

Hauptkriteriengruppe	Technische Qualität
Kriteriengruppe	Technische Ausführung
Kriterium	Wärme- und Tauwasserschutz

Relevanz und Zielsetzung

Ziel ist die Minimierung des Wärmebedarfs für die Raumkonditionierung von Gebäuden bei gleichzeitiger Sicherstellung einer hohen thermischen Behaglichkeit und der Vermeidung von Bauschäden.

Beschreibung

Um die wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle sicherzustellen, müssen die Einzelanforderungen an die Bauteile der Gebäudehülle, an die Räume bzw. an das gesamte Gebäude erfüllt werden.

Folgende Teilkriterien werden betrachtet:

1. Bauteilbezogene mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten
2. Wärmebrückenzuschlag
3. Klasse der Luftdurchlässigkeit (Fugendurchlässigkeit)
4. Tauwassermenge innerhalb der Konstruktion
5. Luftwechsel
6. Sonneneintragskennwert

Quantitative Bewertung

Methode

Zur Bewertung des Kriteriums sind verschiedene Eingangsgrößen notwendig, die durch die Einzelanforderungen an die Bauteile der Gebäudehülle nach den Vorgaben des GEG und den entsprechenden DIN-Normen beschrieben werden. Die Einzelanforderungen werden mit folgenden Ermittlungsverfahren bestimmt und stellen zugleich die Teilkriterien der Gesamtbewertung dar:

1. Bauteilbezogene mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten \bar{U} :

Zur Bestimmung der Qualitätsniveaus werden zulässige Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile herangezogen. Die Berechnung der Mittelwerte erfolgt nach GEG. Die Berechnung der Einzelwerte der Bauteilkomponenten erfolgt nach den Berechnungsverfahren der jeweiligen DIN-Norm.

2. Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} :

Dokumentation nach DIN V 18599-2

3. Klasse der Luftdurchlässigkeit (Fugendurchlässigkeit):

Dokumentation nach DIN EN 12207

4. Tauwassermenge innerhalb der Konstruktion m :

Nachweis bzw. Berechnung nach DIN 4108-3 bzw. instationäres Wärme- und Feuchteermittlungsverfahren nach DIN EN 15026

5. Luftwechselrate n_{50} und ggf. hüllflächenbezogene Luftdurchlässigkeit q_{50}

a) bei Gebäuden mit Innenvolumen $\leq 1500 \text{ [m}^3\text{]}$:

Ermittlung der Luftwechselrate $n_{50} \text{ [h}^{-1}\text{]}$ bei einer Druckdifferenz von 50 Pa nach DIN EN ISO 9972 (2018-12, Verfahren 2)

b) bei Gebäuden mit Innenvolumen $> 1500 \text{ [m}^3\text{]}$ zusätzlich:

Ermittlung der hüllflächenbezogenen Luftdurchlässigkeit $q_{50} \text{ [m/h]}$ nach DIN EN ISO 9972 (2018-12, Verfahren 2)

Hauptkriteriengruppe	Technische Qualität
Kriteriengruppe	Technische Ausführung
Kriterium	Wärme- und Tauwasserschutz

6. Sonneneintragskennwert S:

Berechnung nach DIN 4108-02

Denkmalgeschützte Gebäude:

Die denkmalspezifischen Besonderheiten sind im Begleitdokument „Hinweise zum Denkmalschutz“ einzusehen.

Direkt in Bezug genommene Regelwerke

- DIN 4108-2: 2013-02 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- DIN 4108-3: 2018-10: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN EN 12207: 2017-03: Fenster und Türen - Luftdurchlässigkeit - Klassifizierung; Deutsche Fassung EN 12207: 2016
- DIN EN ISO 9972: 2018-12: Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren (ISO 9972:2015); Deutsche Fassung EN ISO9972: 2015
- DIN EN 15026: 2007-07: Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation; Deutsche Fassung EN 15026: 2007
- DIN EN ISO 6946: 2018-03: Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren (ISO 6946:2017); Deutsche Fassung EN ISO 6946: 2017
- DIN V 18599-2: 2018-09: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen; Deutsche Fassung
- GEG 2020: Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz) vom 8. August 2020

Weitere Regelwerke

keine Angaben

Fachinformationen / Anwendungshilfen

keine Angaben

Erforderliche Unterlagen

1. Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

- Dokumentation der Berechnungsergebnisse der jeweiligen Bauteilkomponenten im Einzelnen mit den entsprechenden Flächen und der Berechnung des mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten über das gesamte Bauteil*
- Auszüge aus dem öffentlich-rechtlichen Nachweis nach GEG, aus denen die entsprechenden U-Werte ersichtlich sind

2. Wärmebrückenzuschlag

- Dokumentation des gewählten Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} nach DIN V 18599-2
- Auszüge aus dem öffentlich-rechtlichen Nachweis nach GEG, aus denen dieser ersichtlich ist

Hauptkriteriengruppe	Technische Qualität
Kriteriengruppe	Technische Ausführung
Kriterium	Wärme- und Tauwasserschutz

3. Klasse der Luftdurchlässigkeit (Fugendurchlässigkeit)

- a) Dokumentation der Fugendurchlässigkeit der eingebauten, außen liegenden Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenstern nach DIN EN 12207-1. Bei unterschiedlichen Klassen ist die niedrigste vorgefundene Klasse maßgeblich
- b) Produktdatenblätter der entsprechenden Bauelemente, aus denen die Fugendichtigkeit hervorgeht
- c) *Alternativ zu a) und b): Dokumentation des Luftundichtigkeitsmessergebnisses.*

4. Tauwassermenge innerhalb der Konstruktion

- a) Auflistung der Bauteile, für die nach DIN 4108-3 (2018-10) Kap. 5.3 kein rechnerischer Tauwasser-Nachweis erforderlich ist. Wurden Bauteile eingesetzt, für die ein rechnerischer Tauwasser-Nachweis erforderlich ist (in $[\text{kg}/\text{m}^2]$), muss eine Berechnung nach b) oder c) vorliegen
- b) *Alternativ zu a): Dokumentation des Berechnungsergebnisses nach DIN 4108-3 (2018-10) Kapitel 5.2 bzw. Anhang A*
- c) *Alternativ zu a) und b): Dokumentation des Berechnungsergebnisses unter Anwendung von instationärem Berechnungsverfahren*

5. Luftwechsel

- a) Auszüge aus der Luftdichtkeitsmessung bei Gebäuden mit einem Innenvolumen $\leq 1500 [\text{m}^3]$: Ermittlung der Luftwechselrate n_{50} in $[\text{h}^{-1}]$ bei einer Druckdifferenz von 50 Pa nach DIN EN ISO 9972 (Verfahren 2)
- b) Bei Gebäuden mit einem Innenvolumen $> 1500 [\text{m}^3]$: zusätzliche Ermittlung der hüllflächenbezogenen Luftdurchlässigkeit q_{50} in $[\text{m}/\text{h}]$ bei einer Druckdifferenz von 50 Pa nach DIN EN ISO 9972 (Verfahren 2)
- c) Dokumentation des Messergebnisses
- d) Dokumentation des Innenvolumens sowie der Hüllfläche des Gebäudes

6. Sonneneintragskennwert

- a) Dokumentation des Berechnungsergebnisses des Sonneneintragskennwertes
- b) Auszug aus dem Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, aus dem dieser ersichtlich ist
- c) *Alternativ zu a) und b) für QN 1: Dokumentation der thermischen Gebäudesimulation mit Berechnungsrandbedingungen nach DIN 4108-2*

Hinweise zur Nachweisführung

1. Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

Der Nachweis der Ermittlung mittlerer Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten muss in jedem Fall erfolgen.

Für Bauteile, die aus baulichen Gründen nicht ertüchtigt werden können, ist die Bewertung gemäß Mindestanforderung QN 1 vorzunehmen, sofern alle rechtlichen Vorgaben eingehalten wurden.

2. Wärmebrückenzuschlag

Der Nachweis muss in jedem Fall erfolgen.

3. Klassen der Luftdurchlässigkeit (Fugendurchlässigkeit)

Bei unterschiedlichen Klassen dürfen Abweichungen bis zu einem Flächenanteil von 10% vernachlässigt werden. Der Nachweis muss in jedem Fall erfolgen.

Hauptkriteriengruppe	Technische Qualität
Kriteriengruppe	Technische Ausführung
Kriterium	Wärme- und Tauwasserschutz

Alternative Vorgehensweise

Aufgrund der Tatsache, dass die Fugendurchlässigkeitsklassen von Bestandsfenstern und -türen selten vorliegen, darf vereinfacht die Luftdichtheitsmessung der Gebäudehülle zur Bewertung herangezogen werden. Insofern die Luftdichtheitsmessung (n50; q50) des Gebäudes bzw. der Gebäudeteile zu einer Gesamtbewertung des Qualitätsniveau 3 führt, kann davon ausgegangen werden, dass die Fugendurchlässigkeit der Fenster und Türen der Klasse 4 entsprechen.

4. Tauwasserbildung

Führung des feuchteschutztechnischen Nachweises bzw. Ermittlung der Tauwasserbildung m innerhalb der Konstruktion. Der Nachweis muss in jedem Fall erfolgen.

5. Luftwechsel

Der Nachweis muss in jedem Fall für alle im Gebäude vorhandenen Hüllflächentypen erfolgen. Bei Gebäuden, die aufgrund ihrer Größe oder Ihrer Konstruktionsform nicht vollständig durch Messungen erfasst werden können, besteht die Möglichkeit ggf. den Nachweis mittels Kombination aus Luftdichtheitsmessungen und Thermografie zu führen (Einzelfallentscheidung). Die Anzahl der daraus resultierenden notwendigen Messungen sind mit der Konformitätsprüfungsstelle im Vorfeld abzustimmen.

6. Sonneneintragskennwert

Der Nachweis ist ab einem Fensterflächenanteil von $\geq 30\%$ zu führen.

Hauptkriteriengruppe	Technische Qualität
Kriteriengruppe	Technische Ausführung
Kriterium	Wärme- und Tauwasserschutz

Bewertungsmaßstab

Anforderungsniveau	
Z: 100	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 100
90	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 90
80	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 80
70	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 70
60	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 60
R: 50	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 50
G: 40	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt 40
0	Die Summe der Bewertungspunkte der Teilkriterien ergibt < 40.
Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren.	

Öffentlich-rechtliche Vorgaben bleiben von den im Folgenden aufgeführten Anforderungen unberührt.

1. Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

Anforderungsniveau			
Pkt	Beschreibung		
	Mittlere U-Werte für Zonen mit Raum -Solltemperaturen im Heizfall		
		≥ 19°C [W/(m²·K)]	12 bis < 19°C [W/(m²·K)]
30	Qualitätsniveau 4		
	opake Außenbauteile *	≤ 0,20	≤ 0,30
	Fenster	≤ 1,00	≤ 1,50
	Vorhangfassaden	≤ 1,30	≤ 1,70
	Glasdächer und Lichtkuppeln	≤ 2,00	≤ 2,70
	Lichtbänder	≤ 1,70	≤ 2,40
25	Qualitätsniveau 3		
	opake Außenbauteile *	≤ 0,28	≤ 0,35
	Fenster	≤ 1,30	≤ 1,90
	Vorhangfassaden	≤ 1,40	≤ 1,90
	Glasdächer und Lichtkuppeln	≤ 2,70	≤ 2,70
	Lichtbänder	≤ 2,40	≤ 2,40
20	Qualitätsniveau 2		
	opake Außenbauteile *	≤ 0,35	≤ 0,50
	Fenster	≤ 1,90	≤ 2,80
	Vorhangfassaden	≤ 1,90	≤ 3,00
	Glasdächer und Lichtkuppeln	≤ 3,10	≤ 3,10
	Lichtbänder	≤ 3,10	≤ 3,10
10	Qualitätsniveau 1		
	opake Außenbauteile *	≤ 0,49	≤ 0,70
	Fenster	≤ 2,66	≤ 3,92
	Vorhangfassaden	≤ 2,66	≤ 4,20
	Glasdächer und Lichtkuppeln	≤ 4,34	≤ 4,34
	Lichtbänder	≤ 4,34	≤ 4,34
0	Anforderungen des Qualitätsniveaus 1 werden nicht eingehalten		
Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.			
<i>* soweit nicht in den Bauteilen der Vorhangfassade bzw. Glasdächer und Lichtbänder enthalten</i>			

Hauptkriteriengruppe	Technische Qualität
Kriteriengruppe	Technische Ausführung
Kriterium	Wärme- und Tauwasserschutz

2. Wärmebrückenzuschlag

Anforderungsniveau	
Pkt	Beschreibung
15	Qualitätsniveau 3: Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} \leq 0,01 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$
8	Qualitätsniveau 2: Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} \leq 0,05 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$
3	Qualitätsniveau 1: Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} \leq 0,10 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$
0	Anforderungen des Qualitätsniveaus 1 werden nicht eingehalten
Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.	

3. Klassen der Luftdurchlässigkeit (Fugendurchlässigkeit)

Anforderungsniveau	
Pkt	Beschreibung
15	Qualitätsniveau 2: Luftdurchlässigkeit (Fugendurchlässigkeit) Klasse 4
8	Qualitätsniveau 1: Luftdurchlässigkeit (Fugendurchlässigkeit) Klasse 3
0	Anforderungen des Qualitätsniveaus 1 werden nicht eingehalten
Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.	

4. Tauwasserbildung

Anforderungsniveau	
Pkt	Beschreibung
10	Qualitätsniveau 1: a) Nachweis nach DIN 4108-3 Kapitel 5.2 bzw. Anhang A oder b) Nachweis nach DIN 4108-3 Kapitel 5.3 oder c) Instationäres Verfahren
0	Anforderungen des Qualitätsniveaus 1 oder der DIN 4108 wurden nicht eingehalten.
Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.	

5. Luftwechsel

Anforderungsniveau a) bei Gebäuden mit Innenvolumen ≤ 1500 [m³]			
Pkt	Beschreibung	ohne RLT-Anlagen	mit RLT-Anlagen
15	Qualitätsniveau 3a: Luftwechselrate n ₅₀	≤ 1,0 [h ⁻¹]	≤ 0,6 [h ⁻¹]
8	Qualitätsniveau 2a: Luftwechselrate n ₅₀	≤ 1,5 [h ⁻¹]	≤ 1,0 [h ⁻¹]
3	Qualitätsniveau 1a: Luftwechselrate n ₅₀	≤ 3,0 [h ⁻¹]	≤ 1,5 [h ⁻¹]
0	Anforderungen des Qualitätsniveaus 1a werden nicht eingehalten		
Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.			

Hauptkriteriengruppe	Technische Qualität
Kriteriengruppe	Technische Ausführung
Kriterium	Wärme- und Tauwasserschutz

Anforderungsniveau b) bei Gebäuden mit Innenvolumen > 1500 [m³]			
Pkt	Beschreibung	ohne RLT-Anlagen	mit RLT-Anlagen
15	Qualitätsniveau 3b:		
	Luftwechselrate n_{50}	$\leq 1,0 \text{ [h}^{-1}\text{]}$	$\leq 0,6 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
	<u>und</u> hüllflächenbezogene Luftdurchlässigkeit q_{50}	$\leq 2,0 \text{ [m/h]}$	$\leq 2,0 \text{ [m/h]}$
8	Qualitätsniveau 2b:		
	Luftwechselrate n_{50}	$\leq 1,5 \text{ [h}^{-1}\text{]}$	$\leq 1,0 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
	<u>und</u> hüllflächenbezogene Luftdurchlässigkeit q_{50}	$\leq 2,5 \text{ [m/h]}$	$\leq 2,5 \text{ [m/h]}$
3	Qualitätsniveau 1b:		
	Luftwechselrate n_{50}	$\leq 2,0 \text{ [h}^{-1}\text{]}$	$\leq 1,5 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
	<u>und</u> hüllflächenbezogene Luftdurchlässigkeit q_{50}	$\leq 3,0 \text{ [m/h]}$	$\leq 3,0 \text{ [m/h]}$
0	Anforderungen des Qualitätsniveaus 1b werden nicht eingehalten		
Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.			

6. Sonneneintragskennwert

Anforderungsniveau a) bei Gebäuden mit Innenvolumen $\leq 1500 \text{ [m}^3\text{]}$	
Pkt	Beschreibung
15	Qualitätsniveau 2: Sonneneintragskennwert $S \leq 0,8 * S_{\max}$
8	8 Qualitätsniveau 1: Sonneneintragskennwert $S \leq S_{\max}$ Alternativ: Übertemperaturgradstunden $\leq 500 \text{ Kh/a}$
0	0 Anforderungen des Qualitätsniveaus 1 werden nicht eingehalten
Zwischenbewertungen können vorgenommen werden.	