



TEC1.3

Qualität der Gebäudehülle



Ziel

Unser Ziel ist es, das gesamte Potenzial der Gebäudehülle auszuschöpfen. Diese soll als Schutzhülle dienen, um den Energiebedarf für die Raumkonditionierung von Gebäuden zu minimieren, gleichzeitig soll sie eine hohe thermische Behaglichkeit sicherstellen, Bauschäden vermeiden und sowohl als Energielieferant als auch als erweiterte Außenfläche verstanden werden.

Nutzen

Eine gut geplante Gebäudehülle ist die Grundlage für einen hohen Nutzungskomfort und geringe Energiekosten. Darüber hinaus kann sie auch als Erweiterungsfläche verstanden werden.

Ausblick

Die im Kriterium definierten Qualitäten der Gebäudehülle werden sich mittelfristig an technische und gegebenenfalls gesetzgeberische Entwicklungen anpassen.

Beitrag zu übergeordneten Nachhaltigkeitszielen



Anteil an der Gesamtbewertung

	ANTEIL	BEDEUTUNGSFAKTOR
Logistik Produktion	3,0 %	3
Verbrauchermarkt	2,7 %	3
Büro Bildung Wohnen Hotel	2,2 %	2
Gesundheitsbauten		
Shoppingcenter Geschäftshaus	2,0 %	2
Versammlungsstätten		



BEWERTUNG

Die Qualität der Gebäudehülle wird über fünf Indikatoren bewertet, die die Voraussetzung für eine qualitativ hochwertige Gebäudehülle und hohe thermische Behaglichkeit bei gleichzeitig möglichst geringem Energiebedarf schaffen sollen. Nutzungsspezifisch bewertet werden die Wärmedurchgangskoeffizienten und vorhandene Wärmebrücken (Indikator 2), die Luftdichtheit (Indikator 3) sowie der sommerliche Wärmeschutz (Indikator 4). Im Kriterium können 100 Punkte erreicht werden.

MINDESTANFORDERUNG

AN ALLE GEBÄUDE: -

AN PLATIN-ZERTIFIZIERTE GEBÄUDE: -

NR.	INDIKATOR	PUNKTE
1	Potenzialanalyse der Gebäudehülle	max. 30
	Untersuchung des Potenzials der Gebäudefassade (Wand und Fensterflächen)	
	- Potenzial zur Nutzung der PV-Anwendung - Potenzial zur Nutzung der Begrünung - Untersuchung verschiedener Varianten mit Fokus auf die Langlebigkeit über den gesamten Lebenszyklus - Einsatz nachwachsender Rohstoffe für Dämmung und Verkleidung - Austausch einzelner Komponenten zerstörungsfrei möglich - Untersuchung verschiedener Varianten mit Fokus auf die Wärmeverluste über die Gebäudehülle	10 10 10 5 5 5
2	Transmission über die Gebäudehüllfläche	
2.1	Hüllflächenbauteile	0 – 10
	Büro Bildung Hotel Versammlungsstätten Gesundheitsbauten Verbrauchermarkt Shoppingcenter Geschäftshaus Logistik Produktion	10
	Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient für die Außenbauteile von beheizten Gebäudebereichen	
	- Raumsolltemperatur $\geq 19^\circ\text{C}$: - Opake Außenbauteile, auch Türen und Tore $\leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - Transparente Außenbauteile, Vorhangfassaden $\leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln und sonstige transparente Bauteile $\leq 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - Raumsolltemperatur $\geq 12^\circ\text{C}$ und $< 19^\circ\text{C}$ (niedrig beheizt): - Opake Außenbauteile, auch Türen und Tore $\leq 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - Transparente Außenbauteile, Vorhangfassaden $\leq 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln und sonstige transparente Bauteile $\leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	



Wohnen		10
Transmissionswärmeverlust über die Hüllflächen H_T : prozentualer Maximalwert im Verhältnis zum entsprechenden Wert des Referenzgebäudes nach GEG		$\leq 55 \%$
2.2 Wärmebrückenzuschlag		
Bewertung des Indikators nicht möglich (s. Appendix A Detailbeschreibung)		0
Büro Bildung Wohnen Hotel Versammlungsstätten Gesundheitsbauten Logistik Produktion Shoppingcenter Geschäftshaus		5 – 10
Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} in $W/(m^2 \cdot K)$		
		$\leq 0,05 W/(m^2 \cdot K)$ 5
		$\leq 0,01 W/(m^2 \cdot K)$ 10
3 Luftdichtheit der Gebäudehülle		
3.1 Luftdichtheitsmessung		
Luftwechselrate n_{L50} bzw. über die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle q_{E50} (bei einer Druckdifferenz von 50 Pa) Hinweis für Punktberechnung: Eine lineare Interpolation ist möglich.		
Büro Bildung Wohnen Hotel Versammlungsstätten Gesundheitsbauten Logistik Produktion Shoppingcenter Geschäftshaus		max. 10
■ Bei Gebäuden mit einem Luftvolumen $\leq 1500 m^3$: $n_{L50} \leq 1,5 1/h$		2,5
■ Bei Gebäuden mit einem Luftvolumen $> 1500 m^3$: $q_{E50}: 2,5 m^3/(hm^2)$		
■ Bei Gebäuden mit einem Luftvolumen $\leq 1500 m^3$: $n_{L50} \leq 1,0$		5
■ Bei Gebäuden mit einem Luftvolumen $> 1500 m^3$: $q_{E50}: 2,0 m^3/(hm^2)$		
■ Bei Gebäuden mit einem Luftvolumen $\leq 1500 m^3$: $n_{L50} \leq 0,6$		10
■ Bei Gebäuden mit einem Luftvolumen $> 1500 m^3$: $q_{E50}: 1,8 m^3/(hm^2)$		
4 Sommerlicher Wärmeschutz		
4.1 Nachweis und Varianten zum sommerlichen Wärmeschutz		max. 20
■ Untersuchung verschiedener Varianten		+5
■ Untersuchung der Nichtaufenthaltsräume		+5
■ Untersuchung des Gebäudes mit lokalen Wetterdatensatz unter Einbeziehung der geplanten Nutzung. Die Ergebnisse fließen in die Entscheidungsfindung im Rahmen der Planung ein.		+10
■ Unterschreitung der gesetzlichen Mindestanforderungen um $\geq 20 \%$		+10



5 Qualitätssicherung

5.1	Durchführung von Messungen zur Qualitätskontrolle	max. 20
	■ Differenzdruckmessung (Blower-Door-Messung) während der Bauphase zur Qualitätskontrolle der Luftdichtheitsebene ■ Thermographie des Gebäudes als Qualitätskontrolle während der Bauphase bzw. kurz vor Fertigstellung ■ Sonstige im Zusammenhang mit der Gebäudehülle relevante Messungen zur Sicherstellung der Bauqualität wurden durchgeführt.	10 10 10



NACHHALTIGKEITSREPORTING

Als Kennzahlen/KPI können folgende Informationen aus der Anwendung des Kriteriums entnommen werden.

NR.	KENNZAHLEN/KPI	EINHEIT
KPI 1	Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten für die Außenbauteile von beheizten Gebäudebereichen/Wohnen: Transmissionswärmeverlust über die Hüllflächen H_T	[W/m ² *K]
KPI 2	Wärmebrückenzuschläge ΔU_{WB}	[W/m ² *K]
KPI 3	Luftdichtheitsmessergebnis Luftwechselrate n_{L50} bzw. q_{E50}	[1/h] bzw. [m ³ /(hm ²)]
KPI 4*	Messungen zur Qualitätskontrolle: Differenzdruckmessung (Luftdichtheitsmessung) durchgeführt	[ja/nein]
KPI 5*	Messungen zur Qualitätskontrolle: Thermographie durchgeführt	[ja/nein]



APPENDIX A – DETAILBESCHREIBUNG

I. Relevanz

-

II. Zusätzliche Erläuterung

-

III. Methode

Indikator 1: Potenzialanalyse der Gebäudehülle

Bei der Untersuchung des Potenzials der Gebäudefassade (Wand und Fenster) sind sämtliche Flächen zu betrachten und zu bewerten. Folgende Punkte sind für die Betrachtung in der Regel relevant:

Potenzial zur Nutzung von PV-Anwendung:

- Ausrichtung und Verschattung
- Gestaltung
- Ertragsprognose
- Betriebsmodell
- Wirtschaftlichkeit
- Ökobilanz (Herstellung, Kreislauffähigkeit)
- Synergieeffekte

Potenzial der Begrünung, Gestaltung und Aufenthaltsqualität:

- Begrünungssysteme (z. B. fassadengebundenes System, wandgebundenes System)
- Nutzen für die Bewohnenden und die lokale Umwelt (Regenwasserrückhaltung und Kühlung durch Verdunstung und Verschattung, Lärmschutz, Luftqualität durch Sauerstofferzeugung und Reduzierung von Feinstaub, Urban Gardening)
- Planungsprozess (z. B. witterungsbedingte, bauwerksbedingte, pflanzenspezifische Faktoren)
- Wirtschaftlichkeit (z. B. Einsparpotenzial, Synergieeffekte für PV-Nutzung oder Vorkühlung der Zuluft, Pflegeaufwand und Wartung)

Untersuchung verschiedener Varianten mit Fokus auf die Langlebigkeit über den gesamten Lebenszyklus:

- Die Untersuchung der Fassade sollte im Zuge der Ökobilanz, Kriterium ENV1.1, mit untersucht werden.



Einsatz nachwachsender Rohstoffe für Dämmung und Verkleidung:

Hier ist die komplette Fassadenkonstruktion mit Innenverkleidung, Dämmung und Außenverkleidung zu betrachten.

- Nachwachsende Dämmstoffe: Flachs, Hanf, Holzfaser, Holzspäne, Holzwolle, Jute, Kork, Schafwolle, Schilfplatten, Seegras, Stroh, Zellulose
- Nachwachsende Rohstoffe als Verkleidung
- Putze, Farben: auf Lehm- oder Kalkbasis
- Erforderliche Zusatzstoffe (Flammschutz, Mottenschutz, Stützfasern müssen umfassend deklariert sein und ihre Unbedenklichkeit ist nachzuweisen.)
- Emissionsverhalten muss geprüft und die Schadstoffarmut muss dokumentiert sein.

Austausch einzelner Komponenten zerstörungsfrei möglich:

- Verschraubte Fassade
- Standardmaße (keine Sonderanfertigung, keine Spezialfahrzeuge für Austausch notwendig)
- Unterkonstruktion zugänglich (maximal partieller Abbau der Außenverkleidung oder ggf. Dämmung notwendig)
- Langlebigkeit der einzelnen Produkte/Schichten sind aufeinander abgestimmt
- Dokumentation (für späteren Austausch, Rückbau)

Hinweis: siehe Kriterium TEC 1.6, Indikator 3 – Methode

Untersuchung verschiedener Varianten mit Fokus auf die Wärmeverluste über die Gebäudehülle:

Hier ist die komplette Fassadenkonstruktion mit Unterkonstruktion und Wärmebrückenausbildung zu betrachten

- Energieeinsparung
- Wirtschaftlichkeit (z. B. Einsparpotenzial (Beheizung und Kühlung), Wartung, Einbau, Langlebigkeit)

Indikator 2: Transmission über die Gebäudehüllfläche

Indikator 2.1: Transmission über Hüllflächenbauteile

Bei Wohngebäuden wird der Nachweis über den Transmissionswärmeverlust H^*_{T} der Hüllfläche geführt. Die Berechnung erfolgt nach DIN V 18599. Entscheidend ist das prozentuale Verhältnis zum Referenzgebäude nach GEG.

Bei Nichtwohngebäuden ist die Berechnung des mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der jeweiligen Bauteilkategorie entscheidend. Die Bauteile sind nach Maßgabe ihres Flächenanteils zu berücksichtigen. Die Berechnung erfolgt nach DIN V 18599. Die Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen gegen unbeheizte Räume oder Erdreich sind zusätzlich mit dem Faktor 0,5 zu gewichten. Bei der Berechnung des Mittelwerts der an das Erdreich angrenzenden Bodenplatten dürfen die Flächen unberücksichtigt bleiben, die mehr als 5 m vom äußeren Rand des Gebäudes entfernt sind. Die Tore und Türen werden bei opaker Ausführung den opaken Bauteilen zugeschlagen und bei einer transparenten Ausführung den transparenten Flächen zugeordnet.

Wird bei einem Gebäude die Anforderung nur für niedrig bzw. für normal beheizte Bereiche ($\geq 19^\circ\text{C}$) erfüllt, so kann die Bewertung flächengewichtet ermittelt werden.

Indikator 2.2: Wärmebrückenzuschlag

Der Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} wird nach DIN V 18599 Teil 2 ermittelt. Die Punktevergabe durch Interpolation ist möglich.



Mindestwärmeschutz an Wärmebrücken:

Die Wärmebrücken müssen grundsätzlich so ausgeführt werden, dass an jeder Stelle der bauliche Mindestwärmeschutz (Feuchteschutz) eingehalten wird. Der Nachweis des baulichen Mindestwärmeschutz erfolgt über eine formlose Bestätigung der fachplanenden Person. Sofern die Fachplanung Wärmebrücken nicht als grundsätzlich unkritisch einstuft, muss für diese Konstruktionsdetails eine zwei- oder dreidimensionale Isothermen-Berechnung unter Einhaltung des Schimmelpilzkriteriums nach DIN 4108-2 durchgeführt werden. Wird dieser Nachweis nicht erbracht, können in diesem Indikator keine Punkte erreicht werden.

Indikator 3: Luftdichtheit der Gebäudehülle

Die Messung/Messungen muss/müssen die gesamten konditionierten Gebäudebereiche mit einbeziehen. Begründete Ausnahmen sind zu dokumentieren.

Gebäude mit einem Luftvolumen $\leq 1500 \text{ m}^3$:

- Ermittlung der Luftwechselrate n_{L50} in h^{-1} bei einer Druckdifferenz von 50 Pa nach DIN EN ISO 9972 unter Berücksichtigung der nationalen Anhänge

Bei Gebäuden mit einem Luftvolumen $> 1500 \text{ m}^3$ gilt zusätzlich:

- Ermittlung der Luftdurchlässigkeit q_{E50} in $\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ (Luftwechsel bezogen auf die Hüllfläche) nach DIN EN ISO 9972 unter Berücksichtigung der nationalen Anhänge

Luftvolumen entspricht dem Nettovolumen nach DIN 18599-1.

Indikator 4: Sommerlicher Wärmeschutz

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist nach GEG (DIN 4108-2) zu führen. Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes kann über das Sonneneintragskennwertverfahren oder durch Simulation nach DIN 4108-2 geführt werden. Werden Nachtlüftung oder passive Kühlung berücksichtigt, ist dies zu dokumentieren und die Anwendbarkeit zu belegen.

- Bei der Untersuchung verschiedener Möglichkeiten des sommerlichen Wärmeschutzes (z. B. Nachtlüftung, feststehende Verschattung, Vordächer, Nachbarbebauung) soll unter anderem auf mögliche Speichermassen, Lüftungsmöglichkeiten während der Nutzungszeit sowie zur zweiten Nachthälfte (Nachtlüftung) und die Steuerung der Verschattung eingegangen werden.
- Baurechtliche Anforderungen bestehen nur an Aufenthaltsräume. Hier sollen explizit alle nicht fensterlosen Räume (z. B. Flur und Verbindungsgang) mit untersucht und bewertet werden. Die Bewertung darf von den Anforderungen nach DIN 4108-2 abweichen, muss aber begründet werden.
- Für Simulationen ist ein Bericht mit Angabe der Randbedingungen und den ermittelten Über-temperaturgradstunden nach DIN 4108-2 vorzulegen.

Nachweis des erforderlichen und des vorhandenen Sonneneintragskennwerts nach DIN 4108-02. Wird nur in Teilbereichen ein erhöhter sommerlicher Wärmeschutz (Überschreitung der Mindestanforderungen um 80 %) erzielt, so kann die Bewertung flächengewichtet erfolgen.

Indikator 5: Messungen zur Qualitätskontrolle

- Durchführung von Messungen sowie Auswertung der Ergebnisse und Abgleich mit den Anforderungen durch entsprechend qualifizierte Prüfinstitute bzw. Expertinnen und Experten
- Der Umfang der Messungen soll in maßvollem Verhältnis zur Gebäudegröße stehen und das Ziel – Überprüfung der Qualität – adäquat widerspiegeln.

Der Messzeitpunkt muss sinnvoll gewählt werden, so dass erforderliche Maßnahmen noch ohne großen Aufwand umgesetzt werden können. Gleichzeitig darf der Zeitpunkt nicht zu früh gewählt werden, so dass Folgearbeiten keine Beeinträchtigung mehr darstellen können.



IV. Nutzungsspezifische Beschreibung

Büro **Bildung** **Hotel** **Versammlungsstätten** **Gesundheitsbauten**
Verbrauchermarkt **Shoppingcenter** **Geschäftshaus**

Indikator 2: Transmission über die Gebäudehüllfläche

Bei Objekten mit normal beheizten und niedrig beheizten Zonen erfolgt die Auswertung separat. Wird die Anforderung entweder für niedrig beheizte oder für normal beheizte Bereiche nicht erfüllt, so kann die Bewertung flächengewichtet erfolgen.

Wohnen

Indikator 2: Transmission über die Gebäudehüllfläche

Für Wohngebäude erfolgt die Bewertung über den Transmissionswärmeverlust der Gebäudehüllfläche $H'T$. Die Anforderung bezieht sich auf den prozentualen Maximalwert im Verhältnis zum entsprechenden Wert des Referenzgebäudes nach GEG.

Logistik **Produktion**

Indikator 2: Transmission über die Gebäudehüllfläche

Türen und Tore dürfen zur Kategorie Glasdächer zugeordnet werden.



APPENDIX B – NACHWEISE

I. Erforderliche Nachweise

Die folgenden Nachweise stellen eine Auswahl an möglichen Nachweisformen dar. Anhand der eingereichten Nachweisdokumente muss die gewählte Bewertung der einzelnen Indikatoren umfänglich und plausibel dokumentiert werden.

Indikator 1: Potenzialanalyse der Gebäudehülle

- Bericht der Fachplanung mit Untersuchung aller relevanter Punkte

Indikator 2: Transmission über die Gebäudehüllfläche

- Berechnung nach GEG
- Bestätigung der Fachplanung über die Einhaltung des baulichen Mindestwärmeschutzes
- Angaben über den gewählten Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} .
- Wärmebrückenberechnung bzw. Gleichwertigkeitsnachweis (aussagekräftiger Auszug oder vollständiger Nachweis)

Indikator 3: Luftdichtheit der Gebäudehülle

- Messprotokoll oder Messbricht der Luftdichtheitsmessung

Indikator 4: Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis des erforderlichen und des vorhandenen Sonneneintragskennwerts nach DIN 4108-02
- Nachweis den ermittelten Übertemperaturgradstunden nach DIN 4108-02 und Gegenüberstellung der Grenzwerte (maximal mögliche Übertemperaturgradstunden)
- Bericht der Fachplanung zu den untersuchten Varianten unter Angabe der Randbedingungen

Indikator 5: Messungen zur Qualitätskontrolle

Es ist jeweils eine repräsentative Anzahl an Messungen durchzuführen.

- Es ist je Indikator die Bestätigung des prüfenden Instituts bzw. der Expertinnen und Experten vorzulegen; mit einem Nachweis, dass die Messungen durchgeführt wurden und die entsprechenden Anforderungen erfüllt sind.
- Ggf. sind für die Erfüllung der Anforderungen Nachbesserungen erforderlich, deren Wirksamkeit dann wiederum durch entsprechende Messungen verifiziert werden muss. Messergebnisse, Messprotokolle, etwaige Zwischenmessungen etc. sind nicht vorzulegen.



APPENDIX C – LITERATUR

I. Version

Änderungsprotokoll auf Basis Version 2023

SEITE ERLÄUTERUNG

DATUM

II. Literatur

- DIN 4108-2. Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Mindestanforderungen an den Wärmeschutz Berlin: Beuth Verlag. Februar 2013
- DIN EN V 18599-2. Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. Berlin: Beuth Verlag. 2018-09
- DIN EN ISO 9972. Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren. Berlin: Beuth Verlag. Dezember 2018
- DIN EN 15026. Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation. Berlin: Beuth Verlag. Juli 2007
- DIN EN ISO 6946. Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren. Berlin: Beuth Verlag. März 2018
- DIN EN ISO 10211. Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen. Berlin: Beuth Verlag. März 2018
- DIN EN ISO 13788. Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren. Berlin: Beuth Verlag. Mai 2013
- Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG), Ausfertigungsdatum 08.08.2020 mit Änderungen vom 20.Juli 2022
- Sustainable Development Goals Icons, United Nations/globalgoals.org