



Technische Richtlinie KlimaHaus

August 2011

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Die KlimaHaus Zertifizierung	4
1.1	Allgemeine Hinweise	4
1.2	Gültigkeit der Technischen Richtlinie	5
1.3	KlimaHaus Berechnungsprogramm	6
1.4	KlimaHaus Energieausweis und KlimaHaus Plakette	6
2.	Das KlimaHaus Protokoll	7
2.1	einzureichende Dokumentation	8
2.1.1	Antragsformular	8
2.1.2	KlimaHaus Berechnung	8
2.1.3	Graphische Ausarbeitung des „KlimaHaus Projekt“	8
2.1.4	Dokumentation des Lüftungssystems	9
2.1.5	Fotografische Dokumentation	9
2.1.6	Technische Unterlagen	9
2.1.7	Erforderliche Unterlagen für die Ausstellung des Ausweises	9
2.2	Kontrolle Projekt	10
2.3	Kontrolle Bau	10
2.4	Endkontrolle	10
2.5	Nicht-Konformität	10
2.6	Haftung	10
3.	Daten des Gebäudes für die KlimaHaus Berechnung	11
3.1	Stammdaten	11
3.2	Klimadaten	11
3.3	Konstruktionstyp	11
3.4	Gebäudenutzung	11
4.	Die Gebäudehülle.....	12
4.1	Definition der beheizten Gebäudehülle und des beheizten Volumen	12
4.2	Bruttogeschossfläche (BGF _B)	16
4.3	Bruttovolumen (V _B)	18
4.4	Berechnung der wärmeübertragenden Umfassungsflächen	20
4.5	Wärmedurchgangskoeffizient (U) und Wärmeleitfähigkeit (λ)	24
4.6	Belüftete und Ruhende Luftschichten in Bauteilen	25
4.6.1	Belüftete Luftschichten	25
4.6.2	Ruhende Luftschichten	26
4.7	Monolithische Strukturen aus Mantelsteinen	27
4.8	Kabelschächte, Installationsschächte und Kanäle	27
4.9	Das Treppenhaus	30
4.9.1	Das Treppenhaus außerhalb der beheizten Gebäudehülle	31
4.9.2	Das beheizte Treppenhaus (innerhalb der beheizten Gebäudehülle)	32
4.9.3	Vereinfachte Berechnung für Treppenhäuser	33
4.10	Der Aufzugsschacht	38
4.10.1	Der Aufzugsschacht außerhalb der beheizten Gebäudehülle	38
4.10.2	Der Aufzugsschacht innerhalb der beheizten Gebäudehülle	39
4.11	Heizräume	41
4.12	Bauteile gegen Geschäftsräume, Lagerräume etc.	41
4.13	Beheizte Räume im Kellergeschoss	42

5.	Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnungsgrad	43
5.1	Energieverluste über Luftaustausch und Lüftungsanlage	43
5.2	Wärmerückgewinnungsgrad	43
5.3	Erdwärmetauscher	45
5.4	Prototypen	45
5.5	Betriebszeiten der Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung	45
5.6	Einzelraumlüftung	45
5.7	Abnahme und Instandhaltung des Lüftungssystems	45
6.	Luftdichtigkeit	46
7.	Fenster	47
7.1	Eingabe der Fensterdaten	47
7.2	Beschattung (in der Heizperiode)	48
8.	Sommerlicher Wärmeschutz.....	50
8.1	Phasenverschiebung	50
8.2	Sonnenschutzvorrichtungen	50
8.2.1	Bewegliche Sonnenschutzsysteme	50
8.2.2	Feste Sonnenschutzsysteme	50
ANHANG A		
	Vorgaben an die Gebäudehülle für die KlimaHaus Zertifizierung	51
ANHANG B		
	Technische Anforderungen für die KlimaHaus Zertifizierung von Gebäuden, die Anhang A nicht erfüllen	61
ANHANG C		
	Technische Anforderungen für die KlimaHaus Zertifizierung von Gebäuden der Klasse GOLD	63
ANHANG D		
	Vorgaben der KlimaHaus Agentur für bestehende Wandbauteile	65
ANHANG E		
	Wärmeübergangswiderstände und Temperaturkorrekturfaktoren für Bauteile	66
	Lambdawerte λ [W/mK] für Luftschichten	67
	Richtwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten für Fensterrahmen	68
	Durchschnittstemperatur des kältesten Monats (Januar) der italienischen Provinzhauptstädte	69
ANHANG F		
	Sonnenschutzwerte für feste Sonnenschutzsysteme	70

1. Die KlimaHaus Zertifizierung

1.1 Allgemeine Hinweise

Die Technische Richtlinie KlimaHaus ist ein Leitfaden mit dem Ziel, die Abläufe der KlimaHaus Zertifizierung von der Berechnung über die Bauausführung und Überprüfung bis zur Zertifizierung zu standardisieren.

Dieses Dokument ist Grundlage für jede KlimaHaus Zertifizierung, die von der KlimaHaus Agentur und von anderen berechtigten Partneragenturen (APE, AFE), ausgestellt wird.

Für KlimaHaus Zertifizierungen in der Region Friaul-Julisch Venetien und in der Provinz Florenz, ist stets auf die berechtigten Partneragentur der Region (APE, AFE) Bezug zu nehmen.

Die Zertifizierung der KlimaHaus Agentur stuft die Gebäude nach der Energieeffizienz der Gebäudehülle ein (Energiebedarf während der Heizperiode auf die Klimadaten der jeweiligen Provinzhauptstadt bezogen); die Energieeffizienz ist Grundlage für die Festlegung der KlimaHaus Klassen (Tabelle 1). Zusätzlich wird im KlimaHaus Energieausweis die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes ausgewiesen (Tabelle 2).

Die **nature**-Klassifizierung bewertet die Nachhaltigkeit des Gebäudes und kann auf freiwilliger Basis ergänzt werden. Die Bewertungskriterien sind in der Technischen Richtlinie KlimaHaus^{nature} festgelegt (Tabelle 3).

Wohn- und Nichtwohngebäude, der KlimaHaus Klasse Gold, müssen zusätzlich die Anforderungen des Anhangs C erfüllen.

Außerhalb der Provinz Bozen ist für eine KlimaHaus Zertifizierung für Neubauten, mit Wohn- oder Nichtwohnnutzung, der energetische Mindeststandard der KlimaHaus Klasse B (Heizenergiebedarf $\leq 50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$) erforderlich.

Bei unterschiedlicher Interpretation des Textes in italienischer Sprache und deutscher Sprache beurteilt nur die KlimaHaus Agentur die korrekte Auslegung.

KlimaHaus Klasse	Energieeffizienz der Gebäudehülle
GOLD	$\leq 10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
A	$\leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
B	$\leq 50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
C	$\leq 70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
D	$\leq 90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
E	$\leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
F	$\leq 160 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
G	Mehr als $160 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Tabelle 1: KlimaHaus Klassen – Energieeffizienz der Gebäudehülle

KlimaHaus Klasse	Gesamtenergieeffizienz
GOLD	$\leq 5 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$
A	$\leq 10 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$
B	$\leq 20 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$
C	$\leq 30 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$
D	$\leq 40 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$
E	$\leq 75 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$
F	$\leq 100 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$
G	Mehr als $100 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$

Tabelle 2: KlimaHaus Klassen – Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes

KlimaHaus Klasse	Nature
GOLD	≤ 100 Punkte
A	≤ 200 Punkte
B	≤ 300 Punkte
C	x
D	x
E	x
F	x
G	x

Tabelle.3: Klassen – KlimaHaus^{nature}

1.2 Gültigkeit der Technischen Richtlinie

Die vorliegende Technische Richtlinie tritt am **01.08.2011** in Kraft und bleibt bis zum Tag der Veröffentlichung einer neuen Technischen Richtlinie gültig.

Bis zum 31.10.2011 (Eingang des Ansuchens) kann noch die „Technische Richtlinie März 2010“ angewendet werden.

Die Vorgaben dieser Technischen Richtlinie gelten für alle Gebäude mit Zertifizierungsansuchen nach Inkrafttreten derselben. Das Ansuchen um Zertifizierung ist vor Beginn der Bauarbeiten einzureichen und nicht vor der Beantragung der Baukonzession oder der Baubeginnmeldung bzw. der eigenverantwortlichen Mitteilung des Baubeginns (*SCIA – Segnalazione certificata di inizio attività*). Andernfalls kann die KlimaHaus Agentur die unter Kapitel 2.5 dieser Technischen Richtlinie festgelegten Überprüfungen verlangen.

Die KlimaHaus Zertifizierung muss innerhalb von vier Jahren, ab Eingang des ersten Zertifizierungsansuchens bei der KlimaHaus Agentur, abgeschlossen sein. Nach Ablauf dieser Frist verfällt die Gültigkeit des Ansuchens.

1.3 KlimaHaus Berechnungsprogramm

Die energetische Berechnung ist mit der aktuellen Version des KlimaHaus Berechnungsprogramms zu erstellen. Die endgültige Energieklasse des Gebäudes wird erst nach Abschluss der KlimaHaus Zertifizierung offiziell und definitiv bestimmt.

Bis zum Erscheinen einer neuen Technischen Richtlinie können die Software ProCasaClima 3.2 (aktuelle Version), das Online-Programm ProCasaClima unter www.xclima.com oder sonstige Programme der KlimaHaus Agentur verwendet werden, mit denen sich die in Kapitel 1.1 (Tab. 1, 2) festgelegten Klassen ermitteln lassen.

1.4 KlimaHaus Energieausweis und KlimaHaus Plakette

Der KlimaHaus Energieausweis und die zugehörige KlimaHaus Plakette werden nur für das gesamte Gebäude ausgestellt; unabhängig von der verwendeten Heizungsanlage. Der KlimaHaus Energieausweis wird nicht für einzelne Wohnungen eines Gebäudes ausgestellt.

Die Ausstellung des KlimaHaus Energieausweises und der KlimaHaus Plakette erfolgt entsprechend der Klassifikation der Energieeffizienz der Gebäudehülle bezogen auf die Klimadaten der jeweiligen Provinzhauptstadt.

Für Gebäude außerhalb der Provinz Bozen, mit einem Standort (Gemeinde oder Ort) der weniger oder mehr als 300 HeizGradTagen (HGT) als die zugehörige Provinzhauptstadt hat, müssen für die Berechnung die Klimadaten des Standortes, gemäß den nationalen Vorschriften oder anderer Datenbanken (siehe Kapitel 3.2), zu Grunde gelegt werden.

2. Das KlimaHaus Protokoll

Das KlimaHaus Protokoll beschreibt den Ablauf der KlimaHaus Zertifizierung und ist in folgende Phasen gegliedert: Projektierung, Bauausführung, Endkontrolle.

In jeder Zertifizierungsphase werden bestimmte Unterlagen gefordert. Diese sind laut der Tabelle 4 abzugeben.

Phasen der KlimaHaus Zertifizierung	Geforderte Unterlagen	Unterschrift		Gedruckte Form	Digitale Form	
		Techniker	Bauherr		pdf jpg tif	dwg dxf
Kontrolle Projekt	Antragsformular (Original) mit der Vollmacht des Bauherrn/-in zur Durchführung der energetischen Kontrollen (Objektbesichtigung)		X	X	X	
	Baukonzession, Bauermächtigung oder gleichwertiges Dokument				X	
	KlimaHaus Berechnung	X		X	X	
	Zeichnung „KlimaHaus Projekt“	X		X ¹⁾	X ¹⁾	X ¹⁾
	Technische Unterlagen der mechanischen Lüftungsanlage (wenn Teil des Projektes)	X		X ²⁾	X ²⁾	X ²⁾
	Bauzeitenplan	X			X ³⁾	
Kontrolle Bau	Fotodokumentation	X			X	
	Prüfzertifikate (falls vorhanden)				X	
	Technische Daten der Materialien, Fenster, Türen, etc.				X	
Endkontrolle	Blower-Door-Test, unterschrieben vom ausführenden Techniker	X			X	
	Unterlagen des verwendeten WDVS (wenn vorhanden)				X	
	Konformitätserklärung KlimaHaus (Original),	X	X		X	
	Daten zur Ausstellung des KlimaHaus Zertifikates				X	
	aktualisierte KlimaHaus Berechnung unterschrieben und gestempelt vom für die KlimaHaus Zertifizierung verantwortlichen Techniker (*)	X			X	

Tabelle 4: erforderliche Dokumente jeder Zertifizierungsphase

Fußnote: 1) Für die KlimaHaus Zertifizierung in der Autonomen Provinz Bozen können die Details auch nur im PDF-Format eingereicht werden.

2) In der Projektierungsphase kann ein Schema der mechanischen Lüftung (Position der Lüftungsgerätes mit Angabe des Luftvolumenstroms) eingereicht werden. Das Dokument kann in jedem Format abgegeben werden (nur gedruckt oder DWG oder PDF). Für die Endkontrolle ist der Lüftungsplan nachzureichen.

3) Für die KlimaHaus Zertifizierung in der Autonomen Provinz Bozen ist kein Bauzeitenplan verlangt. Auf dem Antragsformular sind die gefragten Bauzeiten anzugeben. Während der Bauausführung ist der Beginn der wärmetechnisch relevanten Bauausführungen der KlimaHaus Agentur zu melden.

(*)Für die KlimaHaus Zertifizierung in der Autonomen Provinz Bozen ist unter verantwortlichem Techniker der zu verstehen, der die Berechnung erstellt hat; außerhalb der Provinz ist es der Referent laut Verpflichtungserklärung (lettera d'impegno)

2.1 einzureichende Dokumentation

Der Antragsteller muss die gesamte unter 2.1.1 ff aufgelistet Dokumentation erstellen. Eine Beschreibung dieser Dokumentation befindet sich auf der Website www.klimahausagentur.it. Alle Unterlagen müssen vom Bauherrn **und/oder** vom verantwortlichen Techniker des Projekts laut Tabelle 4 unterschrieben sein.

2.1.1 Antragsformular

Das Formular für das Ansuchen um eine KlimaHaus Zertifizierung muss (mit den nachfolgend beschriebenen Unterlagen) bei der KlimaHaus Agentur eingereicht werden. Die Formulare sind auf der Website www.klimahausagentur.it.

2.1.2 KlimaHaus Berechnung

Die Berechnung ist mit der jeweils aktuellen Version des KlimaHaus Berechnungsprogramms durchzuführen (Kapitel 1.3). Die gesamte Berechnung (Energieeffizienz Gebäudehülle und Gesamtenergieeffizienz) ist auszudrucken und muss vom verantwortlichen Techniker gestempelt und unterschrieben werden.

2.1.3 Graphische Ausarbeitung des „KlimaHaus Projekt“

Die graphische Ausarbeitung enthält die Definition der thermischen Gebäudehülle, die Bauteilschichten und die wichtigsten Konstruktionsdetails, sowie die Anlagen zur Erzeugung, Verteilung und Abgabe von Wärme und Warmwasser.

Die Zeichnungsdatei .dwg/.dxf ist mit der Maßeinheit ein Meter zu erstellen (1 Einheit = 1 m). Das ausgedruckte „KlimaHaus Projekt“ muss vom Projektanten gestempelt und unterschrieben werden. Die Zeichnung ist im angepassten Maßstab zu drucken. Die gedruckten Pläne (auf Papier u/o PDF) sollten das Format A3 nicht überschreiten.

Folgende Ausarbeitungen sind mindestens erforderlich:

- Grundrisse aller Geschosse mit genauer Angabe der Nordrichtung
- Grundrisse aller Geschosse mit Kennzeichnung der beheizten Flächen mittels geschlossener Polylinien (unbeheizte Räume, Dachgeschossräume und eventuell unbeheizte, angrenzende Räume eindeutig angeben) Weitere Informationen sind auf der Internetseite www.klimahausagentur.it unter „Ihr KlimaHaus zertifizieren“ zu finden.
- Wärmeabgebende horizontale Flächen mittels geschlossener Polylinien
- Wärmeabgebende vertikale Flächen mittels unterschiedlicher Polylinien im Grundriss mit Angabe der Länge und der zugehörigen Höhe (brutto)
- Ansichten mit Angabe der Bauteile, die in die Berechnung eingeflossen sind, z. B. Fenster und mögliche Verschattungen
- Schnittansichten mit Angabe des beheizten und unbeheizten Volumens mit Angabe der diversen Höhen (Dachgeschoss, Geschosse, bei der Volumenberechnung verwendete Höhen)
- Bauteilaufbauten mit kompletter Beschreibung und bemaßt, die in die Berechnung eingeflossen sind
- Konstruktionsdetails der Bauteilbereiche, die Wärmebrücken sein können, um die korrekte Planung beurteilen zu können (siehe Anhang A)

2.1.4 Dokumentation des Lüftungssystems

Wenn eine mechanische kontrollierte Lüftungsanlage eingebaut ist, sind folgende Angaben erforderlich:

- Zeichnung des Lüftungssystems: schematische Darstellung im Grundriss und Schnitt aller Lüftungsleitungen
- Hauptmerkmale der Leitungen und deren Abmessungen angeben, Hauptmerkmale Lüftungsgerät
- Angabe des geplanten Schallabsorptionspegel
- Beschreibung der Ventilatoren, Leistungsmerkmale und Energieeffizienz
- Berechnung der Luftvolumenströme der beheizten Räume.

2.1.5 Fotografische Dokumentation

Der mit der Kontrolle der Bauausführung beauftragte Techniker für die KlimaHaus Zertifizierung u/o der Bauleiter muss eine Fotodokumentation der wichtigsten Bauphasen und Baudetails erstellen. Besondere Aufmerksamkeit gebührt dabei der Ausführung der Bauteile und Anschlüsse (Dämmung, Fenster, Anschluss oberste Decke/Dach usw.). Mit einem Zollstock sind die Stärken der eingebauten Materialien zu belegen.

Jedes Konstruktionsdetail ist genau zu dokumentieren. Die Auflösung der Fotos muss so ausreichend sein, dass Details und gemessenen Stärken erkennbar/lesbar sind.

Ein Beispiel einer Fotodokumentation steht auf der Website der Agentur (www.klimahausagentur.it), in der Rubrik KlimaHaus/Ansuchen um Zertifizierung, zum Download bereit.

2.1.6 Technische Unterlagen

Zusätzlich zur o. g. Dokumentation sind folgenden Unterlagen zu ergänzen (möglichst nur in digitaler Form):

- Technische Datenblätter der Materialien, Türen, Fenster
- Prüfsertifikate, wenn vorhanden (keine Eigenerklärungen des Herstellers) sämtlicher verwendeten Materialien, Türen, Fenster; die Produkte müssen das CE-Kennzeichen haben
- Bauzeitenplan mit Angabe der für die KlimaHaus Zertifizierung kritischen Phasen (Verlegung der Wärmedämmung, Einbau von Fenstern und Türen, Beseitigung von „Wärmebrücken“ usw.)
- Vollmacht (Auftrag oder Genehmigung) des Bauherrn, dass der Autorisierte Auditor jederzeit auf der Baustelle und im Gebäude in eigener Verantwortung Baubesichtigungen durchführen kann

Sollte die KlimaHaus Agentur weitere technische Informationen benötigen, können Lieferscheine, Verpackungs- und Produktetiketten, Rechnungen etc. angefordert werden, aus denen eindeutig die Verwendung der Materialien hervorgeht, die in der KlimaHaus Berechnung angegeben wurden.

2.1.7 Erforderliche Unterlagen für die Ausstellung des Ausweises

Folgende Unterlagen sind zur Ausstellung des KlimaHaus Ausweises zwingend erforderlich:

- Luftdichtigkeitstest (Blower-Door-Test) für neue Wohngebäude
- „Konformitätserklärung KlimaHaus“ des Bauleiters, dass die ausgeführten Arbeiten am Gebäude dem eingereichten bzw. in der Zertifizierungsphase aktualisierten Energieprojekt entsprechen

Für die Ausstellung des Ausweises sind folgende Angaben zu machen:

- Name auf den der Ausweis ausgestellt werden soll (Name des/der Eigentümer, Firmenbezeichnung, etc.)
- Anschrift des Gebäudes mit korrekter Hausnummer
- Baukonzession, bzw. Bauermächtigung mit Erteilungsdatum
- Grundparzelle und/oder Bauparzelle
- Katastergemeinde
- Hauptprojektant
- Außenaufnahme des ganzen Gebäudes (Foto)
- Anschrift für die Zusendung von Ausweis und Plakette

2.2 Kontrolle Projekt

Die KlimaHaus Agentur kontrolliert die in Kapitel 2.1. aufgelistete Dokumentation und kann vom Antragsteller Ergänzungen oder technische Überprüfungen verlangen. Falls Ergänzungen gefordert werden, wird die Kontrolle des KlimaHaus Projekts bis zur Einreichung der geforderten Dokumentation ausgesetzt.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass der Antrag auf Zertifizierung nur von der KlimaHaus Agentur bearbeitet wird, wenn alle geforderten Unterlagen vollständig vorliegen. Sollte der Antrag unvollständig sein, wird die Zertifizierung bis zum Eintreffen derselben ausgesetzt (maximal 2 Jahre).

Wenn der Antrag vollständig ist, kann das Logo „Gebäude in Phase der Zertifizierung“ beantragt werden.

2.3 Kontrolle Bau

Die Ausführungsphase wird durch einen von der KlimaHaus Agentur beauftragten Autorisierten Auditor und mit Hilfe der Foto-Dokumentation (Kapitel 2.1.5) kontrolliert.

Es wird ein Protokoll der Kontrolle der Baubesichtigung erstellt, das vom KlimaHaus Auditor unterzeichnet und durch die Foto-Dokumentation des KlimaHaus Auditors ergänzt wird. Das Audit-Protokoll und die Foto-Dokumentation des KlimaHaus Auditors sind Eigentum der KlimaHaus Agentur. Der Eigentümer des Gebäudes kann lediglich eine Kopie dieser Dokumente anfordern.

Während der Bauausführung kann die Agentur Zertifikate von Materialien, von Bauteilen der Gebäudehülle oder der Anlagen verlangen, die im Sinne der Energieeffizienz, der Gesamtenergieeffizienz und der Umweltverträglichkeit des Gebäudes entscheidend sind.

Eine fehlende und/oder unvollständige Dokumentation verhindert eine effiziente Prüfung der Akte und kann eine Verzögerung des Zertifizierungsprozesses bedingen oder als Nicht-Konformität betrachtet werden.

2.4 Endkontrolle

Die Ausstellung des KlimaHaus Energieausweises hängt von der Prüfung aller Dokumente ab (Kapitel 2.1, 2.2, 2.3). Bei unvollständiger Dokumentation oder nicht Erfüllung der Anforderungen der KlimaHaus Agentur, wird das Vorgehen wegen **Nicht-Konformität** eingeleitet.

2.5 Nicht-Konformität

Nicht-Konformität liegt in folgenden Fällen vor:

- Projekt-, Berechnungs- und Bauausführungsüberprüfungen, bei denen die Nichteinhaltung von Vorgaben dieser Technischen Richtlinie festgestellt wurden
- Unvollständigkeit der von der Agentur verlangten Dokumentation
- Erst nach Baubeginn gestelltes Ansuchen um KlimaHaus Zertifizierung
- Bildung von Kondensat und Schimmel während der Nutzung eines zertifizierten KlimaHaus Gebäudes
- Beträchtlich höherer Energieverbrauch als in der KlimaHaus Berechnung ermittelt

Bei Nicht-Konformität kann die KlimaHaus Agentur die KlimaHaus Zertifizierung aussetzen oder den KlimaHaus Ausweis für ungültig erklären und die Plakette einziehen.

Die KlimaHaus Agentur behält sich vor, zerstörungsfreie bzw. nicht zerstörungsfreie Untersuchungen am Objekt durchzuführen, die zu Lasten des Eigentümers gehen (z. B. Thermographien, hygrometrische Analysen, Prüfungen mit einem Wärmestrommessgerät, Bohrungen, usw.)

2.6 Haftung

Die Haftung bzw. Haftungsausschlüsse der KlimaHaus Agentur sind im KlimaHaus Ausweis festgelegt bzw. auf der Webseite www.klimahausagentur.it nachzulesen.

3. Daten des Gebäudes für die KlimaHaus Berechnung

3.1 Stammdaten

Das Gebäude muss eindeutig dargestellt sein; im Ansuchen um Zertifizierung und in der KlimaHaus Berechnung sind die Adresse des Gebäudes mit zugehöriger Hausnummer, die katasteramtlichen Angaben (Grundparzelle, Bauparzelle sofern vorhanden, Katastergemeinde), der Inhaber der Baukonzession (mit Konzessionsnummer und Erteilungsdatum) sowie der Hauptprojektant aufzuführen. Falls einige dieser Angaben dem Gebäude noch nicht zugeteilt wurden, muss in der gesamten an die KlimaHaus Agentur übermittelten Dokumentation erklärt werden, dass diese Angaben noch ausstehen.

In den Unterlagen müssen der mit der KlimaHaus Berechnung beauftragte Techniker, der Bauherr und der verantwortliche Techniker für die KlimaHaus Zertifizierung genannt werden (Vor- und Zunamen, Adresse, Telefonnummer, Email).

3.2 Klimadaten

Für die Autonome Provinz Bozen, die Region Friaul Julisch Venetien und alle anderen Provinzen, die Einrichtungen gegründet und eine Vereinbarung mit der KlimaHaus Agentur unterschrieben haben, sind die Bezugsklimadaten der Gemeinden und der Provinzhauptstädte bereits in der Datenbank des Berechnungsprogramms vorhanden.

Für alle anderen italienischen Provinzen erfolgt die KlimaHaus Zertifizierung auf Basis der UNI-Klimadaten-Norm der jeweiligen Provinzhauptstadt. Für andere europäische Staaten erfolgt die KlimaHaus Zertifizierung auf Basis der Klimadaten des betreffenden Orts unter Verwendung der vom *Joint Research Centre Institute for Energy of the European Commission* ermittelten Daten.

3.3 Konstruktionstyp

Der Konstruktionstyp wird in der KlimaHaus Berechnung gemäß der UNI EN ISO 13790: 2008, 12.3.1.2 definiert.

Für Gebäude mit Innendämmung sind die Vorgaben des Anhangs A zu beachten.

Konstruktionstyp	Beschreibung
Leichte Bauweise	Tragende Skelettkonstruktionen (Holz, Metall) mit Ausfachung aus dämmenden Materialien; Konstruktion aus dampfgehärtetem Porenbeton, Strohbauponstruktion, Konstruktionen mit Innendämmung* <i>*Unter Konstruktion mit Innendämmung ist ein Gebäude zu verstehen, dessen innenliegende Dämmung überwiegt, wenn also der Wärmedurchlasswiderstand der Innenschicht der Bauteile größer ist, als der Wärmedurchlasswiderstand der Außenschichten.</i>
Mittelschwere Bauweise	Stahlbetonrahmenbau mit Mauerwerksausfachung, tragendes Mauerwerk, Mantelsteine aus mineralisch gebundenen Holzwerkstoffen, EPS, XPS, etc.
Mittelschwere Bauweise (aus Massivholz)	Massivholzkonstruktion: Blockhaus, Stämme; genageltes oder geklebtes Brettschichtholz, Xlam etc.
Schwere oder sehr schwere Bauweise	Steinkonstruktionen, Massivbau, Stahlbeton-Fertigteilwände ohne gedämmte Zwischenräume.

Tabelle 5: Beschreibung der Konstruktionstypen

3.4 Gebäudenutzung

In der KlimaHaus Berechnung sind verschiedene Gebäudenutzungstypen definiert, (z. B. Ein-/ Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus, etc.). Der Nutzungstyp „Gebäude mit Büro- + Wohnnutzung“ darf nur angegeben werden, wenn die für Büros genutzte Fläche größer oder gleich (\geq) 50% der gesamten beheizten Nettofläche des Gebäudes ist.

4. Die Gebäudehülle

4.1 Definition der beheizten Gebäudehülle und des beheizten Volumen

Die thermische Gebäudehülle ist die wärmeübertragende Umfassungshülle des Gebäudes und ist die Summe aller Bauteilflächen, die das (durch das Hauptheizsystem) beheizte Volumen begrenzen.

Für die Berechnung der Bruttogeschossfläche und des beheizten Bruttovolumens sind die Außenmaße des Gebäudes, wie in dieser Richtlinie definiert, maßgebend.

Reihenhäuser, Zweifamilienhäuser oder angrenzende Gebäude können als einzelne Baueinheit zertifizieren werden, wenn die die Baueinheiten trennenden, gemeinsamen Bauteile wie folgt berücksichtigt werden:

- Volumen und Bruttogeschossfläche der Baueinheit sind bis zur Mitte der gemeinsamen Bauteils zu erfassen
- Der Wärmedurchgangskoeffizient des gesamten trennenden Bauteils (alle Schichten) ist zu berechnen
- Die Wärmeverluste der trennenden Bauteile (z. B: Wände, die zwei beheizte Bereiche zweier unabhängiger Wohneinheiten voneinander trennen) sind mit einem Temperaturkorrekturfaktor $f_i = 0,1$ zu berücksichtigen (Anhang E, Tabelle E1).

Dies kann nur für unabhängigen Baueinheiten angewendet werden, die durchgehend vom Fundament bis zum Dach getrennt werden können (Abb. 1, 2, 3).

Es ist dem Antragsteller freigestellt für die Reihenhäuser oder den Gebäudekomplex eine einzige KlimaHaus Berechnung zu erstellen, jedoch immer unter Beachtung der in den Abb. 4 und 5 dargestellten Bedingungen.

Hinweis: Der Temperaturkorrekturfaktor f_i ist ein Korrekturfaktor für den Wärmeaustausch zwischen beheizten und nicht beheizten Räumen oder gegen Erdreich. Wenn die Temperatur unbeheizter Räume sich von der, der Außentemperatur unterscheidet, ist der Temperaturkorrekturfaktor $f_i \neq 1,0$ zu setzen.

$$f_i = \frac{\Delta T(20^\circ\text{C} - T \text{ nicht beheizter Bereich})}{\Delta T(20^\circ\text{C} - T \text{ aussen})}$$

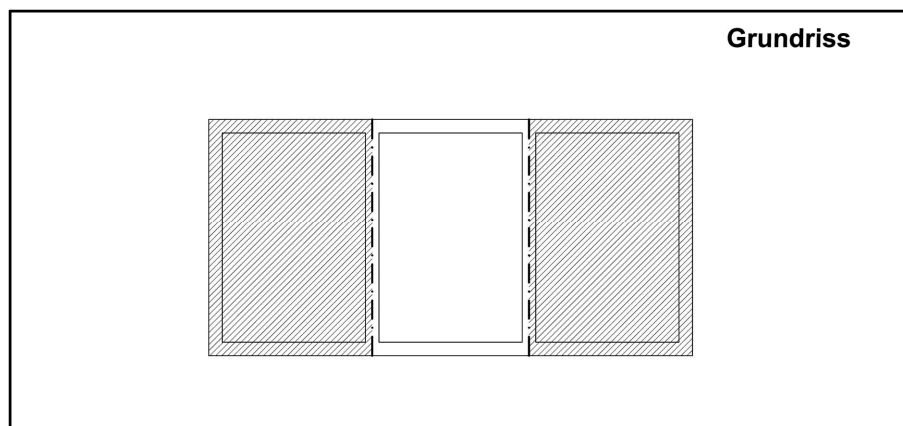


Abb. 1 Grundrissansicht: unabhängige Baueinheit

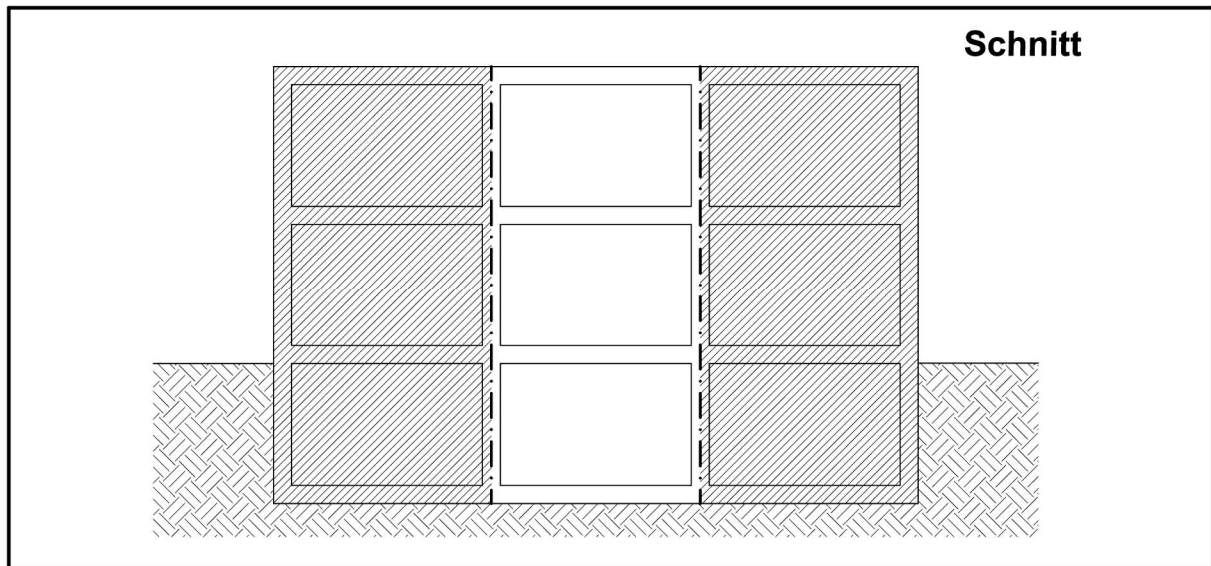


Abb. 2 Schnittansicht: unabhängige Baueinheit

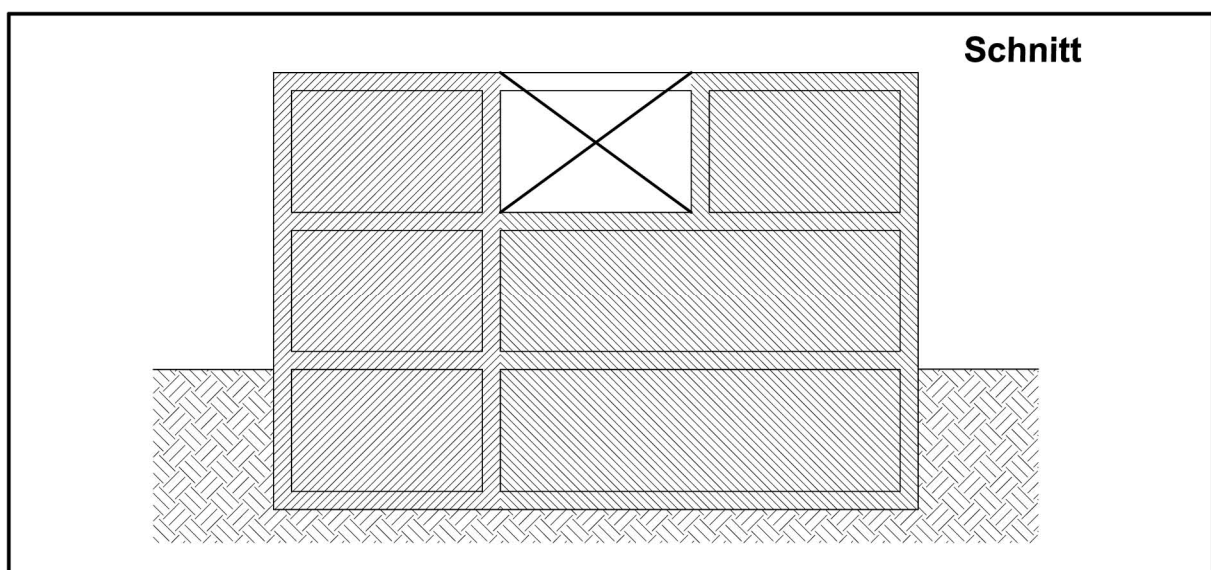


Abb. 3 Schnittansicht. Das „X“ zeigt eine Wohnung, die nicht als unabhängige Baueinheit betrachtet werden kann, auch dann nicht, wenn sie über einen unabhängigen äußeren Zugang hat.

Fall 1 und **Fall 2** sind bei Sanierungen und Erweiterungen **nicht** anzuwenden.

Fall 1: Besteht ein Gebäudekomplex aus mehreren Baueinheiten mit mindestens einer gemeinsamen Seite (im Grundriss oder Schnitt) $B \leq A$, **müssen** diese als **einzelne Baueinheiten** zertifiziert werden.

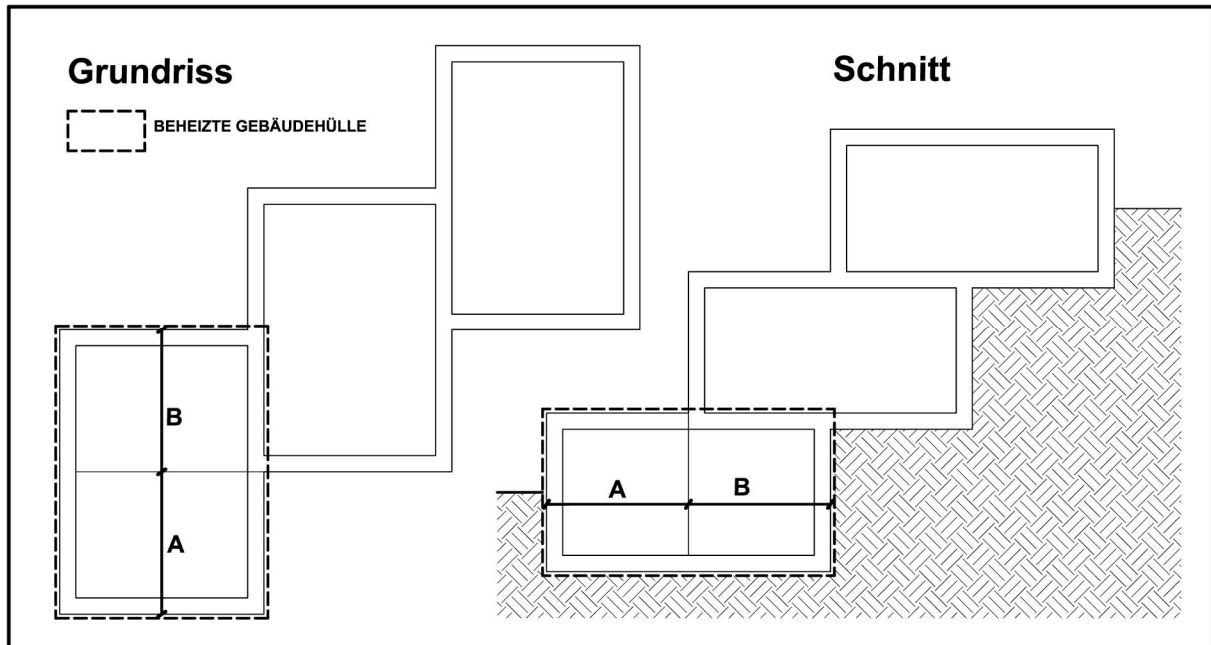


Abb. 4 Grundriss und Schnittansicht einer Reihenhausanlage (Fall 1)

Fall 2: Besteht ein Gebäudekomplex aus mehreren Baueinheiten mit mindestens einer gemeinsamen Seite (im Grundriss oder Schnitt) $B > A$, **können** diese als **einzelne Baueinheit oder als ein gesamtes Gebäude** zertifiziert werden. Sollte sich der Antragsteller für die Zertifizierung einer einzelnen Baueinheit entscheiden, **müssen** auch die übrigen Baueinheiten einzeln zertifiziert werden.

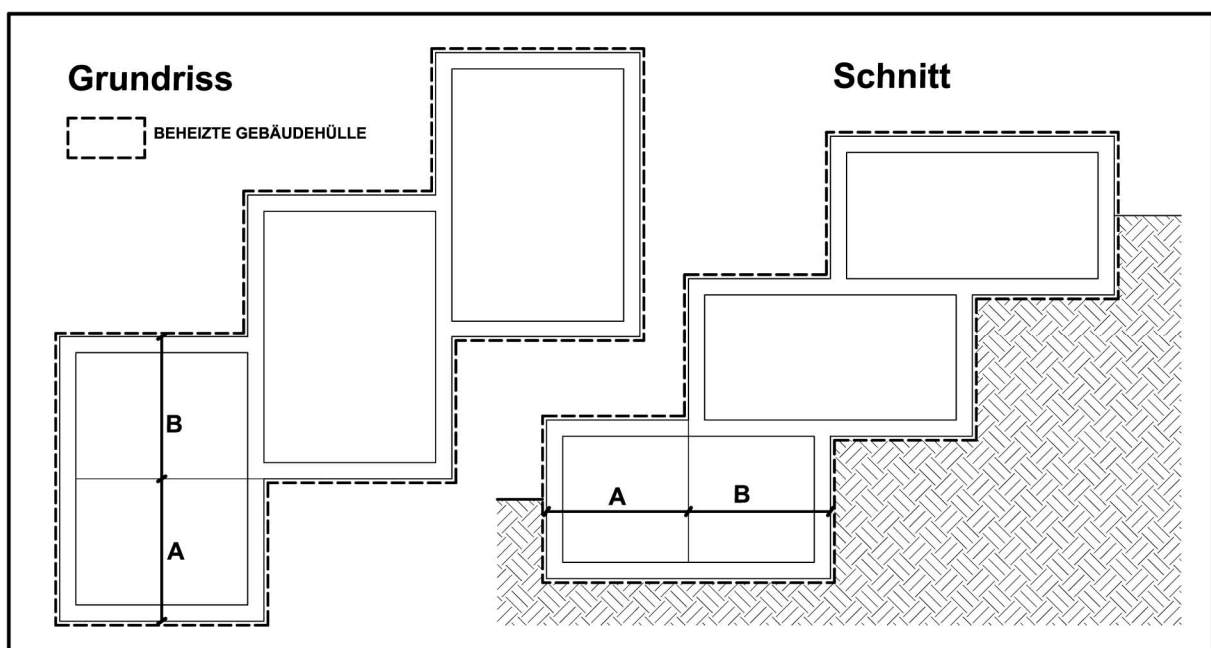


Abb. 5 Grundriss und Schnittansicht einer Reihenhausanlage (Fall 2)

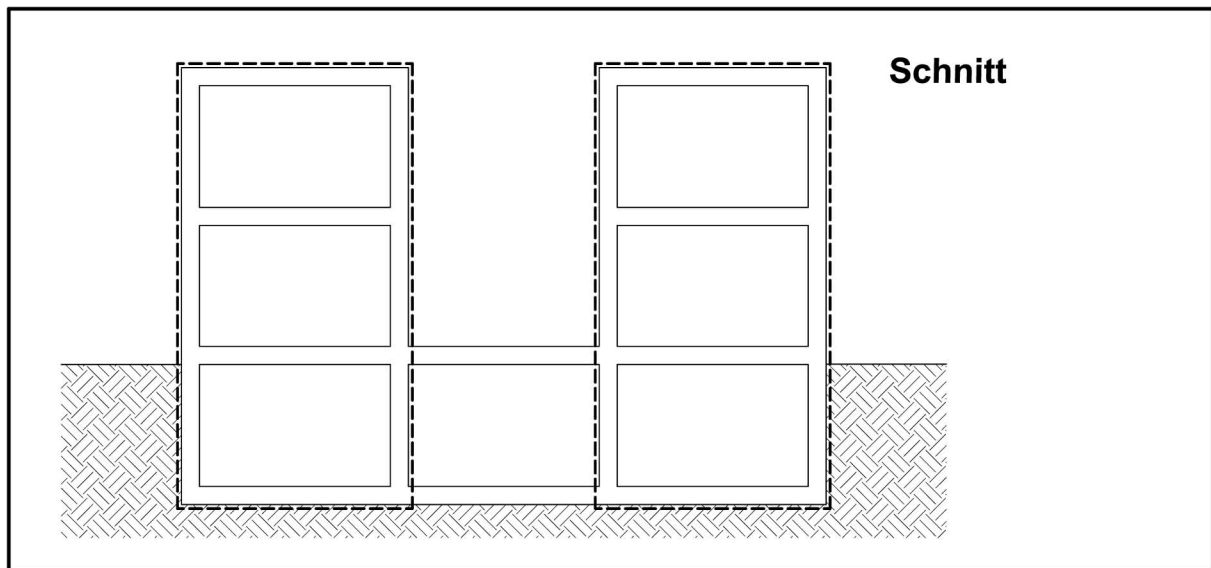


Abb. 6 *Hat ein Gebäude einen gemeinsamen, unbeheizten Keller, aber „n“ Gebäudehüllen über Erde, sind „n“ Zertifizierungsansuchen zu stellen (auch wenn die Gebäude über eine gemeinsame Zentralheizung verfügen)*

Hinweis: Gemeinsamer unterirdischer Bereich mit zwei Gebäudehüllen außerhalb des Erdreichs: Es sind zwei Ansuchen um Zertifizierung bei der KlimaHaus Agentur einzureichen.

4.2 Bruttogeschossfläche (BGF_B)

Die beheizte Bruttogeschossfläche **BGF_B** ist die Summe aller beheizten Flächen jedes einzelnen Geschosses innerhalb der beheizten Gebäudehülle.

Zur Berechnung der beheizten Bruttogeschossfläche werden die Außenabmessungen des Gebäudes (Wandaußenkante) unter Beachtung des folgenden herangezogen:

- Bauteile mit belüftete Luftschichten (vorgehängte Fassaden, Dächer, etc.) werden bis zur Luftschicht berücksichtigt. Die Luftschicht und die davorliegenden Schichten werden zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U nicht angesetzt (Kapitel 4.6.1, Abb. 21).
- Deckenöffnungen (z. B. Bereiche mit doppelter Raumhöhe etc.) werden nicht in die Berechnung der Bruttogeschossfläche berücksichtigt. Installationsschächte (Kap. 4.8) und Aufzugsschächte (Kap. 4.10).
- Treppen sind, mit der Projektion ihrer Grundrissfläche, zur Bruttogeschossfläche jedes Geschosses hinzuzurechnen (Abb. 7).
- beheizte Dachgeschosse mit geneigtem Dach sind zu berücksichtigen. Bruttogeschossfläche ist die Fläche mit einer lichten Innenraumhöhe $\geq 1,5$ m (Abb. 8).
- unbeheizte Wintergärten und allseitig geschlossenen Veranden; die beheizte Bruttogeschossfläche wird durch die Wände begrenzt, die die beheizte Gebäudehülle vom Wintergarten/Veranda trennen (Abb. 9).

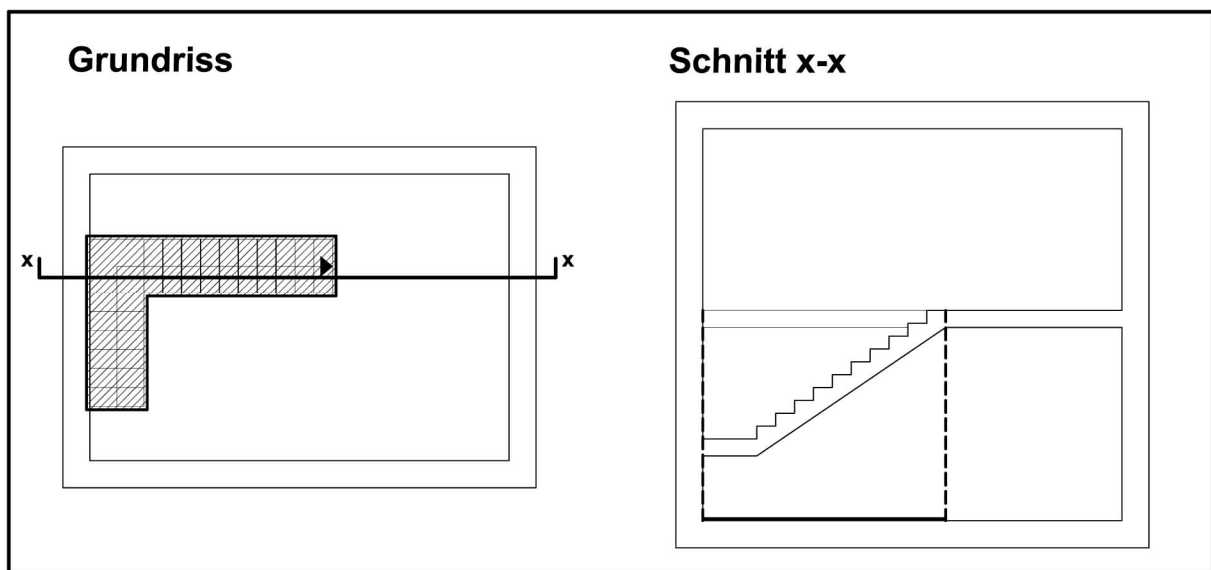


Abb. 7 Draufsicht und Schnittansicht einer Treppe – Projektion der Fläche

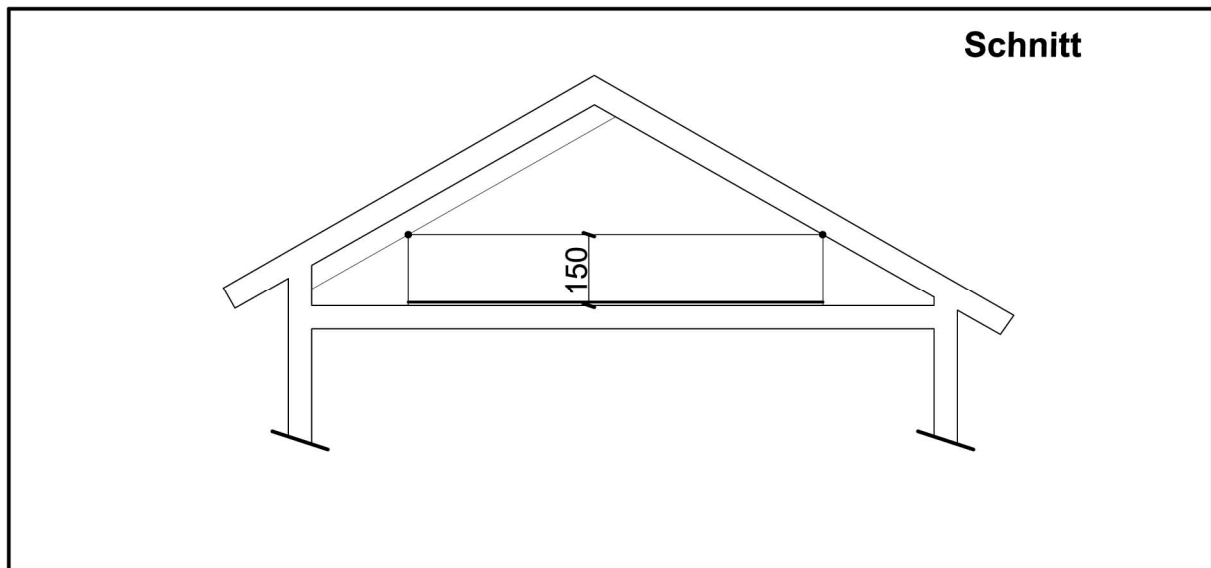


Abb. 8 Bruttogeschossfläche im Dachgeschoss (dicke Linie)

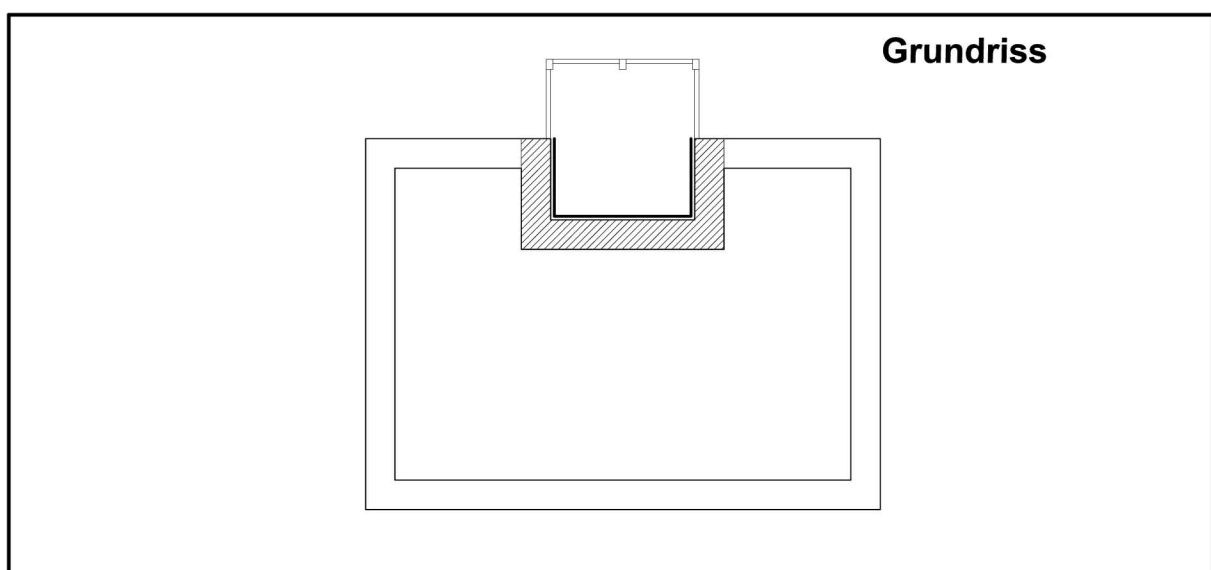


Abb. 9 Trennwand (dicke Linie) zwischen beheizter Gebäudehülle und Wintergarten/Veranda

4.3 Bruttovolumen (V_B)

Das beheizte Bruttovolumen V_B des Gebäudes ist das Gebäudevolumen, das durch die Bauteile, die die beheizten von den unbeheizten Bereichen trennen, begrenzt wird.

Das gesamte Volumen des beheizten Dachgeschosses wird in der Berechnung des Bruttovolumens berücksichtigt, inklusive der Bereiche mit einer lichten Höhe $< 1,5$ m.

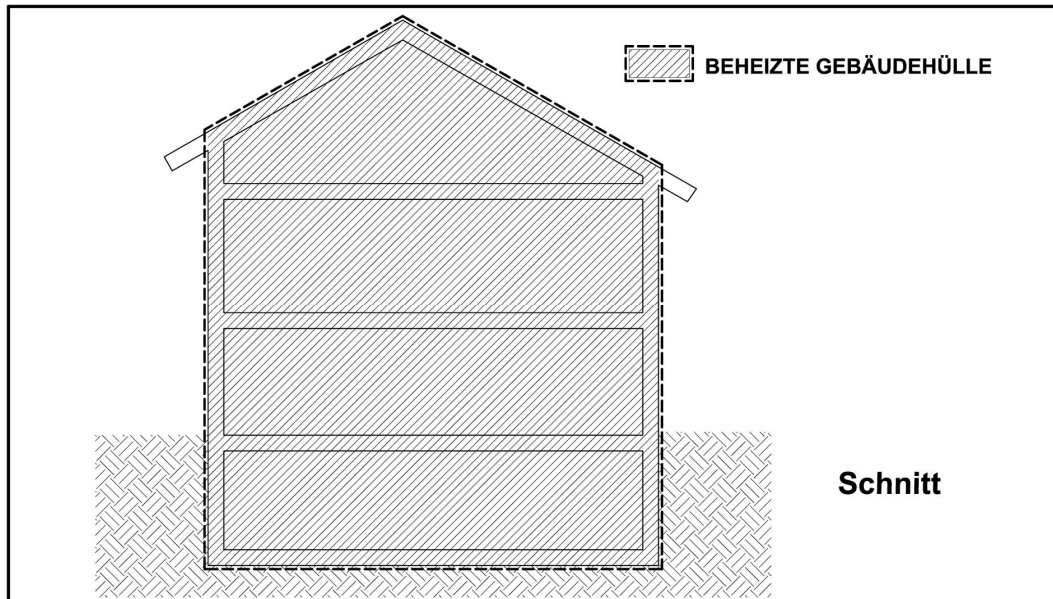


Abb. 10 Gebäude mit beheiztem Dachgeschoss und Kellergeschoss

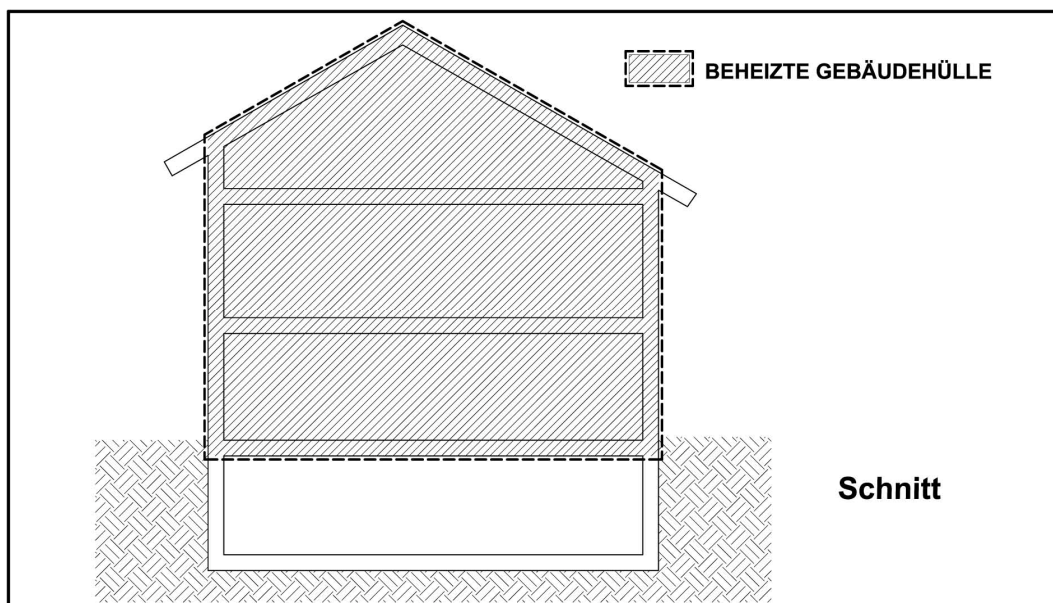


Abb. 11 Gebäude mit beheiztem Dachgeschoss und unbeheiztem Kellergeschoss

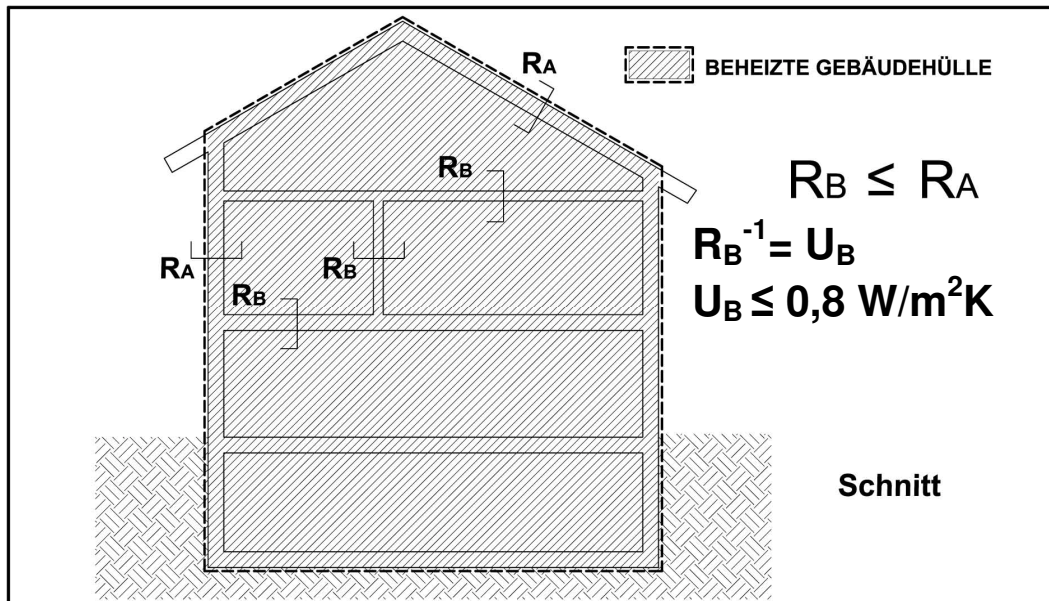


Abb. 12 beheizte Gebäudehülle wenn $R_B \leq R_A$

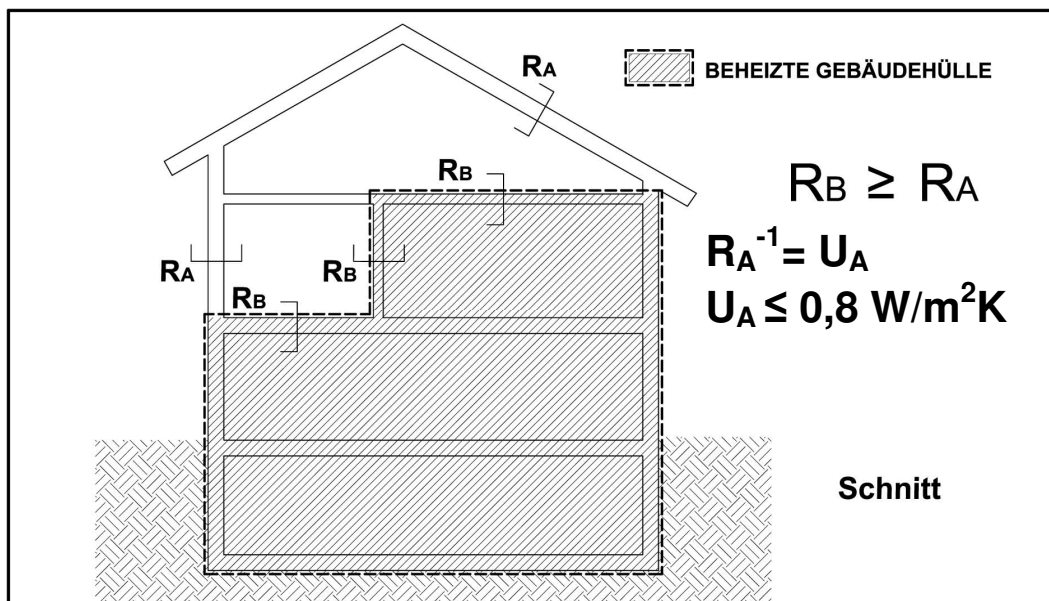


Abb. 13 beheizte Gebäudehülle wenn $R_B \geq R_A$

Bei internen trennenden Bauteilen (vertikal oder horizontal), wird die beheizte Gebäudehülle und das Volumen durch die Bauteile (vertikal oder horizontal) getrennt, die den größeren Wärmedurchlasswiderstand haben (Abb. 12, 13). Siehe auch Kapitel Treppenhäuser und Aufzugsschächte.

Wird die beheizte Nettogröße manuell in das Berechnungsprogramm eingegeben, muss auch das Nettovolumen manuell eingegeben werden. Die Nettogrößen und Volumina sind in der Zeichnung „KlimaHaus Projekt“ graphisch darzustellen.

4.4 Berechnung der wärmeübertragenden Umfassungsflächen

Die wärmeübertragenden Flächen, sind die Bauteiloberflächen, die die beheizte Gebäudehülle bilden und gegen nicht beheizte Bereiche oder gegen Außenluft abgrenzen. Sie werden „Bauteile“ genannt.

In der Berechnung sind Brutto-Außenabmessungen der wärmeübertragenden Fläche jedes Bauteils zu berücksichtigen, inklusive der gesamten Bauteildicken.

Die vertikalen, wärmeübertragenden Umfassungsflächen werden bezogen auf die Bruttogeschosshöhe, die durch den Abstand von der Unterkante des untersten horizontalen Bauteils bis zur Oberkante des obersten horizontalen Bauteils der beheizten Gebäudehülle definiert wird (Abb. 14, 15).

Horizontale Bauteile gegen Erdreich (Gründungsbauteile) sind, wie in den Abbildungen 16, 17, 18, 19, 20 dargestellt, zu berücksichtigen.

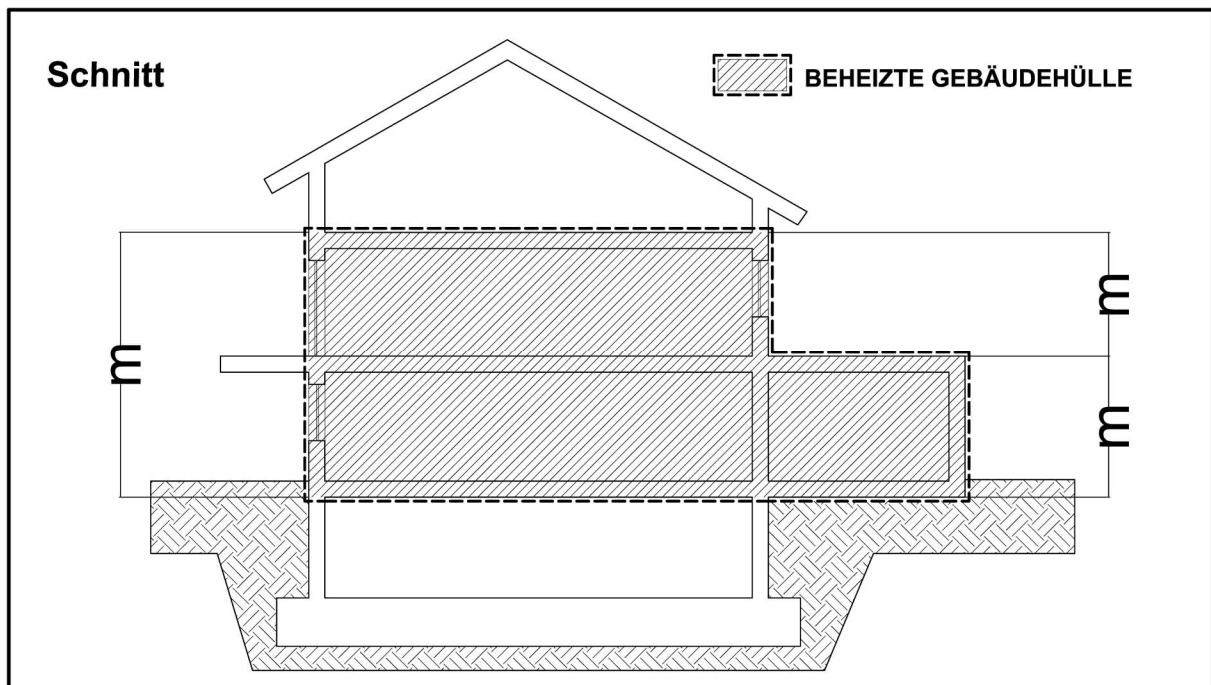


Abb. 14 anzusetzende Bruttogeschosshöhe/-gebäudehöhe der wärmeübertragenden Umfassungsflächen **m** berücksichtigt die gesamte Stärke der raumabschließenden Decken.

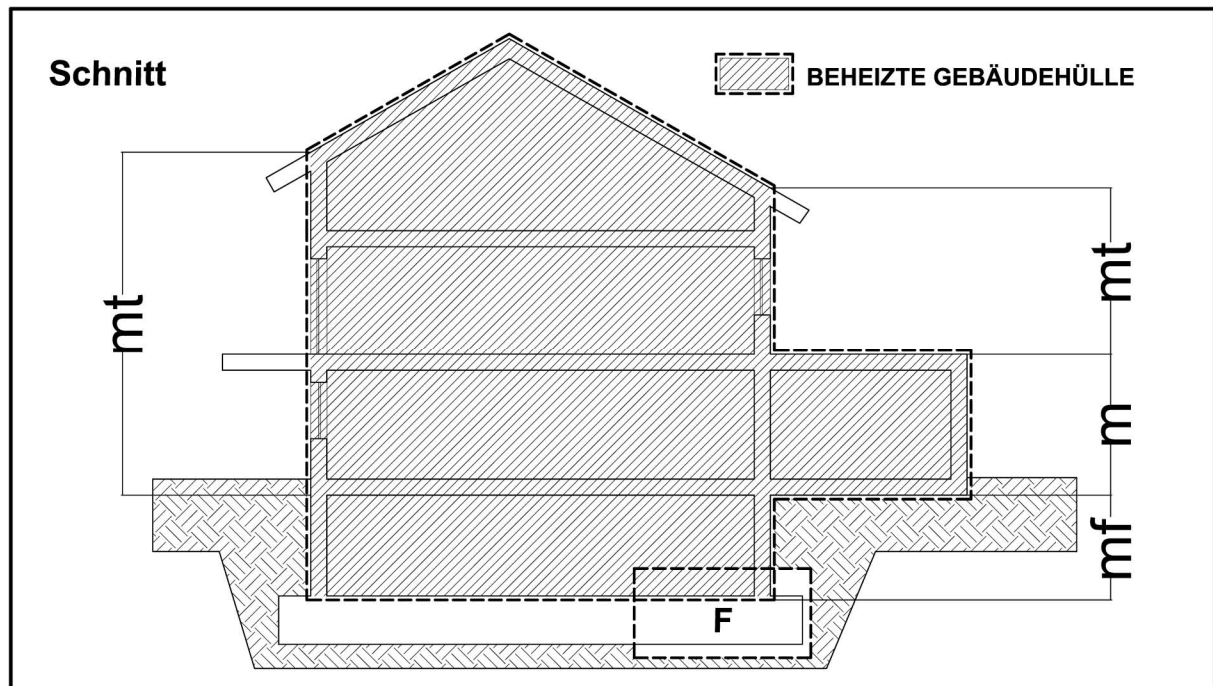


Abb. 15 anzusetzende Bruttogeschosshöhe/-gebäudehöhe der wärmeübertragenden Umfassungsflächen. **mt** ist, wie oben dargestellt, zu messen; Bruttoaußenmaß des Kreuzungspunktes Dach-Wand. **mf** ist abhängig vom Gründungstyp **Detail F**.

Detail F: Ausführungsvarianten der Gebäudegründung

Die Bruttogeschosshöhe **mf** der wärmeübertragende Umfassungsfläche wird, wie vom Pfeil dargestellt, gemessen.

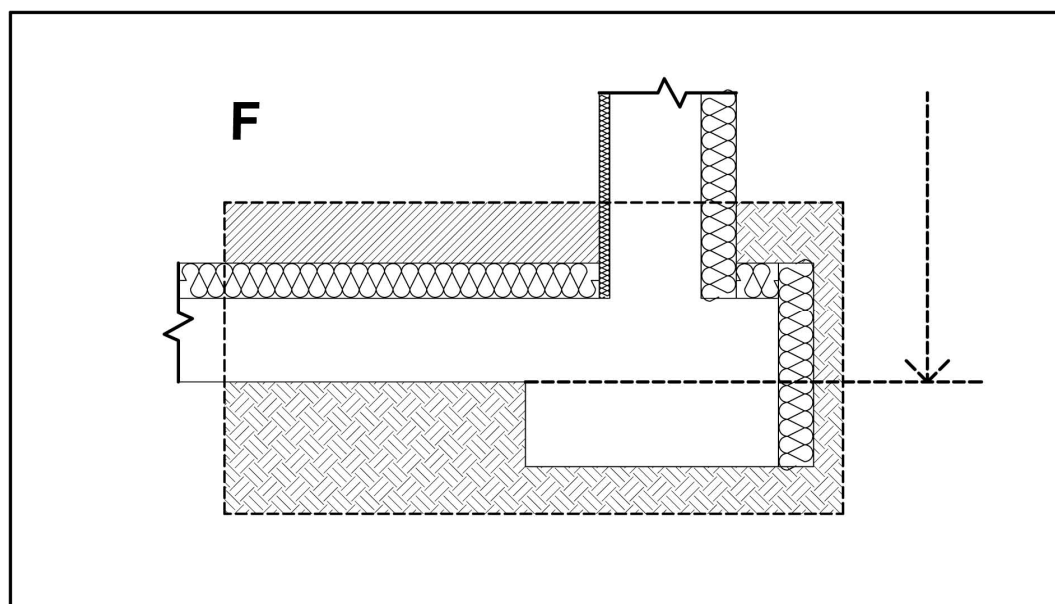


Abb. 16 Streifenfundament

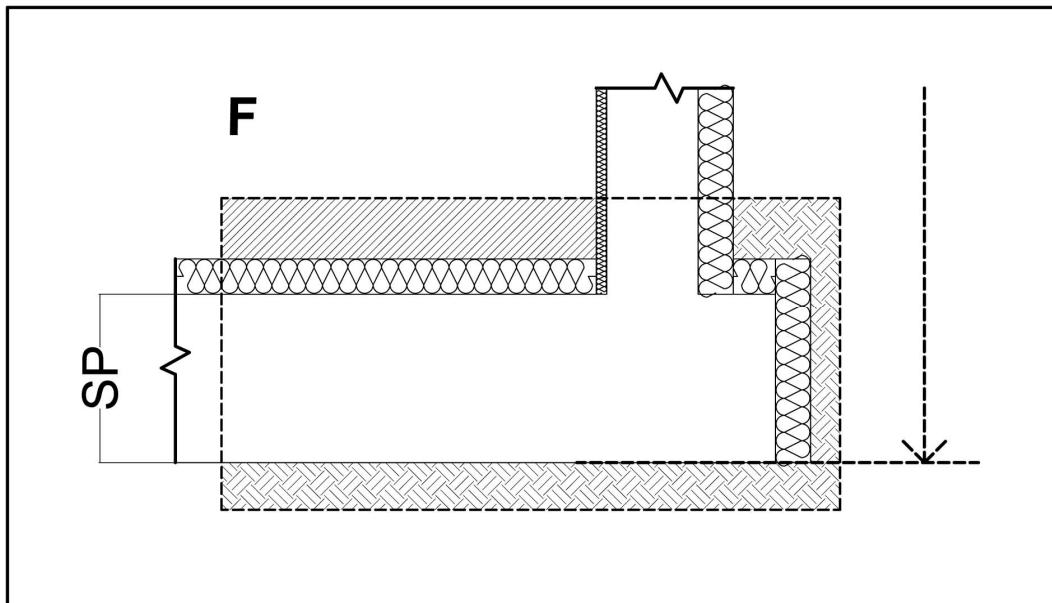


Abb. 17 Gründungsplatte

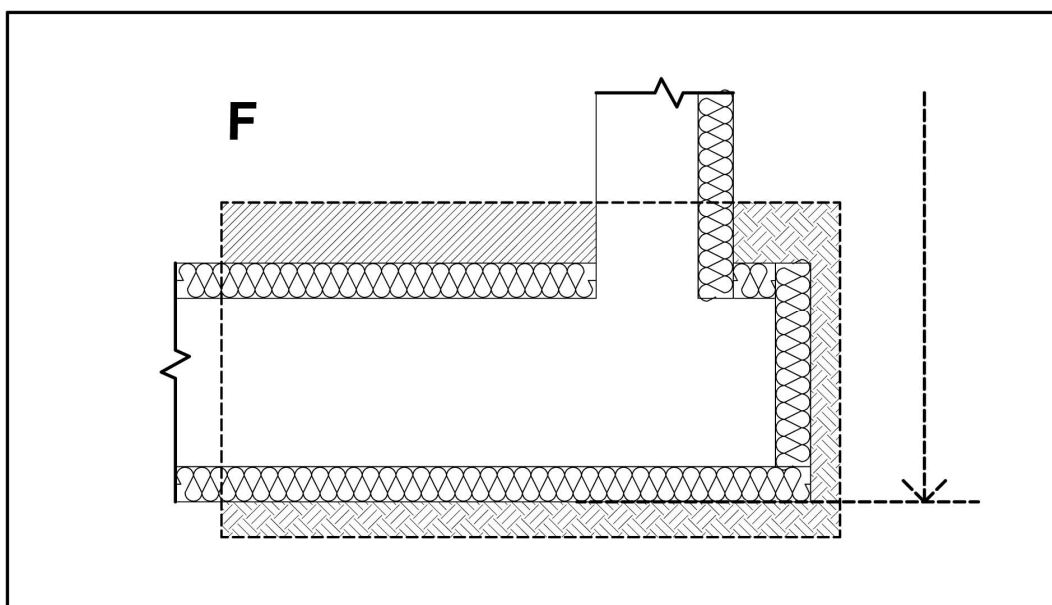


Abb. 18 Gründungsplatte unterseitig gedämmt

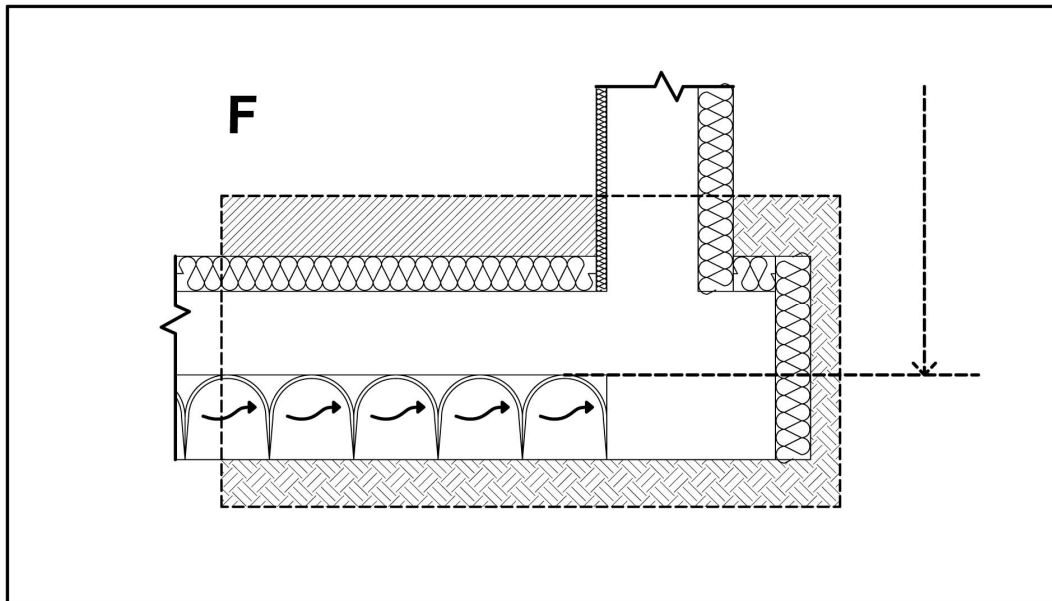


Abb. 19 belüfteter Hohlraum

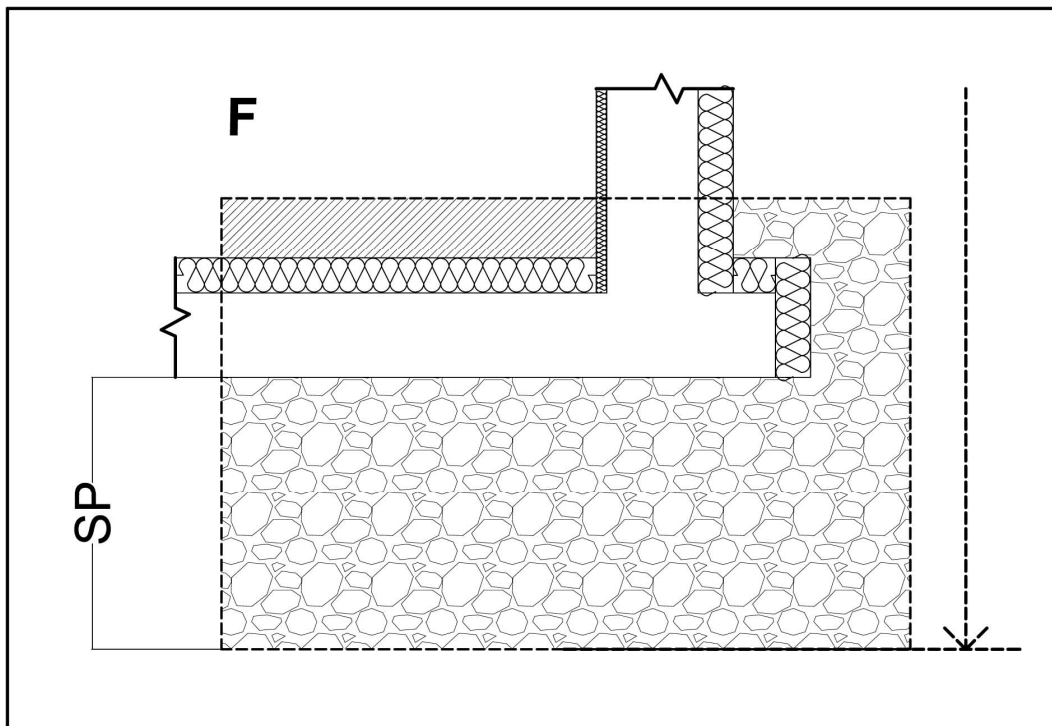


Abb. 20 Gründungsplatte auf Dämmschicht aus Schaumglasschotter, Blähton, oder gleichwertigem Material. Die Dämmschicht darf nicht im Wasser liegen, andernfalls gilt die Abb. 17.

4.5 Wärmedurchgangskoeffizient (U) und Wärmeleitfähigkeit (λ)

Bei **Neubauten** muss der Wärmedurchgangskoeffizient (U) aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwand, Wand gegen unbeheizten Raum, Dach etc.) **immer den Grenzwert $U \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ einhalten.**

Bei **bestehenden Gebäuden** müssen die Wärmedurchgangskoeffizienten (U) der sanierten Bauteile die geforderten **Grenzwerte der nationalen Vorschriften** einhalten.

In der Berechnung sind die vertikalen Bauteile von bestehenden Gebäuden mit den U-Werten des Anhangs D anzusetzen.

Im KlimaHaus Programm ist es nicht möglich, manuell den Wärmedurchgangskoeffizienten eines Bauteils einzugeben, selbst wenn dieser mit einer gleichwertigen Software gerechnet wurde. Es sind immer die relevanten Schichten des Bauteils einzugeben. Einzige Ausnahmen sind: Fenster, Türen, Rollladenkästen.

Es sind die Wärmeleitfähigkeitswerte (λ) zu verwenden, die in der Datenbank des KlimaHaus Programmes definiert sind oder die Werte der Materialien, die eine CE- Kennzeichnung haben.

Sollte in der Ausführungsphase eine Sichtprüfung der Bauteilschichten und der verwendeten Materialien durch den Autorisierten Auditor oder die vorgelegte Foto-Dokumentation nicht möglich sein, kann die KlimaHaus Agentur andere belegende Dokumente anfordern (z. B. Rechnungen, Lieferscheine etc.).

Erweist sich die Dokumentation als unzureichend, kann die KlimaHaus Agentur vor Ort zerstörungsfreie oder nicht zerstörungsfreie Kontrollen (z. B. Thermographien, Bohrungen, Wärmeflussanalysen etc.) durchführen, die grundsätzlich zu Lasten des Antragstellers gehen.

4.6 Belüftete und Ruhende Luftschichten in Bauteilen

4.6.1 Belüftete Luftschichten

Zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von Bauteilen mit schwach oder stark belüfteter Luftschicht (Definition nach UNI EN ISO 6946, Abschnitt 5.3.3.) werden nur die Bauteilschichten bis zur Luftschicht angesetzt; die Luftschicht und dahinterliegende Bauteilschichten werden nicht berücksichtigt. Dies gilt auch für belüftete Decken und Dächer (Abb. 21, 22).

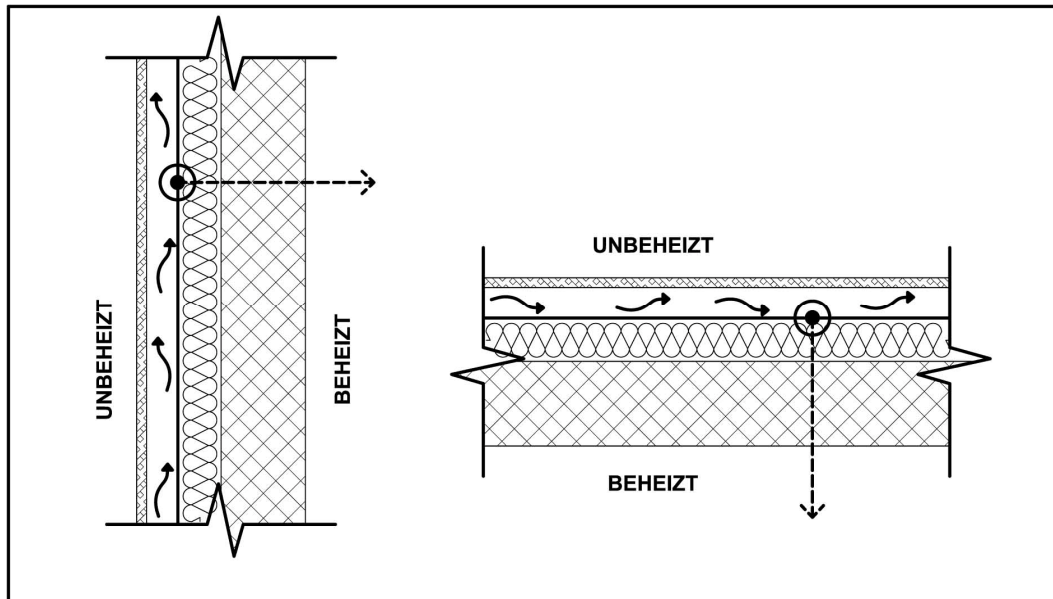


Abb. 21 der Punkt zeigt die Grenze der beheizten Gebäudehülle einer belüfteten Wand, Dach oder Decke

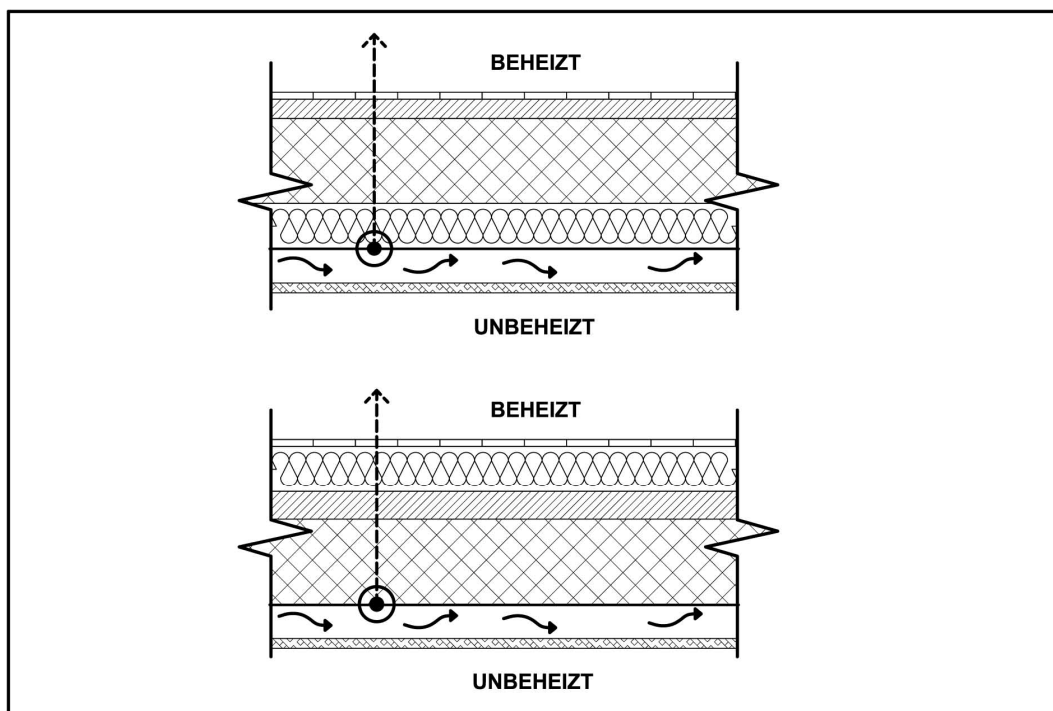


Abb. 22 Der Punkt zeigt die Grenze der beheizten Gebäudehülle zweier Deckentypen.

4.6.2 Ruhende Luftschichten

Zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von Bauteile mit geschlossener oder nicht belüfteter Luftschicht (Definition nach UNI EN ISO 6946, Abschnitt 5.3.1) sind die Wärmeleitfähigkeitswerte (λ) von Luftschichten mit einer Dicke $B \leq 5\text{cm}$ laut Anhang zu verwenden.

Hat eine Luftschicht eine Dicke $B > 5\text{cm}$, wird der U-Wert des Bauteils ohne Berücksichtigung der Luftschicht berechnet (Abb. 23, 24).

Die Temperaturkorrekturfaktoren sind der Tabelle des Anhang E zu entnehmen.

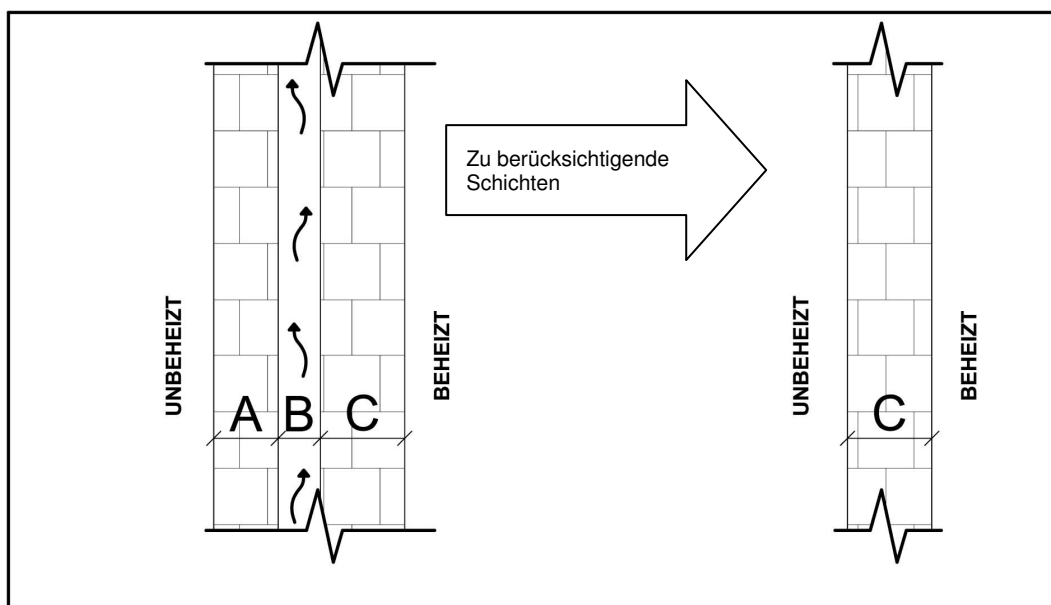


Abb. 23 Bauteil mit belüfteter Luftschicht **B**; in der Berechnung ist nur die **Schicht C** zu berücksichtigen.

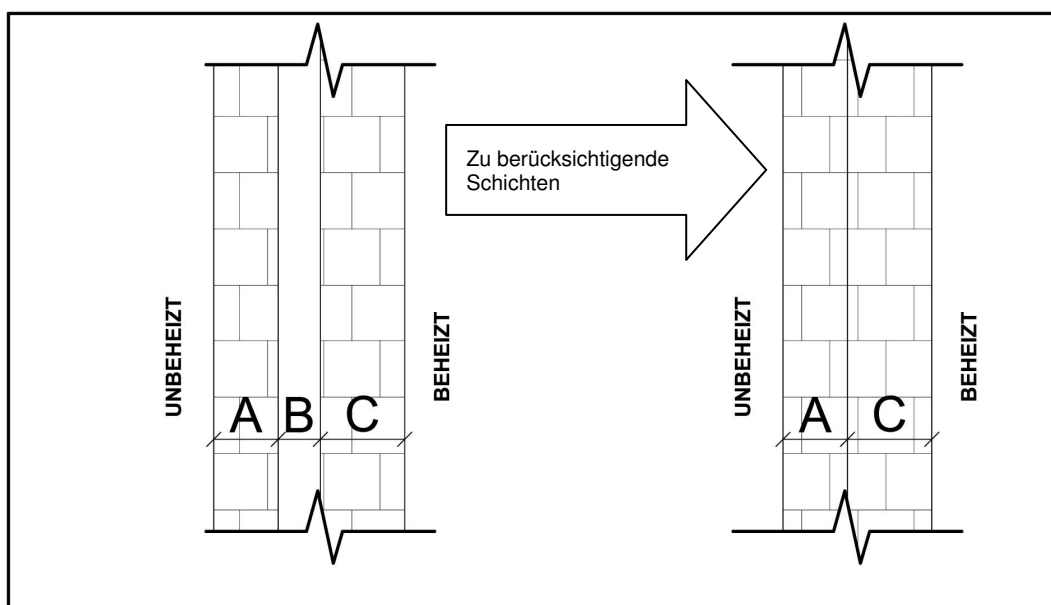


Abb. 24 Bauteil mit ruhender Luftschicht $B > 5\text{cm}$;
 in der Berechnung sind nur die Schichten A+C zu berücksichtigen, ohne der Luftschicht B

4.7 Monolithische Strukturen aus Mantelsteinen

Für dreidimensional betrachtete inhomogene Bauteile (Mantelsteinen aus mineralisiertem Holz, EPS oder sonstigen Materialien), erfolgt die Berechnung des Wärmedurchgangswiderstandes und der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit nach der Methode der Finiten Elemente (dreidimensional gemäß EN ISO 10211). Es ist nicht möglich andere vereinfachte Berechnungsmethoden anzuwenden.

4.8 Kabelschächte, Installationsschächte und Kanäle

Kabelschächte und Installationsschächte, die vollständig geschlossen und innerhalb der beheizten Gebäudehülle liegen, werden in der KlimaHaus Berechnung nicht berücksichtigt. Die Schachtwände sind nicht als wärmeabgebende Flächen einzugeben aber die Bruttogrundrissflächen der Schächte ist inbegriffen in der Bruttogeschossfläche (**BGF_B**). Das Volumen dieser Schächte kann aus der KlimaHaus Berechnung ausgeschlossen werden.

Offene Kabel- und Installationsschächte (kalt) werden in der KlimaHaus Berechnung wie folgt berücksichtigt:

- a) Lüftungskanäle, Kabelschächte, etc. (horizontal oder vertikal), die in den wärmeübertragenden Bauteilen (Wänden) liegen, mit einer **Querschnittsfläche $S < 100\text{cm}^2$** (brutto) müssen nicht gedämmt werden, wenn diese einzeln vorliegen (Abb. 25, 26).

Dies gilt nicht für Gebäude des Standards KlimaHaus Gold (siehe Anhang C).

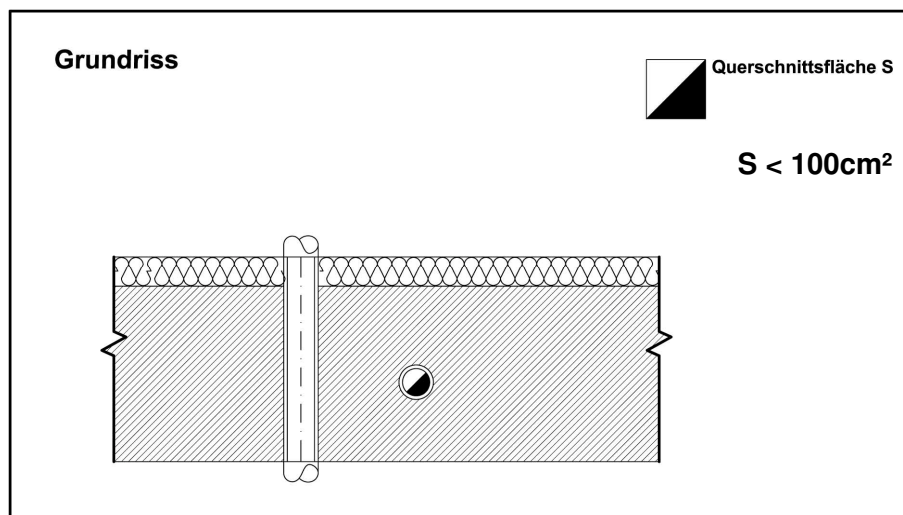
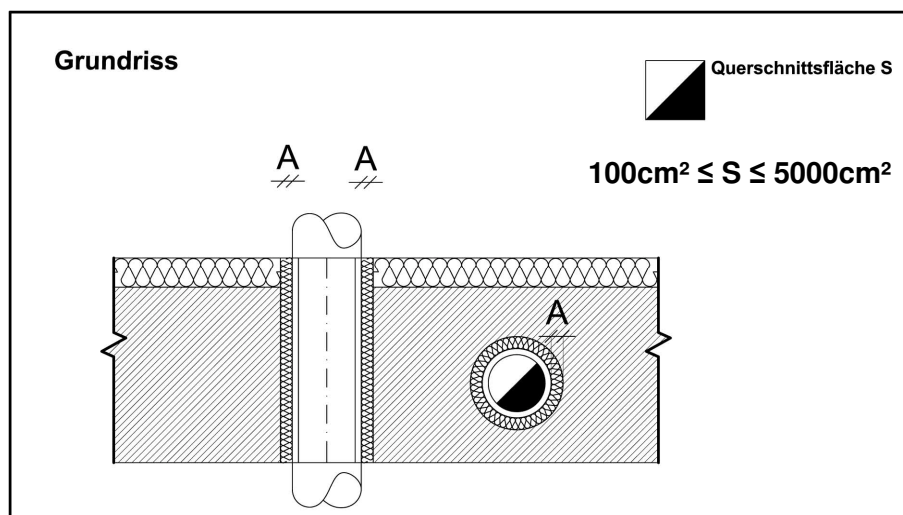


Abb. 25



- b) Lüftungskanäle, Kabelschächte, etc. (horizontal oder vertikal), die in den wärmeübertragenden Bauteilen (Wänden) liegen, mit einer **Querschnittsfläche $100\text{cm}^2 \leq S \leq 5000\text{cm}^2$ (brutto)** müssen immer mit einem **Dämmstoff der Dicke $A \geq 3\text{cm}$ und $\lambda = 0,04\text{W/mK}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt werden** (Abb. 27).

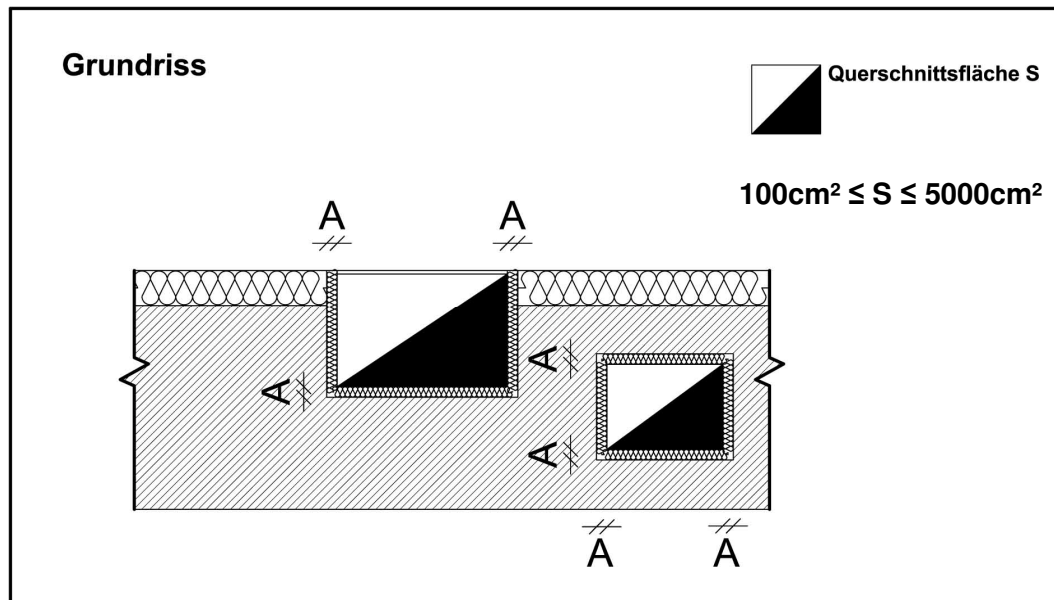


Abb. 27

- c) **Offene Kabelschächte oder Installationsschächte. (horizontal oder vertikal) im Kontakt mit der Außenluft mit einer Querschnittsfläche $S > 5000\text{cm}^2$ werden als wärmeübertragende Bauteile betrachtet.** Wenn die Wärmedurchgangskoeffizienten $U_B > U_A$ sind, muß die wärmeübertragende Fläche U_B gesondert in der Berechnung berücksichtigt werden. (Abb. 28)

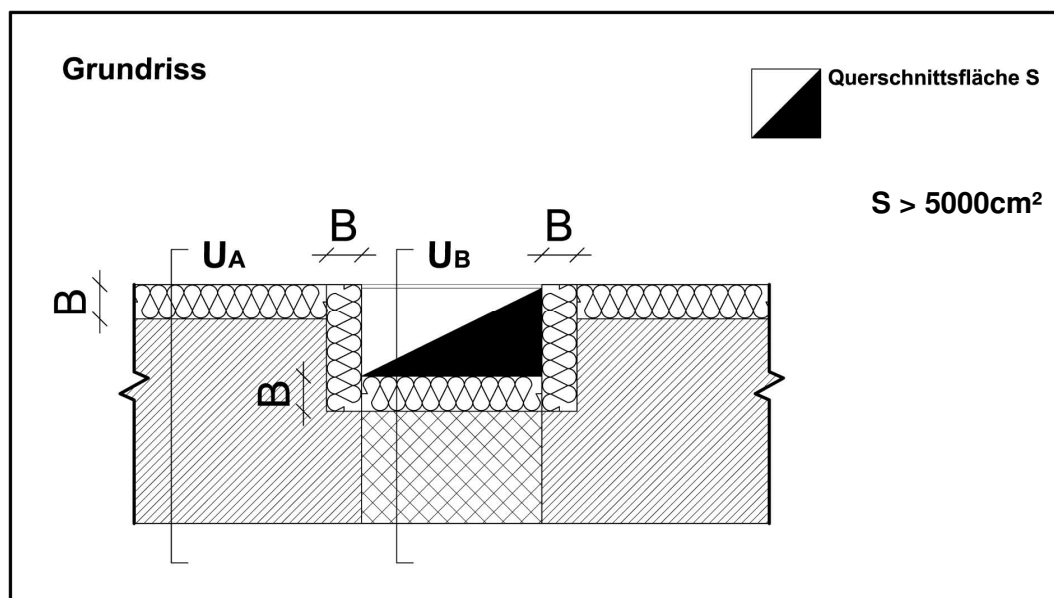


Abb.

- d) Es dürfen keine technischen Installationen, wie z. B. Stromkabel, Gas- oder Wasserleitungen, Regenrinnen etc., im Wärmedämmverbundsystem liegen (Abb. 29). Leitungen dürfen nur aneinandergereiht werden, wenn diese mit einem Dämmstoff der Dicke $A \geq 3\text{cm}$ und $\lambda = 0,04\text{W/mK}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt werden (Abb. 30).

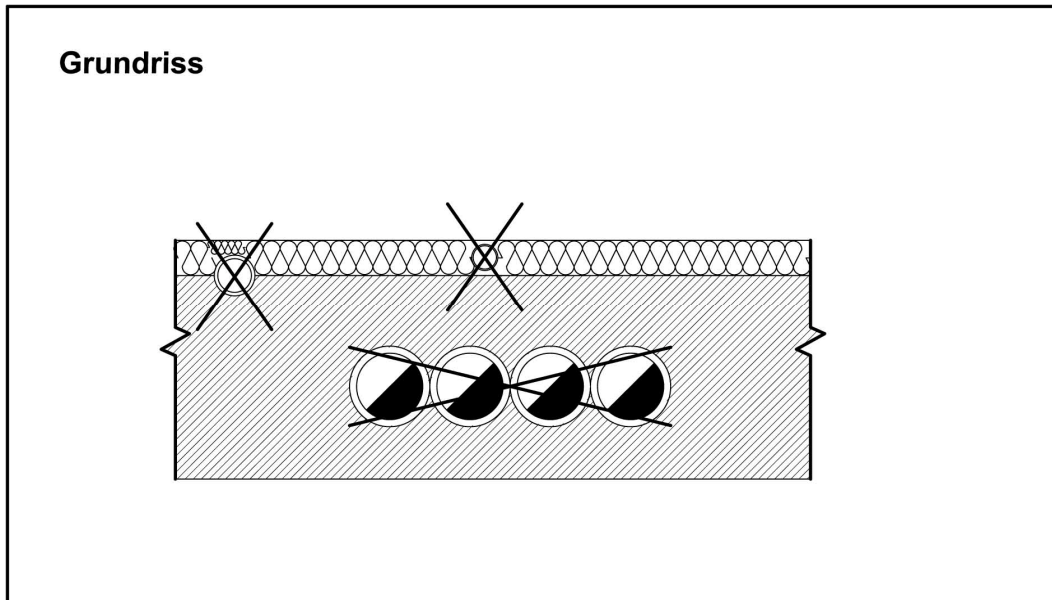


Abb. 29

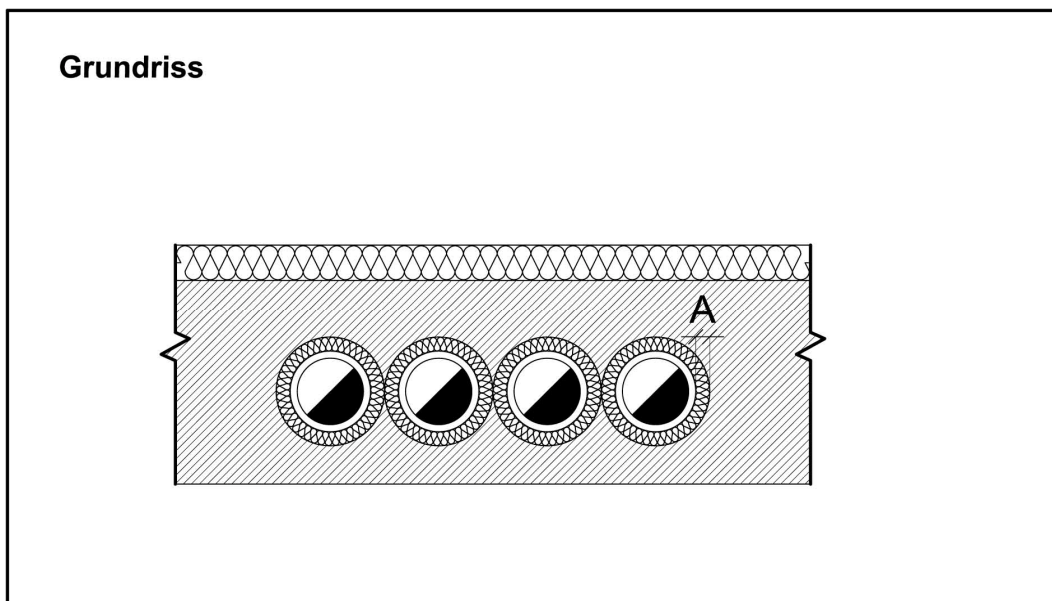


Abb. 30

4.9 Das Treppenhaus

Tabellarische Übersicht der Möglichkeiten das Treppenhauses in der energetischen Berechnung KlimaHaus zu berücksichtigen.

Kapitel	Fallunterscheidungen des Treppenhauses	
4.9.1	Das Treppenhaus außerhalb der beheizten Gebäudehülle	FALL A: das Treppenhaus ist offen FALL B: das Treppenhaus ist geschlossen
4.9.2	Das beheizte Treppenhaus innerhalb der beheizten Gebäudehülle	Dieser Fall inkludiert auch den Aufzugsschacht
4.9.3	Vereinfachte Berechnung für Treppenhäuser (unbeheizt)	<p>Variante I: Geschlossenes, unbeheiztes Treppenhaus (ohne Heizkörper), mit Zugang zu einer oder mehreren Wohneinheiten, mit einem unbeheizten Untergeschoss (Keller, Garage)</p> <p>Variante II.a: Unbeheiztes Treppenhaus (ohne Heizkörper), wohnungsintern mit direkter Verbindung zu einem unbeheizten Untergeschoss (Keller, Garage)</p> <p>Variante II.b: Einfamilienhäuser mit innenliegendem, unbeheiztem Treppenhaus FALL A: Dämmung der Wände/Decke des Treppenhauses in der als beheizt angenommenen Gebäudehülle FALL B: Dämmung des Bereiches des Treppenhauses außerhalb der als beheizt angenommenen Gebäudehülle</p> <p>Variante III: Geschlossenes, unbeheiztes Treppenhaus (ohne Heizkörper), mit Zugang zu mehreren Wohneinheiten, mit zwei oder mehreren unbeheizten Untergeschossen (Keller, Garage).</p> <p>Variante IV: Geschlossenes Treppenhaus ohne Heizkörper, mit Zugang zu einer Wohneinheit, mit zwei oder mehr unbeheizten Untergeschossen (Keller, Garage).</p>

4.9.1 Das Treppenhaus außerhalb der beheizten Gebäudehülle

Ein Treppenhaus wird als außerhalb der beheizten Gebäudehülle liegend betrachtet und wird nicht zur beheizten Bruttogeschossfläche und dem beheizten Bruttovolumen hinzugerechnet.

FALL A: offenes Treppenhaus

Die Treppenhauswände zu den Wohnungen sind als Außenwände zu definieren; Treppenläufe und Podeste sind wie auskragende Bauteile zu behandeln (siehe Anhang A, $f_i = 1$).

FALL B: geschlossenes unbeheiztes Treppenhaus

Die Treppenhauswände zu den Wohnungen sind als Wände zu unbeheiztem Raum/Treppe zu definieren; Treppenläufe und Podeste brauchen nicht wie auskragende Bauteile behandelt zu werden ($f_i = 0,5$).

In beiden Fällen A und B müssen die Wohnungseingangstüren luftdicht schließen; die Tür „T“ muss nicht luftdicht sein (Abb. 31). Türen gelten als luftdicht, wenn an vier Seiten des beweglichen Türblattes eine Dichtung vorhanden ist. Falls die Wohnungseingangstüren unmittelbar nach außen führen, müssen alle vier Seiten thermisch getrennt sein (siehe Anhang A, Abb. A4).

Die Wärmebrücken (WB) in den eingekreisten Punkte müssen gelöst sein; **d.h. dass es ist eine technische Lösung zu finden ist, die garantiert, dass Anhang A oder B (bzw. C für Gold) erfüllt werden.**

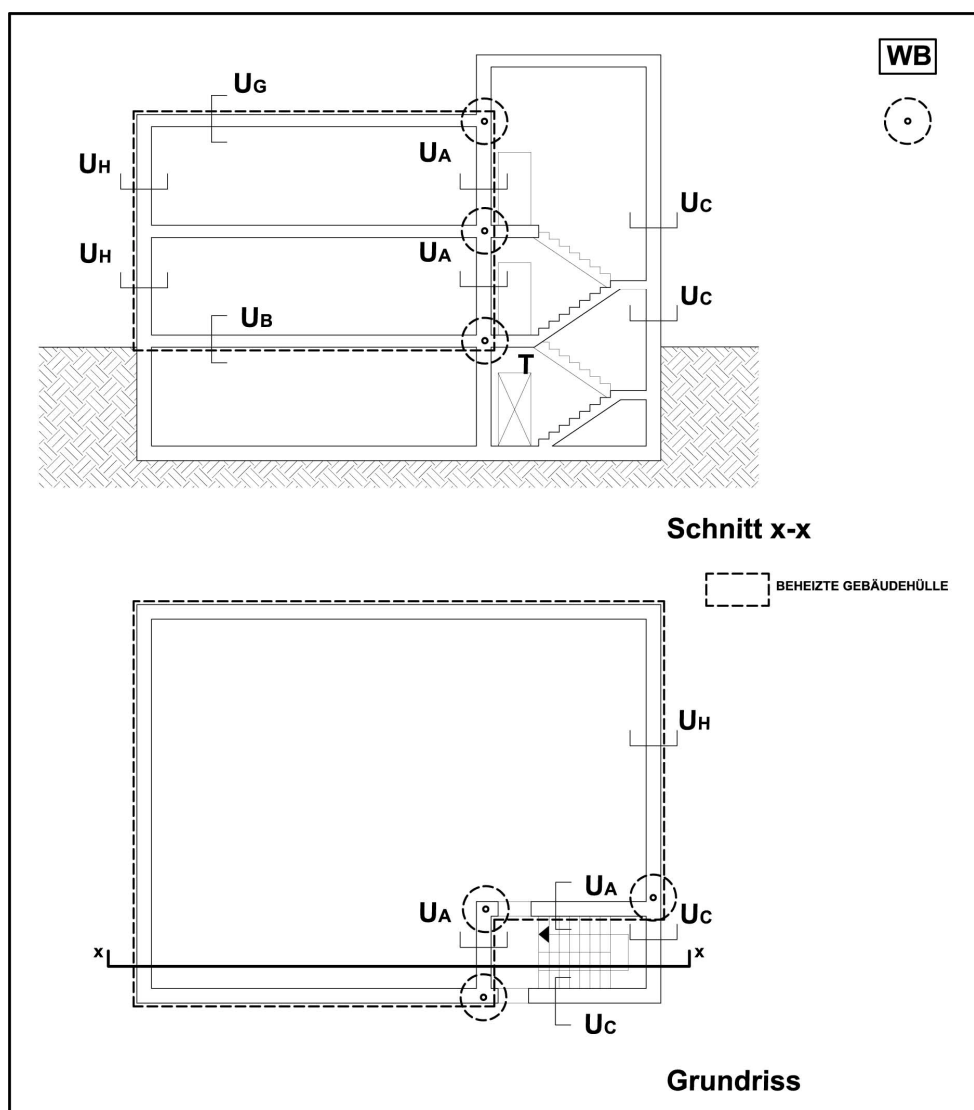


Abb. 31 Die Wärmedurchgangskoeffizienten U_H , U_B , U_A sind der Berechnung zu entnehmen.

4.9.2 Das beheizte Treppenhaus (innerhalb der beheizten Gebäudehülle)

Ein beheiztes Treppenhaus wird als innerhalb der beheizten Gebäudehülle liegend betrachtet und wird zur beheizten Bruttogeschossfläche und dem beheizten Bruttovolumen hinzugerechnet.

Die Wohnungseingangstüren und die Tür „T“ müssen luftdicht schließen. (Abb. 32).

Die Wärmebrücken (WB) in den eingekreisten Punkte müssen gelöst sein.

Hinweis a:

Die mit einer gewellten Linie gekennzeichneten Wände müssen mit einem Dämmstoff der Dicke $\geq 5\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,04\text{W}/(\text{mK})$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt werden.

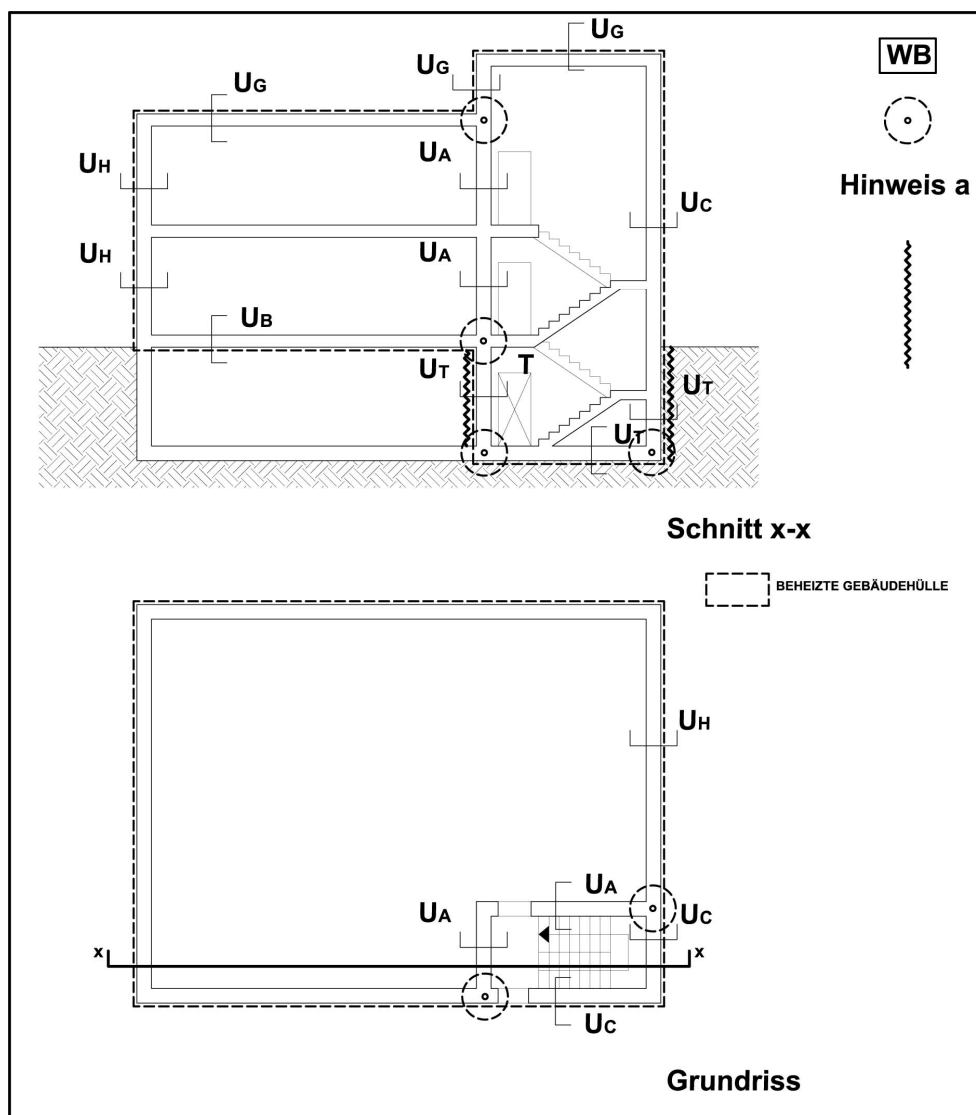


Abb. 32 Die Wärmedurchgangskoeffizienten U_H , U_C , U_T sind der Berechnung zu entnehmen; es gilt immer $U_A \leq 0,8\text{W}/\text{m}^2\text{K}$.

4.9.3 Vereinfachte Berechnung für Treppenhäuser

Die vereinfachte Berechnung kann nur in Klimazonen mit mehr als 1400 HeizGradTagen angewendet werden und gilt nicht für Gebäude der KlimaHaus Klasse Gold (siehe Anhang C).

Variante I: Geschlossenes, unbeheiztes Treppenhaus (ohne Heizkörper), mit Zugang zu einer oder mehreren Wohneinheiten, mit einem unbeheizten Untergeschoss (Keller, Garage)

In diesem Fall kann das geschlossene Treppenhaus als beheizt angenommen werden, wenn die Außendämmung (Schicht des Dämmmaterials) der Treppenhausaußenwand größer oder gleich der der Außenwand des Gebäudes ist. Bei einer monolithischen Wand darf der Wärmedurchgangskoeffizient nicht mehr als 30% abweichen. Die Fenster des Treppenhauses müssen thermisch getrennt sein und eine Isolierverglasung haben.

Zwischen Treppenhaus und Garage/Keller muß eine trennende Tür vorhanden sein und die Flächen U_{T1} , U_{T2} , U_{T3} mit einem Dämmstoff der Dicke $\geq 5\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,04\text{W/(mK)}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt werden. Die Tür „T“ muss luftdicht schließen.

Die Wärmebrücken (WB) in den eingekreisten Punkte müssen gelöst sein.

Die wärmeübertragenden Umfassungsflächen der Gebäudehülle können, wie in der Abbildung 33 dargestellt (gestrichelte Linie), definiert werden; andernfalls gilt die Definition des Kapitel 4.9.1.

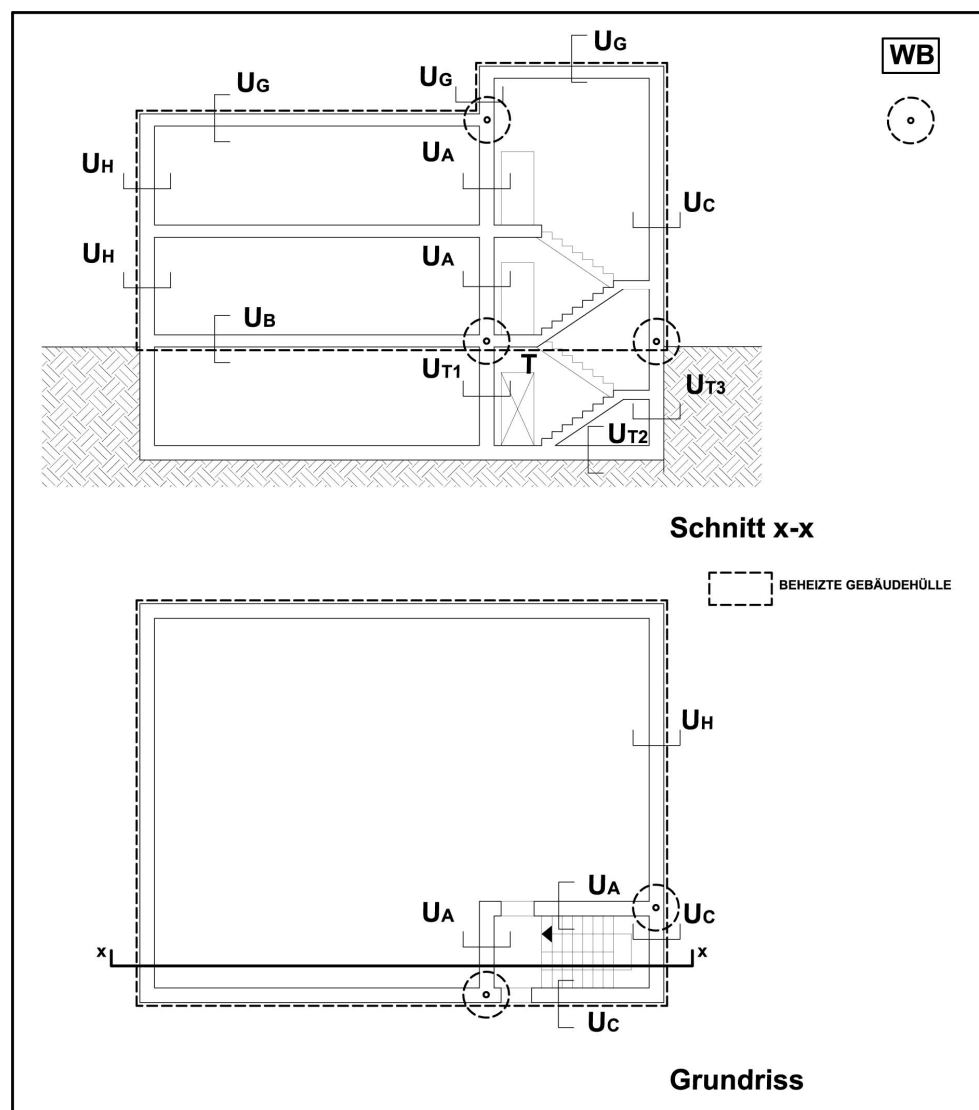


Abb. 33 U_B , U_C , U_H sind der Berechnung zu entnehmen; es gilt immer $U_A \leq 0,8\text{W/m}^2\text{K}$.

Variante II. a: Unbeheiztes Treppenhaus (ohne Heizkörper), wohnungsintern mit direkter Verbindung zu einem unbeheizten Untergeschoss (Keller, Garage)

In diesem Fall kann das geschlossene Treppenhaus als beheizt angenommen werden, wenn die Außendämmung (Schicht des Dämmmaterials) der Treppenhauseußenwand größer oder gleich der der Außenwand des Gebäudes ist. Bei einer monolithischen Wand darf der Wärmedurchgangskoeffizient nicht mehr als 30% abweichen. Die Fenster des Treppenhauses müssen thermisch getrennt sein und eine Isolierverglasung haben.

Zwischen Treppenhaus und Garage/Keller muß eine trennende Tür vorhanden sein und die Flächen U_{T1} , U_{T2} , U_{T3} mit einem Dämmstoff der Dicke $\geq 5\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,04\text{W/(mK)}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt werden.

Die Tür „T“ muss luftdicht schließen.

Die Wärmebrücken (WB) in den eingekreisten Punkte müssen gelöst sein.

Die wärmeübertragenden Umfassungsflächen der Gebäudehülle können, wie in der Abbildung 34 dargestellt (gestrichelte Linie), definiert werden; andernfalls gilt die Definition des Kapitel 4.9.2.

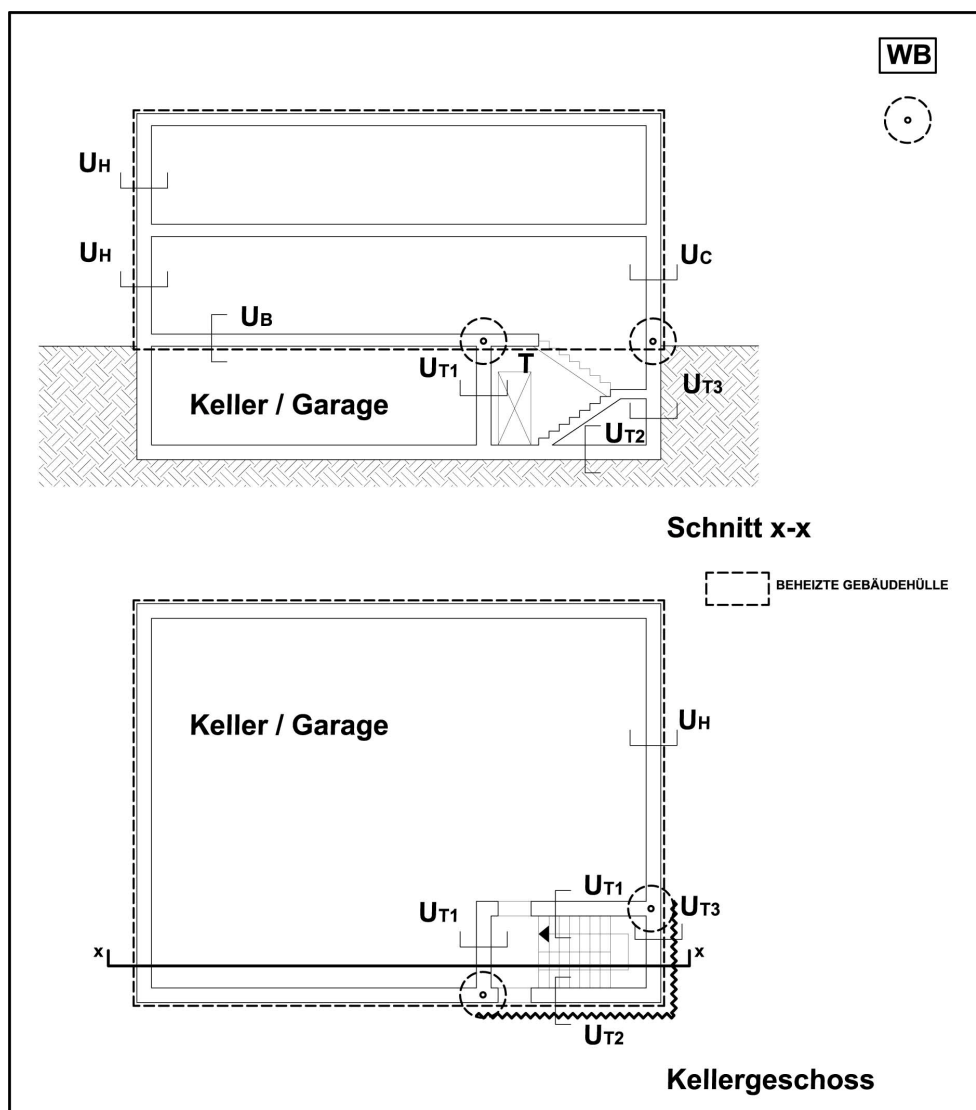


Abb. 34 U_B , U_C , U_H sind der Berechnung zu entnehmen.

Variante II. b: Einfamilienhäuser mit innenliegendem, unbeheiztem Treppenhaus (Abb. 35); das Treppenhaus kann gemäß folgenden Vereinfachungen in der Berechnung angesetzt werden:

Das geschlossene Treppenhaus kann als beheizt angenommen werden, wenn die Außendämmung (Schicht des Dämmmaterials) der Treppenhausaußenwand größer oder gleich der der Außenwand des Gebäudes ist. Bei einer monolithischen Wand darf der Wärmedurchgangskoeffizient nicht mehr als 30% abweichen. Die Fenster des Treppenhauses müssen thermisch getrennt sein und eine Isolierverglasung haben.

FALL A: Dämmung des Treppenhausbereiches in der beheizten Gebäudehülle

Zwischen Treppenhaus und Garage/Keller muß eine trennende Tür vorhanden sein und die Flächen U_{A1} , U_{A2} mit einem Dämmstoff der Dicke $\geq 5\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,04\text{W}/(\text{mK})$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt werden. Die Tür „T“ im OG muss luftdicht schließen.

FALL B: Dämmung des Treppenhausbereiches außerhalb der beheizten Gebäudehülle

Zwischen Treppenhaus und Garage/Keller muß eine trennende Tür vorhanden sein und die Flächen U_{T1} , U_{T2} und U_{T3} mit einem Dämmstoff der Dicke $\geq 5\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,04\text{W}/(\text{mK})$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt werden. Die Tür „T“ im UG muss luftdicht schließen

Die Wärmebrücken (WB) in den eingekreisten Punkte müssen gelöst sein.

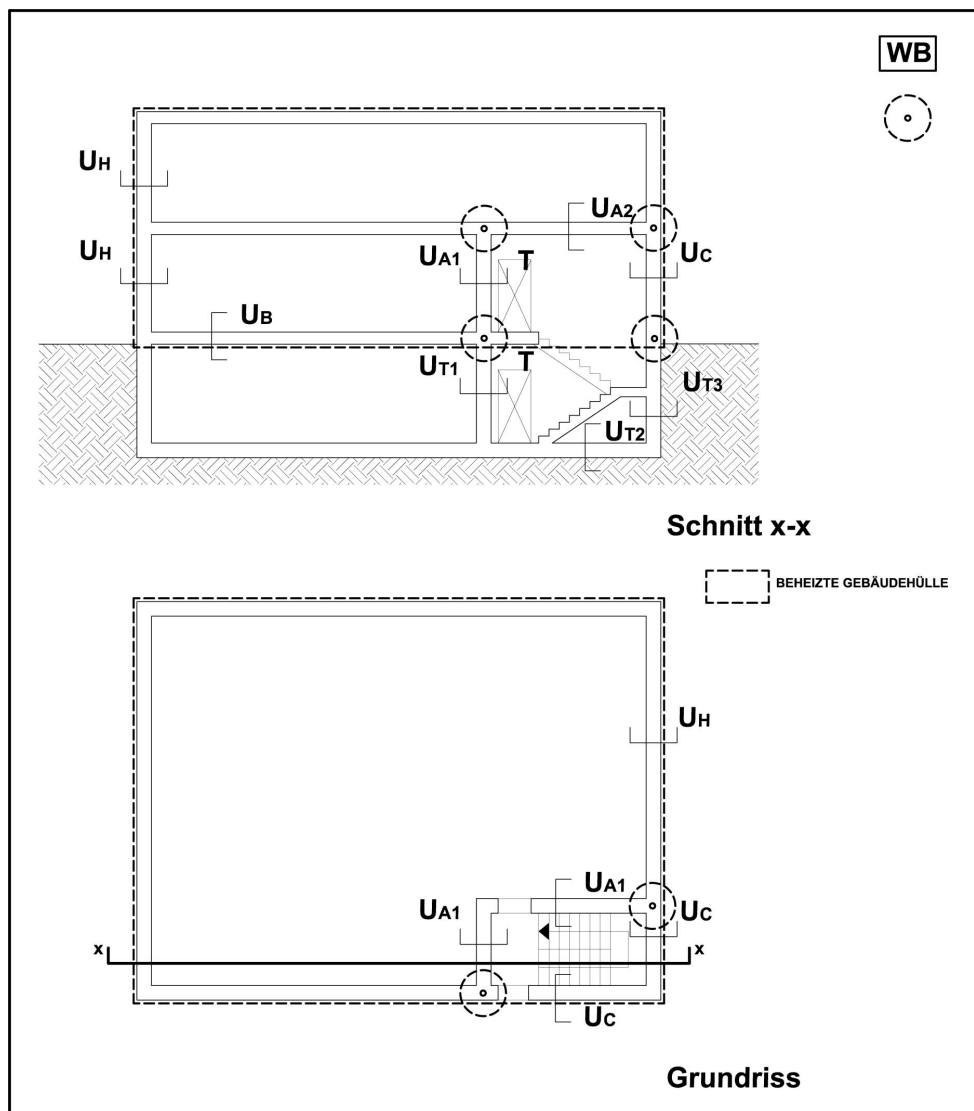


Abb. 35

Variante III: Geschlossenes, unbeheiztes Treppenhaus (ohne Heizkörper), mit Zugang zu mehreren Wohneinheiten, mit zwei oder **mehreren** unbeheizten Untergeschossen (Keller, Garage).

Das geschlossene Treppenhaus kann als beheizt angenommen werden, wenn die Außendämmung (Schicht des Dämmmaterials) **der Treppenhauseußenwand größer oder gleich der Außenwand des Gebäudes ist** ($U_H \geq U_C$). Bei einer monolithischen Wand darf der Wärmedurchgangskoeffizient nicht mehr als 30% abweichen. Die Fenster des Treppenhauses müssen thermisch getrennt sein und eine Isolierverglasung haben.

Zwischen Treppenhaus und Garage/Keller muss eine trennende Tür vorhanden sein. Die Wohnungseingangstüren und die Türen „T“ müssen luftdicht schließen (Abb. 36a, 36b).

Die Wärmebrücken (WB) in den eingekreisten Punkte müssen gelöst sein.

Hinweis a: Die mit einer gewellten Linie gekennzeichneten Wände müssen mit einem Dämmstoff der Dicke $\geq 5\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,04\text{W}/(\text{mK})$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt werden.

Die wärmeübertragenden Umfassungsflächen der Gebäudehülle können, wie in der Abbildung 36a, 36b dargestellt (gestrichelte Linie), definiert werden; andernfalls gilt die Definition des Kapitel 4.9.1.

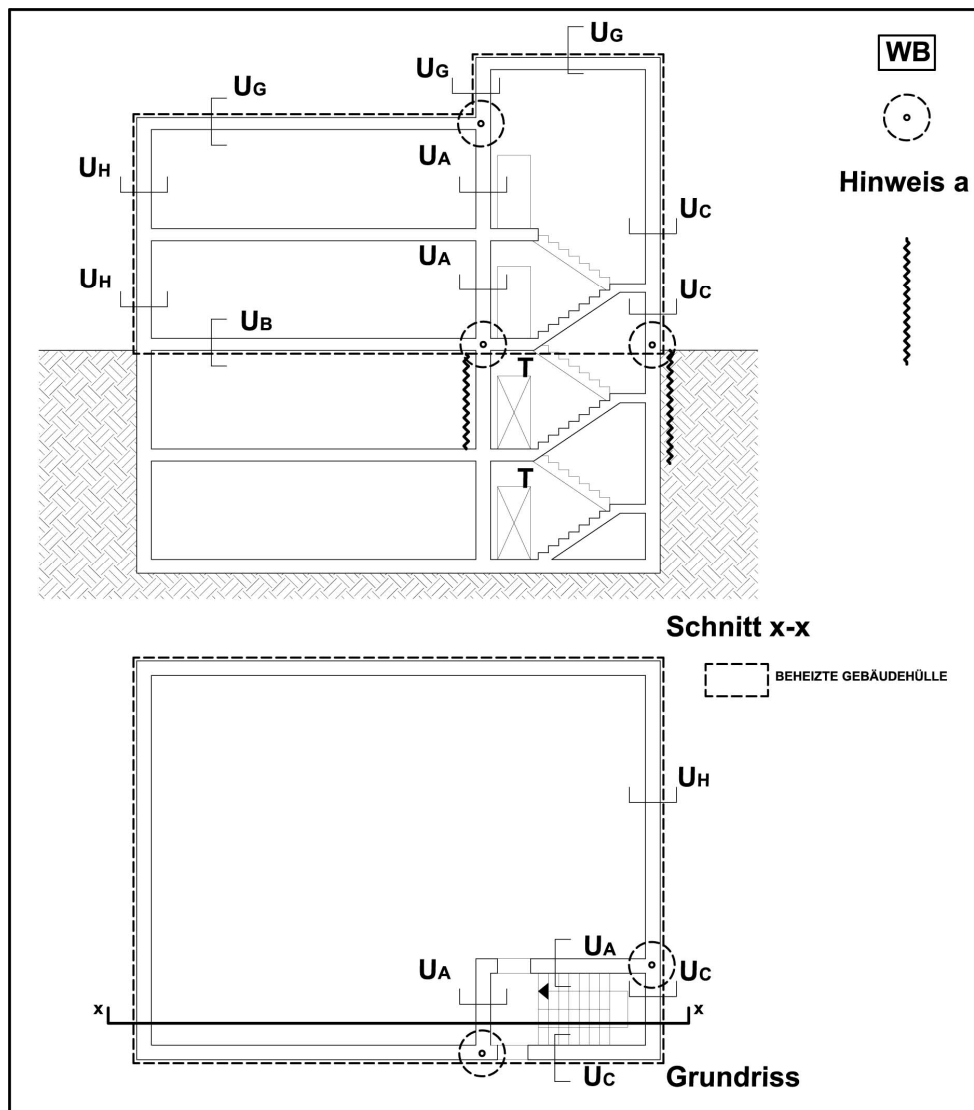


Abb. 36a U_B , U_C , U_H sind der Berechnung zu entnehmen; es gilt immer $U_A \leq 0,8\text{W}/\text{m}^2\text{K}$.

Für Gebäude mit offenem Erdgeschoss kann Variante III angewandt werden

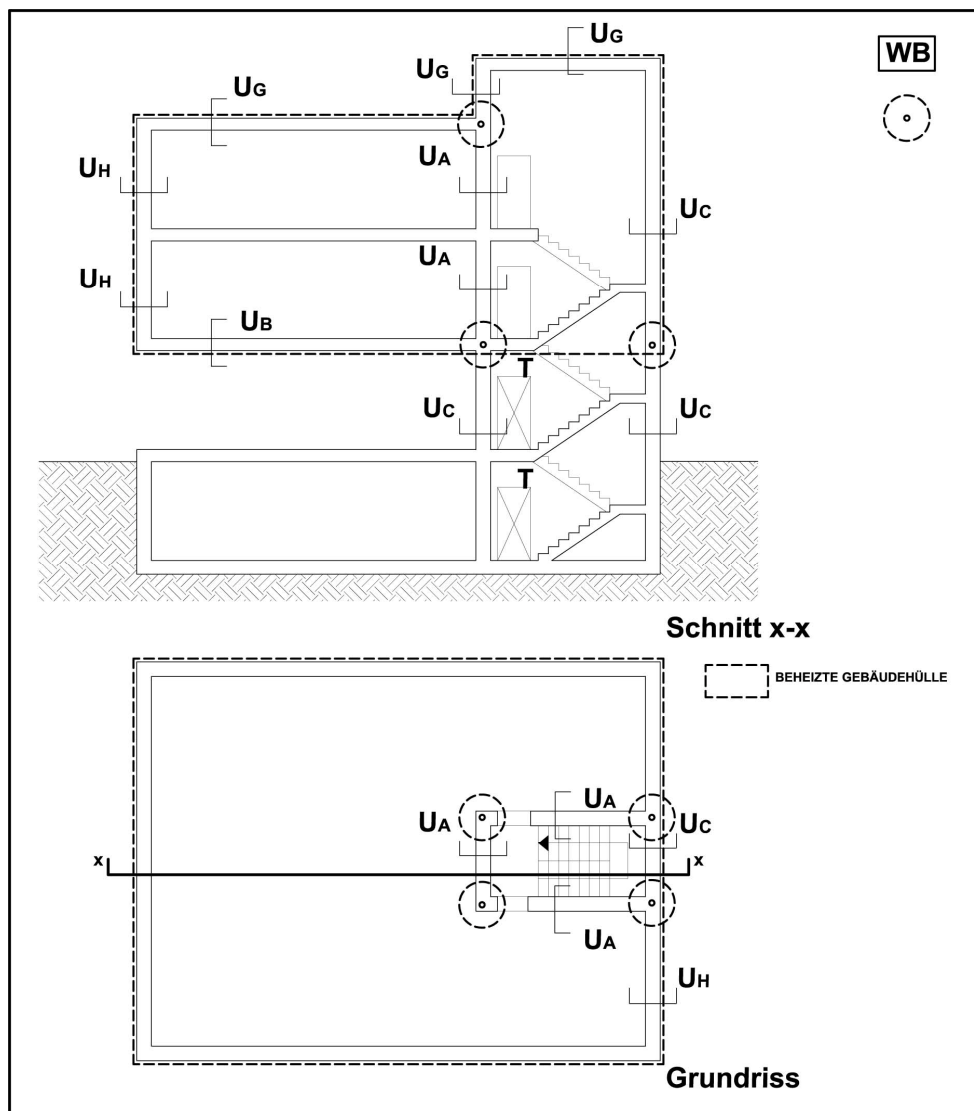


Abb. 36b U_B , U_C , U_H sind der Berechnung zu entnehmen; es gilt immer $U_A \leq 0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Variante IV: Geschlossenes Treppenhaus ohne Heizkörper, mit Zugang zu **einer Wohneinheit**, mit zwei oder **mehr** unbeheizten Untergeschossen (Keller, Garage).
 In diesem Fall ist immer **Variante II b**, **Fall A** oder **Fall B** anzuwenden.

4.10.1 Der Aufzugsschacht außerhalb der beheizten Gebäudehülle

Die Wärmebrücken (WB) in den Kreuzungspunkten der Wände U_A und U_H und in den eingekreisten Punkte müssen gelöst sein.

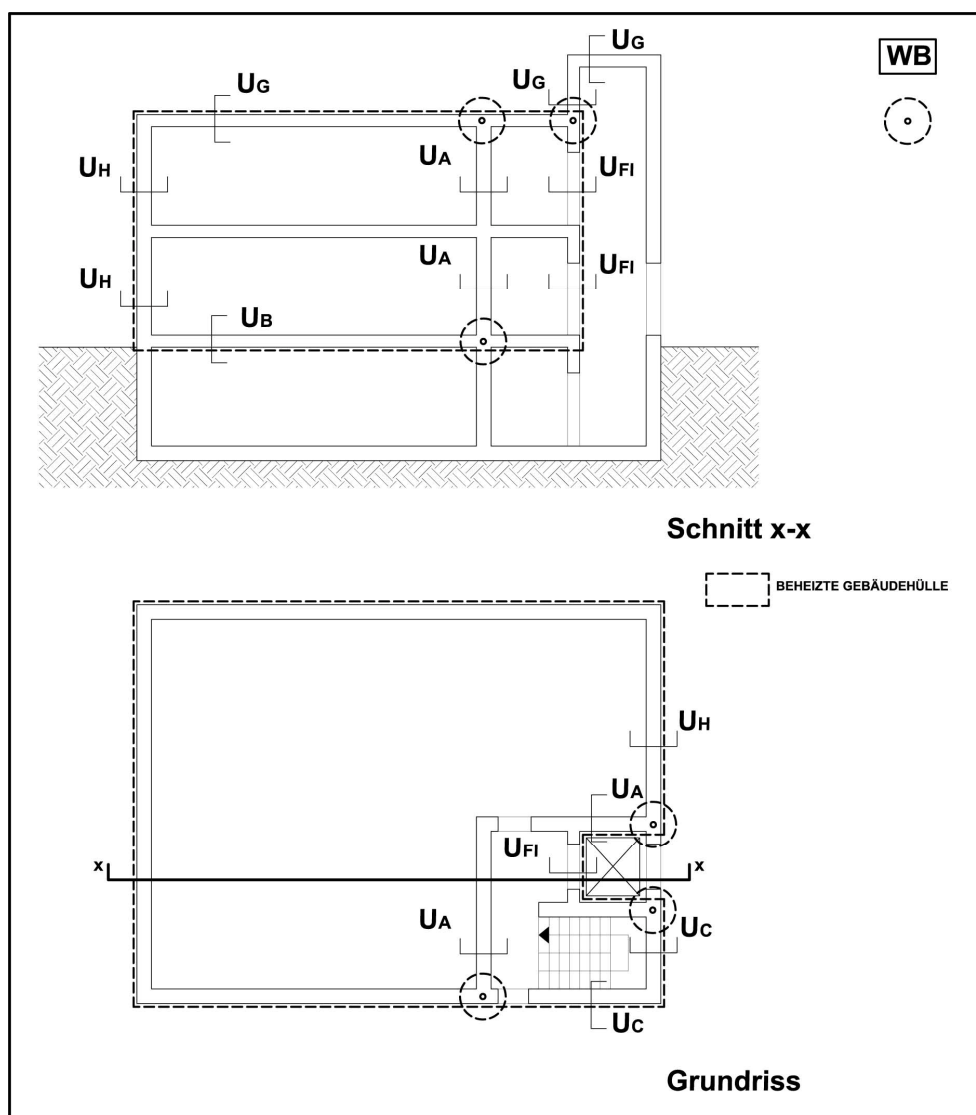


Abb.37 $U_B, U_C, U_{FI}, U_G, U_H$ sind der Berechnung zu entnehmen; es gilt immer $U_A \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.10.2 Der Aufzugsschacht innerhalb der beheizten Gebäudehülle

Wenn der Zugang des Aufzugs innerhalb des Treppenhauses (beheizt oder unbeheizt) liegt, kann das Volumen des Aufzugsschachts als innerhalb der beheizten Gebäudehülle liegend betrachtet werden, unter der Voraussetzung, dass auch das Treppenhaus so berücksichtigt ist. Folgendes ist einzuhalten:

- Die Außendämmung (Schicht des Dämmmaterials) der Treppenhausaußenwand muß größer oder gleich der, der Außenwand des Gebäudes sein. Bei einer monolithischen Wand darf der Wärmedurchgangskoeffizient nicht mehr als 30% abweichen. Die Fenster des Treppenhauses müssen thermisch getrennt sein und eine Isolierverglasung haben.
- Die Wände, die den beheizten Bereich gegen den Aufzugsschacht abgrenzen, sind nicht als wärmeabgebende Flächen in der Berechnung zu berücksichtigen.
- Die Aufzugsschachtwände gegen beheizte Bereiche müssen den Wert $U_A \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ einhalten.
- Die Aufzugsüberfahrt (Schachtdeckel) muss, wie in den Abbildungen 38, 39 dargestellt, gedämmt werden.

Die Wärmebrücken (WB) in den eingekreisten Punkte müssen gelöst sein.

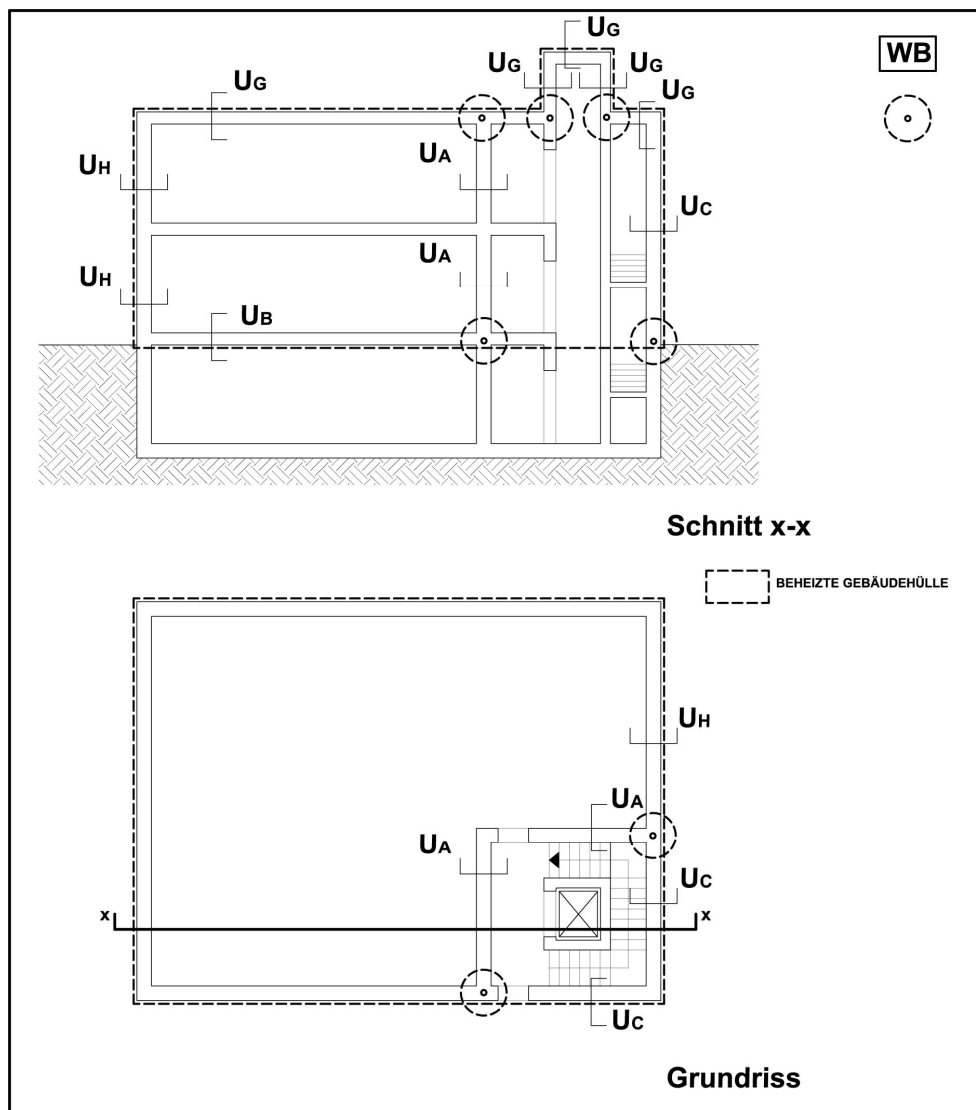


Abb. 38 U_A , U_B , U_C , U_{FE} , U_G , U_H sind der Berechnung zu entnehmen; es gilt immer $U_A \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Der Wärmedurchgangskoeffizient der Aufzugsüberfahrt (Wände und Deckel) muss immer gleich dem der Dachdecke (U_G) sein.

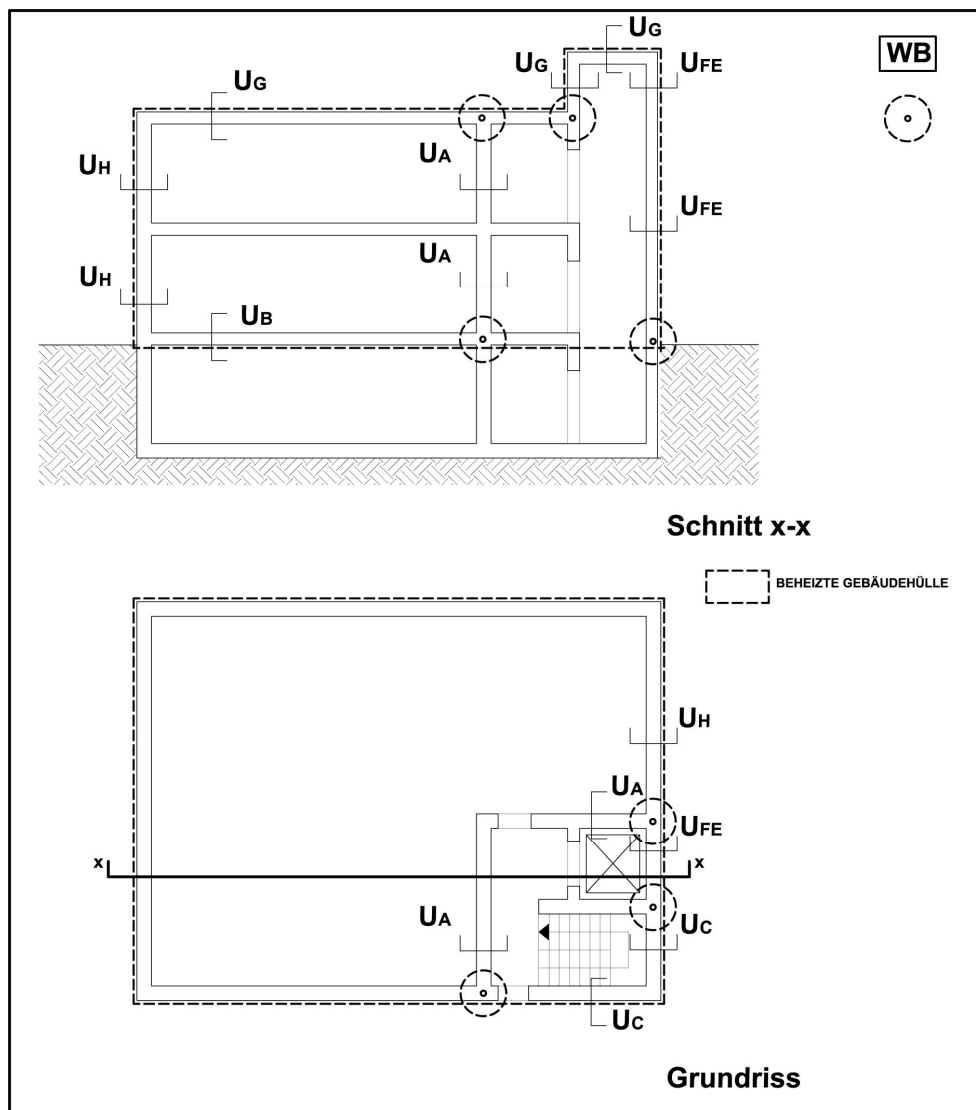


Abb. 39 Aufzugsschacht im Treppenauge. U_B , U_C , U_{FE} , U_G , U_H sind der Berechnung zu entnehmen;
 es gilt immer $U_A \leq 0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

4.11 Heizräume

Interne trennende Decken und Wände zu Heizräumen werden mit einem Temperaturkorrekturfaktor $f_i = 0$ berechnet.

Heizräume, in denen Heizanlagen wie z. B. Brennwertgeräte, Wärmepumpen oder Fernwärmeanlagen stehen, sind als unbeheizte Räume zu betrachten. Die internen trennenden Decken und Wände zum Heizraum werden mit einem Temperaturkorrekturfaktor $f_i = 0,5$ berücksichtigt.

4.12 Bauteile gegen Geschäftsräume, Lagerräume etc.

Interne trennende Decken und Wände zu Geschäften, Werkstätten oder Lagerräumen sind mit einem Temperaturkorrekturfaktor $f_i = 0,2$ zu berechnen sind (Abb. 40).

Im oben genannten Fall und wenn die Decke zwei Bereiche unterschiedlicher Temperatur trennt, muss diese trennende Decke einen Wärmedurchgangskoeffizienten $U \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ haben.

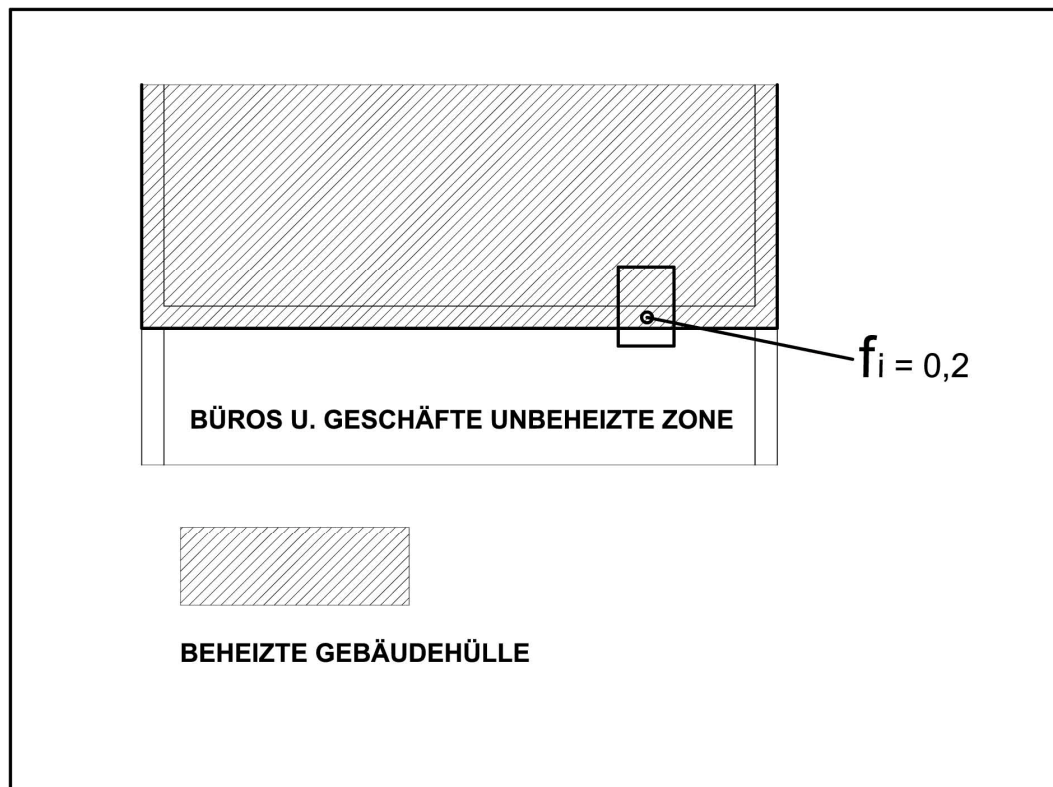


Abb. 40

Falls die beheizte Gebäudehülle Bereiche mit Wohnnutzung und Nicht-Wohnnutzung einschließt, wie z. B. Büros, Geschäfte, Werkstätten etc., in denen andere Raumtemperaturen vorgesehen sind, müssen die trennenden Decken und Wände einen Wärmedurchgangskoeffizienten U_A , $U_C \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ haben (Abb. 41).

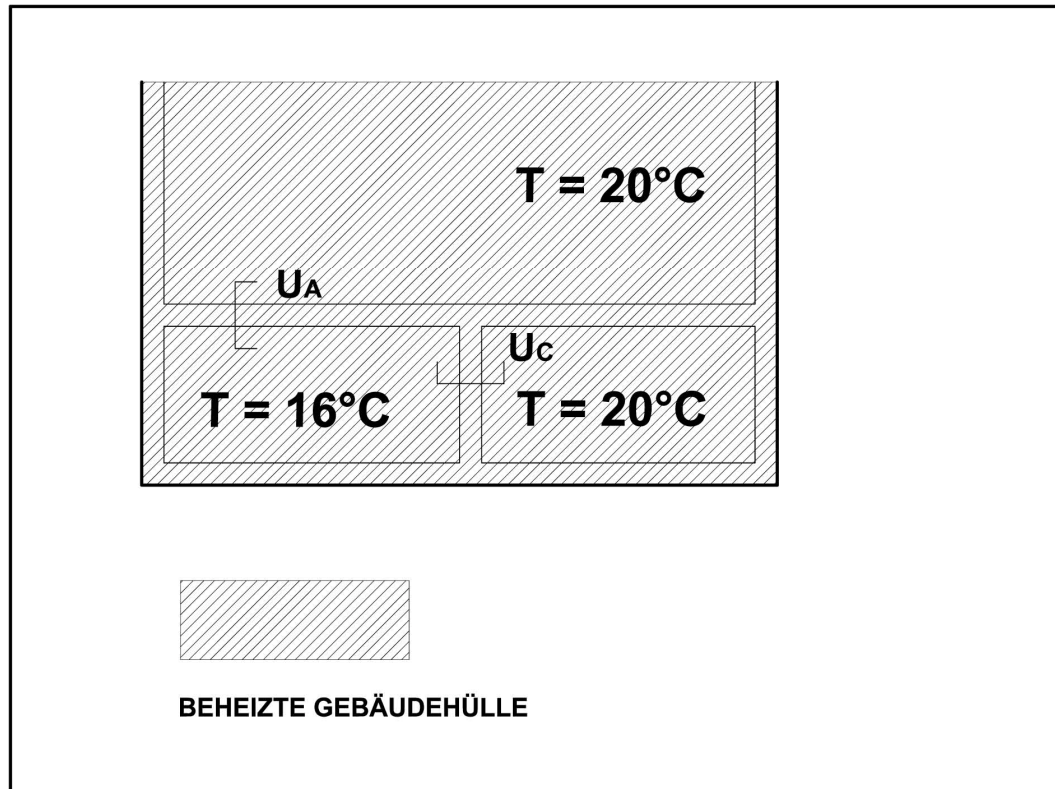


Abb. 41

4.13 Beheizte Räume im Kellergeschoss

Nur ständig beheizte Räume des Kellergeschosses, die durch das Hauptheizsystem beheizt werden, dürfen in die beheizte Gebäudehülle einbezogen werden. Es sind alle wärmeübertragenden Flächen (Wände gegen unbeheizte Räume, gegen Keller, gegen Garagen, Decken gegen Erdreich etc.) in der Berechnung zu berücksichtigen.

5. Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnungsgrad

Die KlimaHaus Agentur empfiehlt den Einbau einer kontrollierten mechanischen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Komfortlüftung) in allen Gebäuden, d.h. in Neubauten und auch in energetisch zu sanierenden Objekten.

5.1 Energieverluste über Luftaustausch und Lüftungsanlage

Für die KlimaHaus Zertifizierung ist der Maximalwert der Lüftungsverluste gleich (=) dem natürlichem Luftaustausch von 0,5 V_{Netto} pro Stunde.

Dieser Maximalwert darf, weder von Gebäuden mit natürlicher Lüftung noch von Gebäuden mit mechanischer Lüftung, überschritten werden.

Die tatsächlichen Lüftungsverluste des Gebäudes werden über eine fiktive Luftwechselzahl n und dem durchschnittlichen Wert der Wärmerückgewinnung des mechanischen Lüftungssystems nach folgender Formel berechnet:

$$n^{(1)} = \frac{q_{v,f}^{(1)}}{V_N^{(1)}} \cdot (1 - \eta_v) + n_x \dots [1/h] \quad (1)$$

Für die Lüftungswärmeverluste durch Undichtigkeit des Gebäudes wird die Luftwechselzahl

n_x angesetzt: $n_x = 0,1 \dots [1/h]$

5.2 Wärmerückgewinnungsgrad

Für den Wärmerückgewinnungsgrad η_v und den Luftvolumenstrom ist der Nominalwert zu wählen, der in der Liste für mechanisch betriebene Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung bestimmt ist (Download auf der Website der KlimaHaus Agentur)

Für alle anderen Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung, die nicht in der Liste geführt sind, wird der Nutzungsgrad je nach Typ des Wärmetauschers wie folgt festgelegt (Tabelle 6):

- **Statischer Wärmetauscher: 60%**
- **Enthalpiewärmetauscher: 70%**
- **Statischer Wärmetauscher mit Umlaufpumpe: 40%**
- **Sonstiger statischer Wärmetauscher (Heat-Pipe): 40%**
- **Wärmetauscher mit Abluft-/Zuluftwärmepumpe: 20%**

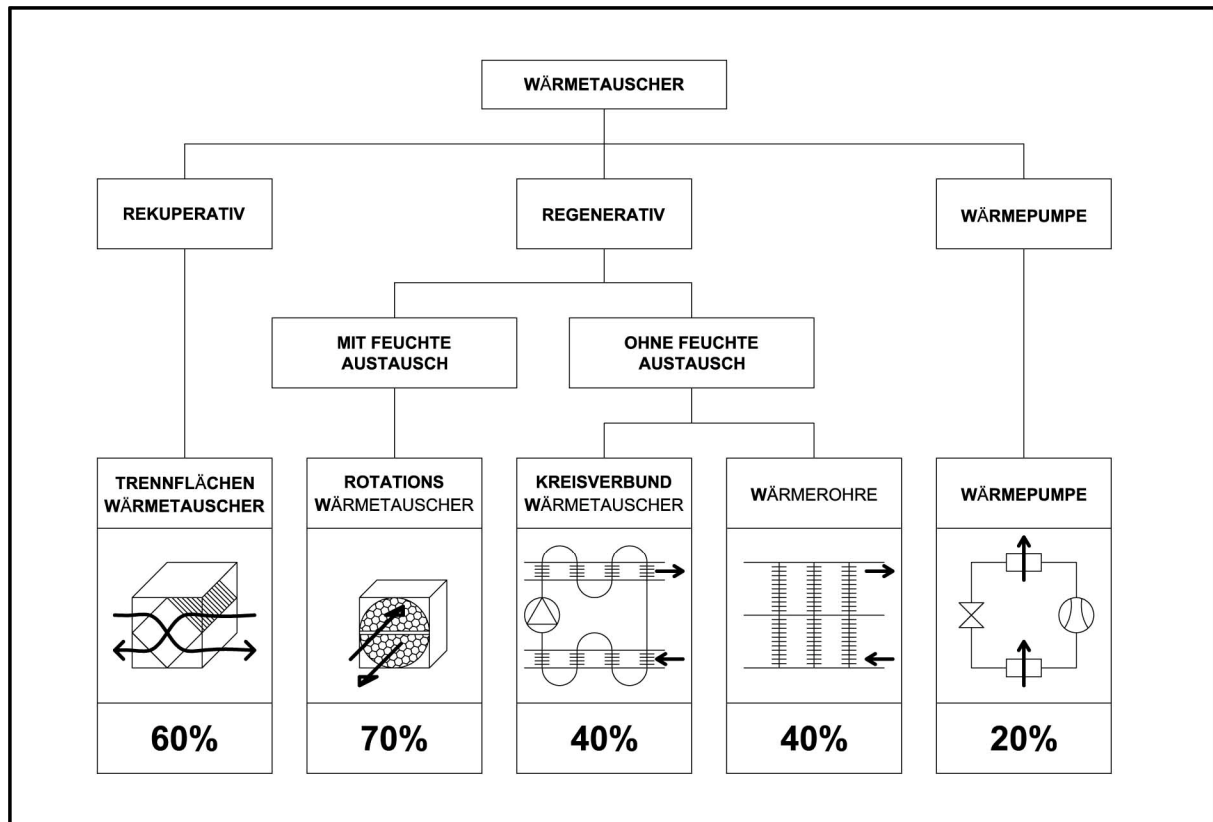


Tabelle 6: Schematische Darstellung der Wärmetauschertypen

5.3 Erdwärmetauscher

Wenn die Lüftungsanlage mit einem Erdwärmetauscher gekoppelt oder angeschlossen ist, erhöht sich der Nutzungsgrad nach folgender Formel:

$$\eta_{tot} = 1 - (1 - \eta_v) \cdot (1 - \eta_{sgt})$$

Mit $\eta_{sgt} = 15\%$, wenn der Erdwärmetauscher eine Länge von **mindestens L \geq 25,0m** und in einer Tiefe im Erdreich von **mindestens h \geq 1,20 m** liegt.

5.4 Prototypen

Der Wärmerückgewinnungsgrad von Prototypen oder Wärmerückgewinnungsanlagen, die für spezielle Gebäude entwickelte wurden, kann vor Ort gemessen oder durch eine Berechnung des Herstellers bestimmt werden.

5.5 Betriebszeiten der Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Für **Wohngebäuden** ist die Anlagenbetriebsdauer mit **24 Stunden** festgesetzt.

Für **Nicht-Wohngebäuden**, für die keine kontrollierte Lüftung erforderlich ist, wird die Anlagenbetriebsdauer gleich (=) der **Gebäudenutzungszeit** gesetzt

Für **Büros** ist die Anlagenbetriebsdauer mit **12 Stunden** festgesetzt.

Luftaustauschanlagen **ohne** Wärmerückgewinnung mit sensor geregelter Betriebszeit sind Anlagen, die den Luftaustausch in der ganzen Wohnung gewährleisten müssen und die Betriebsdauer durch Sensoren, die die Raumluftqualität kontrollieren, gesteuert wird. Die Sensoren müssen die CO₂-Konzentration und die Luftfeuchtigkeit in jedem Raum der Wohnung kontrollieren. In der KlimaHaus Berechnung ist der Wärmerückgewinnungsgrad für diese Systeme gleich null (=0) zu setzen. Die Betriebsdauer kann mit **18 Stunden** angesetzt werden. Dies gilt für Wohngebäude und auch für Nicht-Wohngebäude.

5.6 Einzelraumlüftung

Die kontrollierte Einzelraumlüftung (dezentrale mechanische Lüftung) sind Lüftungssysteme ohne Luftverteilungssysteme (Lüftungskanäle).

Die Effizienz der Wärmerückgewinnung der Einzelraumlüftung in Ein- und Mehrfamilienhäusern (Einzelanlagen in jeder Wohneinheit), kann in der KlimaHaus Berechnung nur angesetzt werden, wenn in allen Wohneinheiten mindestens eine autonome Lüftungsanlage oder eine Einzelraumlüftung mit Wärmerückgewinnung eingebaut ist.

5.7 Abnahme und Instandhaltung des Lüftungssystems

Die KlimaHaus Agentur empfiehlt eine Abnahmeprüfung der installierten Lüftungsanlage durchzuführen und einen Wartungsplan mit dem Hersteller zu vereinbaren.

Für Gebäude, zertifiziert in der KlimaHaus Klasse GOLD, wird die Abnahmeprüfung der Lüftungsanlage, mit dem in der KlimaHaus Berechnung angegebenen Luftaustausch, und eine periodischer Wartungsplan verlangt.

6. Luftdichtigkeit

Der Blower-Door-Test nach Methode A laut UNI EN 13829 (Gebäudetest während der Nutzung) ist, wie bereits in vorhergehenden Technischen Richtlinien, obligatorisch. **Als Gültigkeitsdatum gilt das Datum des Baubeginns.**

Seit 01. Januar 2008	alle Gebäude mit kontrollierter mechanischer Lüftung
Seit 01. Januar 2009	alle Gebäude in Holzbau- und Trockenbauweise, unabhängig davon, ob eine kontrollierte mechanische Lüftung vorhanden ist.
Seit 01. März 2010	alle NEU errichteten Wohngebäude (unabhängig von Energieklasse und Konstruktionstyp)

Tabelle 7: Chronologie für den verpflichtenden Blower-Door-Test

Die Höchstwerte der Luftdichtigkeit des Gebäudes für die Durchführung des Blower-Door-Test nach Methode A werden, abhängig von der KlimaHaus Energieklasse, wie folgt festgesetzt:

Energieeffizienzklasse der Gebäudehülle		
C	Grenzwert	$n_{50,lim} = 2,0 \text{ h}^{(-1)} \pm 0,1$
B	Grenzwert	$n_{50,lim} = 1,5 \text{ h}^{(-1)} \pm 0,1$
A	Zielwert	$n_{50,lim} = 1,0 \text{ h}^{(-1)} \pm 0,1$
Gold	Zielwert	$n_{50,lim} < 0,6 \text{ h}^{(-1)} \pm 0,1$

Tabelle 8: Höchstwerte Blower-Door-Tests nach Methode A (UNI EN 13829) der KlimaHaus Energieklassen

Werden die geforderten Grenzwerte überschritten wird dies, für ein Projekt in der Zertifizierungsphase, als Nicht-Konformität ausgelegt.

Werden die geforderten Zielwerte überschritten, ist für die Berechnung der Nutzungsgrad η des Wärmerückgewinnungssystems (passive Wärmerückgewinnung) nach folgender Formel zu korrigieren:

$$\eta_{real} = 0,3 + \frac{n_{50,lim}}{n_{50,measure}} (\eta_{product_certification} - 0,3)$$

Für die KlimaHaus Zertifizierung muss in der KlimaHaus Berechnung nicht mehr der Haken für „Küche mit Gas“ gesetzt werden.

Bei Gebäuden mit einer Effizienz der Gebäudehülle $\leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ohne mechanische Lüftung sind die für die KlimaHaus Klassen A und GOLD geforderten Zielwerte als Grenzwerte zu betrachten.

Für eine KlimaHaus Zertifizierung **darf keine Energieeffizienzklasse**, mit Ausnahme sanierter Gebäude, bei der Messung der Luftdichtigkeit den **Grenzwert $n_{50} = 2 \text{ h}^{(-1)}$** überschreiten.

Sollte der Grenzwert überschritten werden, ist ein Blower-Door-Test nach der Methode B (UNI EN 13829) durchzuführen, um die Leckagen zu ermitteln. Die Agentur entscheidet je nach Sachlage über die KlimaHaus Zertifizierung und die Ausgabe der Plakette.

Bei Mehrfamilienhäusern ist der Blower-Door-Test in mindestens 20% der Wohnungen durchzuführen (Aufrundung). Wenn eine Dachgeschosswohnung vorhanden ist, muss ein Blower-Door-Test dort durchgeführt werden.

Der Luftdichtigkeitstest für Nicht-Wohngebäude und/oder sanierte Gebäude für eine KlimaHaus Zertifizierung ist nicht zwingend erforderlich. Die KlimaHaus Agentur empfiehlt jedoch bei diesen Gebäudetypen in der Ausführungsphase den Blower-Door-Test nach Methode B (UNI EN 13829) durchzuführen.

7. Fenster

7.1 Eingabe der Fensterdaten

Die in der Berechnung einzugebenden Fensterabmessungen (H = Höhe, L = Breite) sind bezogen auf das fertige Fensteröffnungsmaß (Putz oder andere Oberfläche).

Als „Breite des Fensterrahmens“ (l) ist der äußere sichtbare Teil des Fensterrahmens, einschließlich des festen und des beweglichen Rahmenteiles definiert, also der außen gemessene Abstand zwischen der Außenkante der Fensteröffnung (Putz oder andere Oberflächen) und der Fensterscheibe.

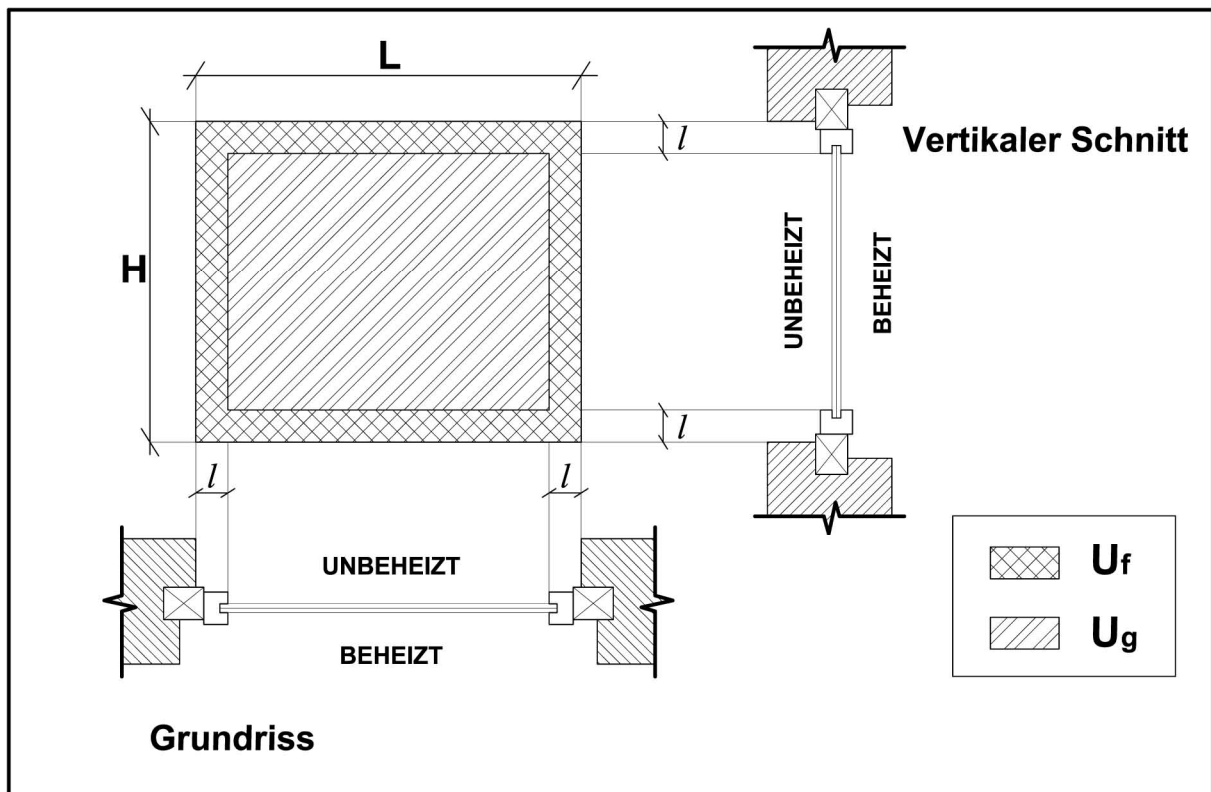


Abb. 42

Dachflächenfenster mit einer Neigung $>15^\circ$ gegenüber der Horizontalen, sind wie vertikale Fenster zu behandeln. Dachflächenfenster mit einer Neigung $\leq 15^\circ$ gegenüber der Horizontalen, sind als horizontal zu betrachten.

Der Energiedurchlassgrad g , der in die KlimaHaus Berechnung eingegeben wird, muss die der Norm EN UNI 410 entsprechen.

Für die KlimaHaus Zertifizierung werden nur die Eingaben der Wärmeübergangskoeffizienten **Uf** und **Ug** akzeptiert.

Der **Uf-Wert** kann anhand folgender Quellen belegt werden:

- Berechnungszertifikat nach UNI EN ISO 10077-1 oder UNI EN ISO 10077-2, ausgestellt von einem notifizierten Prüflabor
- Prüfzertifikat nach UNI EN ISO 12412-2 („Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels Heizkastenverfahrens“).
- Wärmedurchgangskoeffizienten des Fensterrahmens Uf laut Anhang D der Technischen Richtlinie KlimaHaus

Der **Ug-Wert** kann anhand folgender Quellen belegt werden:

- Ug-Wert, aufgedruckt auf den Abstandhalter oder mit dauerhafter Kennzeichnung im Fensterfalz, zur Bestätigung der angegebenen Werte in der Berechnung
- Ug-Wert gemäß **Tabelle C.2 der UNI EN ISO 10077-1:2007 „Thermal transmittance of double and triple glazing filled with different gases for vertical glazing“**
- Wert laut Zertifikat nach EN 673, ausgestellt von einem notifiziertem Prüflabor

Der **g-Wert** kann anhand folgender Quellen belegt werden:

- der Energiedurchlassgrad g, der in die KlimaHaus Berechnung eingegeben wird, muss die der Norm EN UNI 410 entsprechen.

Handelt es sich um ein zertifiziertes KlimaHaus QualitätsFensters sind die Uf-Werte und Ug-Werte dem Zertifikat „KlimaHaus QualitätsFenster“ zu entnehmen.

7.2 Beschattung (in der Heizperiode)

In der KlimaHaus Berechnung wird ausschließlich die vom Gebäude selbst verursachte Beschattung berücksichtigt.

Ein Fenster gilt als beschattet, wenn das Verhältnis zwischen der Tiefe der Auskragung **a** (von der Vorderkante der Außenwand) und dem vertikalen Abstand **b**, gemessen von der Fenstermitte bis zur Unterkante der Auskragung, größer ist als 2 (Abb. 43). Dieses Verhältnis gilt auch zur Bestimmung der Beschattung im Grundriss durch eventuelle Vor- oder Rücksprünge der Gebäudefassade (Abb. 44); ausgenommen ist die Nordfassade.

Nach Norden ausgerichtete Fenster sind grundsätzlich als **nicht** beschattet zu betrachten.

Fenster oder Glasfassaden (Ganzglasfassaden, etc.) mit festen, lamellaren Sonnenschutzsystemen sind stets als beschattete Fenster einzugeben.

Das Verhältnis von „Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten“, für alle Gebäude (außer KlimaHaus Klasse Gold), darf nie den Grenzwert Y = 80% überschreiten.

Das Verhältnis von „Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten“, für Gebäude der KlimaHaus Klasse Gold darf nie den Grenzwert Y = 100% überschreiten (siehe Anhang C).

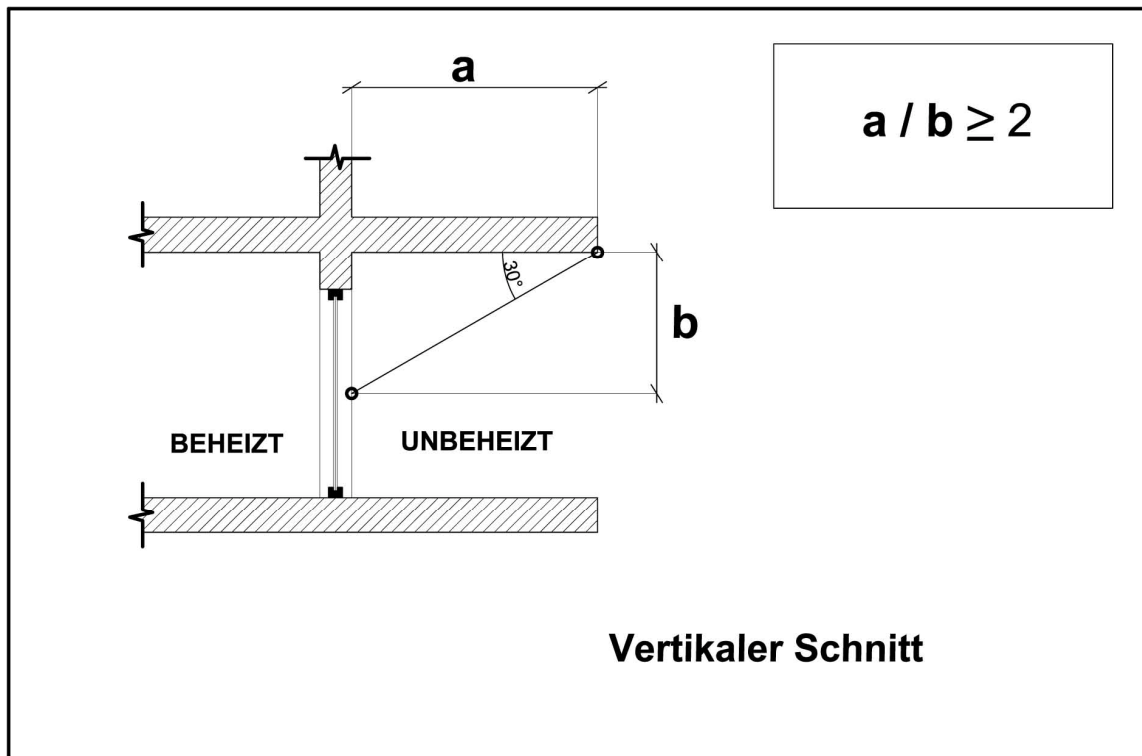


Abb. 43

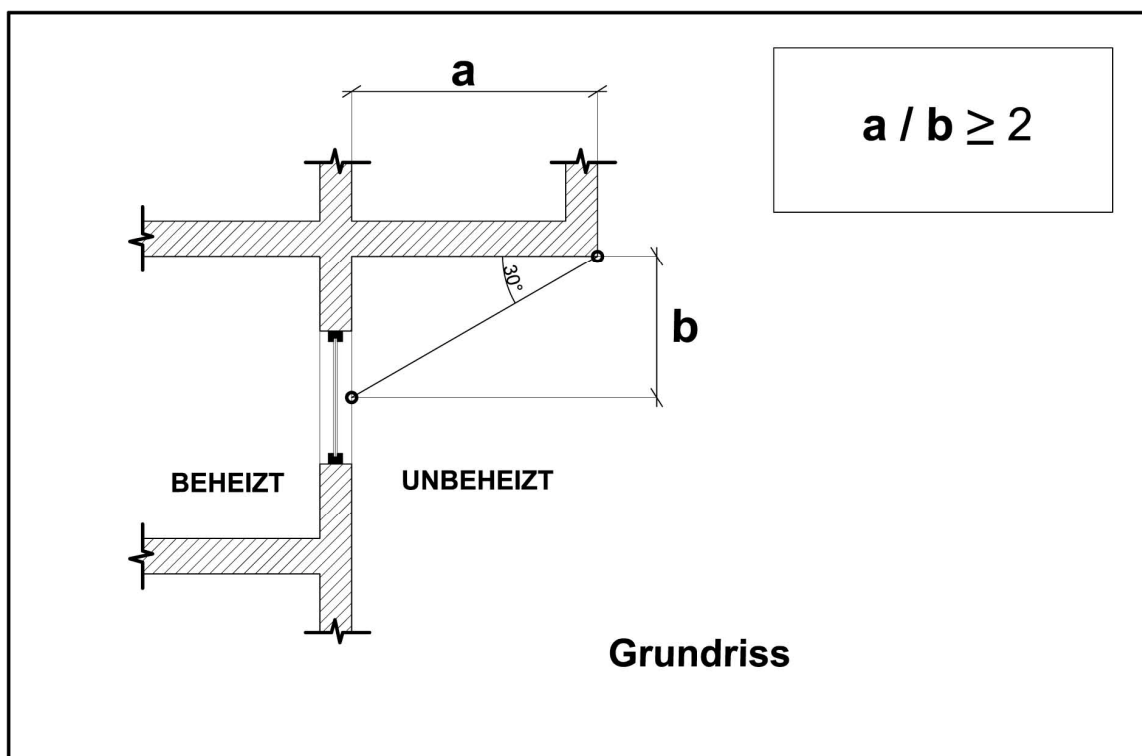


Abb. 44

8. Sommerlicher Wärmeschutz

8.1 Phasenverschiebung

Opake Bauteile, die der Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind (nach Nordost, Ost, Südost, Süd, Südwest, West, Nordwest, horizontale und/oder geneigte Bauteile) müssen einen dynamischen Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{\text{dyn}} \leq 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ und eine Phasenverschiebung laut Tabelle 9 haben. Die Phasenverschiebung wird nach der Norm UNI EN 13786-2008 bezogen auf den Wärmefluss berechnet.

Für die Berechnung der Phasenverschiebung müssen folgende Werte angegeben werden: Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärmekapazität, Rohdichte und Dicke der Materialschicht. Wenn die Wände oder Dach eine belüftete Luftschicht haben, kann immer auch die davorliegende Materialschicht (z. B. Fassadenplatten, Dachziegel) in der Berechnung der Phasenverschiebung einbezogen werden

Bauteilbeschreibung	Phasenverschiebung (gefordert von der KlimaHaus Agentur)
Bewohnbares Dachgeschoss wenn keine Zwischendecke den Wohnraum von Dach trennt.	$\geq 12 \text{ h} \pm 1,0 \text{ h}$
Opake Bauteile mit Süd-, Südost-, Ost-, Südwest-, West-Ausrichtung, horizontaler oder geneigt	$\geq 10 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$
Schwere vertikale Bauteile (Stahlbeton) mit Außendämmung	$\geq 9 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$

Tabelle 9: Mindestwerte der von der KlimaHaus Agentur geforderten Phasenverschiebung

8.2 Sonnenschutzvorrichtungen

8.2.1 Bewegliche Sonnenschutzsysteme

Die KlimaHaus Agentur empfiehlt, für die der Sonneneinstrahlung ausgesetzten Glasflächen (Ausrichtung nach Nordost, Ost, Südost, Süd, Südwest, West, Nordwest, horizontal und/oder geneigt), bewegliche externe und vollkommen verdunkelnde Sonnenschutzvorrichtungen, wie z. B. Fensterläden, Rollläden, vorzusehen. Für diese Systeme ist kein besonderer Nachweis erforderlich.

Wenn keine Sonnenschutzvorrichtungen vorhanden sind, ist 8.2.2 anzuwenden.

Für den sommerlichen Sonnenschutz werden von der KlimaHaus Agentur keine internen oder zwischen der Verglasungen bzw. dem Fenster angebrachten Sonnenschutzvorrichtungen akzeptiert. Spezialfälle können von der KlimaHaus Agentur gesondert geprüft werden.

8.2.2 Feste Sonnenschutzsysteme

Die externen festen Sonnenschutzvorrichtungen müssen für jede Ausrichtung der Glasflächen (vertikal, horizontal oder geneigt) die **maximale sommerliche Sonneneinstrahlung**, wie folgt, **reduzieren**:

Die maximale sommerliche Sonneneinstrahlung durch jedes verglaste Element muss geringer sein, als jene der maximalen sommerlichen Sonneneinstrahlung, bezogen auf den Standort und die Tagesstunden, die auf eine identische Verglasung (gleicher Neigung) ohne Sonnenschutzvorrichtungen mit nördlicher Ausrichtung auftrifft (siehe Anhang F).

Die maximale sommerliche Sonneneinstrahlung ist definiert in der UNI 10349:1994 und laufende, ergänzende Aktualisierungen.

Für Nichtwohngebäude mit einem beheizten Bruttovolumen größer als 5.000 m^3 empfiehlt die KlimaHaus Agentur eine dynamische Gebäudesimulation durchzuführen.

ANHANG A

Vorgaben für die Gebäudehülle für die KlimaHaus Zertifizierung

Voraussetzungen

Ziel der KlimaHaus Zertifizierung ist nicht nur die rechnerische Energieeffizienz der beheizten Gebäudehülle, sondern vor allem ein hoher Qualitätsstandard der baulichen Ausführung. Dieser wird in diesem Anhang definiert.

Für Neubauten kann die Nichterfüllung dieser Vorgaben für die KlimaHaus Zertifizierung als Nicht-Konformität angesehen werden, woraufhin das Gebäude von der technischen Kommission der KlimaHaus Agentur geprüft werden muss.

Für **energetisch sanierte Gebäude** kann die **Nichterfüllung einiger der hier aufgeführten Kriterien** hingegen noch zu einer positiven Beurteilung durch die technische Kommission der KlimaHaus Agentur für die KlimaHaus Zertifizierung führen.

Die KlimaHaus Agentur behält sich vor, jedes Projekt als Einzelfall zu beurteilen. Dies gilt für Neubau wie auch für energetisch sanierte Gebäude

Materialien – Anlagen

Für Materialien, Bauteile und installierte Anlagen muss das zugehörige Prüfzertifikat vorgelegt werden. Hält die KlimaHaus Agentur diese Prüfzertifikate für ungeeignet, sind stets die Werte einzuhalten, die die KlimaHaus Agentur fordert.

Nach Abschluss der Bauarbeiten sind für die Ausstellung des KlimaHaus Ausweises alle technischen Datenblätter, Materialzertifikate und Zertifikate der eingebauten Anlagen an die KlimaHaus Agentur zu senden.

Wärmedämmsysteme – Außendämmung

Alle Wärmedämmverbundsysteme (WDVS), die die Befestigung eines Dämmmaterials auf einem nicht dämmenden oder durchschnittlich dämmenden Untergrund vorsehen, müssen eine Eignungsgarantie für den entsprechenden Wandtyp haben. Diese können von den verschiedenen Einrichtungen für technische Zulassungen erteilt werden: EOTA, ETICS etc.

Sollte die KlimaHaus Agentur diese Zulassungen für ungeeignet befinden, ist der KlimaHaus Energiezertifizierung eine Erklärung beizulegen, in welcher die Hersteller oder die Projektanten die volle Haftung für die Eignung des verwendeten Konstruktionssystems übernehmen.

In solchen Fällen behält sich die technische Kommission der KlimaHaus Agentur die Möglichkeit vor, das Gebäude nicht zu zertifizieren.

Wärmedämmsysteme – Innendämmung

Falls an einem Gebäude ein Dämmsystem gewählt wird, dass den höheren Wärmedurchlasswiderstand auf der Innenseite des Bauteils hat, schreibt die KlimaHaus Agentur vor, daß jede Wohneinheit mit einer **mechanischen Lüftung mit Luftfeuchtigkeitskontrolle** ausgestattet sein, oder daß eine hygrothermische Überprüfung der wärmeabgebenden Bauteile durchgeführt werden muß.

Andernfalls behält sich die technische Kommission der KlimaHaus Agentur die Möglichkeit vor, das Gebäude nicht zu zertifizieren.

Wärmebrücken – Punktuelle Wärmebrücken

Punktuelle Wärmebrücken können bei der KlimaHaus Berechnung unberücksichtigt bleiben,

- wenn die Verankerungssysteme der Außendämmung oder der hinterlüfteter Fassade aus Dämmmaterial bestehen oder ausreichend gedämmt bzw. thermisch abgekoppelt sind
- wenn die Ausschnitte für Verankerungssysteme hinterlüfteter Fassaden oder ähnlichem eine Querschnittsfläche $< 50\text{cm}^2$ haben
- wenn die Ausschnitte für Installationen wie Steckdosen, Wasser- bzw. Gasanschlüsse oder Rohrdurchführungen eine Querschnittsfläche $< 1000\text{cm}^2$ (Kapitel 4.8 a) haben
- wenn Stützen oder Träger unter einem Wärmedämmverbundsystem mit Mindestdämmstärke von 10cm und Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,04\text{W/mK}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht sind
- wenn Balkone oder andere Auskragungen nur punktuelle Befestigungen haben
- wenn der seitliche Kontakt außenliegender Fensterbänke (Sohlbank) mit der Wand (z. B. Mauerwerk, StB.-Wand, etc. mit $\lambda \geq 0,1\text{W/mK}$), ohne trennende Dämmschicht, eine Kontaktfläche $< 50\text{cm}^2$ je Seite hat.

Dies gilt nicht für ein Gebäude der KlimaHaus Klasse GOLD, da dieses wärmebrückenfrei sein muss und eine Berechnung der punktuellen Wärmebrücke verlangt wird.

Wärmebrücken – Lineare Wärmebrücken

Lineare Wärmebrücken sind thermische Schwachstellen der Gebäudehülle, bei denen örtlich mehr Wärme als bei den benachbarten Bauteilen abfließt. Z. B. Ringanker, Balkone, Stützen, Anschluss Dach – Wand, Fenster/Tür – Wand etc.

Ein Gebäude kann nur als KlimaHaus zertifiziert werden, wenn im Projekt und in der Ausführungsphase nachgewiesen wird, dass alle linearen Wärmebrücken gelöst wurden.

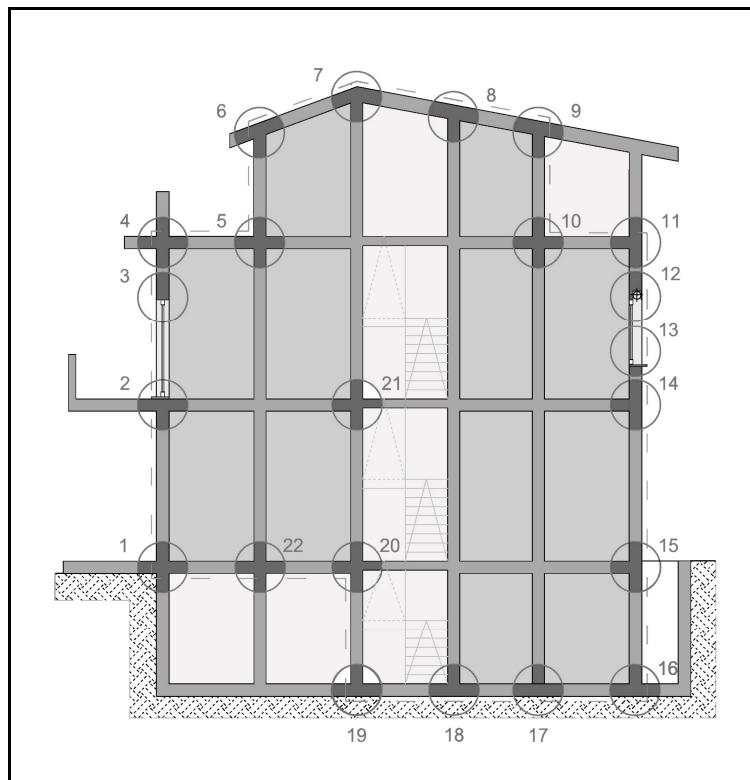


Abb. A1 Positionsübersicht der Wärmebrücken im Vertikalschnitt

Positionsübersicht der Wärmebrücken:

1. Sockelausbildung gegen Erdreich
2. Balkon bzw. Balkontürschwelle
3. Fensterrahmen-Rollladenkasten (Balkontür)
4. Anschluss Attika Brüstung
5. Anschluss Decke – Terrasse – Wand
6. Anschluss Dach – Außenwand
7. Anschluss Dachfirst – Wand/Treppenhaus
8. Anschluss Dach – Wand/Treppenhaus
9. Anschluss Dach – Wand gegen unbeheiztes Dachgeschoss
10. Anschluss Wand – Decke gegen unbeheiztes Dachgeschoss
11. Anschluss Außenwand – letzte Decke
12. Anschluss Rollladenkasten (Fenster)
13. Fensteranschluss Brüstung,
14. Anschluss Wand – Geschossdecke
15. Sockelausbildung gegen Schacht
16. Anschluss Fundament – Außenwand
17. Anschluss Fundament – Innenwand
18. Anschluss Fundament – Wand Treppenhaus
19. Anschluss Fundament – Wand Treppenhaus (falls erforderlich)
20. Anschluss Wand Treppenhaus – Decke gegen Keller/Garage
21. Anschluss Wand Treppenhaus – Treppenpodest
22. Wand/Stütze durchlaufend zu Keller/Garage

Technische Hinweise der KlimaHaus Agentur zur Vermeidung linearer Wärmebrücken

Die folgenden Hinweise sind Mindestanforderungen, um lineare Wärmebrücken zu vermeiden.
Wenn diese Mindestanforderungen nicht eingehalten werden, sind die Details mit den Anforderungen des Anhangs B nachzuweisen.

Die hier geforderten Dämmmaterialdicken und thermischen Eigenschaften können durch eine äquivalente Dämmschicht ersetzt werden.

Wichtig: Die hier genannten technischen Hinweise zu linearen Wärmebrücken sind nur Indikativ. Die KlimaHaus Agentur behält sich vor, die vorgeschlagenen Lösungen im Einzelfall zu bewerten und ggf. weitere technische Maßnahmen oder genauere Berechnungen zu verlangen.

Rollladenkästen und Raffstore

Die Fassadenansichtsfläche (brutto) des Rollladenkastens ist immer als separates wärmeabgebendes Bauteil in der KlimaHaus Berechnung zu berücksichtigen, wobei der U-Wert nach Angabe des Herstellers oder über die KlimaHaus Berechnung nur mit der vertikalen Schichtstärke L1 einzugeben ist.

Die Mindeststärke der Dämmung ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$) zum Innenraum und nach oben muss $L1 \geq 6 \text{ cm}$ betragen; seitlich sind $L2 \geq 3 \text{ cm}$ erforderlich (Abb. A2).

Bei Rollladenkästen, wie im Detail B dargestellt, ist keine Dämmstärke vorgeschrieben, stattdessen ist ein Nachweis mit Isothermen zu führen.

Bei Rollladenkästen mit Instandhaltung von innen, muss die Inspektionsklappe luftdicht schließen.

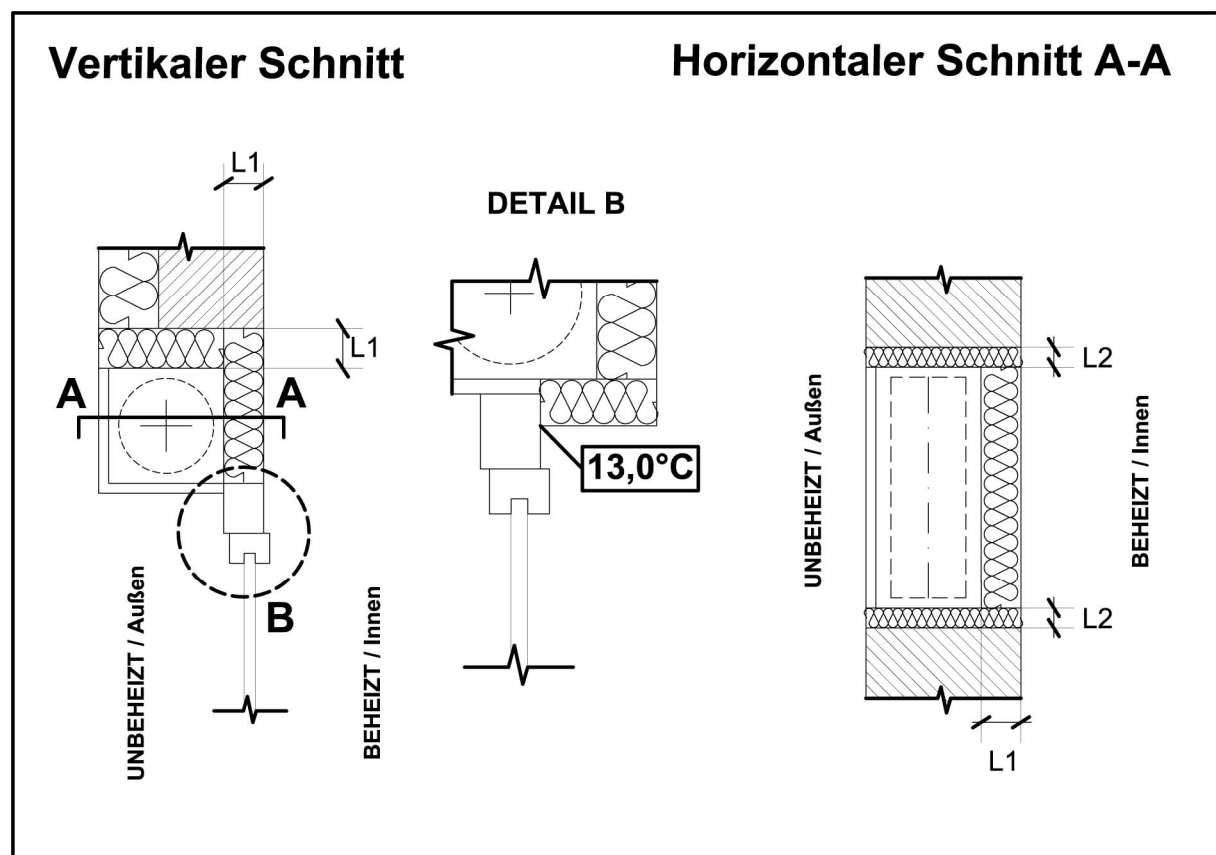


Abb. A2 Rollladenkasten $L1 \geq 6 \text{ cm}$ und $L2 \geq 3 \text{ cm}$

Heizkörpernischen

Heizkörpernischen (Ausparungsfläche brutto) ist immer als separates wärmeabgebendes Bauteil in die KlimaHaus Berechnung zu berücksichtigen.

Auskragungen

Auskragungen wie Balkone, Vordächer, Terrassenanschlüsse etc. **sind keine linearen Wärmebrücken**, wenn:

- der Anschluss mit einem Wärmedämmelement thermisch getrennt wird; Dämmmaterial Dicke $\geq 8\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,040\text{W/mK}$;
- das Bauteil oben, unten und seitlich (Abb. A3) mit einem Dämmmaterial der Stärke $L3 \geq 5,0\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,040\text{W/mK}$ auf einer Länge von 150cm wärmegeklämt wird; Auskragungen größer als 200cm brauchen nur auf einer Länge bis 150cm gedämmt werden;
- es sich um eine Konstruktion mit den gleichen oder ähnlichen thermischen Eigenschaften handelt (Holzbalkone oder Balkone mit punktförmigen Halterungen).

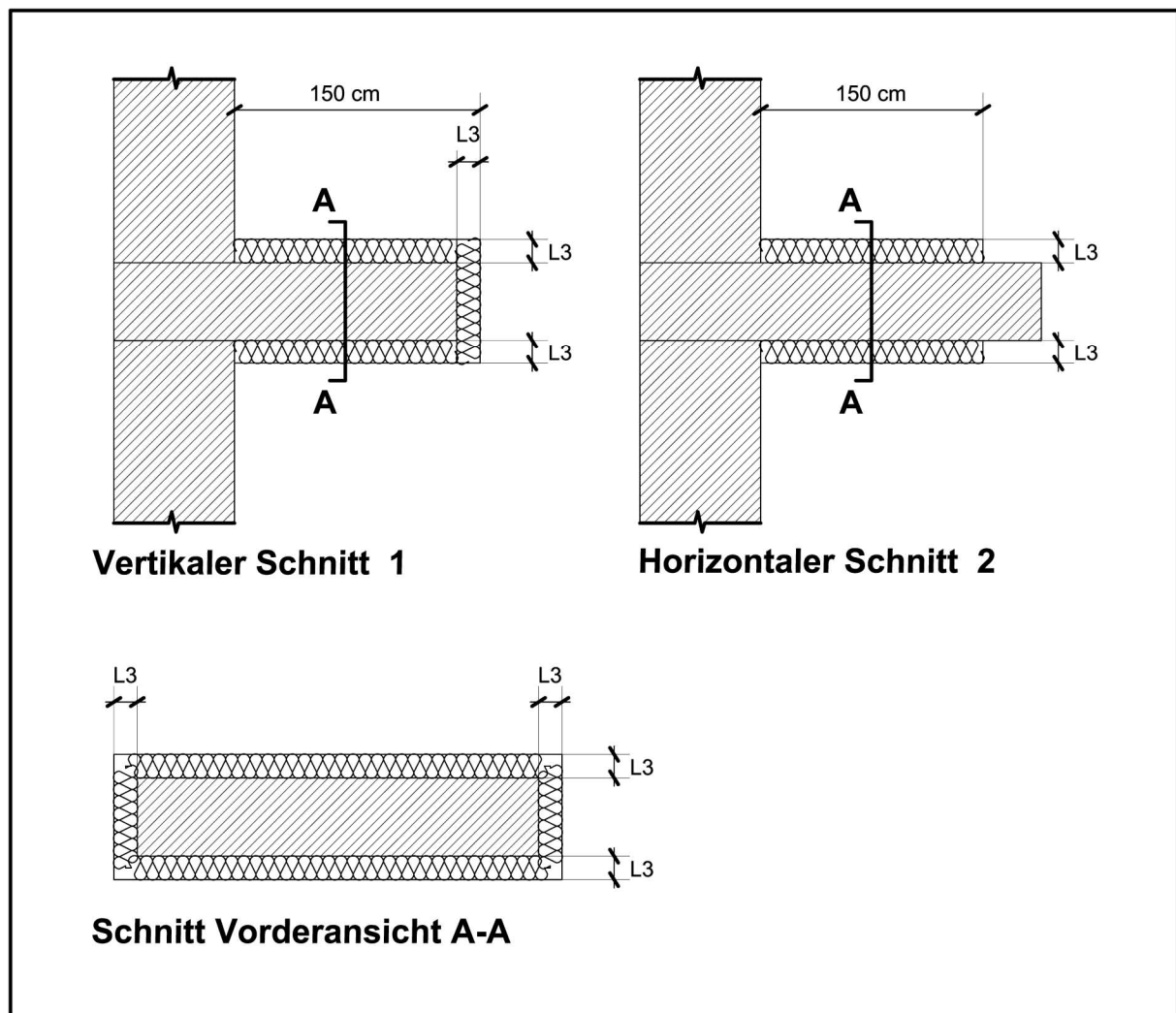


Abb. A3: Wärmedämmung auskragender Bauteile ($L3 \geq 5,0\text{cm}$)

Fenster

Fensteröffnungen („Fensterlaibungen“) sind immer mit einer Dämmung ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$) der Stärke $\geq 4 \text{ cm}$ oder mit einer äquivalenten Dämmschicht zu dämmen (z. B. Monoblock). Andernfalls ist der Nachweis mit Isothermen zu führen (zweidimensionale Berechnung, siehe Anhang B).

Wird ein Blindstock (Holz oder thermisch äquivalentes Material) eingebaut, muss dieser eine Stärke von mindestens $F \geq 3 \text{ cm}$ (Abb. A4) haben, auf allen vier Seiten durchgehend sein und in thermischer Kontinuität mit dem höchsten Wärmedurchlasswiderstand des Wandaufbaus stehen. Andernfalls ist der Nachweis mit Isothermen zu erbringen. (zweidimensionale Berechnung, siehe Anhang B).

Blindstöcke aus Metall müssen thermisch getrennt sein; andernfalls ist der Nachweis mit Isothermen zu erbringen. (zweidimensionale Berechnung, siehe Anhang B).

Eine durchgehende Fensterbank oder eine nicht thermisch getrennte Türschwelle bedeutet eine Nicht-Konformität des Gebäudes, die von der technischen Kommission der KlimaHaus Agentur geprüft wird.

Dies gilt nicht für ein Gebäude der KlimaHaus Klasse GOLD; es gilt der Anhang C.

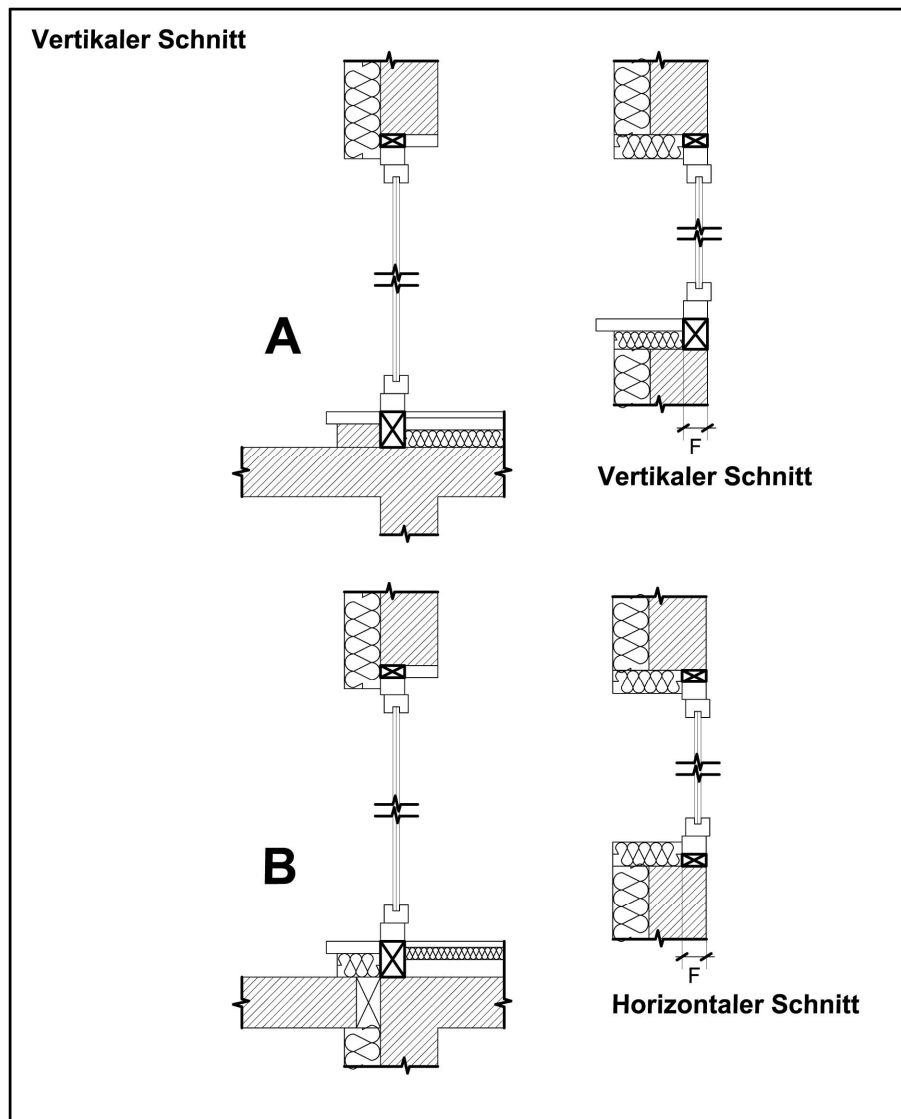


Abb. A4 schematische Darstellung der Dämmung der Fensteranschlüsse

Außentreppen

Außentreppen sind immer thermisch von der beheizten Gebäudehülle zu trennen; andernfalls ist der Nachweis mit Isothermen zu erbringen. (zweidimensionale Berechnung, siehe Anhang B).

Bodenplattenaustragung

Ausragende Bodenplatten (auf Quote $\pm 0,00$), als sogenannter „Gehsteig“ bezeichnet, sind wie ausragende Balkone zu behandeln.

Wand – Deckenanschlüsse (auch Stützen und Ringanker)

gegen Garage/Keller/unbeheizten Raum oder gegen Erdreich, sind gemäß den folgenden Angaben auszuführen

Dämmung oberhalb der Decke

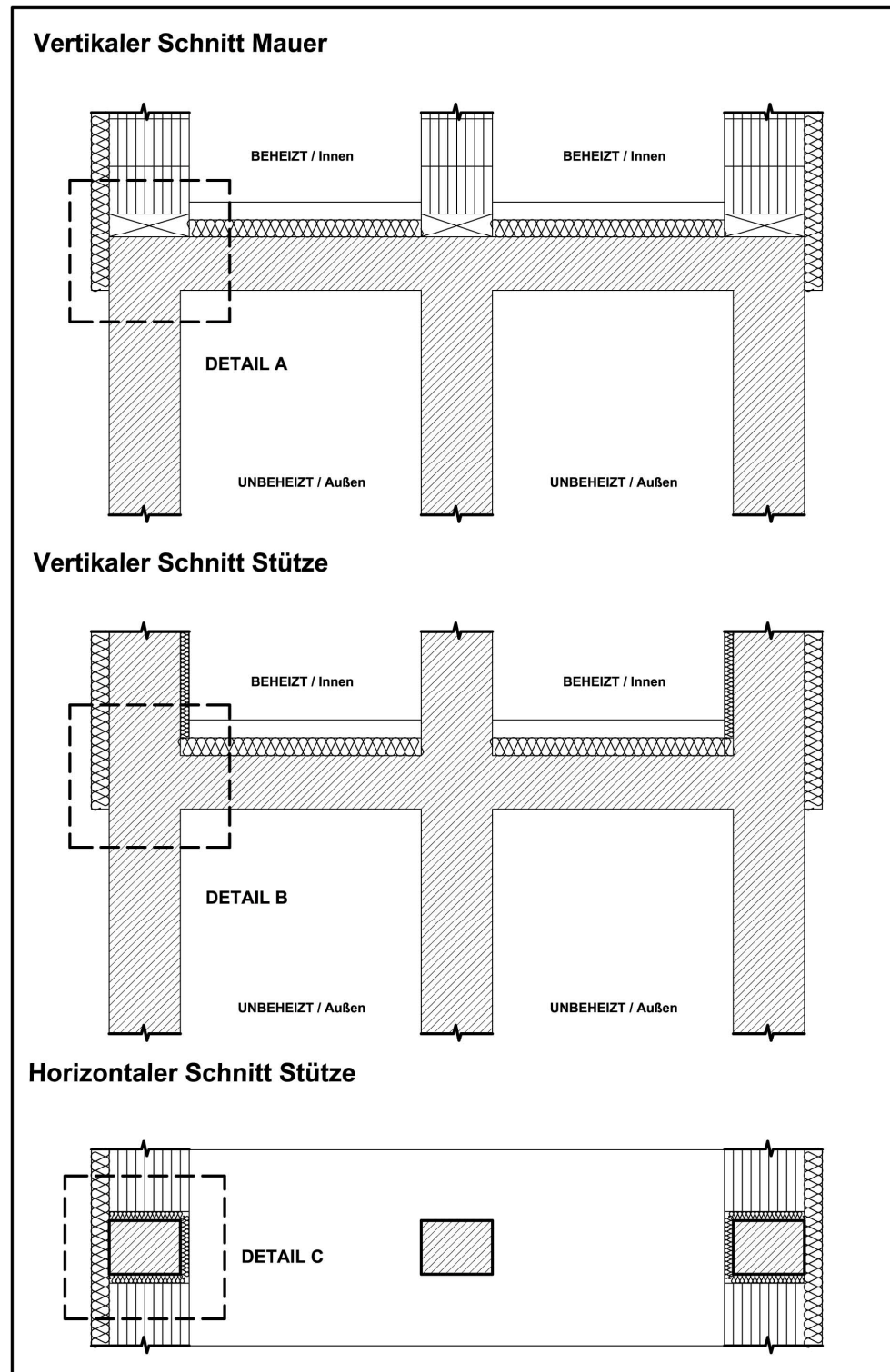
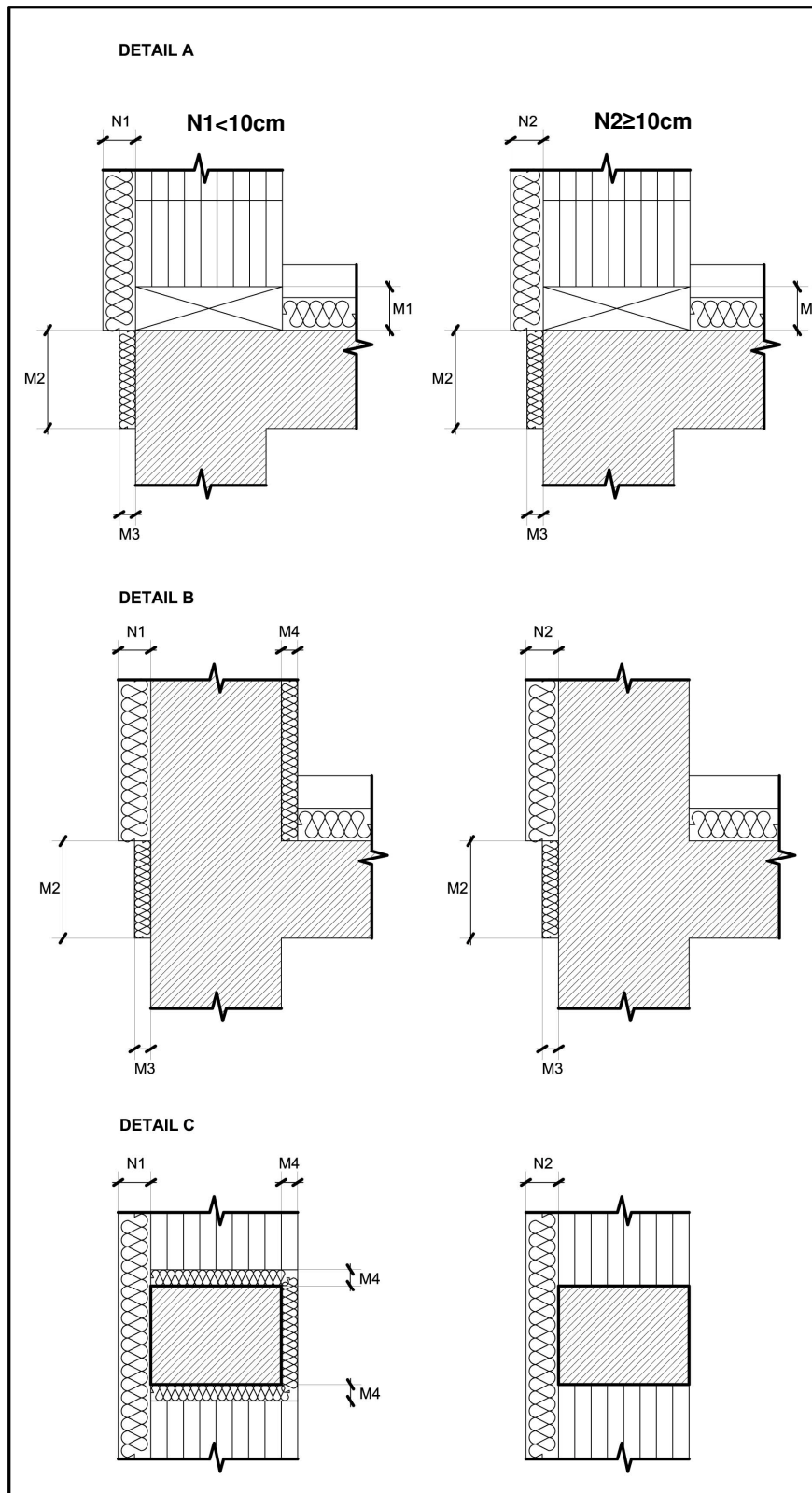


Abb. A5



Details A – B – C:

Die Höhe der thermischen Trennung des Wandfuß ist immer **M1 ≥ 5cm**. Das Material der thermischen Trennung muß eine Wärmeleitfähigkeit vertikal von $\lambda \leq 0,29 \text{ W/mK}$ und horizontal von $\lambda \leq 0,16 \text{ W/mK}$ haben.

M2 ist gleich (=) der Höhe des Ringankers/Decke und ist mit einer Dämmung der Stärke **M3 ≥ 5cm** und $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht zu dämmen.

M4 muß immer mit einer Dämmung der Stärke $\geq 3 \text{ cm}$ und $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt sein.

Hinweis:

Stützen oder Träger hinter einem Wärmedämmverbundsystem mit Mindestdämmstärke von 10cm und Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,04 \text{ W/mK}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht sind müssen nicht eingepackt werden.

Abb. A6

Bei Nichteinhaltung wird eine zweidimensionale FEM-Berechnung gefordert (siehe Anhang B).

Dämmung unterhalb der Decke

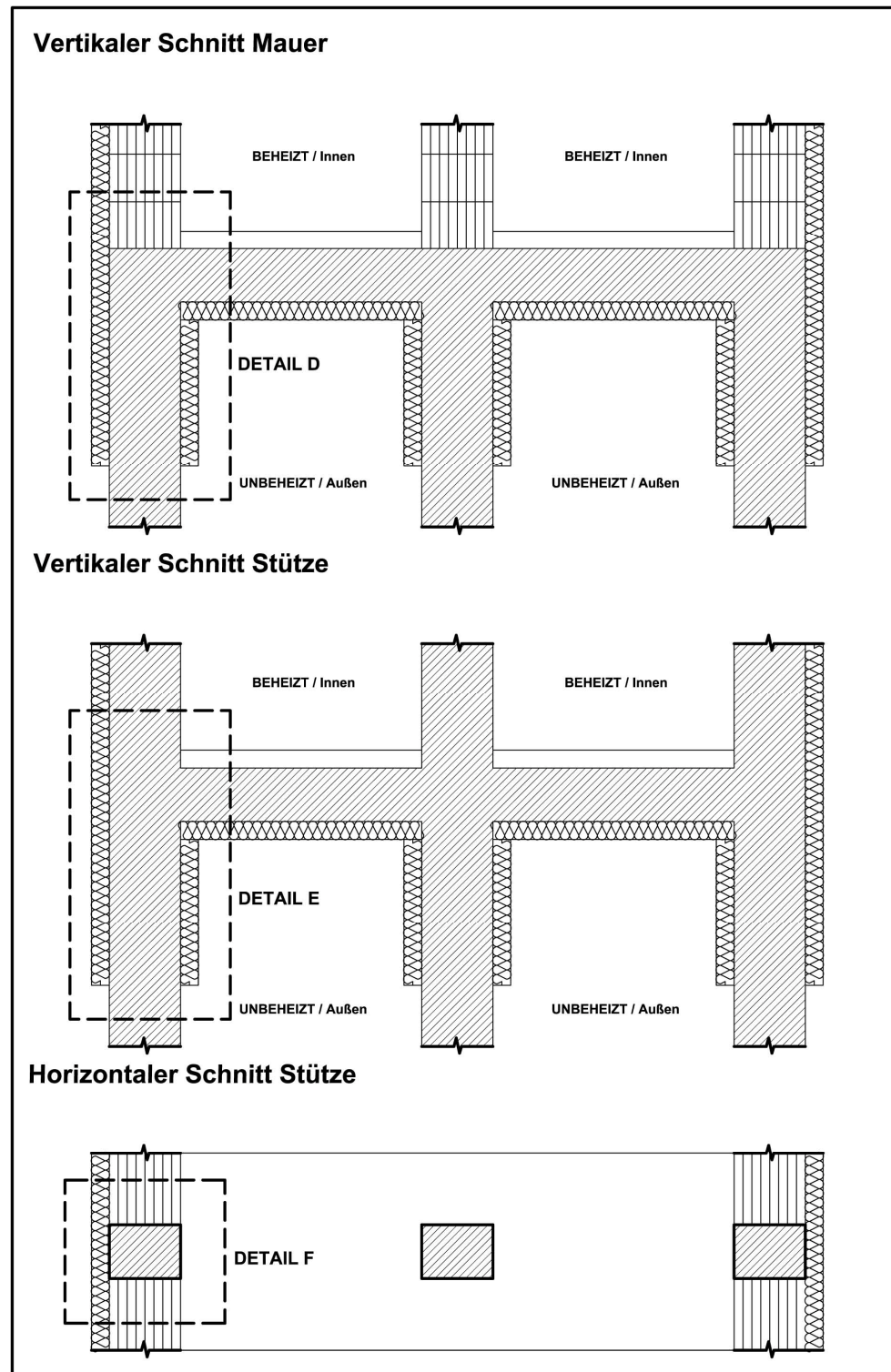
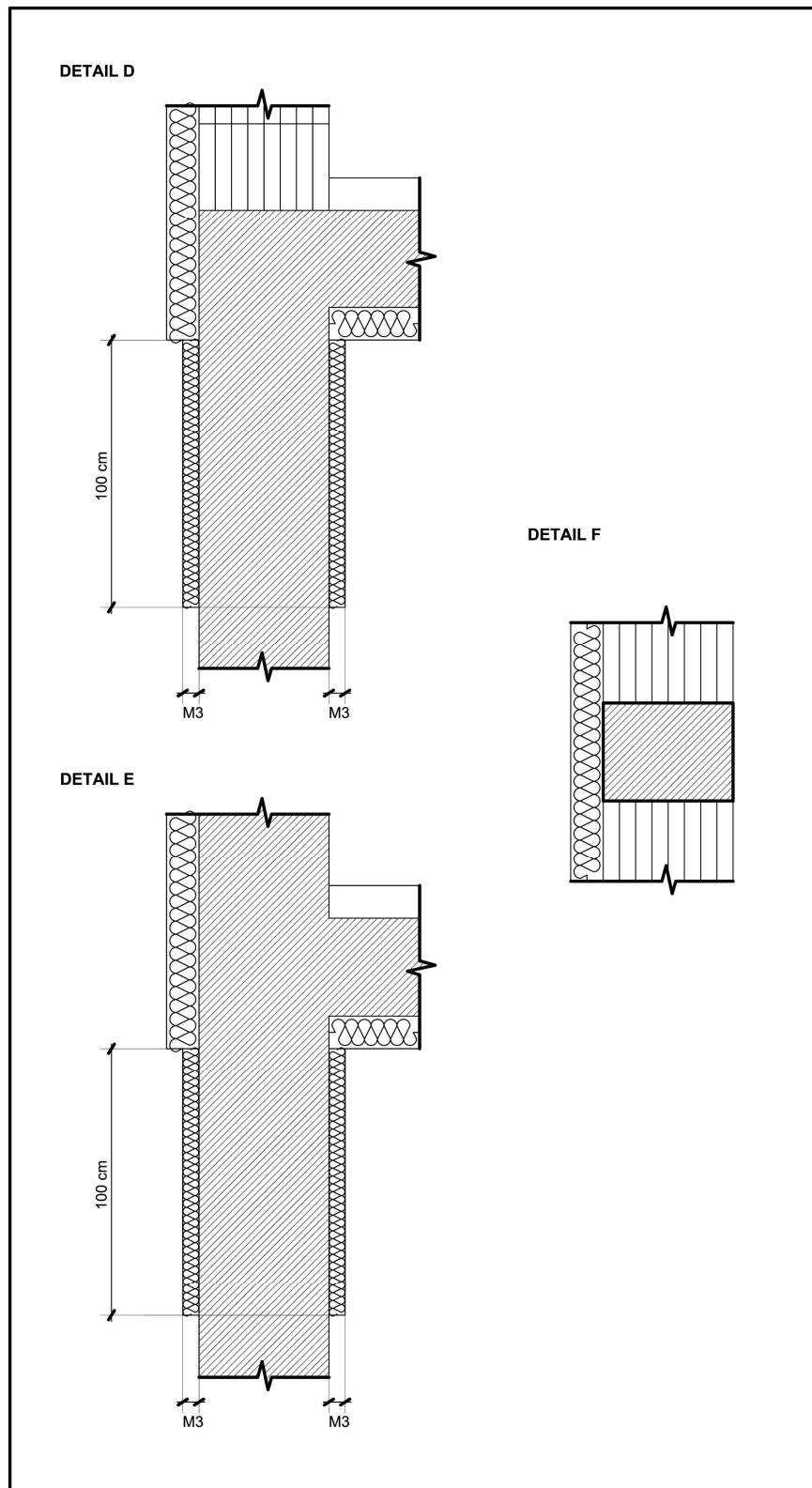


Abb. A7



Details D – E – F:

M3 muß immer auf einer Länge $\geq 100\text{cm}$ und mit einer Stärke $M3 \geq 5\text{cm}$ und $\lambda \leq 0,040\text{W/mK}$ oder einer äquivalenten Dämmschicht gedämmt sein.

Stahlbetonstützen in beheizten Geschossen müssen nicht gedämmt werden.

Abb. A8

Bei Nichteinhaltung wird eine zweidimensionale FEM-Berechnung gefordert (siehe Anhang B).

ANHANG B

Technische Anforderungen für die KlimaHaus Zertifizierung von Gebäuden, die Anhang A nicht erfüllen.

Für alle Gebäude, die die in Anhang A genannten Anforderungen zur Vermeidung von Wärmebrücken nicht einhalten, ist mit folgenden Angaben eine zweidimensionale FEM Berechnung der betreffenden Details vorzulegen.

B1 Oberflächentemperatur innen

In der Heizperiode darf die interne Oberflächentemperatur der einzelnen Bauteile der beheizten Gebäudehülle (mit oder ohne mechanische Lüftungsanlage mit Feuchtigkeitskontrolle) nicht unter 17,0°C absinken. Nur im Anschlußbereich von Wand / Fenster(tür)rahmen und von Glasscheibe / Rahmen wird eine Innenflächentemperatur von mindestens 13,2°C verlangt. (Abb. B1)

B2 Nachweis

Der Nachweis ist mit einer zweidimensionalen graphischen Isothermenberechnung zu führen. Dabei ist folgendes einzuhalten:

Temperaturgrenzwerte:

Grenzwert 1: Die Innenoberflächentemperatur der beheizten Gebäudehülle darf 17,0°C nicht unterschreiten.

Grenzwert 2: Die Innenoberflächentemperatur des Fensteranschlusses darf 13,0°C nicht unterschreiten. Handelt es sich um ein KlimaHaus Qualitätsfenster entfällt dieser Nachweis.

Die KlimaHaus Agentur empfiehlt eine Mindestoberflächentemperatur an der Innenfläche des Abstandhalters der Glasscheiben von 13,0°C, berechnet mit den Randbedingungen aus Punkt B2. und $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Randbedingungen (RB):

- RB S 1:** Die Temperatur unbeheizter Räume (Garagen, Keller, Erdreich etc.) ist über den **Temperaturfaktor** zu bestimmen oder die Temperatur der unbeheizten Räume (Garagen, Keller, Erdreich etc.) ist gleich 10,0°C zu setzen
- RB-S 2:** Für alle zu überprüfenden Bauteile ist $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$
- RB-S 3:** Für alle zu überprüfenden Bauteile ist $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$
- RB-S 4:** Die Lufttemperatur im Innern ist $\theta_i = 20,0^\circ\text{C}$
- RB-S 5:** Als Bezugswert für die Außentemperatur ist die **Durchschnittstemperatur des kältesten Monats des Standortes** anzusetzen. Die Außentemperaturen der Provinzhauptstädte sind dem Anhang D Tabelle E6 zu entnehmen. Für alle anderen Standorte können die Außentemperaturen von der Internetseite (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=it&map=europe#>, Auswahl „Monatliche Einstrahlung“, „Tägliche Durchschnittstemperatur“ T_{24h}) oder Daten von Meteonorm oder anderen gleichwertigen Datenbanken entnommen werden.

B3 Bauteilüberprüfung

Zur Überprüfung des Punktes B2 ist eine zweidimensionale graphische Isothermenberechnung der konstruktiven Anschlusspunkte zu erstellen, wie in *Abb. A1 Positionübersicht der Wärmebrücken* dargestellt.

Bei einer Überprüfung des Anschlusses Wand – Fenster-/Türrahmen wird auch die zweidimensionale graphische Berechnung des Anschlusspunkts im Grundriss verlangt.

Bei Stützen und andere statischen Konstruktionen, die eine stoffbedingte Wärmebrücke ausbilden können, ist der Bereich mit dem geringsten Wärmedurchgangswiderstand zu überprüfen (z. B. Stahlbetonstütze).

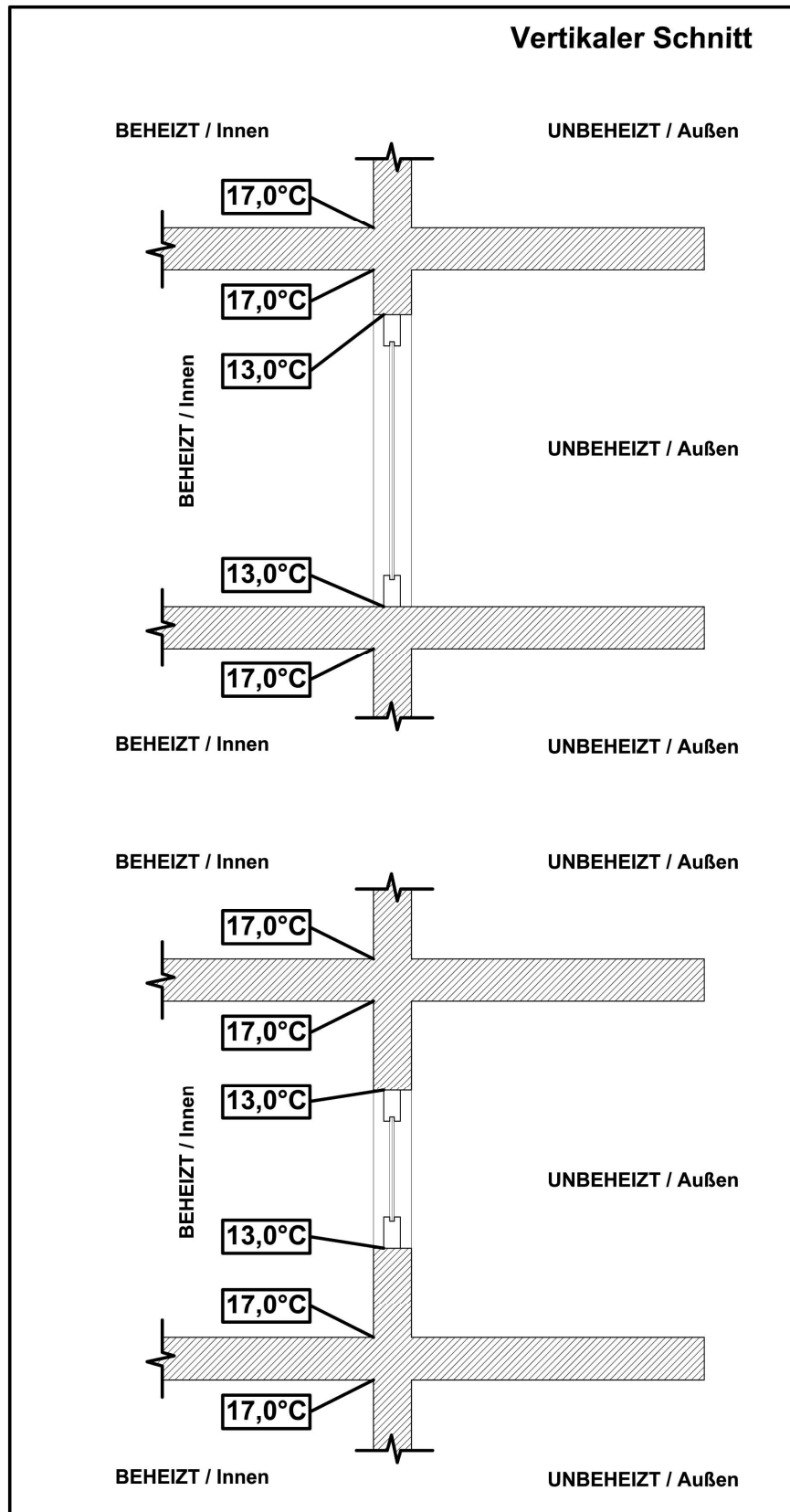


Abb. B1

ANHANG C

Technische Anforderungen für die KlimaHaus Zertifizierung von Gebäuden der Klasse GOLD.

C1 Energetische Berechnung

Gebäude der KlimaHaus Klasse Gold müssen eine Energieeffizienz der Gebäudehülle $\leq 10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ haben und alle vorherigen Anforderungen der Technischen Richtlinie erfüllen. Außerdem gilt:

- Die Vereinfachung des Kapitel 4.8 a darf nicht angewandt werden.
- Die Vereinfachung des Kapitel 4.9.3 darf nicht angewandt werden.
- Die Vereinfachung des Anhangs A „punktuelle Wärmebrücken“ dürfen nicht angewandt werden.
- Die Vereinfachung des Punktes Anhangs A „Fenster“ darf nicht angewandt werden.
- Das Verhältnis Wärmegewinne zu Wärmeverluste darf den Wert von $Y=100\%$ nicht überschreiten.

C2 Oberflächentemperatur innen

In der Heizperiode darf die interne Oberflächentemperatur der einzelnen Bauteile der beheizten Gebäudehülle (mit oder ohne mechanische Lüftungsanlage mit Feuchtigkeitskontrolle) nicht unter $17,0^\circ\text{C}$ absinken. Auch im Anschlußbereich von Wand / Fenster(tür)rahmen und von Glasscheibe / Rahmen wird eine Innenflächentemperatur von mindestens $17,0^\circ\text{C}$ verlangt. (Abb. C1)

C3 Nachweis

Der Nachweis ist mit einer zweidimensionalen graphischen Isothermenberechnung zu führen. Dabei ist folgendes einzuhalten:

Temperaturgrenzwerte:

Grenzwert 1: Die Innenoberflächentemperatur der beheizten Gebäudehülle darf $17,0^\circ\text{C}$ nicht unterschreiten.

Grenzwert 2: Die Innenoberflächentemperatur des Fensteranschlusses darf $17,0^\circ\text{C}$ nicht unterschreiten. Handelt es sich um ein KlimaHaus Qualitätsfenster entfällt dieser Nachweis.

Die KlimaHaus Agentur empfiehlt eine Mindestoberflächentemperatur an der Innenfläche des Abstandhalters der Glasscheiben von $13,2^\circ\text{C}$, berechnet mit den Randbedingungen aus Punkt C3 und $R_{si} = 0,13$.

Randbedingungen (RB):

- RB-G 1:** Die Temperatur unbeheizter Räume (Garagen, Keller, Erdreich etc.) ist über den **Temperaturfaktor** zu bestimmen.
- RB-G 2:** Für alle zu überprüfenden Bauteile ist $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$
- RB-G 3:** Für alle zu überprüfenden Bauteile ist $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$
- RB-G 4:** Die Lufttemperatur im Innern ist $\theta_i = 20,0^\circ\text{C}$
- RB-G 5:** Als Bezugswert für die Außentemperatur ist die **Durchschnittstemperatur des kältesten Monats des Standortes** anzusetzen. Die Außentemperaturen der Provinzhauptstädte sind der Tabelle E6 Anhand D zu entnehmen. Für alle anderen Standorte können die Außentemperaturen von der Internetseite (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=it&map=europe#>, Auswahl „Monatliche Einstrahlung“, „Tägliche Durchschnittstemperatur“ T_{24h}) oder Daten von Meteorolog oder anderen gleichwertigen Datenbanken entnommen werden.

C4 Bauteilüberprüfung

Zur Überprüfung des Punktes C2 ist eine zweidimensionale graphische Isothermenberechnung der konstruktiven Anschlusspunkte zu erstellen, wie in Abb. A1 Positionübersicht der Wärmebrücken dargestellt.

Bei einer Überprüfung des Anschlusses Wand – Fenster-/Türrahmen wird auch die zweidimensionale graphische Berechnung des Anschlusspunkts im Grundriss verlangt.

Bei Stützen und andere statischen Konstruktionen, die eine stoffbedingte Wärmebrücke ausbilden können, ist der Bereich mit dem geringsten Wärmedurchgangswiderstand zu überprüfen (z. B. Stahlbetonstütze).

Es werden keine punktuelle Wärmebrücken durch Durchstöße aus Holz oder äquivalentem Material akzeptiert.

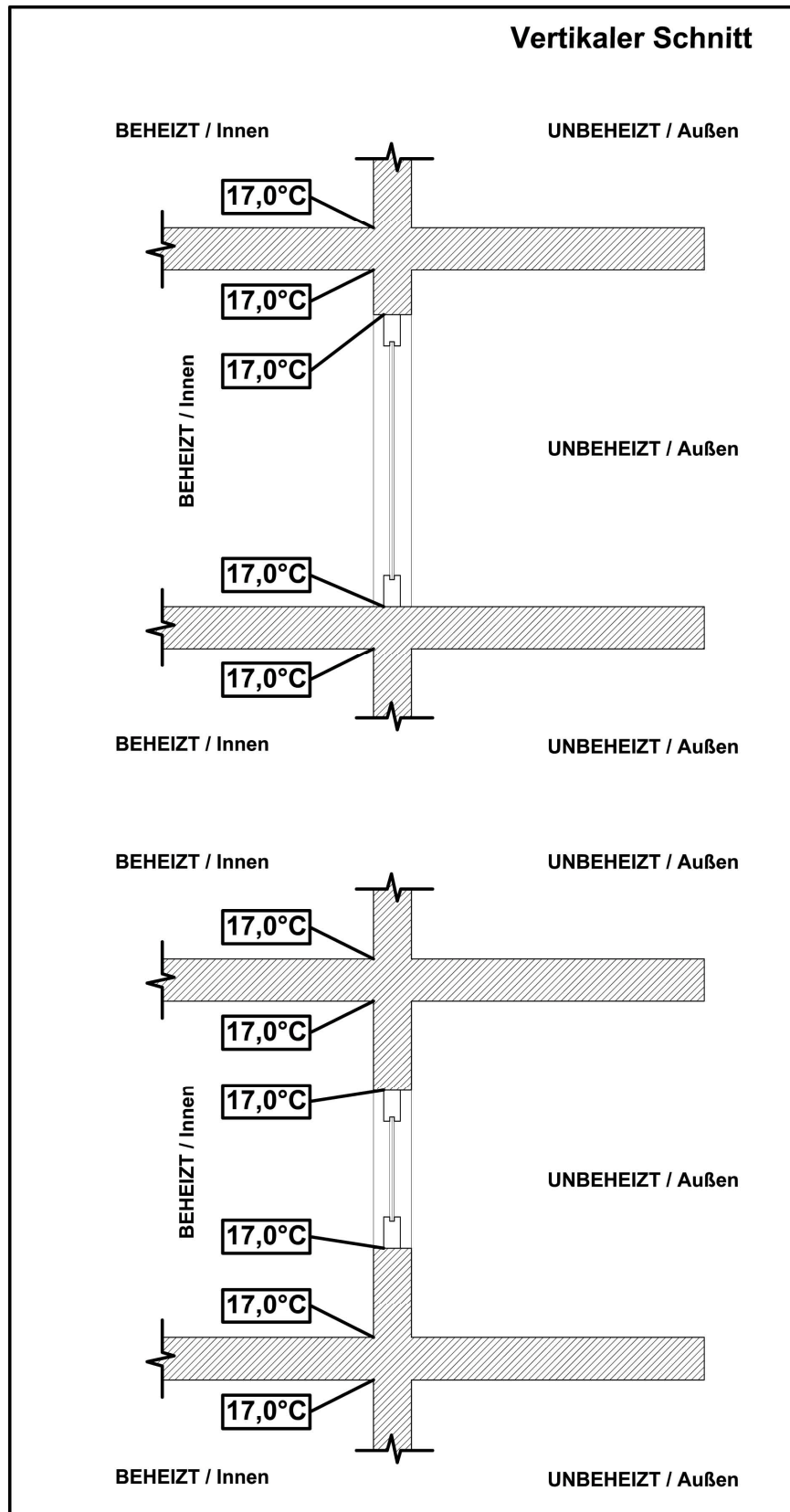


Abb. C1

ANHANG D

Vorgaben der KlimaHaus Agentur für bestehende Wandbauteile

Baujahr des Gebäudes	Wandbauweise/ Baustoffbeschreibung	Standardmaße [cm]	Referenz U-Wert [W/m²K]	äquivalenter λ-Wert [W/mK]
vor 1918	Fachwerk mit Ausfachung aus Lehmverbund	16	2	0,48
	Fachwerk mit Ausfachung aus Lehmverbund oder	12	2,9	0,48
		18	1,8	0,48
	Backsteinen	16	2,7	0,8
	Naturmauersteinen	20	2,5	0,85
	Vollziegelmauerwerk	25	2	0,75
		38	1,5	0,75
		51	1,2	0,75
von 1919 bis 1948	Zweischaliges Ziegelmauerwerk mit Luftschicht	12/6/12	1,8	0,60
		25/6/12	1,5	0,60
	Vollziegelmauerwerk	24	2	0,75
		30	1,8	0,75
von 1949 bis 1957	Zweischaliges Ziegelmauerwerk mit mittigem Luftzwischenraum	11/6/11	1,6	0,60
		24/6/11	1,25	0,60
	Konstruktion aus Betonhohlsteinen	24	1,7	0,60
		30	1,5	0,60
		36,6	1,2	0,53
von 1958 bis 1968	Hohlziegelmauerwerk	24	1,65	0,53
		30	1,4	0,53
		36,6	1,2	0,53
	Konstruktion aus Betonhohlsteinen	24	1,7	0,57
		30	1,5	0,57
		38	1,2	0,57
von 1969 bis 1978	Mauerwerk aus porierten Hohlziegeln	24	1,25	0,38
		30	1,1	0,38
		36,6	0,9	0,38
	Konstruktion aus hohlen Blähtonsteinen	30	1,00	0,36
		38	0,78	0,34
	Konstruktion aus Betonhohlsteinen	24	1,7	0,57
		30	1,5	0,57
		38	1,2	0,57
von 1979 bis 1983	Mauerwerk aus Lochziegeln mit Mörtel, Hohlraumanteil >55% in Wabenform	30	0,8	0,28
		38	0,6	0,28
	Konstruktion aus dampfgehärteten Porenbetonsteinen	24	0,8	0,23
		30	0,6	0,23
	Konstruktion aus hohlen Blähtonsteinen	30	1,00	0,28
		38	0,78	0,25
von 1984 bis 1994	Mauerwerk aus Hochlochziegeln mit Hohlraumanteil >55% in Wabenform	30	0,7	0,24
		35	0,6	0,23
		36,5	0,5	0,20
		38	0,5	0,21
	Konstruktion aus dampfgehärteten Porenbetonsteinen	24	0,7	0,20
		36,5	0,5	0,20

Tabelle D1

ANHANG E

Wärmeübergangswiderstände und Temperaturkorrekturfaktoren für Bauteile

Wärmefluss nach außen durch das Bauteil	Wärmeübergangs- widerstände [m²K/W]			Temperatur- korrekturfaktor [f_i]
	R_{si}	R_{se}	$R_{si} + R_{se}$	
an Außenluft grenzende Bauteile				
Außenwand: nicht hinterlüftet	0,13	0,04	0,17	1,0
hinterlüftet	0,13	0,13	0,26	1,0
Decke nach oben gegen Außenluft:				
nicht hinterlüftet	0,10	0,04	0,14	1,0
hinterlüftet	0,10	0,10	0,20	1,0
Decke nach unten gegen Außenluft:				
nicht hinterlüftet	0,17	0,04	0,21	1,0
hinterlüftet	0,17	0,17	0,34	1,0
Geneigtes Dach: nicht hinterlüftet	0,10	0,04	0,14	1,0
hinterlüftet	0,10	0,10	0,20	1,0
an nicht beheizte Räume grenzende Bauteile				
Wand gegen unbeheizten Dachraum	0,13	0,13	0,26	0,9
Decke gegen unbeheizten Dachraum	0,10	0,10	0,20	0,9
Wand gegen unterirdische Garage	0,13	0,13	0,26	0,8
Decke gegen unterirdische Garage	0,17	0,17	0,34	0,8
Wand gegen unbeheizten Wintergarten mit Verglasung des Typ:				
Einfachverglasung $U > 2,5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,13	0,13	0,26	0,7
Isolierverglasung $U \leq 2,5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,13	0,13	0,26	0,6
Wärmeschutzverglasung $U \leq 1,6\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,13	0,13	0,26	0,5
Wand gegen unbeheizten Kellerraum	0,13	0,13	0,26	0,5
Decke gegen unbeheizten Kellerraum	0,17	0,17	0,34	0,5
Wand gegen unbeheizten Raum/Treppenhaus	0,13	0,13	0,26	0,5
Wand gegen Innenhof mit Glasüberdachung	0,13	0,13	0,26	0,5
Wand gegen weiteren Vorraum (Anm.: phys. Dämpfung)	0,13	0,13	0,26	0,5
Decke gegen weiteren Vorraum aufwärts	0,10	0,10	0,20	0,5
Decke gegen weiteren Vorraum abwärts	0,17	0,17	0,34	0,5
an das Erdreich grenzende Bauteile				
Wand gegen Erdreich	0,13	-	0,13	0,6
Boden gegen Erdreich	0,17	-	0,17	0,5
Boden mit belüfteter Bodenplatte	0,17	0,04	0,21	0,8

Tabelle E1

Lambdawerte λ [W/(mK)] für Luftschichten

Die Werte der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit von Luftschichten (Tabelle E2, Zwischenwerte können linear interpoliert werden) sind auf Grundlage der Norm UNI EN ISO 6946 ermittelt.

(Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren Tabelle 2, S. 6)

Dicke der Luftschicht [mm]	Richtung des Wärmeflusses					
	Horizontal	Aufwärts	Abwärts	Horizontal	Aufwärts	Abwärts
	Wärmedurchlasswiderstand R [m²K/W]			äquivalente Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]		
0	0	0	0	0	0	0
5	0,110	0,110	0,110	0,045	0,045	0,045
7	0,130	0,130	0,130	0,054	0,054	0,054
10	0,150	0,150	0,150	0,067	0,067	0,067
15	0,170	0,160	0,170	0,088	0,094	0,088
20	0,175	0,160	0,180	0,114	0,125	0,111
25	0,180	0,160	0,190	0,139	0,156	0,132
30	0,180	0,160	0,195	0,167	0,188	0,154
35	0,180	0,160	0,200	0,194	0,219	0,175
40	0,180	0,160	0,205	0,222	0,250	0,195
50	0,180	0,160	0,210	0,278	0,313	0,238

Tabelle E2

Richtwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten für Fensterrahmen

Wärmedurchgangskoeffizienten für Holzrahmen U_f [W/m ² K]		
Dicke d_f in mm	Weichholz (500 kg/m ³) $\lambda = 0,13$ W/mK	Hartholz (700 kg/m ³) $\lambda = 0,18$ W/mK
30	2,3	2,70
50	2,0	2,35
70	1,8	2,05
90	1,6	1,85
110	1,4	1,65

Tabelle E3

Wärmedurchgangskoeffizienten für Kunststoffrahmen		
	Rahmentyp	U_f W/m ² K
PVC-Hohlprofile	Bis zu 3 Kammern	2,0
	Mehr als 3 Kammern	1,5

Tabelle E4

Wärmedurchgangskoeffizienten für Metallrahmen		
	kleinster Abstand der Aluminiumelemente in mm	U_f W/m ² K
ohne thermische Trennung	-	6,0
mit thermischer Trennung	4	4,0
	8	3,6
	12	3,2
	20	2,8
	28	2,6

Tabelle E5

Durchschnittstemperatur des kältesten Monats (Januar) der italienischen Provinzhauptstädte

Provinz	Durchschnitts- temperatur im Januar	Provinz	Durchschnitts- temperatur im Januar	Provinz	Durchschnitts- temperatur im Januar
Agrirento	10,4	Genova	7,9	Pistoia	5,3
Alessandria	0	Gorizia	4,7	Pordenone	2,3
Ancona	6,3	Grosseto	6,8	Potenza	3,6
Aosta	-0,3	Imperia	8,6	Prato	5,6
Arezzo	5,1	Isernia	5,5	Ragusa	8,6
Ascoli Piceno	5,5	La Spezia	6,7	Ravenna	1,9
Asti	-0,4	L'Aquila	2	Reggio Calabria	11,1
Avellino	5,5	Latina	8,3	Reggio Emilia	1,1
Bari	8,6	Lecce	9	Rieti	3,7
Belluno	0,1	Lecco	3,9	Rimini	3,1
Benevento	6,8	Livorno	7,5	Roma	7,6
Bergamo	3,1	Lodi	0,9	Rovigo	1,3
Biella	-1,4	Lucca	6,1	Salerno	10,4
Bologna	2,1	Macerata	3,8	Sassari	8,7
Bolzano	1,2	Mantova	1	Savona	6,6
Brescia	1,5	Massa-Carrara	6,8	Siena	4,8
Brindisi	9,3	Matera	7,7	Siracusa	11,3
Cagliari	10,3	Medio Campidano	8,9	Sondrio	0,5
Caltanissetta	7,2	Messina	11,7	Taranto	9,2
Campobasso	3,7	Milano	1,7	Teramo	5,1
Carbonia - Iglesias	9,7	Modena	1,4	Terni	6,6
Caserta	8,7	Napoli	10,5	Torino	0,4
Catania	10,7	Novara	0,9	Trapani	11
Catanzaro	8,3	Nuoro	6,2	Trento	1,5
Chieti	5,8	Ogliastra	9	Treviso	2,8
Como	2,9	Olbia - Tempio	9,8	Trieste	4,9
Cosenza	8,1	Oristano	9,6	Udine	3,5
Cremona	0,7	Padova	1,9	Varese	1,2
Crotone	9,5	Palermo	11,1	Venezia	3,3
Cuneo	1,1	Parma	0,9	Verbania-Cusio- Ossola	2,9
Enna	4,5	Pavia	0,5	Vercelli	0,2
Ferrara	1,4	Perugia	4	Verona	2,4
Firenze	5,3	Pesaro - Urbino	3,6	Vibo Valentia	7,2
Foggia	6,4	Pescara	7,2	Vicenza	2,4
Forlì-Cesena	3	Piacenza	0,1	Viterbo	5,7
Frosinone	5	Pisa	6,7		

Tabelle: E6

ANHANG F

Sonnenschutzwerte für feste Sonnenschutzsysteme (in Prozent)

Tabellenwerte für die „maximale sommerliche Sonneneinstrahlung“ auf vertikale Flächen (W/m²), Norm UNI 10349:1994

Die folgenden Tabellen gelten für feste Sonnenschutzvorrichtungen vor vertikalen Glasflächen, in Abhängigkeit des Breitengrades und der Tagesstunde (Tag ist definiert in der Norm UNI 10349:1994, „maximale sommerliche Sonneneinstrahlung“) und definieren die von der KlimaHaus Agentur geforderte Mindestbeschattung (**Toleranz von $\pm 5\%$**).

Die Mindestbeschattung wird ausgedrückt als prozentuale Reduzierung der **maximalen sommerlichen Einstrahlung** durch die Sonnenschutzvorrichtung in Abhängigkeit von Breitengrad, Himmelsausrichtung und Tagesstunde und entspricht der prozentualen Reduzierung der direkten Sonneneinstrahlung auf die vertikale (horizontale) Glasfläche.

Glasflächen mit einer Neigung $>15^\circ$ gegenüber der Horizontalen sind als vertikal zu betrachten.

Glasflächen mit einer Neigung $\leq 15^\circ$ gegenüber der Horizontalen sind immer als horizontal zu betrachten.

Anmerkung:

Der Sonnenschutz ist je nach Ausrichtung (Nord-Ost, Ost, Süd-Ost, Süd, Süd-West, West, Nord-West) für die jeweils ungünstigste Situation auszulegen.

Z. B. Dimensionierung eines Sonnenschutzes für eine vertikale Fläche nach Osten mit einem Standort auf dem Breitengrad $45^\circ 31'$. Es ist die Tabelle für den Breitengrad 46° zu wählen. In der Spalte „Ost“ ist dann der maximale Wert der Mindestbeschattung abzulesen: 86%. Unter Berücksichtigung der Toleranz von 5% beträgt die prozentuale Reduzierung der **maximalen sommerlichen Einstrahlung** durch den Sonnenschutz 81,7%.

Es ist immer möglich alternative technische Lösung auszuarbeiten, die belegen, daß die Anforderungen des Kapitels 8.2.2 „Feste Sonnenschutzsysteme“ erfüllt werden.

BREITENGRAD 46°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	0	48	50	0	0	0	0
6	0	0	66	62	0	0	0	3
7	0	71	80	75	0	0	0	61
8	38	83	86	80	0	0	0	80
9	63	82	83	70	0	0	0	83
10	70	80	77	43	0	0	5	84
11	73	75	62	5	0	0	44	84
12	73	66	8	0	0	8	66	84
13	73	44	0	0	3	62	75	84
14	70	5	0	0	43	77	80	84
15	63	0	0	0	70	83	82	83
16	38	0	0	0	80	86	83	80
17	0	0	0	0	75	80	71	61
18	0	0	0	0	62	66	38	3
19	0	0	0	0	50	48	0	0

Tabelle: F1

BREITENGRAD 45°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	0	48	50	0	0	0	0
6	0	37	65	62	0	0	0	1
7	0	70	80	75	0	0	0	60
8	35	82	86	80	0	0	0	80
9	61	82	83	70	0	0	0	83
10	69	79	77	45	0	0	5	84
11	72	75	62	5	0	0	41	84
12	73	65	8	0	0	8	65	84
13	72	41	0	0	4	62	75	84
14	69	5	0	0	45	77	79	84
15	61	0	0	0	70	83	82	83
16	35	0	0	0	80	86	82	80
17	0	0	0	0	75	80	70	60
18	0	0	0	0	62	65	37	1
19	0	0	0	0	50	48	0	0

Tabelle: F2

BREITENGRAD 44°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	0	48	50	0	0	0	0
6	0	36	65	62	0	0	0	0
7	0	69	79	74	0	0	0	58
8	32	82	86	80	0	0	0	80
9	59	81	83	70	0	0	0	82
10	68	79	77	47	0	0	4	84
11	71	74	62	5	0	0	38	84
12	72	64	8	0	0	8	64	84
13	71	38	0	0	5	62	74	84
14	68	4	0	0	47	77	79	84
15	59	0	0	0	70	83		82
16	32	0	0	0	80	86	82	80
17	0	0	0	0	74	79	69	58
18	0	0	0	0	62	65	36	0
19	0	0	0	0	50	48	0	0

Tabelle: F3

BREITENGRAD 43°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	-	48	50	0	0	0	0
6	0	33	65	61	0	0	0	0
7	0	67	78	73	0	0	0	57
8	27	82	86	80	0	0	0	80
9	57	81	83	71	0	0	0	82
10	66	79	76	49	0	0	4	84
11	70	73	62	5	0	0	36	84
12	71	62	8	0	0	8	63	84
13	70	36	0	0	5	62	73	84
14	66	4	0	0	49	76	79	84
15	57	0	0	0	71	83	81	82
16	27	0	0	0	80	86	82	80
17	0	0	0	0	73	78	67	57
18	0	0	0	0	61	65	33	0
19	0	0	0	0	50	48	0	0

Tabelle: F4

BREITENGRAD 42°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	0	48	50	0	0	0	0
6	0	29	64	61	0	0	0	0
7	0	66	78	73	0	0	0	56
8	23	82	85	80	0	0	0	80
9	55	81	82	71	0	0	0	82
10	65	78	76	50	0	0	4	84
11	69	73	62	6	0	0	32	84
12	70	60	8	0	0	8	62	84
13	69	32	0	0	6	62	73	84
14	65	4	0	0	50	76	78	84
15	55	0	0	0	71	82	81	82
16	23	0	0	0	80	86	82	80
17	0	0	0	0	73	78	66	56
18	0	0	0	0	61	64	29	0
19	0	0	0	0	50	48	0	0

Tabelle: F5

BREITENGRAD 41°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	0	47	49	0	0	0	0
6	0	34	66	63	0	0	0	0
7	0	65	77	72	0	0	0	54
8	17	81	86	80	0	0	0	80
9	53	80	82	72	0	0	0	82
10	65	78	76	52	0	0	3	84
11	68	72	62	6	0	0	29	84
12	69	60	8	0	0	8	61	84
13	68	29	0	0	6	61	72	84
14	65	3	0	0	52	76	78	84
15	53	0	0	0	72	82	80	82
16	17	0	0	0	80	86	81	80
17	0	0	0	0	72	77	65	54
18	0	0	0	0	63	66	34	0
19	0	0	0	0	49	47	0	0

Tabelle: F6

BREITENGRAD 40°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	0	45	48	0	0	0	0
6	0	39	68	65	0	0	0	1
7	0	63	76	71	0	0	0	52
8	10	81	86	80	0	0	0	80
9	50	80	82	72	0	0	0	82
10	64	77	76	54	0	0	3	84
11	67	72	62	6	0	0	25	84
12	68	60	8	0	0	8	60	84
13	67	25	0	0	6	60	72	84
14	64	3	0	0	54	76	77	84
15	50	0	0	0	72	82	80	82
16	10	0	0	0	80	86	81	80
17	0	0	0	0	71	76	63	52
18	0	0	0	0	65	68	39	0
19	0	0	0	0	48	45	0	0

Tabelle: F7

BREITENGRAD 39°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	0	46	48	0	0	0	0
6	0	35	65	63	0	0	0	0
7	0	64	77	72	0	0	0	53
8	5	81	85	80	0	0	0	79
9	48	80	82	72	0	0	0	82
10	62	77	76	55	0	0	2	82
11	65	71	62	7	0	0	21	84
12	66	58	7	0	0	7	58	84
13	65	21	0	0	7	61	71	84
14	62	2	0	0	55	76	77	84
15	48	0	0	0	72	82	80	82
16	4	0	0	0	80	85	81	79
17	0	0	0	0	72	77	64	53
18	0	0	0	0	63	65	35	0

Tabelle: F8

BREITENGRAD 38°								
Tages- stunde	Mindestsonnenschutz für vertikale Flächen [%]							Min. Sonnenschutz für horizontale Flächen [%]
	Süd	Süd- Ost	Ost	Nord- Ost	Nord- West	West	Süd- West	
5	0	0	50	50	0	0	0	0
6	0	30	63	60	0	0	0	0
7	0	65	78	73	0	0	0	55
8	0	80	85	80	0	0	0	79
9	46	79	82	73	0	0	0	82
10	59	76	76	56	0	0	2	79
11	64	70	62	7	0	0	16	84
12	65	57	7	0	0	7	57	84
13	64	16	0	0	7	62	70	84
14	59	2	0	0	56	76	76	84
15	45	0	0	0	73	82	79	82
16	0	0	0	0	80	85	80	79
17	0	0	0	0	73	78	65	55
18	0	0	0	0	60	63	30	0

Tabelle: F9