

1.1 Definition der Bauteile

1.1.1 Aufteilung in Zonen und Bereiche

Die Berechnung des Energiebedarfs kann nur für Bereiche mit gleichen Nutzungsbedingungen erfolgen. Gebäude mit unterschiedlicher Nutzung sind deshalb in Zonen zu gliedern, in denen die für die Berechnung vorgegebenen Grundlagen zutreffen.

Die EnEV unterscheidet zwischen a) Wohngebäuden einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen sowie b) nicht Wohngebäuden.

Für die unterschiedlichen Gebäudearten wird der Energieausweis nach verschiedenen Berechnungsverfahren erstellt.

Bei gemischt genutzten Gebäuden nach § 22 Entwurf EnEV 2006 sind die Bereiche, die sich wesentlich von einer Wohnnutzung unterscheiden und einen nicht unerheblichen Teil der Gebäudenutzfläche umfassen, getrennt als nicht Wohngebäude zu behandeln.

Den unterschiedlichen Nutzungsbereichen sind unterschiedlichen Zonen zuzuweisen.

Der Gesamtenergiebedarf eines Gebäudes ergibt sich aus der Summe des Energiebedarfs der einzelnen Zonen.

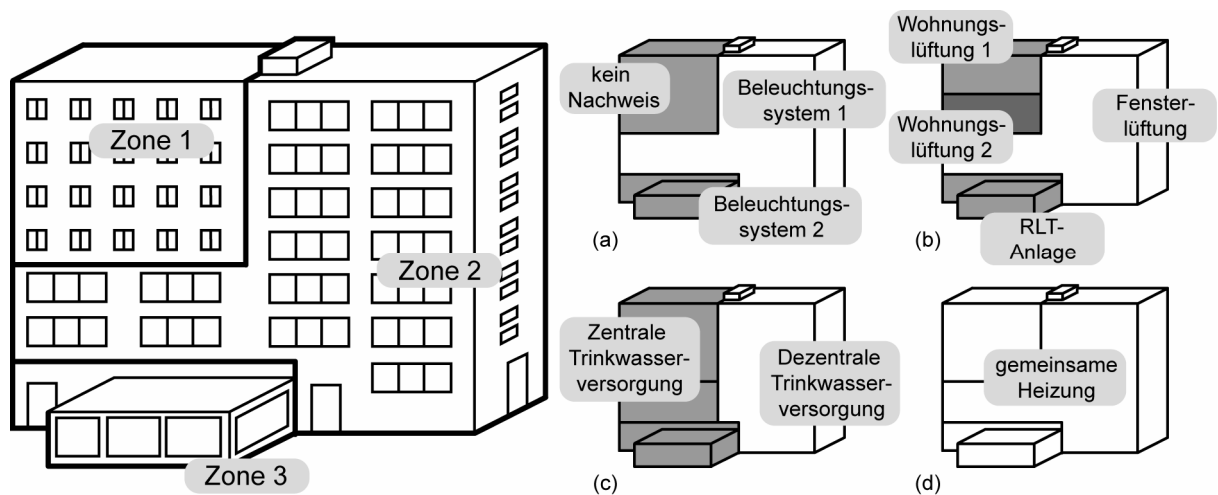


Bild 1.1: Zonierung eines Gebäudes (nach DIN V 18599 Bild 7)

Für die Berechnung nach DIN V 4108-3 können für gleichmäßig beheizte Gebäude Teilbereiche mit Temperaturunterschieden mit weniger als 4 K zu einer Zone zusammengefasst werden.

1.1.2 Verlauf der Systemgrenze und Definition der Abmessungen

Die einzelnen Zonen werden von einer Systemgrenze umrandet.

Die an die Systemgrenze anschließenden Bauteile bilden die Umfassungsflächen A (bzw. die Hüllfläche) des zu untersuchenden Gebäudeteils. Das von den wärmeübertragenden Umfassungsflächen umschlossene Bauwerksvolumen ist das für den Energiebedarf zugrundeliegende Volumen V_e (beheiztes Gebäudevolumen, Entwurf EnEV 2006 Anhang 1 Nr. 1.3.2).

Für die Berechnung der wärmeübertragenden Umfassungsfläche A eines Gebäudes sind nach Entwurf EnEV 2006 Anhang 1 Nr. 1.3 entsprechend DIN EN ISO 13789:1999-10 Anhang B „Außenabmessungen“ anzusetzen. Vorsprünge in den Bauteilen bis zu 20 cm können vernachlässigt werden (DIN V 4108-6 Anhang D Tabelle D.3, Zeile 4).

Sonderfall – aneinandergereihte Gebäude:

Nach Entwurf EnEV 2006 Anhang 1 Nr. 2.7 „Aneinander gereichte Gebäude“ werden Gebäudetrennwände zwischen Gebäuden mit normalen Innentemperaturen ($> 19\text{ °C}$) als nicht wärmedurchlässig angenommen und für die Berechnung der Hüllfläche A und des Verhältnisses A/V_e nicht berücksichtigt. Das gilt auch für getrennt berechnete beheizte Teile eines Gebäudes.

Die Behandlung der Reihenendhäuser ist in diesem Absatz nicht geregelt.

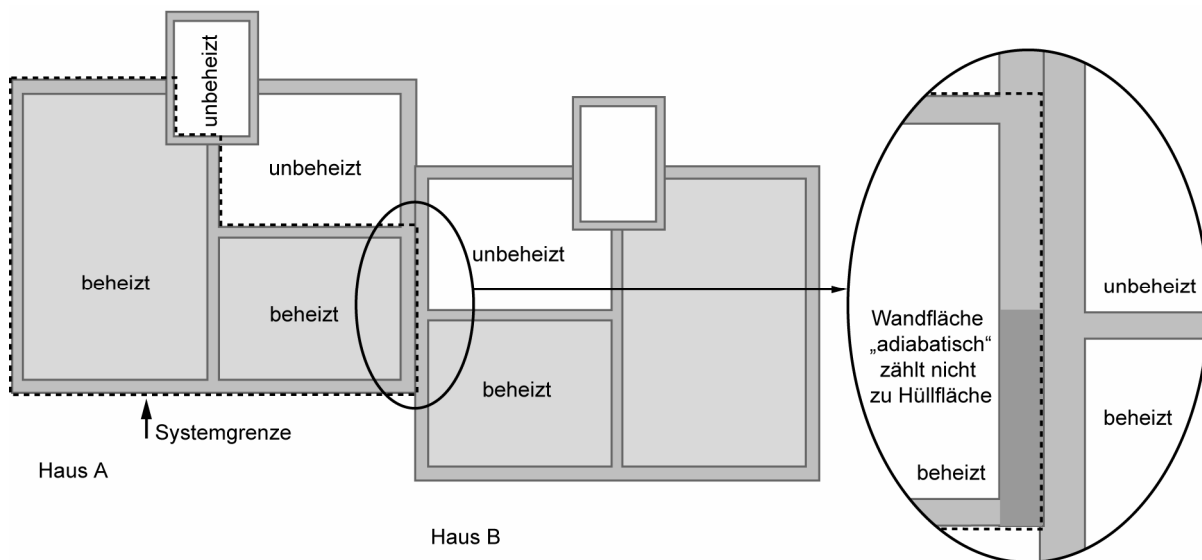


Bild 1.2: Systemgrenze bei aneinandergereihten Gebäuden (Interpretation der EnEV)

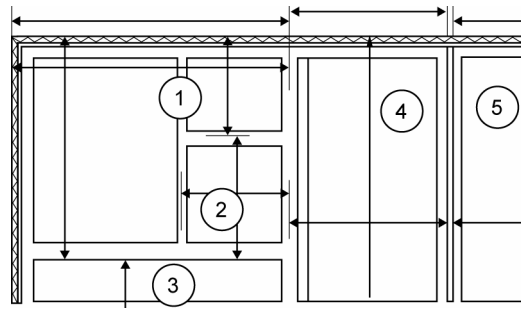


Bild 1.3: Maßbezüge im Grundriss mit unterschiedlich temperierten Zonen – DIN V 18599 Bild 8. Gilt für nicht Wohngebäude.

zu Bild 1.3: Die Zonen 1 bis 5 könnten sich z.B. wie folgt unterscheiden:

- 1 normal beheizt
- 2 niedrig beheizt
- 3 unbeheizt
- 4 normal oder niedrig beheizt mit von 1 oder 2 abweichender Technik
- 5 beheizt wie 4, jedoch anderes Gebäude

Für Wohngebäude gelten die Außenmaße der DIN EN ISO 13789, einschließlich einer evtl. vorhandenen Wärmedämmung. Bei Innenwänden zwischen einer beheizten und unbeheizten Zone gilt das Außenmaß der beheizten Zone

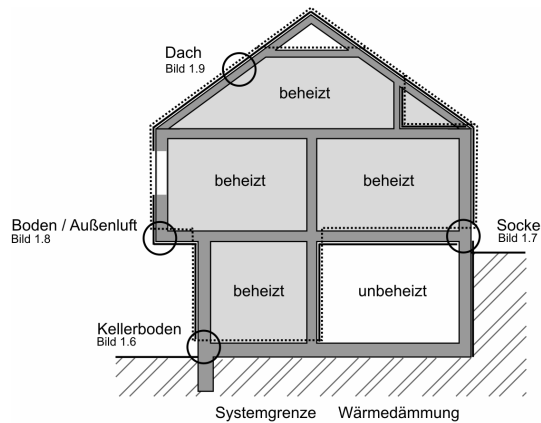


Bild 1.4: Systemgrenze im Schnitt (Interpretation der EnEV)

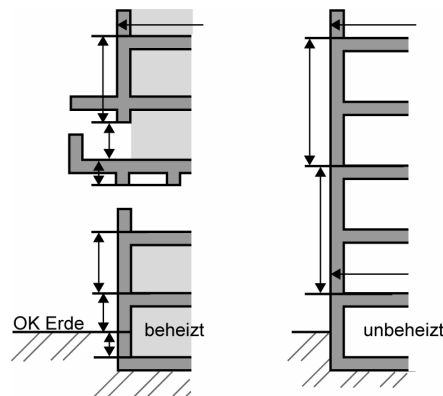


Bild 1.5: Maßbezüge im Schnitt – Interpretation DIN EN ISO 13789 Anhang B Bild 1 mit Ergänzung im Erdreich

Nach DIN V 18599-1 ist das Bezugsmaß für alle Geschosse einschließlich des unteren Gebäudeabschlusses die Oberkante der Rohdecke, unabhängig von der Lage einer Dämmschicht. Lediglich beim oberen Gebäudeabschluss gilt die Oberkante der obersten wärmetechnisch wirksamen Schicht als Außenmaß. Die Geschosshöhe h_G reicht von Oberkante Rohdecke (OKR) bis OKR bzw. im Dach bis OK der äußersten wärmetechnisch wirksamen Schicht.

1.1.3 Definition der die Zone begrenzenden Bauteile

Alle Bauteilflächen, die das innerhalb der Systemgrenze vorhandene (beheizte) Volumen umhüllen, sind in Abhängigkeit ihres U-Wertes und Temperatur-Korrekturfaktors zu unterteilen und gesondert zu berechnen.

Dabei sind im Allgemeinen die unten genannten Bauteile zu unterscheiden. Zur besseren Übersichtlichkeit ist es hilfreich diese mit entsprechenden Indizes zu versehen.

Tabelle 1.1: Bezeichnung der Bauteile

Bauteilfläche	Bezeichnung
Außenwände	A_{AW} bzw. A_e
Fenster	A_W
Trennwände zu unbeheizten Räumen	$A_{AW,U}$ bzw. $A_{e,U}$
Wände gegen Erdreich	$A_{AW,G}$
Wände gegen unbeheizte Keller	A_{GU}
Decken zu nicht ausgebautem, unbeheiztem Dachraum	A_{DU}
Decken zu unbeheiztem Keller	A_{GU}
Decken, die beh. Räume nach unten gegen die Außenluft abgrenzen	A_{AG} bzw. $A_{e,G}$
Dächer	A_D
Fußböden zum Erdreich	A_G

Zusätzlich sind zu unterscheiden:

- a) Fenster, Fenstertüren und Dachliegefenster nach Himmelsrichtungen entsprechend DIN EN ISO 6946
- b) opake Haustüren oder sonstige Tore
- c) Bauteilflächen mit Flächenheizung
- d) Bauteilschwächungen (wenn nicht der Nachweis erbracht wird, dass diese den gleichen U-Wert wie die Wand haben)
- e) Rollladenkästen

Zur leichteren Nachvollziehbarkeit und späteren Kontrolle sollen die zu berechnenden Teilflächen in den Plänen zu markiert und mit Positionsnummern versehen sein.

1.2 Ermittlung der wärmeübertragenden Umfassungsfläche A

1.2.1 Außenwände

Zu den Außenwänden gehören sowohl Wände gegen die Außenluft, Wände zu unbeheizten oder niedrig beheizten Räumen sowie Wände gegen das Erdreich. Wände zu beheizten Räumen anderer Gebäude oder Gebäudebereichen werden nicht erfasst.

Zur Berechnung der Flächen sind die Bauteile nach ihrem Schichtaufbau zu unterscheiden. Nur Bauteile mit gleichem Schichtaufbau und gleicher Umgebungstemperatur dürfen zusammengefasst werden. Schwachstellen wie Heizkörpernischen, Stürze, Betonstützen etc. sind gesondert zu erfassen, wenn nicht nachgewiesen wird, dass diese den gleichen U-Wert wie die anschließenden Bauteile haben, oder als Wärmebrücke berücksichtigt sind.

1.2.2 Bodenplatte – Kellerwand

Bei der Ermittlung der wärmeübertragenden Flächen von Böden gegen Erdreich beheizter Kellerräume und bei Decken gegen unbeheizte Keller sind jeweils die Gebäude-Außenmaße anzusetzen.

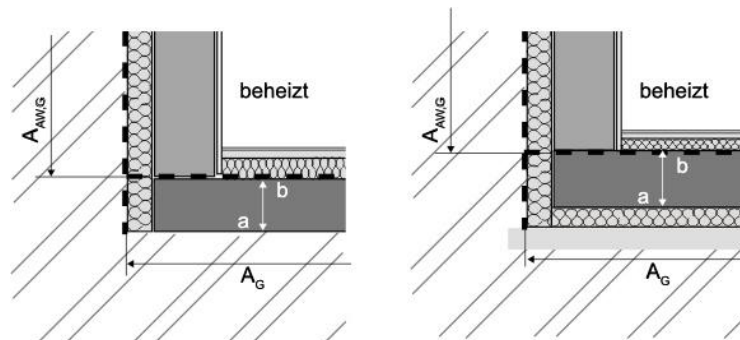


Bild 1.6: Bodenplatte – Kellerwand (nach unterschiedlichen Interpretationen)

Über den Ansatz der Kellerwandhöhe sind in der DIN EN ISO 13789-1 keine Angaben enthalten. In der Literatur wird als untere Begrenzung sowohl die innere Oberfläche b) (Ackermann, Horschler und Jagnow) als auch die äußere Oberfläche a) (Werner [1] Marquardt) der Bodenplatte, genannt. Wenn man jeweils die äußere Oberfläche der Wärmedämmung annimmt, entspricht man bei vorhandener Perimeterdämmung der in der EnEV enthaltenen Forderung nach Verwendung von Außenabmessungen, bei innenliegender Dämmung der nur oberhalb des Erdreichs geltenden DIN EN ISO 13789. Nach der für nicht Wohngebäude geltenden DIN V 18599-1, gilt als Bezugsgrenze immer die Oberkante der Rohdecke unabhängig von der Lage einer Wärmedämmung. Die obere Begrenzung der Kellerwand zum Erdreich wird von der Oberkante des Terrains bestimmt.

1.2.3 Kellerdecke – Außenwand (Sockelbereich)

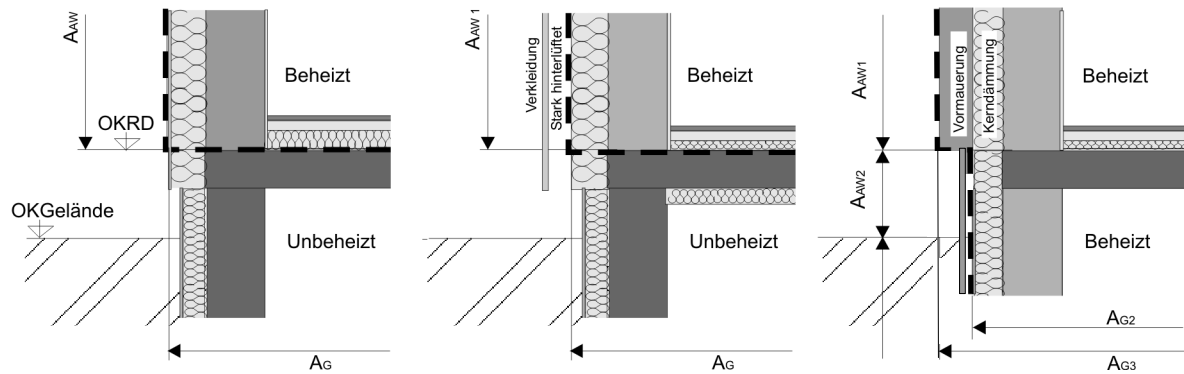


Bild 1.7: Sockelbereich (Interpretation der EnEV)

Die vertikale Systemgrenze verläuft bei Außenwänden mit Wärmedämmverbundsystem oder mit hinterlüfteter Verkleidung auf der Oberfläche der Dämmschicht, bei monolithischem Mauerwerk mit Wärmedämmputz auf der Oberfläche des Dämmputzes, bei Wänden mit Vorderschalen vor einer Kerndämmung auf deren äußeren Oberfläche.

Die horizontale Systemgrenze verläuft, unabhängig von der Lage der Wärmedämmung, auf der Oberkante der Rohdecke zu dem unbeheizten Keller.

1.2.4 Boden gegen Außenluft

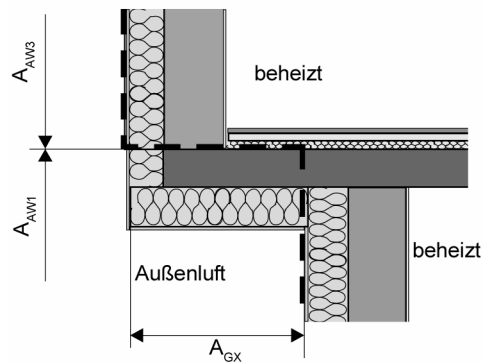


Bild 1.8: Boden gegen Außenluft (Interpretation analog zur Bodenplatte)

Als Berechnungsgrundlage für die Deckenfläche sind die Gebäude-Außenmaße anzusetzen. Dabei gilt jeweils die Vorderkante der begrenzenden aufgehenden Konstruktion als Bezugsgröße. Die Außenwände beginnen und enden auf der Oberkante der Rohdecke. In der Literatur findet man auch andere Interpretationen, z.B. in [11].

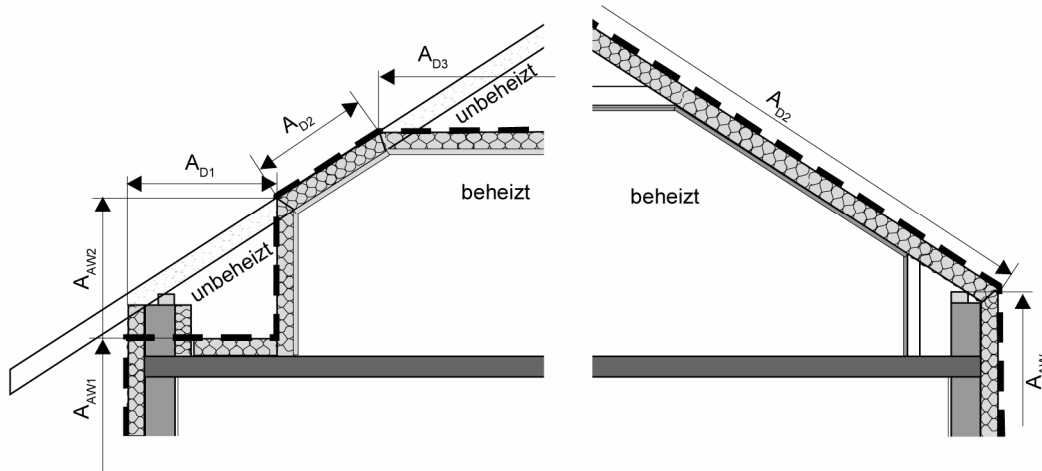


Bild 1.9: Dächer (Interpretation DIN V 18599-1)

1.2.5 Dächer

Die Systemgrenze ist die Oberkante der wärmetechnisch wirksamen Schicht. Als Schnittpunkt mit der Außenwand wird die Außenkante der Wärmedämmung auf der Wand angenommen.

Bei ausgebauten Dachräumen mit Abseiten empfiehlt die DIN 4108-2, die Wärmedämmung bis zum Dachfuß zu führen. Es ist deshalb abzuwägen, ob Abseiten in den beheizten Raum einbezogen werden oder als unbeheizt zu betrachten sind. Das Gleiche gilt auch für den nicht ausgebauten Dachraum. Es erscheint sinnvoll, die Führung der Systemgrenze von der Größe der Abseite bzw. des Dachraumes abhängig zu machen.