



TECHNISCHE RICHTLINIE

März 2010

KlimaHaus Agentur GmbH
Agenzia CasaClima Srl

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeine Hinweise

- 1.1 Gültigkeit der Richtlinie
- 1.2 Vollständigkeit der Unterlagen für die KlimaHaus Zertifizierung
- 1.3 KlimaHaus Berechnungsprogramm
- 1.4 KlimaHaus Ausweis und KlimaHaus Plakette

2. Dateneingabe der Gebäudehülle

- 2.1 Stammdaten
- 2.2 Klimadaten
- 2.3 Konstruktionstypen
- 2.4 Gebäudewidmungen
- 2.5 Beheizte Gebäudehülle und -volumen
- 2.6 Wärmeübertragende Flächen des Gebäudes
- 2.7 U-Wert und Wärmeleitfähigkeiten von Baumaterialien
- 2.8 Hinterlüftete und nicht hinterlüftete Konstruktionen
- 2.9 Monolithische Strukturen
- 2.10 Schächte
- 2.11 Treppenhaus
- 2.12 Aufzugschächte
- 2.13 Unbeheizte Dachböden
- 2.14 Wände und Decken zu Heizraum
- 2.15 Bauteile gegen Geschäftsräume, Lagerräume, u.ä.
- 2.16 Beheizte Räume zu Kellergeschossen
- 2.17 Wärmerückgewinnungsanlagen
- 2.18 Luftdichtigkeit von Gebäuden
- 2.19 Fenster
- 2.20 Sommerlicher Wärmeschutz

Anhang A: Checkliste KlimaHaus Qualitätskriterien

Anhang B: Wärmedurchlasswiderstandszahlen und Temperaturkorrekturfaktoren

Anhang C: Lambdawerte für Luftschichten

Anhang D: Richtwerte Fensterdaten

1. Allgemeine Hinweise

Die KlimaHaus- Zertifizierung klassifiziert Gebäude auf Basis der Energieeffizienz der Gebäudehülle (Jahresheizwärmebedarf), der Gesamtenergieeffizienz (System Gebäudehülle und Gebäudetechnik mit Hinweis auf die CO₂ – Emission) und der Nachhaltigkeit (KlimaHaus Nature).

1.1 Gültigkeit

Die vorliegende technische Richtlinie tritt am 1. März 2010 in Kraft und ist gültig bis zur Veröffentlichung einer aktualisierten Fassung seitens der KlimaHaus Agentur. Die Vorgaben dieser Richtlinie sind gültig für alle Gebäude, für die die Anfrage zur Zertifizierung nach Inkrafttreten der vorliegenden Richtlinie erfolgt. Die Anfrage für die KlimaHaus Zertifizierung muss bei Beginn der Bauarbeiten gestellt werden. Wenn dies nicht erfolgt ist, gilt jene technische Richtlinie der KlimaHaus Agentur, die bei Baubeginnmeldung in Kraft war.

1.2 Vollständigkeit der Unterlagen

Der Antrag für die KlimaHaus Zertifizierung wird von der KlimaHaus Agentur nur bearbeitet, wenn alle erforderlichen Dokumente vom Antragsteller eingereicht wurden. Andernfalls wird das Projekt archiviert. Außerhalb der Provinz Bozen erstellt die KlimaHaus Agentur keine Zertifizierung für Gebäude mit Energieeffizienz der Gebäudehülle mit Standard C und schlechter. Alle für das Ansuchen um die Zertifizierung notwendigen Dokumente sind ständig aktualisiert auf der Website www.klimahausagentur.it (für die Region Friaul Julisch Venetien unter www.ape.ud.it) unter dem Link „Energieausweis - Ansuchen um Zertifizierung“ abrufbar.

1.3 KlimaHaus Berechnungs-Programm

Für die Berechnung des Energiebedarfs muss die jeweils aktuellste Fassung des KlimaHaus Berechnungsprogramms verwendet werden. Die definitive Einstufung des Gebäudes in die jeweilige KlimaHaus Kategorie wird ausschließlich mittels Kontrolle des Projektes und der Berechnung durch die KlimaHaus Agentur vorgenommen. Bis zur Aktualisierung der vorliegenden technischen Richtlinie kann sowohl das Berechnungsprogramm ProCasaClima 3.2 aktuellste Release als auch das Programm ProCasaClima 2009 der Plattform X-Clima verwendet werden.

1.4 KlimaHaus Ausweis und KlimaHaus Plakette

Die Verleihung der Klimahausplakette für Neubauten erfolgt auf Basis der Einstufung der Energieeffizienz der Gebäudehülle bezogen auf die Klimadaten der jeweiligen Provinzhauptstadt (vorbehaltlich der Angaben im Abschnitt „Gebäudedaten – Klimadaten“) sofern die von der KlimaHaus Agentur vorgegebenen Qualitätsstandards bezüglich der konstruktiven Ausführung (siehe auch Anhang A – Checklist Neubauten) eingehalten werden.

2 Dateneingabe der Gebäudehülle

2.1 Stammdaten

Im Bereich Stammdaten müssen in eindeutiger Weise die Adresse des Gebäudes mit der jeweiligen Hausnummer, die Katasterdaten (Grundparzelle, wo vorhanden Bauparzelle und Katastergemeinde), der Inhaber der Baukonzession, Baukonzessionsnummer und Datum der Ausstellung der Konzession und der Hauptprojektant angegeben werden. Zudem muss der Techniker der KlimaHaus Berechnung mit Namen, Adresse und Telefon, sowie E-Mail angegeben werden.

2.2 Klimadaten

Für die Autonome Provinz Bozen, die Region Friaul Julisch Venetien und alle anderen Provinzen, die Energie Agenturen in Vereinbarung mit der KlimaHaus Agentur eingerichtet haben, werden die Bezugsklimadaten gemessen und direkt in die jeweils aktuellste Version des KlimaHaus Berechnungsprogramms eingefügt. Für die anderen Provinzen erfolgt die KlimaHaus Zertifizierung auf Basis der UNI Klimadaten der Provinzhauptstadt und nur in dem Fall in dem die Werte der HeizGradTage der betreffenden Provinzhauptstadt um 500 größer sind als die des Ortes an dem sich das Gebäude befindet, wird die KlimaHaus Zertifizierung in Referenz auf die wissenschaftlich nachzuweisenden Klimadaten des tatsächlichen Standorts des Gebäudes erstellt.

2.3 Konstruktionstyp

Die Klimahausberechnung definiert laut UNI EN ISO 13790: 2008 Punkt 12.3.1.2:

Sehr leichte und leichte Bauweise

Tragende Holzskelettkonstruktion mit isolierten Zwischen-

Räumen; Konstruktion mit Innendämmung*

* Unter diese Definition fallen lediglich Konstruktionen bei denen die Innendämmung den überwiegenden oder ausschliesslichen Teil des Außenmauer bildet und nicht im Falle von isolierten Vormauerkonstruktionen für die Verlegung von haustechnischen Leitungen.

Mittelschwere Bauweise:

Beton-Ziegel Konstruktion (z.B. Tragwerk in Stahlbeton, monolithisch, tragendes Mauerwerk)

Mittelschwere Bauweise

Konstruktion aus BSH-Platten (z.B. Blockhaus, Massivholz, Brettschichtholz, XLam usw.)

Schwere und sehr schwere Bauweise:

Konstruktionen in Stein, Stahlbeton (Wände und Decken)

2.4 Gebäudewidmung

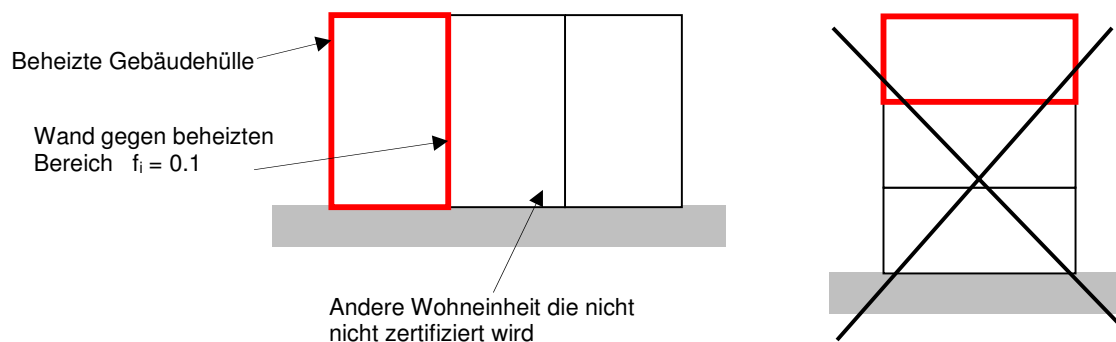
Die Mischnutzung einer Immobilie (Gebäude mit Büro- und Wohnnutzung) wird nur in dem Fall anerkannt, in dem sich die für Büros genutzte Fläche auf größer oder gleich 50% der gesamten beheizten Nettogeschosßfläche des Gebäudes beläuft.

2.5 Beheizte Gebäudehülle und -volumen

Die thermische Gebäudehülle wird als die Gesamtheit der baulichen Strukturen definiert, welche das beheizte Gebäudevolumen begrenzt und durch das Hauptheizsystem beheizt wird. Im Falle von Reihenhäusern, Zweifamilienhäusern oder bei angrenzenden Gebäuden, zertifiziert die KlimaHausagentur die einzelnen Baueinheiten unter Berücksichtigung der Energieverluste in Bereichen in denen die Baueinheit an beheizte Bereiche des Nachbargebäudes angrenzt mit einem *thermischen Korrektur-Temperaturfaktor* f_i gleich 0,1 (siehe auch Abbildung 1) ; dieses Schema ist nur im Schnitt gültig und nicht im Grundriss anzuwenden). Für die Berechnung der Bruttoraumflächen und des beheizten Bruttoraumvolumens sind die Außenmaße der Gebäudehülle ausschlaggebend.

Der U-Wert des trennenden Bauteils muss in jedem Fall die aktuellen national-gesetzlich gültigen Grenzwerte einhalten (vertikale Trennelemente zwischen angrenzenden Gebäude- oder Wohneinheiten). Die KlimaHausplakette wird nur vergeben wenn alle durch die KlimaHausagentur definierten Vorgaben betreffend die konstruktiven Qualitätskriterien eingehalten werden. (siehe Anhang A Checklist KlimaHaus Qualitätskriterien)

Abb. 1



Die Möglichkeit die gesamte Gebäudeeinheit der Reihen- oder Zweifamilienhäuser zu zertifizieren bleibt der Entscheidung des Antragstellers überlassen. Im Falle einer gemeinsamen Kellereinheit mit "n" thermisch getrennten Außenhüllen außerhalb des Erdreiches müssen "n" Anträge zur Zertifizierung eingereicht werden (auch wenn die Gesamtgebäudeeinheit über eine gemeinsame Heizanlage verfügt). Sollten unterirdisch gelegene Räume beheizt sein, so gelten jene Anweisungen des Kapitels „Beheizte Räume zu Kellergeschossen“.

Beheizte Bruttogeschossfläche in m^2 (BGF_B)

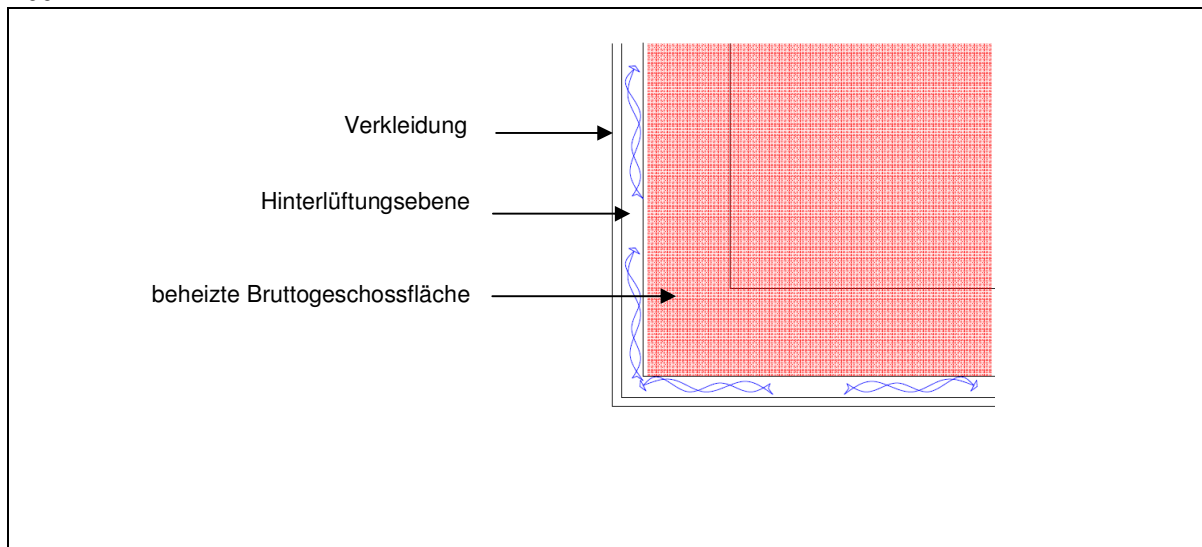
Unter beheizter Bruttogeschossfläche ist die Summe aller beheizten Flächen jedes einzelnen Geschosses innerhalb des beheizten Gebäudevolumens zu verstehen.

Die beheizte Bruttogeschossfläche, in m^2 wird bis zur Außenkante (Bereich der äußeren Mauerkante) berechnet, unter Berücksichtigung nachfolgender Punkte:

bei Gebäuden mit hinterlüftetem Zwischenraum im (Bereich der Wände, Dächern etc.) (siehe Abb.2) ist die Hinterlüftungsebene und die Außenverkleidung nicht zu berücksichtigen, so wie in der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U vorgesehen.

(siehe Abschnitt „Hinterlüftete und nicht hinterlüftete Konstruktionen“)

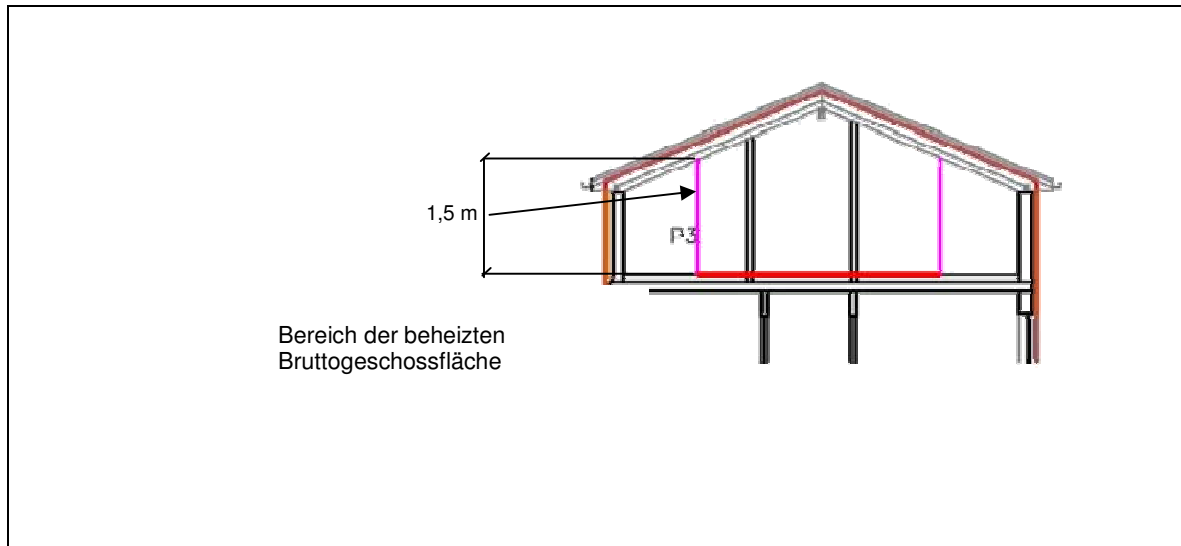
Abb. 2



Deckenöffnungen (z.B. Bereiche mit doppelter Raumhöhe), ausgenommen Treppen, werden nicht in die Berechnung der beheizten Bruttogeschossfläche miteinbezogen);

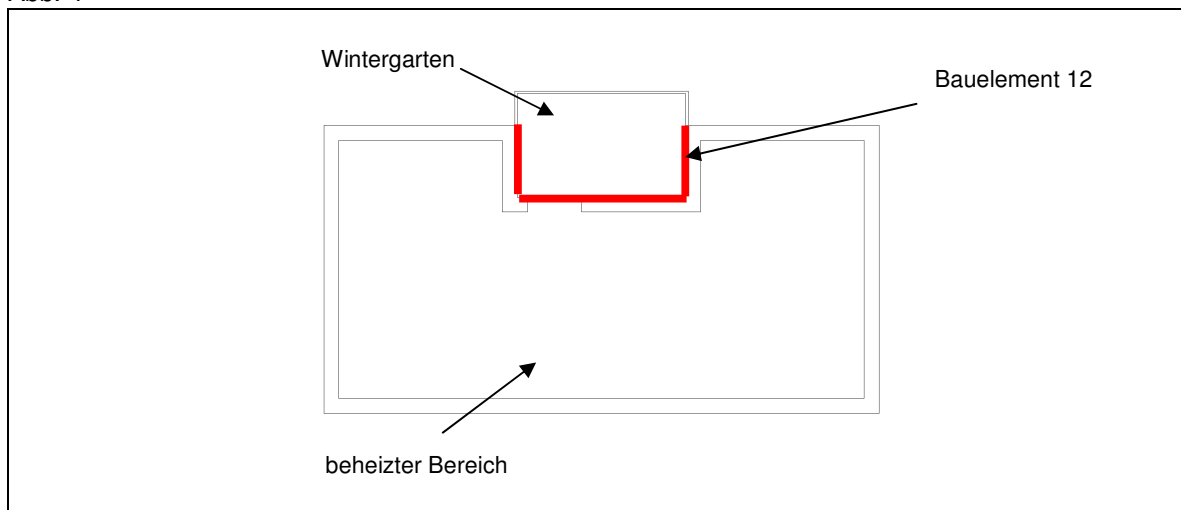
Bei beheizten Dachgeschossen mit geneigten Dachflächen ist die Fläche in die Berechnung der beheizten Bruttogeschossfläche mit einzubeziehen, welche eine lichte Höhe über 1,50m aufweist. (siehe Abbildung 3)

Abb. 3



In nicht beheizten und belüfteten Wintergärten und bei allseits geschlossenen Veranden wird der Bereich der beheizten Bruttogeschossfläche durch die Außenkante der Mauer bestimmt die das beheizte Gebäudevolumen von der Veranda trennt. (siehe Abbildung 4)

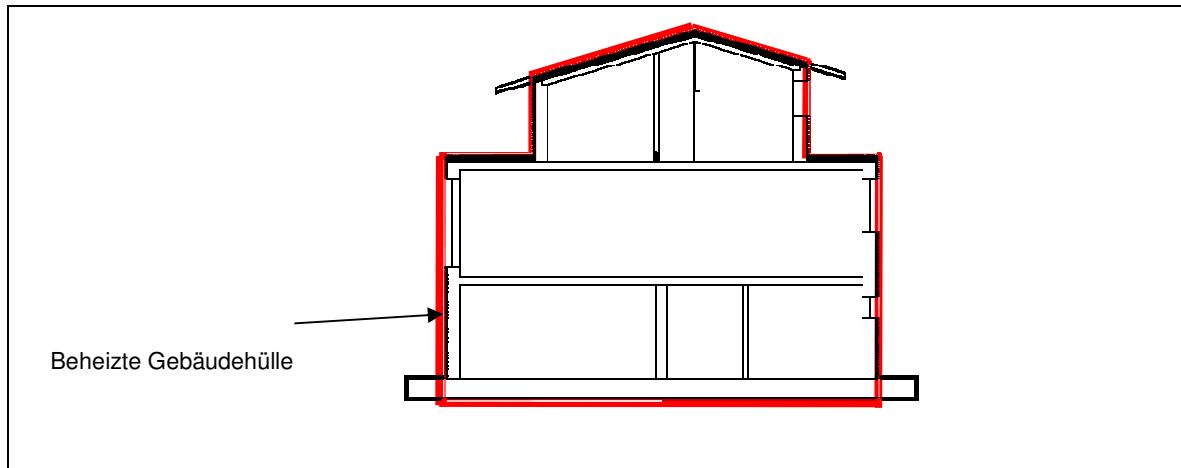
Abb. 4



Beheiztes Gebäudevolumen in m^3 (V_B)

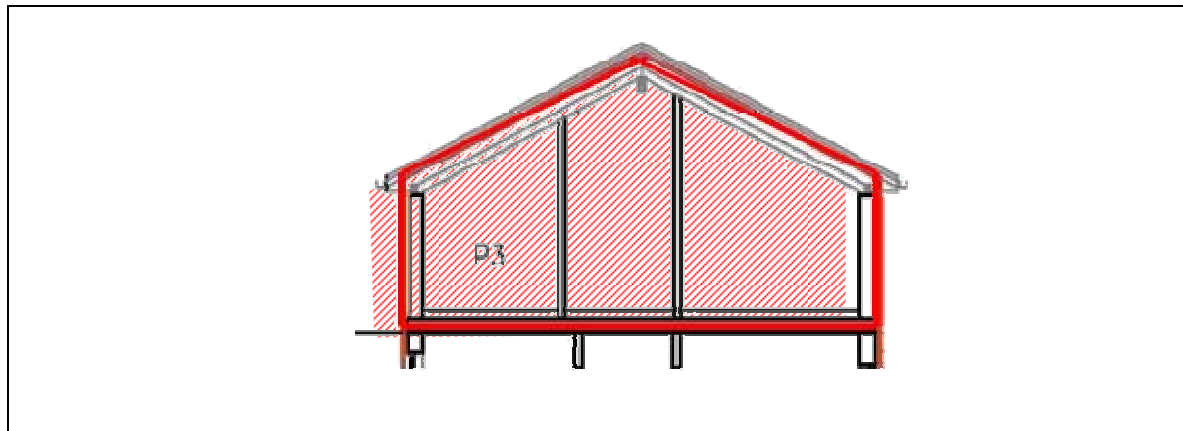
Das beheizte Gebäudevolumen, gemessen in m^3 , wird definiert durch die außenliegenden Oberflächen der beheizten Gebäudehülle (siehe Abbildung 5).

Abb. 5



Im Falle von beheizten Dachgeschossen, wird der gesamte umbaute Raum des Dachgeschosses zur Berechnung des Bruttovolumens herangezogen. (siehe Abbildung 6)

Abb. 6



Im Falle von trennenden Bauelementen, die das beheizte Gebäudevolumen begrenzen und Wärmedurchgangskoeffizienten aufweisen, die die aktuell gültigen nationalen Grenzwerte für an unbeheizte Räume grenzende Bauteile nicht einhalten, (z.B. abgehängte Decken, Wände etc.)

ist das belüftete Nettovolumen (V_N) dasjenige, welches von diesen Flächen begrenzt wird;

(siehe Abbildung 7); die wärmeübertragende Gebäudehülle bleibt diejenige, die durch die außenliegenden Oberflächen definiert ist (siehe Abbildung 8);

Eine Ausnahme bildet der Fall, in dem die trennenden Bauelemente mit einem U-Wert gedämmt werden, welcher mindestens die aktuell national geltenden gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für Bauteile gegen unbeheizte Bereiche (*Vertikale opake Bauteile und Böden gegen unbeheizte Bereiche oder Außenluft*) einhält. (siehe Abb. 9 und 10)

Abb. 7 und Abb. 8

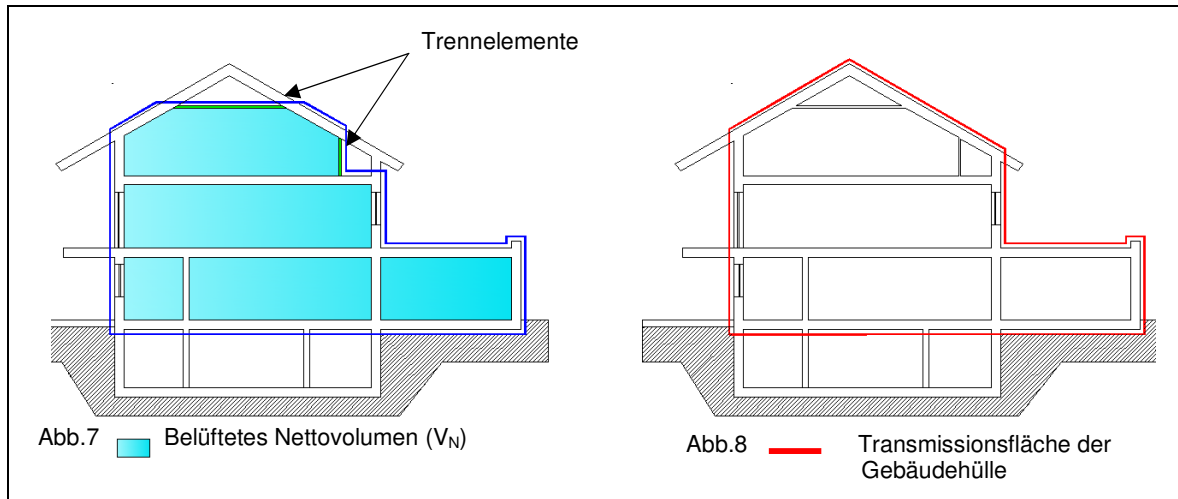
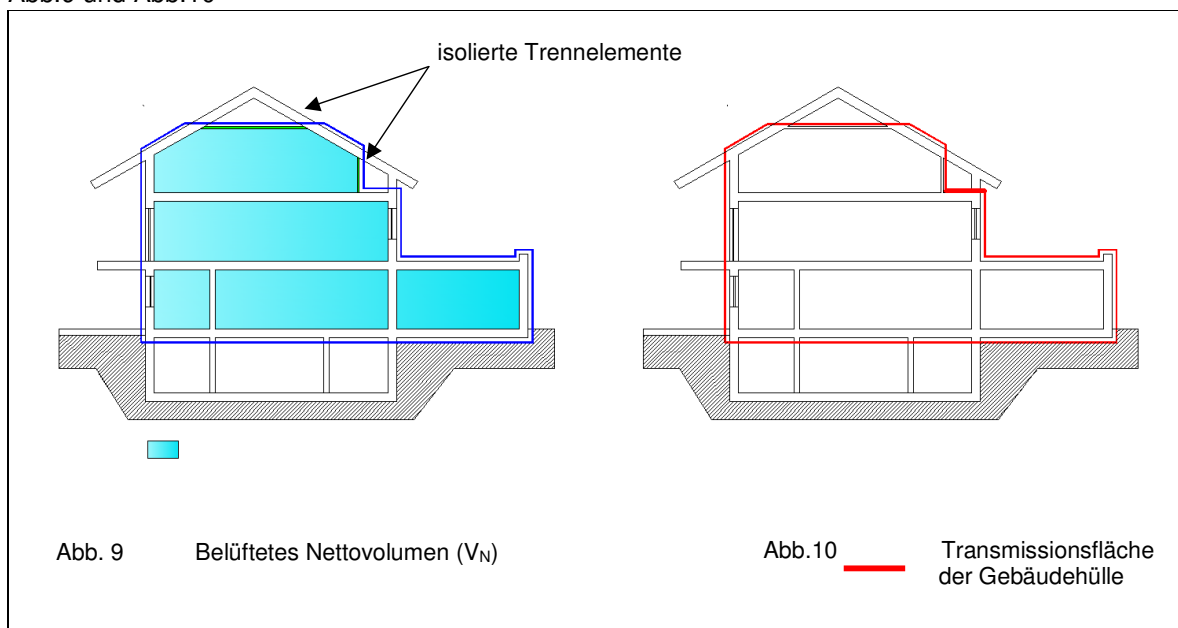


Abb. 9 und Abb. 10



Beheizte Nettogeschossfläche in m^2 (NGF_B) und beheiztes Nettogebäudevolumen (V_N)

Falls im Berechnungsprogramm die Nettoflächen manuell eingegeben wurden, ist auch auf dieselbe Weise das Nettovolumen einzutragen. Zudem müssen verpflichtend entsprechende geschlossene Polylinien in der Projektdatei *KlimaHaus.dwg* enthalten sein.

2.6 Berechnungen der wärmeübertragenden Umfassungsflächen

Wärmeübertragende Umfassungsflächen

Als wärmeübertragende Umfassungsflächen werden diejenigen Flächen bezeichnet, welche den, als beheiztes Volumen definierten Rauminhalt, gegen den Außenbereich (oder gegen nicht mit Heizanlage ausgestattete Bereiche) begrenzen.

Zur Berechnung der wärmeübertragenden Umfassungsflächen eines jeden Bauteils muss das äußere Bruttomaß herangezogen werden, welches auch die Maße angrenzender struktureller Bauteile miteinschließt. Der Bereich der vertikalen wärmeübertragenden Umfassungsflächen wird berechnet in Bezug auf die Bruttoraumhöhe, welche durch den Abstand zwischen der Unterkante der ersten Decke bis zur Oberkante der letzten Decke der beheizten Gebäudehülle bestimmt wird. (siehe Abb.11)

Abb. 11



2.7 Wärmeleitfähigkeit λ von Baumaterialien

Der für die wärmeübertragenden Umfassungsflächen berechnete U-Wert (Außenmauer, Wände gegen nicht beheizte Bereiche, Dach, ...) muss die gesetzlich bestimmten nationalen Grenzwerte der jeweiligen Klimazone (ohne den durch das aktuell gültige nationale Gesetz vorgesehenen Aufschlag von 30%) einhalten.

Auch im Falle der Benutzung anderer Programme zur Berechnung des U-Wertes (auch zum Zweck der Bewertung als KlimaHaus nature), muss immer das entsprechende Formblatt des KlimaHaus Berechnungsprogrammes ausgefüllt werden. Dies gilt auch für nicht homogene Bauteile (siehe Abb.12). Für die U-Wert-Berechnung müssen die Werte der Online-Datenbank des KlimaHaus-Programms oder die in der CE- Markierung angegebenen Werte der Wärmeleitfähigkeit des Produktes verwendet werden. Für alle Materialien, die in die energetische Berechnung mit einfließen, müssen jene Werte verwendet werden, wie für Dämmmaterialien.

Sollte es nicht möglich sein eine Sichtkontrolle durchzuführen (mittels Lokalaugenschein oder fotografischer Dokumentation) ist es notwendig eine alternative Dokumentation vorzulegen (z.B. in Form von Rechnungen, Lieferscheinen, ...). Diese Dokumentation wird benötigt, um festzustellen ob die deklarierten Materialien auch tatsächlich verbaut worden sind. Die Klimahaus Agentur behält sich die Möglichkeit vor, auf Kosten des Antragstellers eine Kontrolle vor Ort vorzunehmen (Thermografie, Bohrungen, Wärmeflussanalyse usw.)

Nicht homogene Bauteile

Abb.12

Spessore cm	%	Materiali
1.50	100	100
1.80	100	100
16.00	100	10 90
2.40	100	100
6.00	100	100
1.00	100	100
0.0		

Für nicht homogene Bauteile (Wände, Decken...) muss im Vorfeld immer der prozentuale Anteil der vorhandenen Schichten eingegeben werden.

2.8 Hinterlüftete und nicht hinterlüftete Konstruktionen

Hinterlüfteter Zwischenraum

Bei hinterlüfteten oder stark belüfteten Konstruktionen, (offene Luftzwischenräume) wie laut UNI EN ISO 6946, Abs. 5.3.3. S. 7 definiert, werden der Luftzwischenraum und die Verkleidung nicht zur Berechnung herangezogen. (Abbildung 18) Das Bauteil muss im Berechnungsprogramm wie eine hinterlüftete Konstruktion behandelt werden (das Berechnungsprogramm bietet integriert einen äußeren Wärmedurchlaßwiderstand der dem inneren Wärmedurchlaßwiderstand des Bauteils entspricht).

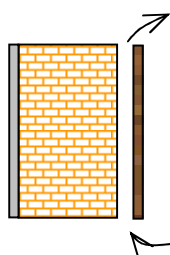


Abb..18

Nicht hinterlüfteter Luftzwischenraum

Für Bauteile mit geschlossenen Luftzwischenräumen wie nach Norm UNI EN ISO 6946, Abs. 5.3.1. S. 6, ist zur Berechnung des U-Wertes die äquivalente Wärmeleitfähigkeit der Luftschicht in der Anlage C angegeben. Für die energetische Berechnung kann nur eine Luftschicht von maximal 5cm angegeben werden.

Nach unten hinterlüftete Decke gegen Erdreich

Eine nach unten hinterlüftete Decke gegen Erdreich wird als Außendecke betrachtet und mit dem Temperaturkorrekturfaktor $f_i = 0,8$ berechnet.

2.9 Monolithische Strukturen aus Mantelsteinen

Für Bauelemente welche mit Mantelsteinen (mineralisiertes Holz, EPS, oder ähnliches) ausgeführt sind, muss der U-Wertes der gesamten Konstruktion und nicht des einzelnen Elementes (Mantelstein) nach der in der Norm EN ISO 10211 dargelegten Methode ermittelt werden.

2.10 Schächte

Vollständig geschlossene Schächte, die sich in der Gebäudehülle befinden (z.B. Installationsschächte) werden als nicht wärmeabgebend betrachtet. Die Schachtwände und das Schachtvolumen werden nicht in die energetische Berechnung miteinbezogen.

Offene Schächte mit einer Innenfläche kleiner gleich $0,1 \text{ m}^2$ müssen nicht gedämmt werden.

Offene Schächte mit einer Innenfläche größer als $0,1 \text{ m}^2$ müssen eine Mindestdämmstärke von 3cm $\lambda \leq 0,04 \text{ W}/(\text{mK})$ aufweisen.

Offene Schächte mit einer Innenfläche größer als $0,5 \text{ m}^2$ müssen in die energetische Berechnung miteinbezogen werden, wobei die staatlich festgelegten U-Werte eingehalten werden müssen.

2.11 Treppenhaus

Offenes Treppenhaus

Sollte das Treppenhaus offen sein (externe Treppe), so sind dessen Flächen und das Volumen nicht in die Berechnung der beheizten Bruttogeschossfläche und des beheizten Bruttorauminhaltes einzubeziehen.

Die Wände die das Stiegenhaus begrenzen sind als Außenwandflächen zu betrachten und die Stufen und der Treppenabsatz gelten als auskragende Bauteile (siehe Anhang A „Außentreppe“ und „Auskragungen“).

Geschlossenes und beheiztes Treppenhaus

Sollte das Treppenhaus durch die Hauptheizung mitbeheizt werden, so ist dieses immer als innerhalb der beheizten Gebäudehülle befindlich zu betrachten. (und demnach als Bestandteil der Berechnung der Bruttoraumflächen und des beheizten Gebäude-Bruttovolumens.) In allen Fällen müssen die Eingangstüren der einzelnen Wohnungen mit Systemen ausgestattet sein, die die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle sichern (z.B. Dichtungen etc.).

Geschlossenes und unbeheiztes Treppenhaus

Im Fall in dem das Treppenhaus nicht durch die Hauptheizung beheizt wird gilt, wie nachfolgend dargelegt:

Fall 1) Geschlossenes nicht beheiztes Treppenhaus für Gebäude mit einem nicht beheizten Untergeschoss (Keller, Garage):

Im Falle von Gebäuden mit einem nicht beheizten Untergeschoss (z.B. Keller, Garage) ist das Treppenhaus als beheizt zu betrachten.

Für die Berechnung der Gebäudehülle kann die Bilanzgrenze 3 - rot, lt. Abb.14 in Betracht gezogen werden. Demnach bleibt der an Erdreich grenzende Bereich des Aufzugsschachtes für die Ermittlung der Geschossfläche und des Bruttorauminhaltes unberücksichtigt, falls:

1) Es eine Trenntür zwischen Treppenhaus und bewohntem Bereich gibt und die vertikalen Flächen welche den bewohnten, beheizten Bereich vom Treppenhaus trennen einen gleichen oder geringeren U-Wert aufweisen, wie die Decke gegen Keller/ Garage. Schiebetüren sind nicht zugelassen.

2) Es eine Trenntür zwischen Treppenhaus und Keller/Garage gibt, und die vertikalen Flächen welche das Stiegenhaus vom Untergeschossbereich trennen einen gleichen oder geringeren U-Wert aufweisen, wie die Decke gegen Keller/ Garage. Die KlimaHaus Agentur empfiehlt Türen, die eine Dichtung besitzen.

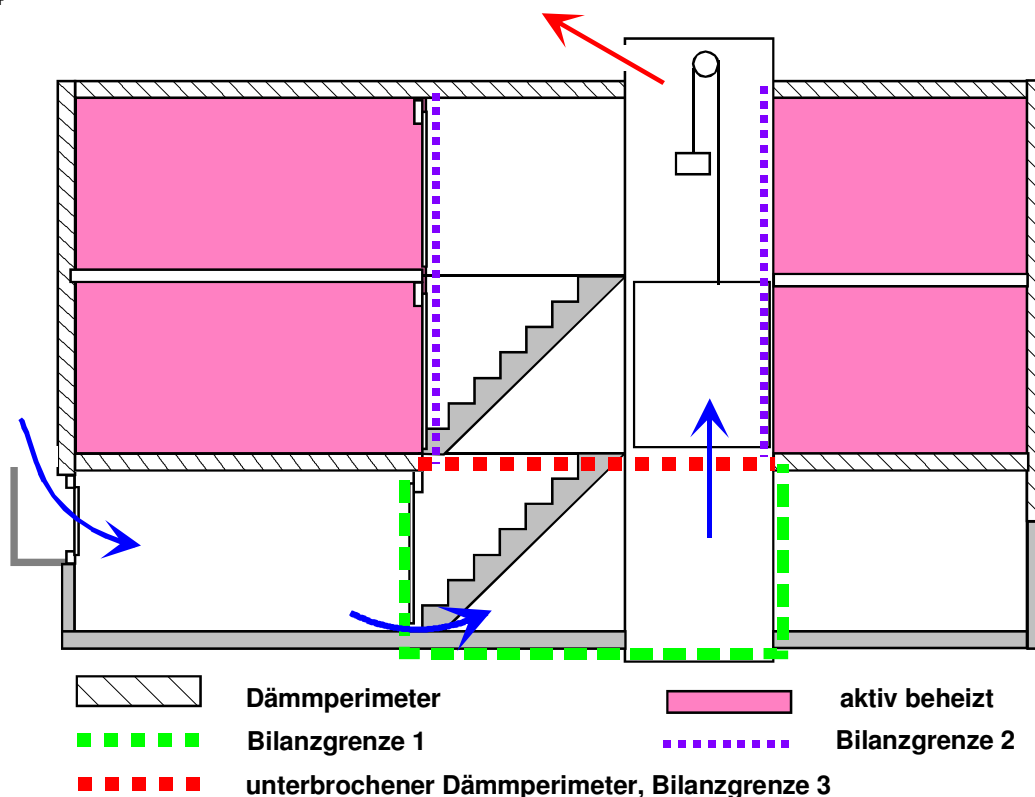
Fall 2) Geschlossenes nicht beheiztes Treppenhaus für Gebäude mit zwei oder mehreren nicht beheizten Untergeschossen (Keller, Garage)

Im Falle eines unbeheizten Treppenhaus mit gedämmter Außenwand, d.h. mit gleichem U- Wert der Außenwand des Gebäudes, und Zugang zu zwei oder mehreren nicht beheizten Untergeschossen kann dieses in die thermische Gebäudehülle mit einberechnet werden (siehe rote Abgrenzung Abb.14). Dies gilt für die Berechnung der Bruttofläche und des Bruttovolumens: d.h. die Wände des unbeheizten Treppenhaus mit gedämmter Außenwand zu den beheizten Räumen müssen nicht in der energetischen Berechnung berücksichtigt werden. Die transparenten Bauteile des Treppenhauses sollten den gleichen U-Wert der Fenster der beheizten Räume besitzen.

Die vorgegebenen U-Werte der Wände zu den beheizten Räumen des unbeheizten Treppenhauses ergeben sich aus den staatlichen Grenzwerten der Klimazone des befindlichen Gebäudes und dem Temperaturfaktor $f_i = 0,5$. (z.B. Klimazone E ab 2010: $U_{Grenz} = 0,28 (W/m^2K)/0,5 = 0,56 W/m^2K$), wobei der Grenzwert von $0,8 W/m^2K$ nicht überschritten darf. Letzteres gilt nicht für Sanierungen. Auskragende Bauteile zum nicht beheizten, geschlossenen Treppenhaus werden nicht als Wärmebrücken im Sinne der technischen Richtlinie bewertet.

In allen Fällen müssen die Eingangstüren der einzelnen Wohnungen mit Systemen ausgestattet sein, die die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle sichern. (z.B. Dichtungen etc.).

Abb. 14



2.12 Aufzugschächte

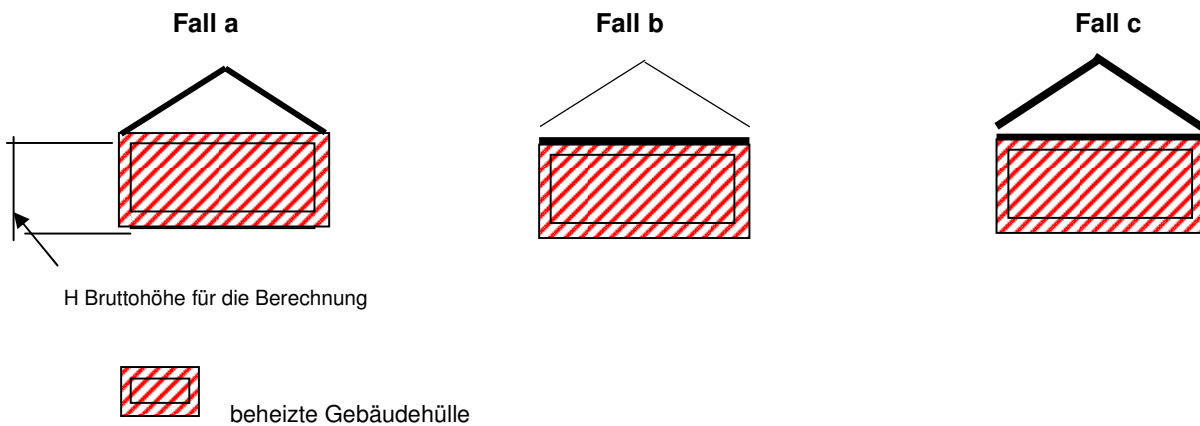
- a. Bei Aufzügen mit ausschließlich internem Zugang (innerhalb der gedämmten Gebäudehülle) sind Volumen und Flächen in die Berechnung der beheizten Gebäudehülle einzubeziehen. Die U-Werte jener Bauteile des Aufzuges die an beheizten Räumen angrenzen, müssen die staatlich vorgegeben Grenzwerte in Abhängigkeit des Temperaturfaktors von $f_{i.} = 0,5$ einhalten. (für Südtirol $U_{Grenz} = 0,27 / 0,5 = 0,54 \text{ W/m}^2\text{K}$) Diese Bauteile müssen nicht in die Berechnung einfließen.
- b. Bei Aufzügen mit externen Zugang (außerhalb der gedämmten Gebäudehülle) sind Volumen und Flächen nicht in die Berechnung der beheizten Gebäudehülle einzubeziehen. Die U-Werte jener Bauteile des Aufzuges die an beheizten Räumen angrenzen sind in die wärmeübertragenden Flächen einzubeziehen (Temperaturfaktors von $f_{i.} = 1$).

2.13 Unbeheizte Dachböden/ Speicher

Als unbeheizter Dachboden/ Speicher ist ein Raum zu verstehen, der aus dem Bereich der beheizten Gebäudehülle nicht zugänglich ist und eine maximale lichte Raumhöhe von 1,5m aufweist.

Gegebenenfalls bestehende Zugänge zum Dachboden (wie zum Beispiel Dachluken) müssen dieselbe Dämmung wie die Decke aufweisen und mit Systemen versehen sein die die Luftdichtigkeit garantieren.

Abb.15



Beschreibung	Auswahl des Bauelements	Anmerkung
Fall a Isoliertes Dach, nicht isolierte Decke	außenliegende Decke (Bauelement 5)	den U-Wert des Satteldaches berechnen und die Fläche der Decke (Element 5)
Fall b nicht isoliertes Dach und isolierte Decke	Decke gegen nicht isolierten Dachboden (Bauelement 10)	
Fall c isoliertes Dach und isolierte Decke	Dach gegen unbeheizten Raum (Bauelement 16)	

Die Decke welche an einen nicht isolierten Dachraum grenzt muss den aktuellen gesetzlich vorgeschriebenen nationalen Grenzwerten entsprechen. (wie Bauelemente gegen unbeheizte Räume) Unter dem Begriff „gedämmt“ wird ein Bauelement verstanden, welches die geltenden nationalen Grenzwerte laut Gesetz einhält.

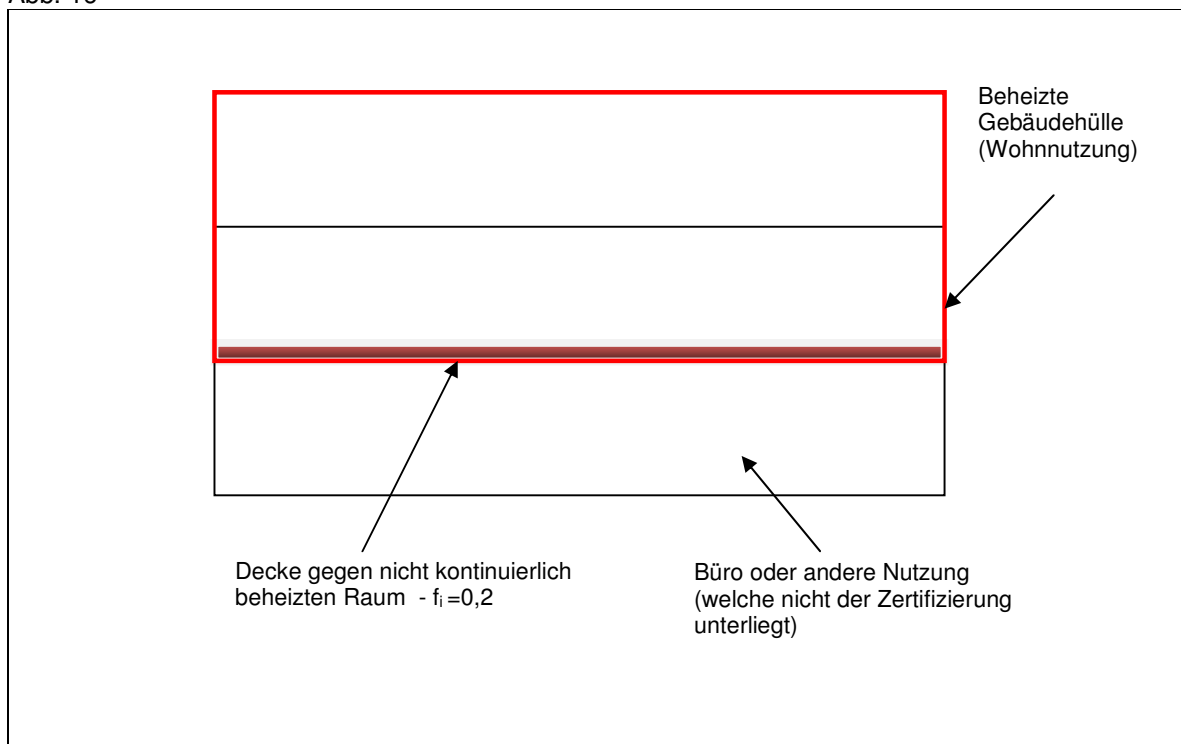
2.14 Wände und Decken gegen Heizraum

Die Transmissionsflächen der Decken und Wände, die an Heizräume grenzen, müssen mit einem Temperaturfaktor von $f_i = 0$ (interne Bauteile) berechnet werden. Die Transmissionsflächen der Decken und Wände, die an Heizräume ausgestattet mit Brennwertkesseln, Wärmepumpen und Fernwärme grenzen, müssen mit einem Temperaturfaktor von $f_i = 0,5$ (Bauteile gegen sonstigen Pufferraum) berechnet werden.

2.15 Bauteile gegen Geschäftsräume, Lagerräume etc.

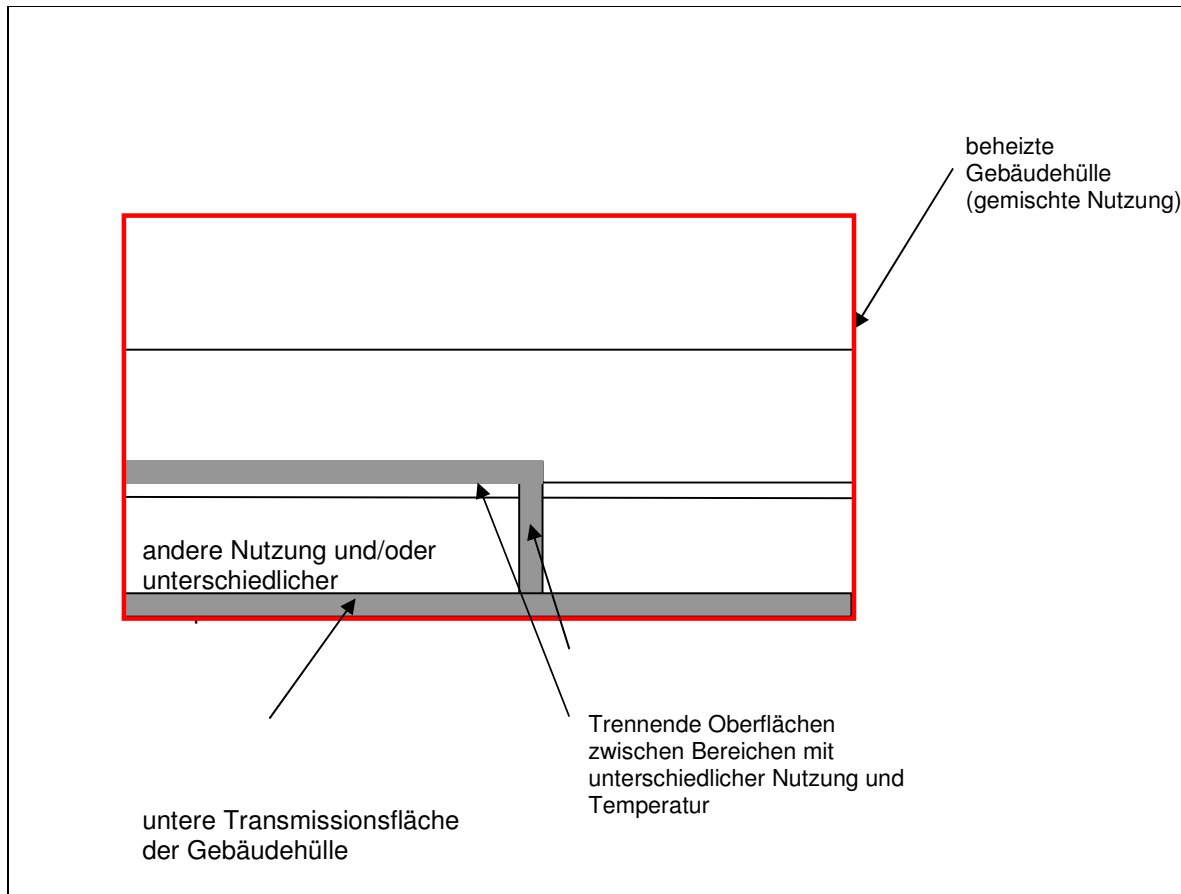
Decken und Wände gegen dauernd unbeheizte Geschäftsräume, Werkstätten oder Lagerräume sind als Bauelemente zu betrachten, die mit einem Temperaturkorrekturfaktor f_i gleich 0,2 (siehe Abb. 16) zu berechnen sind. In vorhergehend geschilderten Fall und in den Fällen in denen unterschiedliche Temperaturzonen vorhanden sind, muss die Decke die aktuellen gesetzlich vorgeschriebenen nationalen Grenzwerte für Strukturen gegen unbeheizte Räume einhalten.

Abb. 16



Sollte entschieden werden, auch Bereiche in die Festsetzung der beheizten Gebäudehülle einzuschließen, welche eine andere als Wohnnutzung aufweisen (z.B. Büros, Geschäftsräume, Werkstätten etc. ...), müssen die (horizontalen und vertikalen) Bauelemente, die diese Gebäudebereiche begrenzen die aktuellen gesetzlich vorgeschriebenen nationalen Grenzwerte einhalten. („vertikale opake Bauteile und Böden gegen unbeheizte Räume“) (siehe Abb. 17)

Abb. 17



2.16 Beheizte Räume in Kellergeschossen

Eventuell bestehende und mittels Zentralheizung beheizte Räume im Kellergeschoss müssen in die Berechnung der beheizten Bruttogeschossflächen miteinbezogen werden. Demzufolge müssen auch die jeweiligen Transmissionsflächen (Wand gegen unbeheizten Raum, Keller, Garage, Decke gegen Erdreich etc.) berechnet werden.

2.17 Wärmerückgewinnungsanlagen

Für KlimaHaus Zertifizierung wird der Maximalwert der Lüftungsverluste des Luftwechsels von $0,5 V_{\text{Netto}}$ pro Stunde definiert.

Diese Begrenzung hat keinerlei Auswirkung auf die Berechnung des Gesamtprimärenergiebedarfs. Der tatsächliche durch die Lüftungsanlage bewirkte Luftwechsel wird mittels der Luftwechselrate bei erzwungener Lüftung und dem Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung wie folgt festgelegt:

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

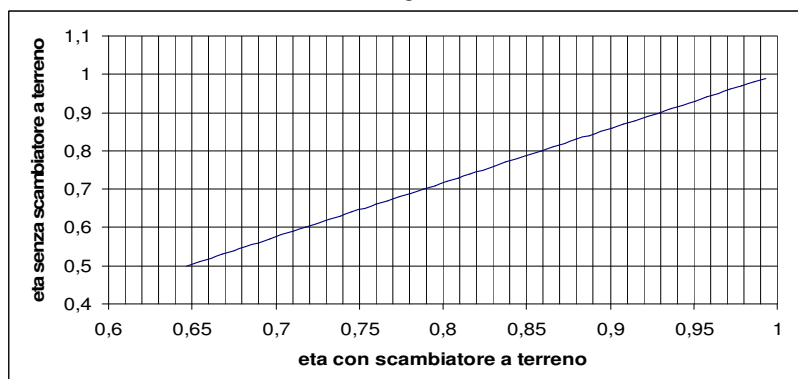
Für den Nutzungsgrad η_v ist der Prüfwert einzusetzen, welcher durch ein wärmetechnisches Gutachten nachzuweisen ist. Lüftungsverluste, die durch Undichtheiten des Gebäudes infolge von Wind und Auftrieb entstehen, werden durch die zusätzliche Luftwechselrate n_x berücksichtigt:

$$n_x = 0,1 \dots \text{ in } 1/\text{h}$$

In allen anderen Fällen sind die Werte des Nutzungsgrades der Wärmerückgewinnung je nach technischer Ausrüstung wie folgt definiert:

- 1) Wärmerückgewinnungsanlage Luft/ Luft mit Plattenwärmetauscher und gekreuzter Leitungsführung: 50%
- 2) Wärmerückgewinnungsanlage Luft/Luft mit Gegenstromanlage : 60%
- 3) Wärmerückgewinnungsanlage Luft/ Luft mit gegenläufiger Kanalführung: 70%
- 4) Wärmerückgewinnungsanlage Luft/ Luft – lammellarer Wärmetauscher (Heat-pipe): 40%
- 5) Wärmerückgewinnung mittels Luft/Luft Rotations-Wärmetauscher: 80%

Sollte die Lüftungsanlage über einen Erdwärmetauscher verfügen, so erhöht sich der Wirkungsgrad proportional wie in der unten stehenden Grafik dargestellt.



Die oben angeführten Werte sind indikativ. Im Fall, dass höhere Werte als die angeführten vorliegen, muss ein Laborprüfzeugnis vorgelegt werden.

2.18 Luftdichtigkeit von Gebäuden

Seit dem 01. Januar 2008 ist zum Erhalt der KlimaHaus Zertifizierung obligatorisch ein Blower Door Test nach UNI EN 13829 (Gebäudetest während Nutzung) zum Nachweis der Luftdichtheit durchzuführen, wenn eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorhanden ist (unabhängig von der Energieklasse und dem Konstruktionstyp).

Ab dem 01. Januar 2009 ist dieser Test für Häuser in Holzkonstruktion und für im Trockenbau errichtete Gebäude auch dann verbindlich vorgeschrieben wenn keine kontrollierte mechanische Lüftungsanlage vorhanden ist.

Ab dem 01. März 2010 ist zum Erhalt der KlimaHaus Zertifizierung für alle neuen Wohn- und Bürogebäude obligatorisch ein Blower Door Test nach UNI EN 13829 (Gebäudetest während Nutzung) zum Nachweis der Luftdichtheit durchzuführen. Die KlimaHaus Agentur empfiehlt den Luftdichtigkeitstest auch für andere Neubauten und Sanierungen. Für Gesamtanierungen gilt der Luftdichtigkeitstest ab 1. Jänner 2011. Die Zielwerte der Luftwechselraten sind:

- Klasse C : $n_{50,lim} = 2 \text{ h}^{(-1)}$
- Klasse B : $n_{50,lim} = 2 \text{ h}^{(-1)}$
- Klasse A : $n_{50,lim} = 1 \text{ h}^{(-1)}$
- Klasse Gold : $n_{50,lim} < 0,6 \text{ h}^{(-1)}$

Im Falle von Gebäuden der Energieklasse C und B mit eingebauter Wohnraumlüftung beträgt die maximal zulässige Luftwechselrate $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{(-1)}$.

Der Blower-Door Test für die Gebäude in allen KlimaHaus Standards wird nach der Methode A der UNI EN 13829 (Gebäudetest während Nutzung) durchgeführt. Im Falle des Nichtbestehens des Tests bedeutet dies die Nichteinhaltung der Qualitätskriterien gemäß den Vorgaben der KlimaHaus Agentur. Zudem kann die Wärmerückgewinnungsanlage der Lüftung bei der Berechnung des Energiebedarfs nur teilweise berücksichtigt werden (siehe Formel).

$$\eta_{real} = 30\% + \frac{n_{50,lim}}{n_{50,measure}} (\eta_{product_certification} - 30\%)$$

Für den Erhalt der KlimaHaus Zertifizierung mit Ausnahme von Sanierungen muss der Wert von $n_{50} = 2 \text{ h}^{(-1)}$ eingehalten werden. Bei Nichteinhaltung des Grenzwertes muss mittels Methode B der UNI EN 13829 die Leckage geortet werden. Daraufhin entscheidet die KlimaHaus Agentur von Fall zu Fall über die Zertifizierung. Für Mehrfamilienhäuser müssen die vorgeschriebenen Tests bei mindestens 20% der Apartments durchgeführt werden (Rundungsverfahren immer mittels Aufrundung).

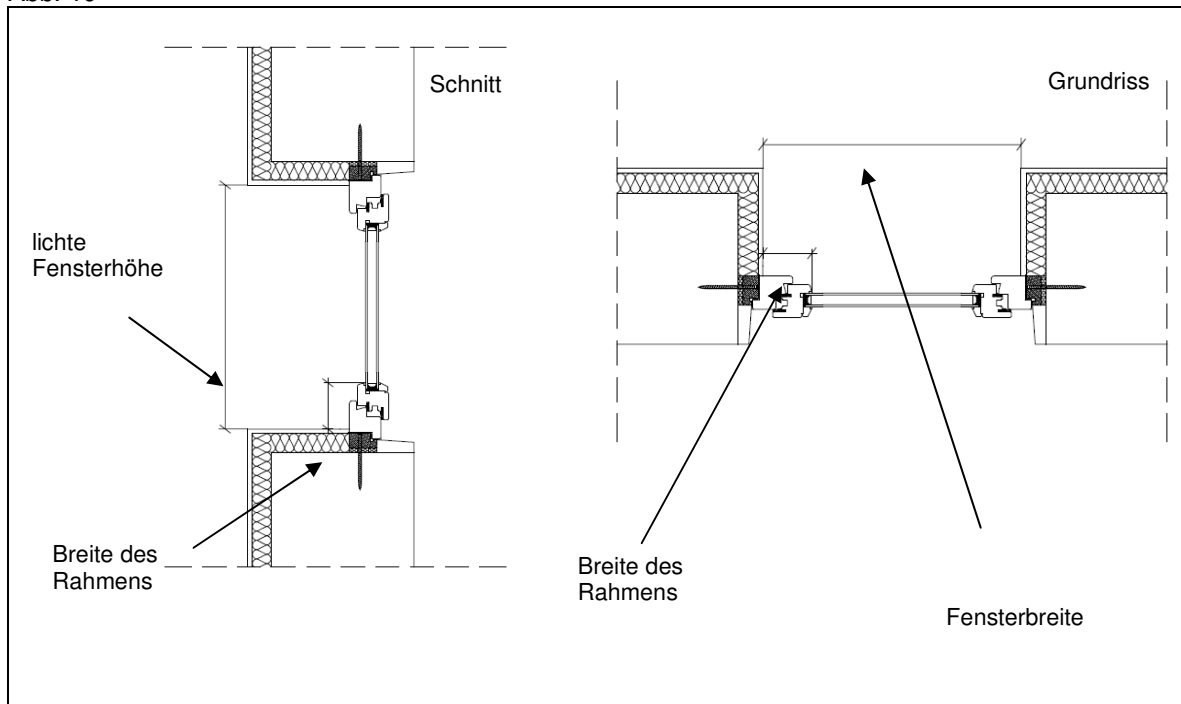
Sollte eine Wohnung im Dachgeschoss vorhanden sein, so ist der BlowerDoor Test in jedem Fall für diese Wohneinheit durchzuführen. Für andere Nutzungsarten (z.B. Hotels) wird die Anzahl der notwendigen Tests für die Zertifizierung durch die KlimaHausAgentur festgelegt.

2.19 Fenster: Berechnung des U-Wertes und Verschattung

Einfügen der Daten in die Berechnung des U-Wertes

Die Breite des Fensterrahmens ist die äußere Projektion des Fensters einschließlich des fixen und beweglichen Teils des Rahmens, das heißt der Abstand gemessen von der Außenkante des Bauteils (Putz oder andere Oberfläche) und dem Fensterglas.

Abb. 19



Die geometrischen Dimensionen (Höhe und Breite) des Fensters die in die Klimahausberechnung einzugeben sind, sind als lichte Maße zu betrachten (ab Putzkante oder anderer Oberfläche). Im KlimaHaus- Berechnungsprogramm darf der Wert der Wärmeleitfähigkeit des Fensters U_w und U_f des Fensterherstellers nur in den Fällen eingegeben werden, in denen das Fenster gemäß EN ISO 12567-1 oder 12567-2 (Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen - Bestimmung des Wärmedurchgangs-koeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens“) bzw. EN 12412-2 (Wärmetechnisches Verhalten von Fensterrahmen - Bestimmung des Wärmedurchgangs-koeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens“) zertifiziert ist.

Andernfalls müssen die Wärmedurchgangskoeffizienten des Fensterrahmens U_f laut Anlage D verwendet werden. Falls die Werte für den Wärmedurchgangskoeffizienten des Glases U_g nicht im Produkt gekennzeichnet sind, ist die Tabelle der UNI EN ISO 10077-1: 2007, Table C.2 „Thermal transmittance of double and triple glazing filled with different gases for vertical glazing“ anzuwenden.

Der Transmissionswert von transparenten Bauteilen und Verglasungen muss in jedem Fall die aktuellen gesetzlich vorgeschriebenen nationalen Grenzwerte der jeweiligen Klimazone einhalten (*Transparente Bauteile und Verglasungen*).

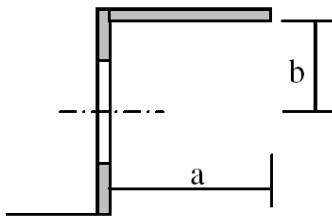
Verschattung

In der KlimaHaus- Berechnung wird ausschliesslich nur die durch Bauteile des jeweiligen Gebäudes verursachte Verschattung berücksichtigt.

Ein Fenster gilt dann als verschattet, wenn das Verhältnis von Tiefe der Auskragung (a) und der Abstand von der Mitte des Fensters und der Auskragung (b) größer als zwei ist. (siehe Abbildung 20).

Dieses Verhältnis ist auch gültig zur Bestimmung der Verschattung im Grundriss, verursacht durch eventuell bestehend Einschnitte oder Erker des Gebäudes.

Abb. 20



Fenster mit festen lamellaren Beschattungssystemen sind als verschattet definiert.

Nach Norden ausgerichtete Fenster, sind nicht als verschattet zu betrachten.

2.20 Sommerlicher Wärmeschutz

Bis zur Einführung der Bewertung des Kühlwertbedarfs durch KlimaHaus Zertifizierung muss mittels Berechnung und Überprüfung durch entsprechende Dokumentation eine Mindestverschattung von 70% der transparenten Bauteile mit Süd, Ost-, West- und horizontaler Orientierung gewährleistet sein. Für die nicht transparenten Bauteile müssen die Mindestanforderungen der Phasenverschiebung von 10 Stunden (laut UNI EN 13786-2008) und der Maximalwert des dynamischer U-Wert von 0,10 W/m²K eingehalten werden.

ANHANG A:

Checklist KlimaHaus Qualitätskriterien

Klimahaus Zertifizierung mit Qualitätssiegel

Voraussetzungen zum Erhalt der KlimaHaus-Plakette

Die Klimahauszertifizierung zielt nicht nur auf die Energieeffizienz der Gebäudehülle ab, sondern auch, und vor allem auch auf die Qualität der Ausführung, die den bis jetzt erreichten KlimaHaus Standard garantiert. Im Rahmen der energetischen Zertifizierung, ist die Voraussetzung zum Erhalt der „KlimaHaus Plakette“, Indikator für die Qualität der Bauausführung gemäß KlimaHaus Standard, die Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Kriterien. Andernfalls wird die Ausstellung des KlimaHaus Energieausweis und die Verleihung der Klimahausplakette durch die Klimahausagentur anhand des jeweiligen Projektes beurteilt.

Die KlimaHausAgentur behält sich in jedem Fall vor, bei der Beurteilung eines jeden Projektes, den Kriterien Katalog um weitere qualitative Parameter auszuweitern.

Eingesetzte Materialien

Für die verwendeten Materialien, Bauelemente und Lüftungsanlagen welche andere als die durch die KlimaHaus Agentur empfohlene U-Werte oder Leistung aufweisen, muss das jeweilige Prüfzertifikat vorgelegt werden. Für Fenster und für Konstruktionselemente muss der U-Wert eingesetzt werden und nicht der k-Wert.

Wärmedämmverbundsystem

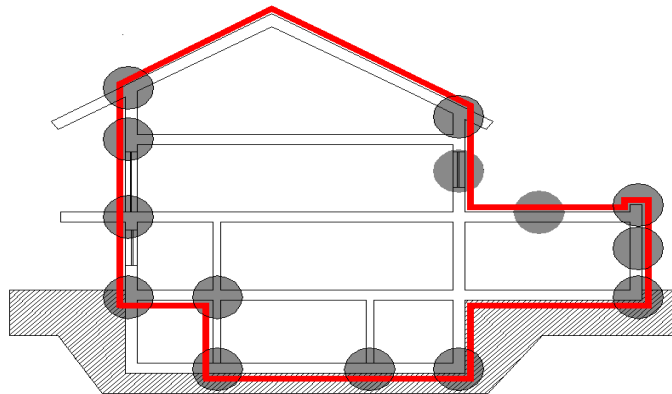
Die Anbringung des Wärmedämmverbundsystems muss nach dem neuesten Stand der Technik ausgeführt werden. Diesbezüglich gilt als Referenz die Verarbeitungsrichtlinie für Außenwand – Wärmedämm- Verbundsysteme der Qualitätsgruppe Wärmedämmverbundsysteme (ETICS).

Wärmebrücken

Lineare Wärmebrücken:

- Balkone sind gemäß der technischen Hinweise der KlimaHaus Agentur ausgeführt
- Anschluss Fenster - Wand gem. techn. Hinweisen der KlimaHausAgentur ausgeführt
- Rolladenkästen gem. technischen Hinweisen der KlimaHaus Agentur ausgeführt
- Heizkörpernischen gem. den technischen Hinweisen der KlimaHaus Agentur ausgeführt
- Der außenliegende Treppenaufgang ist thermisch getrennt oder gedämmt
- Terrassen sind gedämmt
- Anschlusspunkt Dach – Wand gedämmt, sowie wind- bzw. luftdicht ausgeführt;
- Brüstungsmauern gedämmt oder thermisch getrennt;
- Mauervorsprünge gedämmt oder thermisch getrennt
- Auskragende Fundamentplatte im Erdgeschoss gem. technischen Hinweisen KlimaHaus Agentur ausgeführt

Abb. 21



Schematische Darstellung von Wärmebrücken die gelöst werden müssen, um die KlimaHausPlakette zu erhalten.

Punktuelle Wärmebrücken:

Zur Ermittlung des Gebäudeenergiebedarfs werden im KlimaHaus Berechnungsprogramm punktuelle Wärmebrücken nicht berücksichtigt. Für die KlimaHaus Gold Zertifizierung sind metallische Durchbrüche der thermischen Hülle nicht erlaubt.

Technische Hinweise zur Reduzierung/ Vermeidung von Wärmebrücken bei Gebäuden

Die hier vorliegenden technischen Hinweise zu Wärmebrücken haben indikativen Charakter. Alternative Lösungen müssen mittels geeigneter Berechnungssoftware geprüft und belegt werden und unbedingt behält sich die KlimaHaus Agentur das Recht vor, Fall für Fall die vorgeschlagenen Lösungen für die jeweiligen Projekte zu prüfen.

Rollädenkästen:

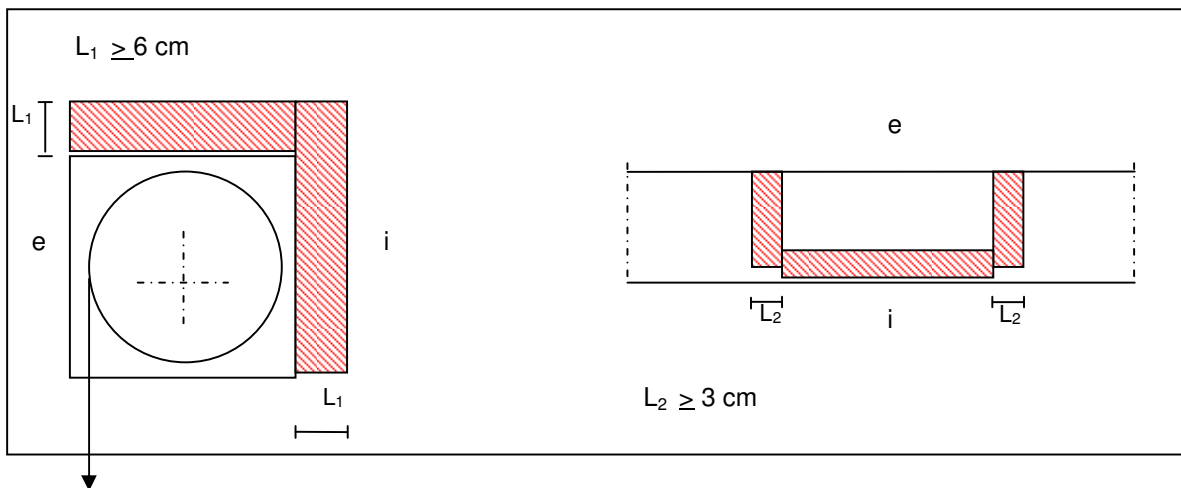
Die Differenz zwischen dem U-Wert des Rolladenkastens ($U_{\text{Rolladenkasten}}$) und dem U-Wert der Wand (U_{Wand}) darf nicht größer als 15% des U-Wertes der Wand sein in der er verbaut ist.

$$|U_{\text{Wand}} - U_{\text{Rolladenkasten}}| \leq 15\% U_{\text{Wand}}$$

Andernfalls muss der Bereich des Rolladenkastens als eigenes Bauelement mit Wärmeverlust behandelt werden.

Die Mindeststärke des Dämmmaterials ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$) muss an der Innenseite sowie oberhalb 6cm betragen (siehe Abb.22) und seitlich 3cm. (siehe Abb. 23)

Abb.22 und Abb. 23



Im Fall von der Rauminnenseite inspizierbaren Rollädenkästen muss die Inspektionsklappe luftdicht ausgeführt sein. Aus Gründen der luftdichten Ausführung, werden für Gebäude mit mechanischer, kontrollierter Lüftung Rolläden mit manueller Steuerung nicht empfohlen.

Heizkörpernischen

Sollten Heizkörpernischen nicht isoliert sein (gilt nur für monolithische Strukturen) müssen diese als eigene Bauteile in die Berechnung eingefügt werden.

Fenster

Die seitlichen Flächen der äußeren Wandöffnung des Fensters (die "Fensterlaibungen") müssen mit einer Lage Dämmung ($\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$) von mindestens 3cm Stärke isoliert werden. Im gegenteiligen Fall ist die Verbindungsfläche zwischen Fenster und strukturellem Bauelement in das Berechnungsprogramm entlang ihres linearen Verlaufs als Wärmebrücke in das Berechnungsprogramm einzusetzen.

Bei Systemen mit Blindstock ist es notwendig, dass der Blindstock auf allen vier Seiten angebracht ist; bei Blindstöcken aus Metall ist es notwendig dass diese mit thermischer Trennung versehen sind; im gegenteiligen Fall muss mittels geeigneten Berechnungsprogrammen nachgewiesen werden, dass keine Wärmebrücke vorliegt.

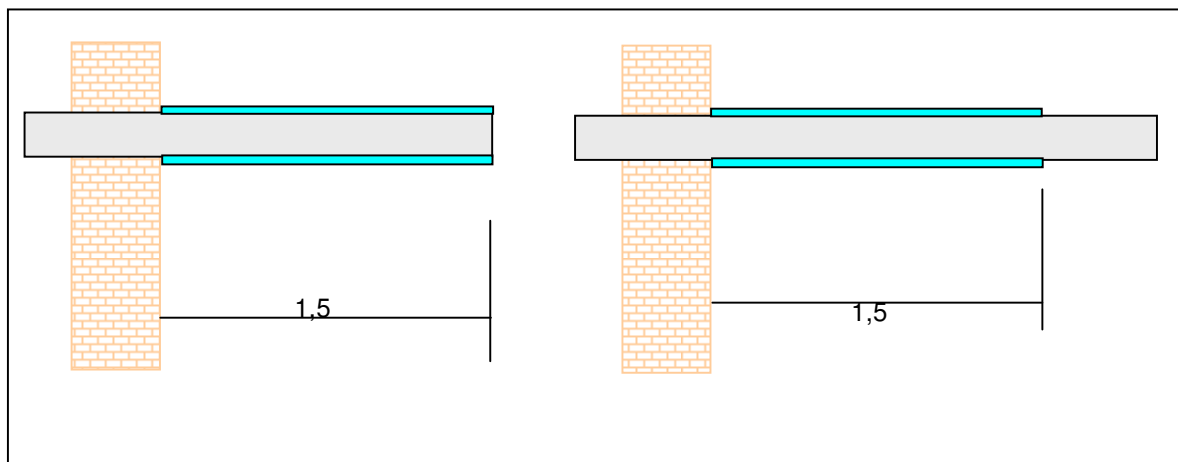
Sollte diese vorliegen so ist sie entlang ihres linearen Verlaufes in die Berechnung aufzunehmen.

Auskragungen

Auskragungen wie Balkone, Vordächer, Terrassenanschlüsse usw. müssen **nicht** als Wärmebrücken in der Berechnung berücksichtigt werden wenn die nachfolgend Maßnahmen ergriffen worden sind:

- Einsatz eines thermisch trennenden Elements (thermische Trennung des Typs „Isokorb“, „Egocobox“ oder andere) mit einer mindestens 6cm starken Wärmedämmschicht mit $\lambda \leq 0,040$;
- Einsatz einer Wärmedämmschicht mit $\lambda \leq 0,040$ bis zu 1,5m Auskragung mit einer Mindeststärke von 5 cm (siehe Abb.24); Auskragungen von mehr als 2m müssen mindestens bis zu 1,5 m gedämmt werden (siehe Abb. 25)

Abb. 24 und Abb. 25



Außenliegende Treppen

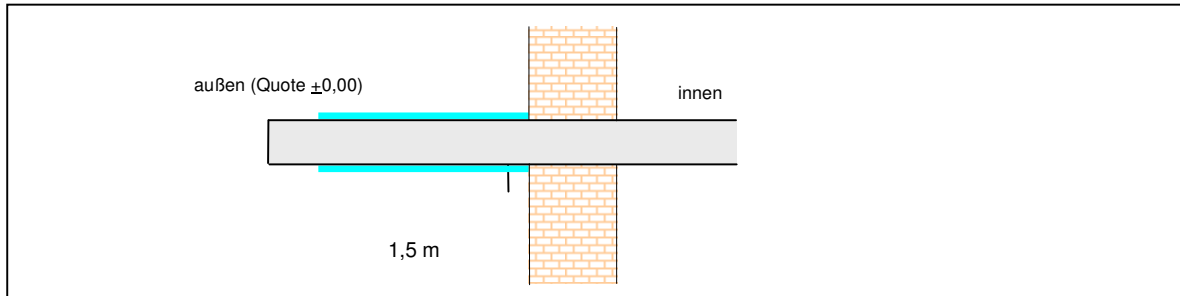
Außenliegende Treppen müssen thermisch getrennt werden; im gegenteiligen Fall müssen sie als lineare Wärmebrücke berücksichtigt werden;

Bodenplattenauskragung

Der Ausläufer der Bodenplatte auf Quote $\pm 0,00$ gemeinhin als „Bürgersteig“ bezeichnet, wird als „Auskragung“ betrachtet; er muss demzufolge mindestens bis 1,5m gedämmt werden (oberhalb, unterhalb und seitlich) oder thermisch getrennt werden (siehe Abb.25).

Im gegenteiligen Fall muss die Auskragung in ihrer Gesamtlänge als Wärmebrücke betrachtet werden.

Abb. 26

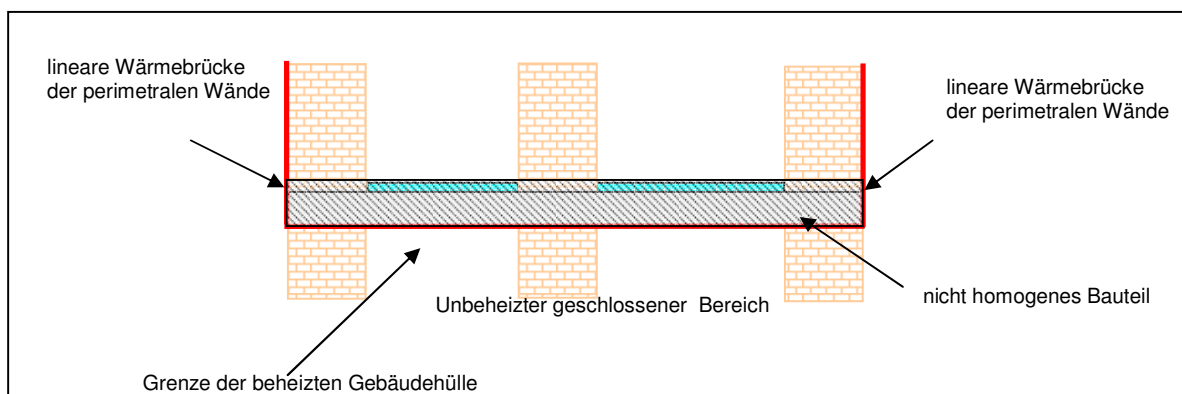


Anschlüsse Wand-Decke gegen ungeheizte Garage/ Keller/ Schacht oder gegen Erdreich:

Im Falle von Decken mit interner Isolierung zum beheizten Bereich die an nicht beheizte geschlossene Bereiche angrenzen gilt:

- Der Anschluss an die perimetralen **Außenwände** und die Decke selbst, stellt eine lineare Wärmebrücke dar. Diese Wärmebrücke muss in ihrem linearen Verlauf in das Berechnungsprogramm aufgenommen werden.
- Das Element „Decke gegen Garage/ Keller/ nicht beheizter Bereich“ muss als nicht homogenes Bauteil betrachtet werden (siehe *Nicht homogene Strukturen*) (siehe Abbildung 27).

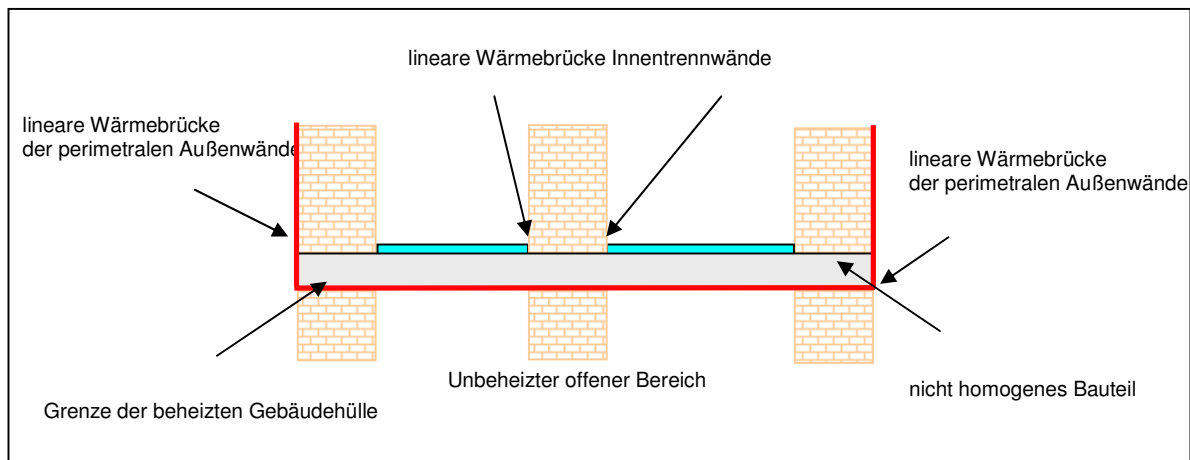
Abb. 27



Im Falle von Decken mit Isolierung im Innenbereich die an offene unbeheizte Bereiche angrenzen (zum Beispiel außenliegende Decken, Decken gegen Durchfahrten von offenen Garagen, etc. ...) gilt:

- Der Anschluss zwischen perimetralen **Außenwänden** und der Decke selbst ist eine lineare Wärmebrücke. (diese Wärmebrücke muss in ihrem linearen Verlauf in das Berechnungsprogramm aufgenommen werden)

- Der Anschluss zwischen Innentrennwänden und der Decke selbst ist eine lineare Wärmebrücke. Diese Wärmebrücke muss in ihrem linearen Verlauf in das Berechnungsprogramm aufgenommen werden.
- Das Bauelement „Decke gegen Garage/ Keller/ nicht beheizter Bereich“ muss als nicht homogenes Bauteil betrachtet werden. (siehe *Nicht homogene Strukturen*) (siehe Abbildung 28)



Andere Fallbeispiele:

Abb. 29

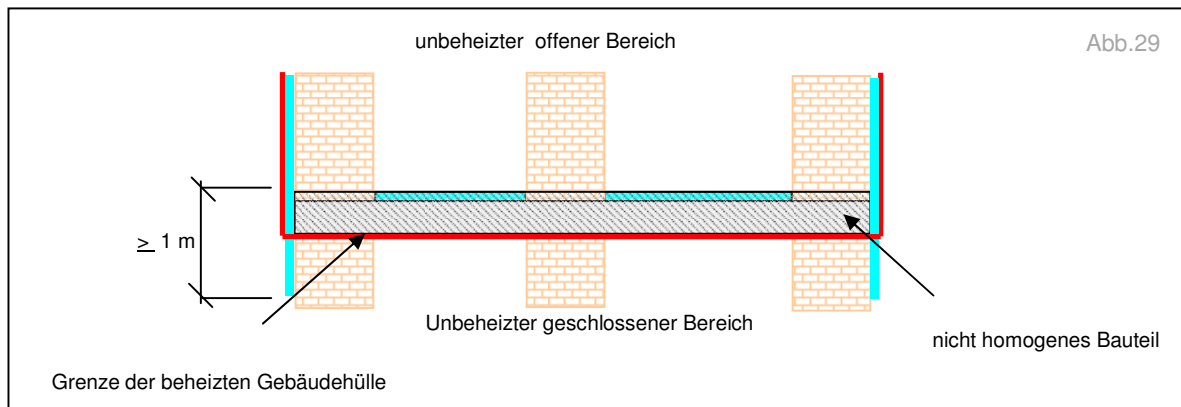
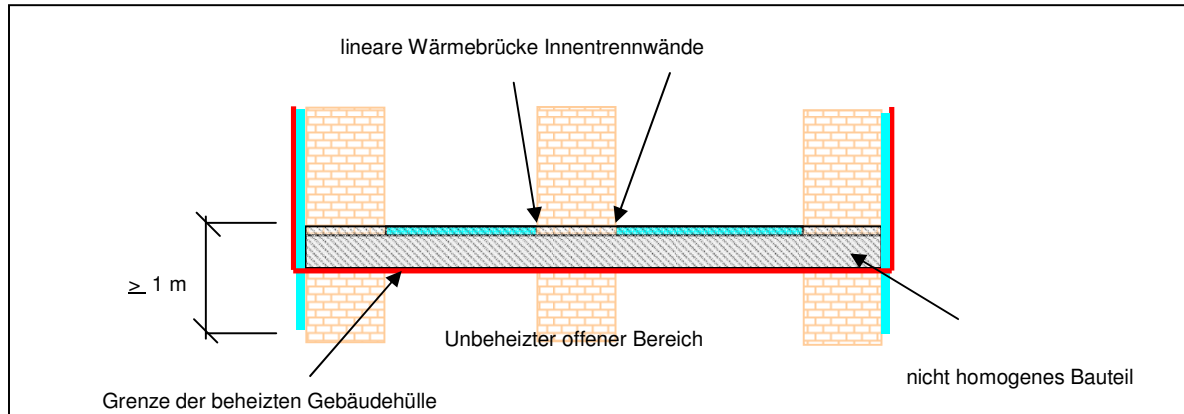
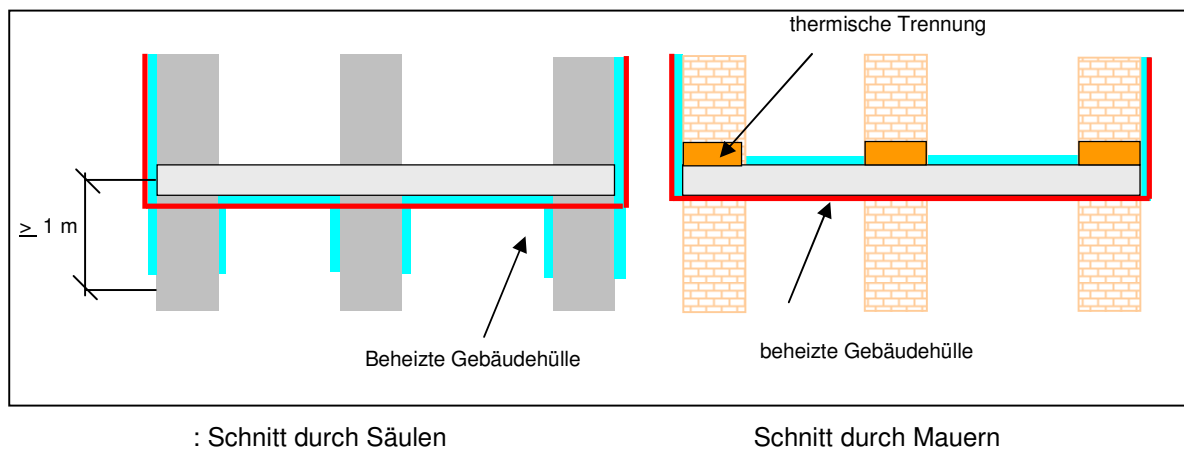


Abb. 30



Insofern wird eine außenliegende Wärmedämmung gegen den beheizten Bereich für diese Decke empfohlen (siehe Abbildung 31), oder im Fall in dem für eine Innendämmung entschieden wird, eine thermische Trennung für die „Anschlusspunkte“ wie obenstehend beschrieben mit einem maximalen vertikalen Wert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda < 0,25 \text{ W/(mK)}$ und vertikalen Wert der Wärmeleitfähigkeit **orizzontale** di $\lambda < 0,15 \text{ W/(mK)}$ (siehe Abbildung 30).

Abb.30 und Abb. 31



Außenliegende Mauerkränze der Decken

Für Bauteile für die keine durchlaufende Dämmung zwischen Mauer und Maueranschlusskranz vorgesehen ist, ist der letztgenannte als Wärmebrücke in seinem gesamten linearen Verlauf zu betrachten.

ANHANG B

Wärmedurchlasswiderstandszahl und Korrekturfaktoren der Bauteiltemperatur

Wärmefluss nach außen durch das Bauteil	Wärmeübergangswiderstand m ² ·K/W			Korrektur-Temperaturfaktor [f _t]
	R _{si}	R _{se}	R _{si} + R _{se}	
An Außenluft grenzende Bauelemente				
Außenmauer nicht hinterlüftet	0,13	0,04	0,17	1,0
Außenmauer hinterlüftet	0,13	0,13	0,26	1,0
Außenliegende Decke nach oben :				
nicht hinterlüftet	0,10	0,04	0,14	1,0
hinterlüftet	0,10	0,10	0,20	1,0
Außenliegende Decke nach unten :				
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
Geneigtes Dach hinterlüftet	0,10	0,10	0,20	1,0
An nicht beheizte Räume grenzende Bauteile				
Mauer gegen unbeheizten Dachraum	0,13	0,13	0,26	0,9
Decke gegen unbeheizten Dachraum	0,10	0,10	0,20	0,9
Mauer gegen unterirdische Garage		0,13	0,26	0,8
Decke gegen unterirdische Garage	0,17	0,17	0,34	0,8
Mauer gegen unbeheizten Wintergarten mit Verglasung des Typs				
Einfach-Verglasung U > 2,5 W/(m ² ·K)	0,13	0,13	0,26	0,7
Isolierverglasung U ≤ 2,5 W/(m ² ·K)	0,13	0,13	0,26	0,6
Selektive Isolierverglasung U ≤ 1,6 W/(m ² ·K)	0,13	0,13	0,26	0,5
Mauer gegen unbeheizten Kellerraum	0,13	0,13	0,26	0,5
Decke gegen unbeheizten Kellerraum	0,17	0,17	0,34	0,5
Mauer gegen unbeheizten, der Außenluft ausgesetzten Treppenlauf	0,13	0,13	0,26	0,5
Mauer gegen internen Lichthof mit verglaster Überdachung	0,13	0,13	0,26	0,5
Mauer 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
Bauelemente in Kontakt mit Erdreich				
Mauer in Kontakt mit Erdreich	0,13	-	0,13	0,6
Boden in Kontakt mit Erdreich	0,17	-	0,17	0,5

ANHANG C

Lambdawerte λ [W/(mK)] für Luftschichten

Die Werte der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit von Luftschichten sind (laut Tabelle und mittels Interpolation) ausgehend von den Werten laut der Norm UNI EN ISO 6946 (*Bauteile – Wärmedurchlaßwiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren*) Tabelle 2, S.6 ermittelt.

Breite des Schachtes [mm]	Richtung des Wärmeflusses					
	Horizontal	Aufwärts	Abwärts	Horizontal	Aufwärts	Abwärts
	Wert des Wärmedurchlasswiderstandes R (m ² K/W)			Wert der eq. 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

ANHANG D

Richtwerte Fensterdaten

Tabelle 1		Wärmedurchgangskoeffizienten für Holzrahmen	
Dicke d_f in mm	U_f W/(m ² K)		
		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 2		Wärmedurchgangskoeffizienten für Kunststoffrahmen	
Material	Rahmentyp	U_f W/(m ² K)	
PVC-Hohlprofile	Bis 3 Kammern	2,0	
	3 und mehr Kammern	1,5	

Tabelle 3		Wärmedurchgangskoeffizienten für Metallrahmen	
	kleinster Abstand der Aluelemente mm	U_f W/(m ² K)	
Ohne thermischer Trennung	-	6,0	
Mit thermischer Trennung	4	4,0	
Mit thermischer Trennung	8	3,6	
Mit thermischer Trennung	12	3,2	
Mit thermischer Trennung	20	2,8	
Mit thermischer Trennung	28	2,6	