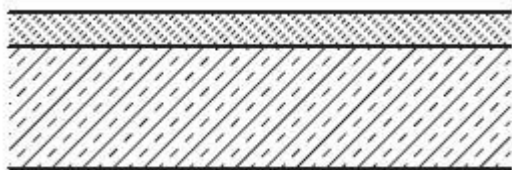
Baualtersklasse:

U-Wert ca.:

Frage 13: Identifizierung und Bewertung von Bauteilen - Deckenkonstruktionen (1.3.1.14)

Um was für eine Deckenkonstruktion handelt es sich?

Treffen Sie auch eine Aussage zu Baujahr und U-Wert.



Bildquelle: Gerd Hauser, Mareike Ettrich, Michaela Hoppe (2011): Modernisierungsempfehlungen im Rahmen der Ausstellung eines Energieausweises

Konstruktion:

Baujahr ca.:

U-Wert ca.:

Frage 15: Identifizierung und Bewertung von Bauteilen - Kellerdecke (1.3.1.15)

Welche der genannten Kellerdeckenkonstruktionen finden Sie typischerweise in einem massiv gebauten Mehrfamilienhaus aus Beginn des 20. Jahrhunderts vor?

Stahlsteindecke

Kappendecke/Kappengewölbe

Stahlbetondecke

Treffen Sie auch eine Einschätzung zum U-Wert.

ca. 1,3 W/(m²K)

ca. 2,3 W/(m²K)

Frage 16: Pläne lesen – Zuordnung von Maßstäben (1.3.1.16)

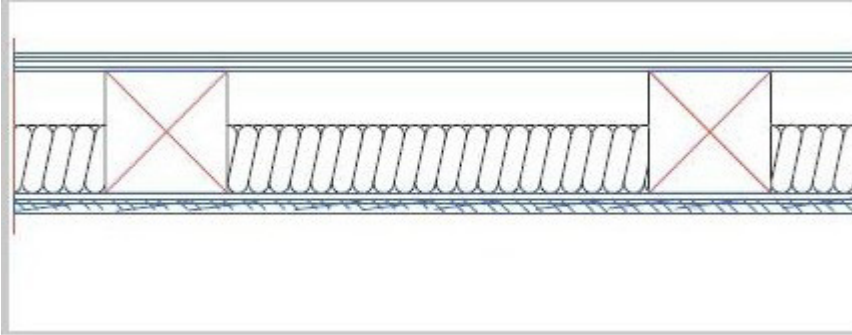
Welche Maßstäbe finden im Wohnungsbau i.d.R. Anwendung? Ordnen Sie zu:

Lagepläne:	
Schnitte:	
Grundrisse:	
Detailpläne für einzelne Bauteile:	

Frage 14: Identifizierung und Bewertung von Bauteilen - Geschossdecke (1.3.1.17)

Ordnen Sie den Geschossdecken die passende Konstruktionsbezeichnung, einen typischen Erstellungszeitraum und U-Wert zu:

a) Geschossdecke:

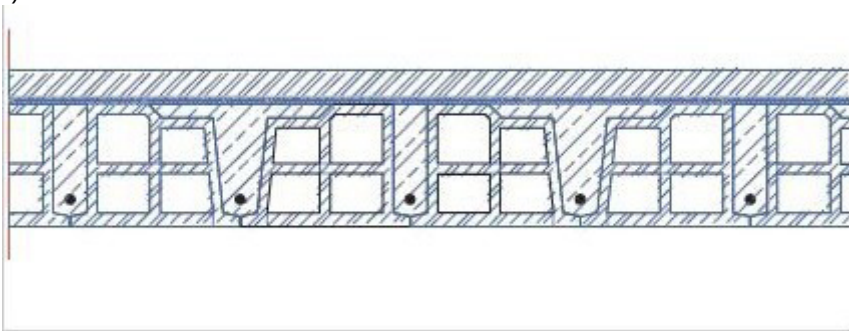


Konstruktionsbezeichnung:

Erstellungszeitraum:

U-Wert [$W/(m^2K)$]:

b) Geschossdecke:



Konstruktionsbezeichnung:

Erstellungszeitraum:

U-Wert [$W/(m^2K)$]:

Quelle: Loga, Tobias; Born, Rolf; Großklos, Marc; Bially, Matthias; Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Hrsg.): Energiebilanz-Toolbox, Arbeitshilfe und Ergänzungen zum Energiepass Heizung/Warmwasser, 1. Auflage, Darmstadt, 2001

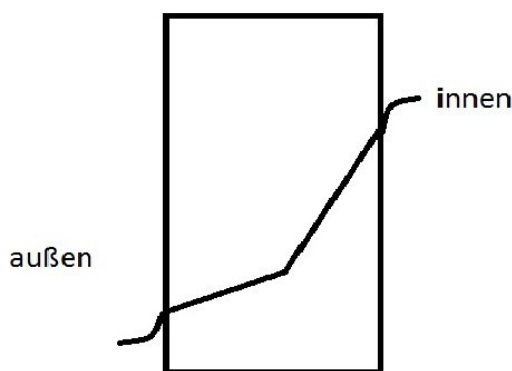
Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Bauteilkonstruktionen Sanierung

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Bauteilkonstruktionen - Außenwanddämmung Temperaturprofil (1.3.2.01)

Beurteilen Sie anhand des dargestellten Temperaturprofils, ob die Außenwand eine Innen- oder eine Außendämmung hat.



Wählen Sie eine Antwort:

- Innendämmung
- Außendämmung

Frage 2: Bauteilkonstruktionen - Fenster Einbauebene (1.3.2.02)

Bei einem Altbau mit zweischaligem Mauerwerk wird im Zuge einer energetischen Sanierung eine Kerndämmung eingebracht und die Fenster werden ausgewechselt. Wie sollten die neuen Fenster eingebaut werden?

Wählen Sie eine Antwort:

- Möglichst in der Dämmebene der Außenwand.
- Möglichst weit außen – um den Schießcharteneffekt zu minimieren.
- Möglichst weit innen, so dass noch eine Dämmung in der Fensterlaibung angebracht werden kann.

Frage 3: Bauteilkonstruktionen - Holzverkleidung (1.3.2.03)

Auf der Innenseite einer einschaligen Außenwand mit geringem Wärmeschutz hat sich Schimmelpilz gebildet.

Um das Problem zu beheben, möchten die Bewohner innenseitig eine Holzverkleidung anbringen.

Die Paneelmontage soll auf einer Lattung erfolgen, wodurch ein Luftzwischenraum entsteht, welcher mit einem Spalt oben und unten zum Innenraum hin belüftet werden soll.

Wie beurteilen Sie die Konstruktion?

Wählen Sie eine Antwort:

Durch die Dämmungswirkung der Holzpaneele und die Belüftung des Luftzwischenraums kann eine erneute Schimmelbildung vermieden werden.

Infolge der Belüftung kann feuchtwarme Raumluft in den Luftzwischenraum gelangen und es besteht nach wie vor die Gefahr der Schimmelbildung.

Frage 4: Bauteilkonstruktionen - Innendämmung Dampfbremse (1.3.2.04)

Welche Aussagen treffen in Bezug auf Innendämmsysteme zu?

Kommen kapillaraktive Dämmstoffe zur Anwendung, sollte keine Dampfbremse eingebaut werden.	
Der Feuchteintrag in das Bauteil durch Diffusion ist grundsätzlich um ein vielfaches höher als durch Leckagen/Hinterströmungen.	
Auf eine Dampfbremse darf grundsätzlich nicht verzichtet werden.	
Die Dampfbremse dient dazu, den Feuchteintrag über Diffusion auf einen unkritischen Wert zu reduzieren.	

Frage 5: Bauteilkonstruktionen - Innendämmung Dampfbremse (1.3.2.05)

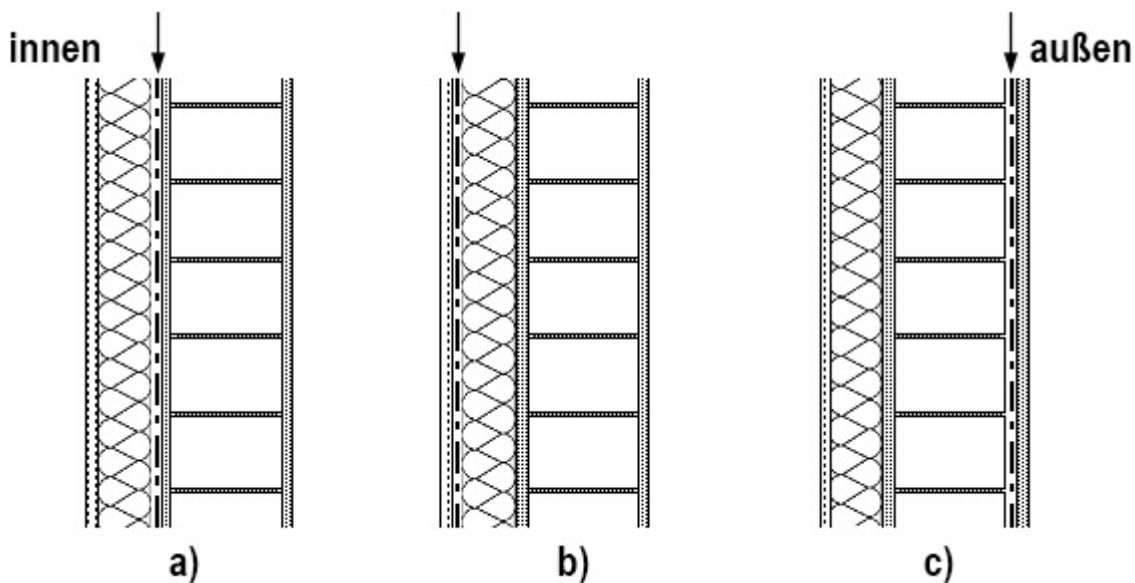
Wie hoch sollte der Diffusionswiderstand einer Dampfbremse sein?

Wählen Sie eine Antwort:

Je dichter die Ausführung, desto besser ist die Konstruktion vor eindringender Feuchte geschützt.
Er sollte auf die vorhandene Konstruktion abgestimmt sein.

Frage 6: Bauteilkonstruktionen - Innendämmung Dampfbremse (1.3.2.06)

Bei welcher der drei aufgeführten Konstruktionen mit Innendämmung ist die Dampfbremse korrekt angeordnet?



Wählen Sie eine Antwort:

- Variante a)
- Variante b)
- Variante c)

Frage 7: Bauteilkonstruktionen - Kerndämmung Dämmstoffe (1.3.2.07)

Welche Kriterien müssen Dämmstoffe bei der nachträglichen Kerndämmung von zweischaligen Konstruktionen mit Luftschicht erfüllen?

Die Wärmeleitfähigkeit sollte mindestens 0,024 W/(mK) betragen.	
Sie müssen wasserabweisend sein.	
Sie müssen für diesen Anwendungsfall genormt sein oder eine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt besitzen.	
Die mögliche Dämmdicke sollte mindestens 6 cm betragen.	
Sie müssen gut einbringbar sein.	

Frage 8: Bauteilkonstruktionen - WDVS Dübelabzeichnungen (1.3.2.08)

Dübelabzeichnungen bei Wärmedämmverbundsystemen können entstehen durch ...

... eine zu geringe Dämmschichtdicke.	
...die Wärmebrückenwirkung der Dübel.	
...unterschiedliche Wärmespeicherkapazitäten der unterschiedlichen Komponenten.	
...eine falsche Setzposition der Dübel.	

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Brandschutz

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Brandschutz - Anforderungen (1.3.3.01)

Wovon hängt die „Höhe“ der gestellten Brandschutzanforderungen ab?

Anzahl der vorhandenen Feuerlöscher	
Gebäudeklasse	
Entfernung zur nächsten Feuerwehrrstation	
Anzahl der zu erwartenden Personen	

Frage 2: Brandschutz - Baulicher Brandschutz Maßnahmen (1.3.3.02)

Welche dieser Maßnahmen werden im Rahmen des baulichen Brandschutzes ergriffen?

Schulung beim Umgang mit brennbaren Stoffen oder Zündquellen	
bauliche Trennung	
Verwendung von Baustoffen und Bauteilen nach ihren Brand- und Feuerwiderstandsklassen	
Festlegung und Ausstattung von Flucht- und Rettungswegen	
Bestellung von Brandschutzbeauftragten	

Frage 3: Brandschutz - DIN 4102 Baustoffklassen Mineralfaser (1.3.3.03)

In welche Baustoffklassen werden Mineralfaser-Produkte gem. DIN 4102-1 eingeordnet?

B2 (normal entflammbar)	
B3 (leicht entflammbar)	
B1 (schwer entflammbar)	
A (nicht brennbar)	

Frage 4: Brandschutz - DIN 4102 Baustoffklassen WDVS (1.3.3.04)

Gemäß DIN 4102-1 werden Baustoffe entsprechend ihrem Brandverhalten in Baustoffklassen eingeteilt. Ergänzen Sie den Lückentext:

Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) aus Polystyrol-Hartschaum werden im eingebauten Zustand der Baustoffklasse _____ zugeordnet.

Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) aus Polyurethan-Hartschaum werden im eingebauten Zustand der Baustoffklasse _____ zugeordnet.

WDVS mit Mineralfaser-Dämmplatten werden im eingebauten Zustand der Baustoffklasse _____ zugeordnet.

Nur WDVS mit _____ Dämmplatten können über die Hochhausgrenze hinausgehend bis zu einer Gebäudehöhe von 100 m (diese Höhenbegrenzung ergibt sich aus der Windbeanspruchung) eingesetzt werden.

Frage 5: Brandschutz - DIN 4102 Klassifizierung (1.3.3.05)

Aus brandschutztechnischer Sicht werden sowohl Baustoffe als auch Bauteile in Klassen unterteilt. Wie werden diese beiden Klassen gemäß DIN 4102 genannt?

Baustoffklasse	
Brandschutzklasse A	
Brandschutzklasse B	
Feuerwiderstandsklasse	

Frage 6: Brandschutz - DIN 4102 Klassifizierung (1.3.3.06)

Welche Kriterien von tragenden, raumabschließenden Bauteilen werden bei der Festlegung der Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 geprüft?

Wasseraufnahmefähigkeit	
Veraschungsgrad bzw. Glühverlust	
Tragfähigkeit	
Temperaturkriterium	
Raumabschluss	

Frage 7: Brandschutz - DIN 4102 Klassifizierung (1.3.3.07)

Die Klasse „B2“ kennzeichnet gemäß DIN 4102 die brandschutztechnische Klassifizierung von ...

Wählen Sie eine Antwort:

- ...tragenden Bauteilen
- ...feuerbeständigen Baustoffen
- ...normalentflammbaren Baustoffen

Frage 8: Brandschutz - DIN 4102 Klassifizierung (1.3.3.08)

Die Bezeichnung „F90-A“ beschreibt die brandschutztechnische Klassifizierung von ...

Wählen Sie eine Antwort:

- feuerbeständigen Wandkonstruktionen mit nichtbrennbaren Baustoffen
- feuerbeständigen Wandkonstruktionen mit brennbaren Baustoffen
- feuerbeständigen Wandkonstruktionen mit schwer entflammbaren Baustoffen
- nicht feuerbeständigen Wandkonstruktionen mit nichtbrennbaren Baustoffen

Frage 9: Brandschutz - DIN 4102 Klassifizierung (1.3.3.09)

Ein Bauteil, das mindestens 90 Minuten die Bedingungen der Normprüfung erfüllt, ist ...

Wählen Sie eine Antwort:

- ... feuerhemmend.
- ... nicht brennbar.
- ... feuerbeständig.
- ... hochfeuerbeständig.
- ... leicht entflammbar.
- ... schwer entflammbar.

Frage 10: Brandschutz - DIN 4102 Klassifizierung (1.3.3.10)

Was beschreibt die brandschutztechnische Bezeichnung F60?

Wählen Sie eine Antwort:

Auf der brandabgekehrten Seite des Bauteils darf die Oberflächentemperatur während der Normprüfzeit auf dem Prüfstand 60 °C nicht übersteigen.

Das Bauteil brennt 60 Minuten lang.

Auf der brandabgekehrten Seite des Bauteils muss die Oberflächentemperatur 60 Minuten lang die Bedingungen der Normprüfung erfüllen.

Frage 11: Brandschutz - DIN EN 13501 Baustoffklassen (1.3.3.11)

Welcher Baustoffklasse werden gemäß der europäischen Klassifizierung nach DIN EN 13501 Produkte zugeordnet, die nicht geprüft sind bzw. keine durch Prüfung nachgewiesenen Brandschutzfunktionen besitzen?

Wählen Sie eine Antwort:

Baustoffklasse A

Baustoffklasse C

Baustoffklasse F

Baustoffklasse 0

Baustoffklasse 3

Frage 12: Brandschutz - DIN EN 13501 Brand-Parallelerscheinungen (1.3.3.12)

Welche der genannten Brand-Parallelerscheinungen werden bei der europäischen Klassifizierung der Baustoffklassen nach DIN EN 13501 mitberücksichtigt?

Sichtbehinderung durch Rauchentwicklung	
Entwicklung toxischer Rauchgase	
Brennendes Abtropfen oder Abfallen	

Frage 13: Brandschutz - DIN EN 13501 Klassifizierung des Feuerwiderstands (1.3.3.13)

Welche der genannten Kriterien finden bei der europäischen Klassifizierung des Feuerwiderstandes nach DIN EN 13501 unmittelbar Berücksichtigung?

Verformung	
Zugfestigkeit	
Tragfähigkeit	
Wärmedämmung	
Mechanische Einwirkung auf Wände	

Frage 14: Brandschutz - DIN EN 13501 Klassifizierung des Feuerwiderstands (1.3.3.14)

Welche der genannten Kriterien finden bei der europäischen Klassifizierung des Feuerwiderstandes nach DIN EN 13501 unmittelbar Berücksichtigung?

Feuchteaufnahmen	
Begrenzung des Strahlungsdurchtritts	
Druckspannung	
Raumabschluss	

Frage 15: Brandschutz - DIN EN 13501 Klassifizierung des Feuerwiderstands (1.3.3.15)

Ein Bauteil ist im Brandfall 30 Minuten lang raumabschließend, mit definierter wärmedämmender Wirkung und ohne tragende Funktion. Welche der genannten Bezeichnungen trifft zu?

Wählen Sie eine Antwort:

REI 60

EI 30

R 90

Frage 16: Brandschutz - DIN EN 13501 Klassifizierung des Feuerwiderstands (1.3.3.16)

Ein Bauteil ist im Brandfall 90 Minuten lang tragend und raumabschließend sowie mit definierter wärmedämmender Wirkung.

Welche der genannten Bezeichnungen trifft zu?

Wählen Sie eine Antwort:

REI 90

EI 30

R 60

Frage 17: Brandschutz - Eigenschaften von Dämmstoffen (1.3.3.17)

Welche Eigenschaften von Dämmstoffen sind für den Brandschutz von maßgebender Bedeutung?

Entflammbarkeit	
Rohdichte	
Brennbarkeit	
Wärmeleitfähigkeit	

Frage 18: Brandschutz - Flashover (1.3.3.18)

Was bedeutet „Flashover“ im Zusammenhang mit dem Brandgeschehen?

Wählen Sie eine Antwort:

Ein lokal begrenzter Brand führt bei entsprechend hoher Raumlufthtemperatur zu einer spontanen Entzündung anderer brennbarer Stoffe im Raum.

Ein raumabschließendes Bauteil verliert seine feuerhemmende Funktion und es treten Flammen hindurch.

Der Brandherd breitet sich durch einen Feuerübersprung über die Fenster in das darüber liegende Geschoss aus.

Frage 19: Brandschutz - Konstruktionen (1.3.3.19)

Welche der drei genannten Konstruktionen ist brandschutztechnisch am kritischsten?

Wählen Sie eine Antwort:

Betonkonstruktion

Holzkonstruktion

Stahlkonstruktion

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Messtechnische Verfahren

Änderungen zu Version 01.03.25: keine

Frage 1: Luftdichtheit - Leckageortung Strömungsgeschwindigkeit (1.4.01)

Bei der Leckageortung mit einem Thermoanemometer messen Sie an einer Leckagefläche die Strömungsgeschwindigkeit. Welche Aussage trifft zu?

Wählen Sie eine Antwort:

Strömungsgeschwindigkeiten $> 0,15$ m/s sind immer zu beanstanden.

Strömungsgeschwindigkeiten $< 0,15$ m/s sind unerheblich, sofern es sich um Lecks kleiner Fläche handelt.

Frage 2: Luftdichtheit - Leckageortung Strömungsgeschwindigkeit (1.4.02)

Bei der Leckageortung mit einem Thermoanemometer messen Sie an einer Leckagefläche die Strömungsgeschwindigkeit. Welche Aussage trifft zu?

Wählen Sie eine Antwort:

Strömungsgeschwindigkeiten > 2 m/s sind immer zu beanstanden.

Strömungsgeschwindigkeiten < 2 m/s sind unerheblich, sofern es sich um Lecks kleiner Fläche handelt.

Frage 3: Luftdichtheitsmessung - Anforderungen (1.4.03)

Wird für den Nachweis nach GEG eine Überprüfung der Dichtheit durchgeführt, so dürfen bei einer Luftdichtheitsmessung nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa bestimmte Volumenströme nicht überschritten werden.

Für Gebäude mit einem Luftvolumen bis zu 1.500 m³ werden die Volumenströme auf das beheizte Luftvolumen bezogen. Welche Anforderungswerte sind hierbei zutreffend?

Gebäude ohne raumluftechnische Anlagen:	h^{-1}
Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen:	h^{-1}

Frage 4: Luftdichtheitsmessung - Anforderungen (1.4.04)

Wird für den Nachweis nach GEG eine Überprüfung der Dichtheit durchgeführt, so dürfen bei einer Luftdichtheitsmessung nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa bestimmte Volumenströme nicht überschritten werden.

Hierbei werden die Volumenströme bei Gebäuden größer als 1.500 m³ auf die Hüllfläche des Gebäudes bezogen.

Welche Anforderungswerte sind zutreffend?

Gebäude ohne raumluftechnische Anlagen:	$m^3/(m^2h)$
Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen:	$m^3/(m^2h)$

Frage 5: Luftdichtheitsmessung - Ermittlung Leckagestrom (1.4.05)

Wie groß ist der Leckagevolumenstrom über die Gebäudehülle, wenn sich bei einer Luftdichtheitsmessung gemäß DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA der Zahlenwert für n_{50} mit 2 h^{-1} ergibt?

Gebäudevolumen $V_e = 1000 \text{ m}^3$, Luftvolumen $V = 800 \text{ m}^3$

Gebäudenutzfläche $A_N = 320 \text{ m}^2$, Gebäudehüllfläche = 900 m^2

a) Der Leckagestrom beträgt $\quad \quad \quad \text{m}^3/\text{h}$.

b) Werden in diesem Fall die Anforderungen nach GEG erfüllt, wenn eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut und im GEG-Nachweis angesetzt werden soll?

Ja, denn laut GEG muss mindestens ein Wert von $n = 3,0 \text{ h}^{-1}$ eingehalten werden.

Nein, denn laut GEG muss mindestens ein Wert von $n = 1,5 \text{ h}^{-1}$ eingehalten werden.

Frage 6: Luftdichtheitsmessung - Grundlagen (1.4.06)

Erläutern Sie die Luftdichtheitsmessmethode. Fügen Sie die Begriffe in den folgenden Lückentext ein:

Zur Untersuchung der Luftdurchlässigkeit von Gebäudehüllen wird _____ eingesetzt.
Es wird ein Drucktest des gesamten Gebäudes oder einzelner Gebäudeteile durchgeführt.

Dabei wird im Innenraumbereich _____ Druckdifferenz zur Umgebung aufgebaut.

Mit _____, welches mit Hilfe _____ und eines Nylontuches
_____ in den Rahmen der Außentür eingebaut wird, wird
erzeugt.

Mit dem für die Aufrechterhaltung des Druckes benötigten Volumenstrom, welcher genau
_____ entspricht, die durch _____ der Gebäudehülle
nachströmt, ist _____ bestimmbar. Dabei muss der ermittelte Volumenstrom durch
_____ geteilt werden. Die Größe n_{50} gibt an, wie _____ das
gesamte Luftvolumen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa in einer Stunde ausgetauscht wird.

Wird der Volumenstrom durch die Hüllfläche geteilt, ergibt sich _____.

Zur Auswahl stehen:

eines verstellbaren Rahmens ; luftdicht ; die Leckagen ; das Luftvolumen ; das Differenzdruckverfahren
; eine stationäre ; oft ; der Luftmenge ; ein Volumenstrom ; die Luftwechselrate n_{50} ; einem Gebläse ; die
hüllflächenbezogene Luftdurchlässigkeit q_{50}

Frage 7: Luftdichtheitsmessung - n_{50} -Wert (1.4.07)

Was versteht man unter dem n_{50} -Wert?

Wählen Sie eine Antwort:

Auf die beheizte oder gekühlte Gebäudehüllfläche bezogener Volumenstrom, gemessen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa.

Auf die beheizte oder gekühlte Gebäudenutzfläche bezogener Volumenstrom, gemessen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa.

Auf das beheizte oder gekühlte Luftvolumen eines Gebäudes bezogener Volumenstrom, gemessen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa.

Frage 8: Luftdichtheitsmessung - q_{50} -Wert (1.4.08)

Was versteht man unter dem q_{50} -Wert?

Wählen Sie eine Antwort:

Auf das beheizte oder gekühlte Luftvolumen eines Gebäudes bezogener Volumenstrom, gemessen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa.

Auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Volumenstrom, gemessen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa.

Auf die beheizte oder gekühlte Gebäudenutzfläche bezogener Volumenstrom, gemessen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa.

Frage 9: Luftdichtheitsmessung - Schutzdruckmessung (1.4.09)

Was ist das Ziel einer Schutzdruckmessung bei der Messung der Luftdichtheit?

Ziel einer Schutzdruckmessung ist, ...

Wählen Sie eine Antwort:

- die Luftströmung zwischen dem Messbereich und anderen Gebäudebereichen zu unterbinden.
- zwischen Leckagen und Wärmebrücken in Verbindung mit Thermographieaufnahmen zu differenzieren.
- die Luftdurchlässigkeit einzelner Bauteile wie z.B. Fenster zu bestimmen.

Frage 10: Luftdichtheitsmessung - Vorbereitung des Gebäudes (1.4.11)

Wie erfolgt die Präparation von Bauteilen der Gebäudehülle bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN ISO 9972 gemäß GEG?

Wählen Sie eine Antwort:

- Einstellbare Öffnungen werden geschlossen und vorhandene Öffnungen abgedichtet.
- Präparation gemäß Tabelle NA.1 Nationaler Anhang DIN EN ISO 9972.

Frage 11: Luftdichtheitsmessung – Präparation gemäß nationalem Anhang (1.4.12)

Wie erfolgt die Präparation der Öffnungen für die Messung der Luftdichtheit nach GEG gemäß DIN EN ISO 9972 – Nationaler Anhang? Wählen Sie eine Antwort.

Die Öffnungen sind ...

- ... offen.
- ... geschlossen.
- ... abgedichtet.
- ... geschlossen, abgedichtet oder offen, je nach Festlegung.

Frage 12: Luftdichtheitsmessung - Verfahren nach DIN 9972 (1.4.13)

Welches Verfahren nach DIN EN ISO 9972 wird vom GEG in Bezug genommen?

Wählen Sie eine Antwort:

- Verfahren 1 (im Nutzungszustand)
- Verfahren 2 (Gebäudehülle)
- Verfahren 3 (gemäß nationaler Anhang)

Frage 13: Messtechnische Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit einer Wand im Bestand (1.4.14)

Sind die Rohdichte und die Stoffgruppe eines Materials bekannt, so kann die Wärmeleitfähigkeit aus DIN 4108-4 entnommen werden.

Wie kann die Rohdichte eines Lochziegels bestimmt werden, wenn diese nicht bekannt ist und messtechnisch ermittelt werden soll?

Wählen Sie eine Antwort:

Zunächst wird der Stein gewogen. Dann wird dieser in einen Messzylinder mit Wasser gegeben und die Volumenzunahme notiert. Die Dichte ergibt sich aus der Volumenzunahme, dividiert durch die Masse des Materials.

Zunächst wird der Stein gewogen. Dann wird dieser in einen Messzylinder mit Wasser gegeben und die Volumenzunahme notiert. Die Dichte ergibt sich aus der Masse des Materials, dividiert durch die Volumenzunahme.

Zunächst wird der Stein gewogen. Dann wird dieser in einen Messzylinder mit Öl gegeben und die Volumenzunahme notiert. Die Dichte ergibt sich aus der Masse des Steins, dividiert durch die Volumenzunahme.

Zunächst wird der Stein gewogen. Dann wird dieser enganliegend in Folie verpackt in einen Messzylinder mit Wasser gegeben und die Volumenzunahme notiert. Die Dichte ergibt sich aus der Volumenzunahme, dividiert durch die Masse des Materials.

Zunächst wird der Stein gewogen. Dann wird dieser enganliegend in Folie verpackt in einen Messzylinder mit Wasser gegeben und die Volumenzunahme notiert. Die Dichte ergibt sich aus der Masse des Materials, dividiert durch die Volumenzunahme.

Frage 14: Schwachstellen - Diagnose von fehlerhaften Bauteilen (1.4.15)

Welche Schlussfolgerungen ziehen Sie aus den am Fenster erkennbaren Eiszapfen?



Wählen Sie eine Antwort:

Der Rollladenkasten ist nicht luftdicht eingebaut.

Es ist zu einem Rohrbruch gekommen.

Die Dachrinne ist undicht.

Frage 15: Thermografie - Emissionsgrad Größenordnung (1.4.16)

Der Emissionsgrad von Baustoffen liegt in der Regel in der Größenordnung von

Wählen Sie eine Antwort:

1,5

10

0,1

0,9

Frage 16: Thermografie - Grundlagen (1.4.17)

Erläutern Sie das physikalische Prinzip der Thermografie. Fügen Sie die folgenden Begriffe in den Lückentext ein.

Jeder Körper gibt aufgrund seiner Temperatur eine charakteristische Strahlung – auch Wärmestrahlung genannt – ab. Bei „normaler“ Umgebungstemperatur liegt diese Strahlung in dem für Menschen unsichtbaren -Bereich.

Die Thermografie-Systeme arbeiten im kurzwelligen und langwelligen Infrarot. Für Anwendungen im Bauwesen werden Kameras eingesetzt, die im Infrarotbereich arbeiten. Da die Intensität der abgegebenen Infrarotstrahlung sehr stark von der abhängt, kann man dieser Intensität an einem Punkt eine entsprechende Oberflächentemperatur zuordnen – zusammengesetzt ergibt sich ein .

Die Abgabe von Wärmestrahlung aufgrund der eigenen Temperatur erfolgt mit einem gewissen Wirkungsgrad, dem . Dieser stellt das Verhältnis zwischen tatsächlich ausgesandter Strahlung zur theoretisch möglichen Strahlung dar. Der Emissionskoeffizient eines Körpers ist u. a. abhängig vom des Körpers und der .

Zur Auswahl stehen:

Emissionsgrad ; Oberflächenbeschaffenheit ; Infrarot ; Temperatur ; Wärmebild ; elektromagnetische ; Material ; langwelligen

Frage 17: Thermografie - Messungen I (1.4.18)

Erläutern Sie die Einflussgrößen bei der Thermografie-Messmethode. Fügen Sie eine geeignete Auswahl der folgenden Begriffe in den Lückentext ein.

Bei Messungen ist zu beachten:

1. _____ K Mindesttemperaturdifferenz zwischen innen und außen.
2. Messung möglichst in den frühen Morgenstunden durchführen, weil es dann keine Störung
_____ gibt. Zu dieser Tageszeit sind i. d. R. auch die _____ zu
erwarten.
3. Messungen bei Regen, Nebel oder sehr hoher Luftfeuchte sollten vermieden werden, weil durch die
_____ Ergebnisse verfälscht werden können.
4. Möglichst trockene Oberflächen thermografieren, denn ein Feuchtfilm führt zur
_____, verändert durch die Oberflächenbeschaffenheit den Emissionsgrad und
führt durch _____ zu niedrigeren Temperaturen.

Zur Auswahl stehen:

Strahlungsabsorption von Wassermolekülen ; 25 ; tiefsten Temperaturen ; 10 ; durch direkte Sonnenstrahlung ;
höchste Temperaturen ; Verdunstung ; Egalisierung der Oberflächentemperaturen

Frage 18: Thermografie - Messungen II (1.4.19)

Erläutern Sie die Einflussgrößen bei der Thermografie-Messmethode. Fügen Sie eine geeignete Auswahl der folgenden Begriffe in den Lückentext ein.

Bei Messungen ist zu beachten:

1. Es sollte möglichst windstill (Windgeschwindigkeit < 2 m/s) sein, denn durch Windanströmung kann eine ungleichförmige Temperaturverteilung durch _____ entstehen.
2. Externe Quellen für Temperaturunterschiede (z. B. _____) möglichst vermeiden.
3. Beobachtungswinkel der Kamera möglichst _____ zur betrachteten Fläche.
4. _____ von verschiedenen Materialien beachten.
5. Bei kalter klarer Witterung können durch Strahlungsaustausch mit dem kalten Himmelsgewölbe die _____ liegen.
6. Bei _____ Fassaden ist keine Außenthermografie möglich.

Zur Auswahl stehen:

lokal unterschiedliche Wärmeübergänge ; waagrecht ; Oberflächentemperaturen unter der Umgebungstemperatur ; Emissionsgrad ; senkrecht ; Teilverschattung und Reflexion ; hinterlüfteten ; Absorptionsgrad

Frage 19: Thermographie - Interpretation der Aufnahmen (1.4.20)

Bei einer Gebäudethermographie wird gleichzeitig mit einer Blower-Door abwechselnd Überdruck und Unterdruck erzeugt. Welche Erkenntnis liefert Ihnen dieser Messaufbau?



Bildquelle: Thomas Runzheimer

Bei der blauen Linie A handelt es sich um eine

Bei der blauen Linie B handelt es sich um eine

Qualifikationsprüfung Energieberatung – Wohngebäude

Übungsfragen: Gebäudehülle – Sommerlicher Wärmeschutz

Änderungen zu Version 01.03.25: Keine

Frage 1: Sommerlicher Wärmeschutz - Einflussgrößen (1.5.01)

Welche der unten aufgeführten Einflussgrößen auf das sommerliche Wärmeverhalten von Gebäuden können durch den Planer nicht, bzw. nur bedingt beeinflusst werden?

Bauart	
Nutzung	
Lüftung	
Klimaregion	
Interne Wärmequellen	
Fensterflächenanteil	
Dämmniveau	

Frage 2: Sommerlicher Wärmeschutz - Einflussgrößen vorhandener Sonneneintragskennwert (1.5.02)

Von welchen Einflussgrößen hängt im Sonneneintragskennwertverfahren nach DIN 4108 Teil 2 der vorhandene Sonneneintragskennwert ab?

U-Wert des Fensters	
Gesamtenergiedurchlassgrad	
Fensterfläche des Raumes	
Grundfläche des Raumes	
Wärmespeicherfähigkeit	
Nachtlüftung	

Frage 3: Sommerlicher Wärmeschutz - Einflussgrößen zulässiger Sonneneintragskennwert (1.5.03)

Von welchen Einflussgrößen hängt im Sonneneintragskennwertverfahren nach DIN 4108 Teil 2 der zulässige Sonneneintragskennwert ab?

Fensterorientierung	
Fensterflächenanteil	
Klimaregion, Bauart, Lüftung, Nutzung	
Interne Wärmelasten	
Gesamtenergiedurchlassgrad Glas inkl. Sonnenschutz	
Fensterneigung	
Einsatz passiver Kühlung	
Sonnenschutzglas	

Frage 4: Sommerlicher Wärmeschutz - Gesamtenergiedurchlassgrad (1.5.04)

Welcher Gesamtenergiedurchlassgrad könnte eine Zwei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung beschreiben?

Wählen Sie eine Antwort:

- 0,6
- 0,2
- 1,1
- 0,9
- 1,3

Frage 5: Sommerlicher Wärmeschutz - Gesamtenergiedurchlassgrad (1.5.05)

An der Außenseite einer Verglasung trifft Solarstrahlung mit einer Intensität von 750 W/m^2 auf. Der in den hinter der Verglasung liegenden Raum gelangende Wärmestrom setzt sich zusammen aus dem transmittierenden Anteil der Globalstrahlung und der Wärmeabgabe der inneren Scheibe infolge von Absorption und hat noch eine Intensität von 540 W/m^2 .

Wie groß ist der Gesamtenergiedurchlassgrad?

Antwort:

Frage 6: Sommerlicher Wärmeschutz - Gesamtenergiedurchlassgrad (1.5.06)

Was versteht man unter dem g-Wert eines Fensters?

Wählen Sie eine Antwort:

Der g-Wert beschreibt den transmittierten Anteil der eingestrahlten Globalstrahlung.

Der g-Wert setzt sich zusammen aus dem transmittierten Anteil der eingestrahlten Globalstrahlung und der Wärmeabgabe der inneren Scheibe infolge Reflexion.

Der g-Wert setzt sich zusammen aus dem transmittierten Anteil der Globalstrahlung und der Wärmeabgabe der inneren Scheibe infolge Absorption.

Frage 7: Sommerlicher Wärmeschutz - Gesamtenergiedurchlassgrad (1.5.07)

Wie wirkt sich ein niedriger g-Wert einer Verglasung im Vergleich zu einem höheren g-Wert hinsichtlich des sommerlichen Wärmeschutzes eines Raumes sowie hinsichtlich der Energiebilanz eines Gebäudes in der Heizperiode aus?

a) Im Winterfall

Ein niedriger g-Wert ist im Winter ...

... günstig, da er zu höheren passiven (heizwärmebedarfsreduzierenden) Wärmegewinnen führt.

... ungünstig, da er zu geringeren passiven (heizwärmebedarfsreduzierenden) Wärmegewinnen führt.

b) Im Sommerfall

Ein niedriger g-Wert ist im Sommer ...

... günstig, da weniger Strahlung durchgelassen wird.

... ungünstig, da mehr Strahlung durchgelassen wird.

Frage 8: Sommerlicher Wärmeschutz - Grundlagen (1.5.08)

Ergänzen Sie den Lückentext mit den unten aufgeführten Begriffen:

Ein guter _____ begrenzt den _____ und schützt die Räume vor
_____. Er ist daher in Bezug auf _____ im Sommer und für die
Vermeidung bzw. Einsparung von _____ von großer Bedeutung.

Nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) sind bei der _____ eines Gebäudes Anforderungen
an den sommerlichen Wärmeschutz nach _____ einzuhalten. Der Nachweis
kann über ein _____ mit Hilfe von Sonneneintragskennwerten oder durch eine
_____ erbracht werden.

Zur Auswahl stehen:

DIN 4108 Beiblatt 2 ; thermische Behaglichkeit ; DIN 4108 Teil 2 ; sommerlicher Wärmeschutz ;
Sonnenenergieeintrag ; Sanierung ; vereinfachtes Verfahren ; Überhitzung ; thermische Gebäudesimulation ;
Errichtung ; Kühlenergie ; Auskühlung

Frage 9: Sommerlicher Wärmeschutz - Nachweis durch Simulationsrechnung (1.5.09)

Welche Größe ist beim Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes durch Simulationsrechnung die Anforderungsgröße?

Wählen Sie eine Antwort:

- Übertemperaturgradstunden
- Überschreitungshäufigkeit
- Zulässiger Sonneneintragskennwert
- Innenraumtemperatur

Frage 10: Sommerlicher Wärmeschutz - Nachweis durch Simulationsrechnung (1.5.10)

Um regionale Unterschiede der sommerlichen Klimaverhältnisse zu berücksichtigen, wird für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zwischen den Klimaregionen A, B und C unterschieden. Abhängig von der Klimaregion wird ein Bezugswert der operativen Innentemperatur festgelegt, der bei der thermischen Gebäudesimulation für die Berechnung der Übertemperaturgradstunden in Bezug genommen wird.

Welche Bezugswerte der operativen Innenraumtemperaturen sind für diese Klimaregionen in DIN 4108 Teil 2 (2013) vorgegeben?

Klimaregion A:	
Klimaregion B:	
Klimaregion C:	

Frage 11: Sommerlicher Wärmeschutz - Nachweis durch Simulationsrechnung (1.5.11)

Welches Verhalten der Gebäudenutzer zur Vermeidung von Überhitzung darf beim Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes durch Simulationsrechnung angesetzt werden? Mit anderen Worten: Wie verhält sich der Nutzer normgerecht, um Überhitzung zu vermeiden?

Wählen Sie eine Antwort:

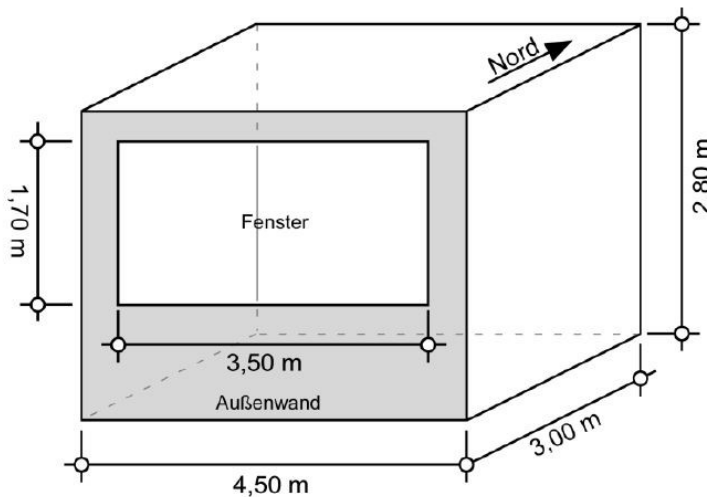
Die Nutzer sorgen für einen erhöhten Luftwechsel während Ihrer Aufenthaltszeit, wenn im Raum 23 °C überschritten werden und die Außentemperatur unter 23 °C liegt. Das Fenster wird wieder geschlossen, wenn außen 23 °C überschritten werden.

Bei Temperaturen über 23 °C sorgen die Nutzer für Querlüftung, um sich durch Luftbewegung zu kühlen.

Die Nutzer sorgen während Ihrer Aufenthaltszeit für Verschattung von Fenstern, die der Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, wenn im Raum 23 °C überschritten werden, indem Sie die Gardinen bzw. Rollläden schließen.

Frage 12: Sommerlicher Wärmeschutz - Nachweisführung (1.5.12)

Für den dargestellten Raum soll der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 geführt werden.



Randbedingungen:

Nutzung	Wohngebäude
Fenster	$g = 0,30$, Sonnenschutzglas
Standort	München, Klimaregion B
Bauart	mittel
Nachtlüftung	erhöht
passive Kühlung	keine

Fragen:

- Werden die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz ohne weitere Sonnenschutzvorrichtung eingehalten?
- Falls nein, welchen Abminderungsfaktor F_c muss die Sonnenschutzvorrichtung aufweisen, damit die Anforderungen eingehalten werden?
- Können mit einer innenliegenden Sonnenschutzvorrichtung die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz erfüllt werden?

Hinweis: Zur Ermittlung der anteiligen Sonneneintragskennwerte und zur Beurteilung der Wirksamkeit eines innenliegenden Sonnenschutzes nutzen Sie bitte die nachfolgenden Tabellen aus DIN 4108-2:

Nutzung	Anteiliger Sonneneintragskennwert S_x							
	Wohngebäude			Nichtwohngebäude				
Klimaregiona	A	B	C	A	B	C		
S_1	Nachtlüftung und Bauart							
	Nachtlüftung	Bauartb						
	ohne	leicht	0,071	0,056	0,041	0,013	0,007	0,000
		mittel	0,080	0,067	0,054	0,020	0,013	0,006
		schwer	0,087	0,074	0,061	0,025	0,018	0,011
	erhöhte Nachtlüftung c mit $n \geq 2 \text{ h}^{-1}$	leicht	0,098	0,088	0,078	0,071	0,060	0,048
		mittel	0,114	0,103	0,092	0,089	0,081	0,072
		schwer	0,125	0,113	0,101	0,101	0,092	0,083
	hohe Nachtlüftung d mit $n \geq 5 \text{ h}^{-1}$	leicht	0,128	0,117	0,105	0,090	0,082	0,074
		mittel	0,160	0,152	0,143	0,135	0,124	0,113
schwer		0,181	0,171	0,160	0,170	0,158	0,145	
S_2	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil f_{WGe}							
	$S_2 = a - b \cdot f_{\text{WG}}$	a	0,060		0,030			
		b	0,231		0,115			
S_3	Sonnenschutzglasfi							
	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4f$			0,03				
S_4	Fensterneigunggi							
	$0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (gegenüber der Horizontalen)			$- 0,035 f_{\text{neig}}$				
S_5	Orientierungghi							
	Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind			$+ 0,10 f_{\text{nord}}$				
S_6	Einsatz passiver Kühlung							
	Bauart							
	leicht			0,02				
	mittel			0,04				
schwer			0,06					

Zeile	Sonnenschutzvorrichtunga	F_c		
		$g \leq 0,40$ (Sonnenschutzglas)	$g > 0,40$	
		zweifach	dreifach	zweifach
1	ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	1,00	1,00
2	Innenliegend oder zwischen den Scheibenb			
	2.1 weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenzc	0,65	0,70	0,65
	2.2 helle Farben oder geringe Transparenzd	0,75	0,80	0,75
	2.3 dunkle Farben oder höhere Transparenz	0,90	0,90	0,85
3	Außenliegend			
	3.1 Fensterläden, Rollläden			
	3.1.1 Fensterläden, Rollläden, $\frac{3}{4}$ geschlossen	0,35	0,30	0,30
	3.1.2 Fensterläden, Rollläden, geschlossene	0,15e	0,10e	0,10e
	3.2 Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen			
	3.2.1 Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,30	0,25	0,25
	3.2.2 Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	0,20e	0,15e	0,15e
	3.3 Markise, parallel zur Verglasungd	0,30	0,25	0,25
	3.4 Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellenf	0,55	0,50	0,50

- a) Der vorhandene Sonneneintragskennwert beträgt $s_{\text{vorh}} =$,
 der maximal zulässige Sonneneintragskennwert beträgt $s_{\text{zul}} =$,
 die Anforderungen werden demnach .
- b) Der Abminderungsfaktor des Sonnenschutzes darf maximal betragen.
- c) Die Anforderungen an den Sommerlichen Wärmeschutz können mit einem geeigneten innenliegenden Sonnenschutz werden.

Frage 13: Sommerlicher Wärmeschutz - Nachweispflicht (1.5.13)

Ist für einen normal beheizten, nach Westen ausgerichteten Wintergarten der sommerliche Wärmeschutz nachzuweisen?

Wählen Sie eine Antwort:

Nein, da der Wintergarten nach Westen ausgerichtet ist, gilt er nicht als kritischer Raum.

Ja, er ist Bestandteil des konditionierten Volumens und als kritischer Raum zu betrachten.

Nein, Wintergärten sind von der Nachweispflicht ausgenommen.

Frage 14: Sommerlicher Wärmeschutz - operative Innenraumtemperatur (1.5.14)

In Zusammenhang mit dem Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes liegt der Bezugswert der operativen Innenraumtemperatur eines Gebäudes in Karlsruhe bei 27 °C. Was beschreibt diese Kenngröße?

Wählen Sie eine Antwort:

Sie beschreibt den für die Klimaregion zulässigen Höchstwert für Innenraumtemperaturen, der maximal an 10 % der Nutzungszeit überschritten werden darf.

Sie stellt die Maximaltemperatur für die Auslegung einer Kühleinrichtung dar.

Sie wird in Abhängigkeit von der Klimaregion bei der thermischen Gebäudesimulation für die Berechnung der Übertemperaturgradstunden in Bezug genommen.

Frage 15: Sommerlicher Wärmeschutz - passive Kühlung (1.5.15)

Was versteht man unter einem System zur „passiven Kühlung“?

Wählen Sie eine Antwort:

- System zur Raumkühlung, bei dem keine Kühlenergie erforderlich ist (z. B. Verschattungssysteme).
- System zur Raumkühlung, bei dem Energie ausschließlich zur Förderung des Kühlmediums erforderlich ist (z. B. Betonkernaktivierung oder Kühlung über indirekte Verdunstung).
- System zur Raumkühlung, bei dem keine fossile Kühlenergie erforderlich ist (z. B. Solarkühlung).

Frage 16: Sommerlicher Wärmeschutz - Randbedingung „hohe Nachtlüftung“ (1.5.16)

Wann kann als Randbedingung für einen Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes eine „hohe Nachtlüftung“ von $n = 5 \text{ h}^{-1}$ angesetzt werden?

Wählen Sie eine Antwort:

- Wenn für den zu bewertenden Raum die Möglichkeit besteht, geschossübergreifend zu lüften.
- Wenn für den zu bewertenden Raum die Möglichkeit besteht, auch in Abwesenheit der Nutzer nachts zu lüften.
- Wenn für den zu bewertenden Raum die Möglichkeit besteht, in Abwesenheit der Nutzer nachts Ventilatorsysteme mit Verbindung zur Außenluft einzuschalten.

Frage 17: Sommerlicher Wärmeschutz - Sonnenschutz Abminderungsfaktor (1.5.17)

Welcher Abminderungsfaktor (F_c -Wert) wird beim Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes bei Zweischeiben-Wärmeschutzglas in Ansatz gebracht für...

... ein Vordach, wenn keine direkte Besonnung des Fensters erfolgt?	
... Rollläden (3/4 geschlossen) ?	
... weißen, innenliegenden Sonnenschutz?	

Frage 18: Sommerlicher Wärmeschutz - Sonnenschutz Abminderungsfaktor (1.5.18)

Was bedeutet der Wert $F_c = 1$ hinsichtlich des Sonnenschutzes?

Wählen Sie eine Antwort:

Kein Sonnenschutz.

100% wirksamer Sonnenschutz.

Frage 19: Sommerlicher Wärmeschutz - Sonnenschutz Abminderungsfaktor (1.5.19)

Was bedeutet im Zusammenhang mit dem Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes der Wert $F_c = 0,3$ hinsichtlich des Sonnenschutzes?

Wählen Sie eine Antwort:

70 % wirksamer Sonnenschutz.

30 % wirksamer Sonnenschutz.

Frage 20: Sommerlicher Wärmeschutz - Übertemperaturgradstunden (1.5.20)

In Zusammenhang mit dem Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes können Übertemperaturgradstunden ermittelt werden. Was beschreibt dieser Begriff?

Wählen Sie eine Antwort:

Stunden des Jahres, an denen die Innenraumtemperatur den für die Klimaregion zulässigen Grenzwert überschreitet.

Überschreitungshäufigkeit des in Abhängigkeit der Klimaregion festgelegten Bezugswerts der operativen Innenraumtemperatur.

Jährliche Summe der stündlichen Differenzen zwischen Bezugswert der operativen Temperatur und darüber liegenden simulierten Raumtemperaturen.

Frage 21: Sommerlicher Wärmeschutz - wirksame Wärmespeicherfähigkeit (1.5.21)

Berechnen Sie die (für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes) wirksame Wärmespeicherfähigkeit des Fußbodens (Schichtenaufbau der Decke) - Fläche 25 m² des unten beschriebenen Raumes. Rechnen Sie die Ergebnisse in die übliche Einheit Wh/K um (1 kJ = 0,28 Wh).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Dicke	Material	Wärmeleitfähigkeit	Rohdichte	Spezifische Wärmekapazität	Wärmespeicher- vermögen
mm		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	kJ/(m ² ·K)
Außenwand und Kniestock					
10	Innenputz	0,7	1200	1,0	12,00
240	Kalksandstein	0,99	1800	1,0	432,00
50	PUR-Hartschaum	0,030	30	1,5	2,25
5	Kunstharzputz	0,7	1100	1,0	5,50
Innenwände					
10	Innenputz	0,7	1200	1,0	12,00
170	Kalksandstein	0,7	1400	1,0	238,00
10	Innenputz	0,7	1200	1,0	12,00
Decke					
10	Teppich	0,06	200	1,3	2,60
50	Zementstrich	1,4	2000	1,0	100,00
22/20	Trittschalldämmung	0,050	50	1,0	1,05
160	Normalbeton	2,1	2400	1,0	384,00

Antwort:

Die wirksame Speicherfähigkeit des Fußbodens beträgt

Wh/K.

Frage 22: Sommerlicher Wärmeschutz - Einflussgrößen (1.5.28)

Welche der unten aufgeführten Einflussgrößen auf das sommerliche Wärmeverhalten von Wohngebäuden können durch den Planer maßgeblich beeinflusst werden?

Interne Wärmequellen	
Fensterflächenanteil	
Lüftung	
Klimaregion	
Bauart	
Nutzung	
Dämmniveau	

Frage 23: Sommerlicher Wärmeschutz - Nachweis durch Simulationsrechnung (1.5.29)

Im Rahmen der Nachweisführung durch thermische Simulationsrechnung darf im kritischen Raum des zu bewertenden Gebäudes der in DIN 4108-2:2013-02 angegebene nicht überschritten werden.

Dieser ist für Wohngebäude mit Kh/a festgelegt.

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Leitungsstab Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Frankfurter Str. 29 - 35
65760 Eschborn

<http://www.bafa.de/>

Referat: 511

E-Mail: qualifikationspruefung-energieberatung@bafa.bund.de

Stand

01.07.2025

Dieses Dokument darf nicht geändert und nicht ohne Zustimmung des BAFA vervielfältigt werden.



Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist mit dem audit berufundfamilie für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie GmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.