

**DIN EN 15316-4-8**

ICS 91.140.10

**Heizungsanlagen in Gebäuden –  
Verfahren zur Berechnung des Endenergiebedarfs und des  
Nutzungsgrades von Anlagen –  
Teil 4-8: Wärmeerzeugung von Warmluft- und Strahlungsheizsystemen;  
Deutsche Fassung EN 15316-4-8:2011**

Heating systems in buildings –  
Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies –  
Part 4-8: Space heating generation systems, air heating and overhead radiant heating  
systems;  
German version EN 15316-4-8:2011

Systèmes de chauffage dans les bâtiments –  
Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes –  
Partie 4-8: Systèmes de génération de chauffage des locaux, systèmes de chauffage par  
air chaud et par rayonnement;  
Version allemande EN 15316-4-8:2011

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 15316-4-8:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen in Gebäuden“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Zuständig für die Deutsche Fassung ist der NA 041-05-01 AA „Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer Anlagen (SpA ISO/TC 205 „Umweltgerechte Gebäudeplanung“)“ im Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Deutsche Fassung

Heizungsanlagen in Gebäuden —  
Verfahren zur Berechnung des Endenergiebedarfs und des  
Nutzungsgrades von Anlagen —  
Teil 4-8: Wärmeerzeugung von Warmluft- und  
Strahlungsheizsystemen

Heating systems in buildings —  
Method for calculation of system energy requirements and  
system efficiencies —  
Part 4-8: Space heating generation systems, air heating  
and overhead radiant heating systems

Systèmes de chauffage dans les bâtiments —  
Méthode de calcul des besoins énergétiques et des  
rendements des systèmes —  
Partie 4-8: Systèmes de génération de chauffage des  
locaux, systèmes de chauffage par air chaud et par  
rayonnement

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Januar 2011 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

|                                                                                               | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                                 | 3     |
| Einleitung.....                                                                               | 4     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                     | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                | 5     |
| 3 Begriffe, Symbole und Einheiten .....                                                       | 6     |
| 3.1 Begriffe .....                                                                            | 6     |
| 3.2 Symbole und Einheiten .....                                                               | 10    |
| 4 Kurzbeschreibung des Verfahrens .....                                                       | 11    |
| 4.1 Wärmebilanz des Teilsystems Wärmeerzeugung, einschließlich ihrer Regelung .....           | 11    |
| 4.1.1 Zu berücksichtigende physikalische Faktoren.....                                        | 11    |
| 4.1.2 Berechnungsstruktur (Eingabe- und Ausgabedaten) .....                                   | 12    |
| 4.2 Für die Wärmeerzeugung benötigte Wärmeenergie .....                                       | 14    |
| 4.3 Hilfsenergie $W_{\text{gen}}$ .....                                                       | 14    |
| 4.4 Rückgewinnbare, zurück gewonnene und nicht rückgewinnbare Wärmeverluste .....             | 14    |
| 4.5 Berechnungsschritte .....                                                                 | 15    |
| 5 Berechnung für das Erzeugungssystem.....                                                    | 15    |
| 5.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens .....                                                     | 15    |
| 5.2 Lastfaktor.....                                                                           | 18    |
| 5.3 Spezifische Wärmeverluste .....                                                           | 18    |
| 5.3.1 Allgemeines .....                                                                       | 18    |
| 5.3.2 Wärmeverluste durch die Abgasanlage bei Brennerbetrieb ( $\alpha_{\text{ch,on}}$ )..... | 18    |
| 5.3.3 Wärmeverluste induziert durch Entlüftung des Gebäudes ( $\alpha_{\text{vent}}$ ).....   | 19    |
| 5.3.4 Verluste durch die Verkleidung des Erzeugers ( $\alpha_{\text{gen,env}}$ ).....         | 20    |
| 5.3.5 Zündflammenverluste ( $\alpha_{\text{plt}}$ ) .....                                     | 20    |
| 5.3.6 Wärmerückgewinnung aus der Kondensation ( $\alpha_{\text{cond}}$ ).....                 | 20    |
| 5.4 Gesamtwärmeverluste .....                                                                 | 21    |
| 5.4.1 Verluste bei Brennerbetrieb ( $\alpha_{\text{on}}$ ) .....                              | 21    |
| 5.4.2 Verluste bei ausgeschaltetem Brenner ( $\alpha_{\text{off}}$ ).....                     | 21    |
| 5.5 Hilfsenergie .....                                                                        | 21    |
| 5.5.1 Hilfsenergie bezogen auf die Einschaltdauer des Brenners .....                          | 21    |
| 5.5.2 Hilfsenergie zusätzlicher (dem Brenner nachgeschalteter) Geräte.....                    | 22    |
| 5.6 Berechnungsverfahren .....                                                                | 22    |
| 5.6.1 Berechnungsverfahren für einstufige Erzeuger .....                                      | 22    |
| 5.6.2 Berechnungsverfahren für modulierende oder mehrstufige Erzeuger.....                    | 23    |
| Anhang A (informativ) Vorgabewerte .....                                                      | 27    |
| A.1 Vorgabewerte für $\alpha_{\text{ch,on}}$ .....                                            | 27    |
| A.2 Vorgabewerte für $\alpha_{\text{vent}}$ .....                                             | 29    |
| A.3 Vorgabewerte für $\alpha_{\text{gen,env}}$ .....                                          | 29    |
| A.4 Vorgabewerte für $\alpha_{\text{plt}}$ .....                                              | 30    |
| A.5 Vorgabewerte für $\alpha_{\text{cond}}$ .....                                             | 31    |
| A.6 Vorgabewerte für die Hilfsenergie .....                                                   | 31    |
| Anhang B (informativ) Anwendungsbeispiele für die Berechnungen .....                          | 32    |
| B.1 Rechenbeispiel 1 – Dunkelstrahler-Heizsystem .....                                        | 32    |
| B.2 Rechenbeispiel 2 — Hellstrahler-Heizsystem.....                                           | 34    |
| B.3 Rechenbeispiel 3 — Kondensierendes Warmluftheizsystem .....                               | 35    |
| Literaturhinweise .....                                                                       | 38    |

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 15316-4-8:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## **Einleitung**

Diese Europäische Norm stellt Verfahren zur Berechnung des zusätzlichen Energiebedarfs eines Wärme-erzeugungssystems vor, die erfüllt werden müssen, um den Bedarf des Gebäudes zu decken. Die Berechnung beruht auf den Leistungskenngrößen der in Produktnormen angegebenen Produkte und auf weiteren Kenngrößen, die zur Bewertung der Leistung der im System enthaltenen Produkte erforderlich sind.

Dieses Verfahren kann angewendet werden zur:

- Beurteilung im Hinblick auf Erfüllung der Energievorgaben;
- Optimierung der Energieeffizienz eines geplanten Wärme-erzeugungssystems durch Anwendung des Verfahrens auf mehrere mögliche Optionen;
- Einschätzung der Auswirkung möglicher Energiesparmaßnahmen auf bestehende Wärme-erzeugungssysteme durch Berechnung der Energienutzung mit und ohne Energiesparmaßnahmen.

Im Hinblick auf Eingabedaten und ausführliche Berechnungsverfahren, die in der vorliegenden Norm nicht enthalten sind, wird der Anwender auf andere Europäischen Normen oder nationale Dokumente verwiesen.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm ist Teil einer Normenreihe für Verfahren zur Berechnung des Endenergiebedarfs und des Nutzungsgrades von Anlagen.

Der Anwendungsbereich des vorliegenden Teils dient zur Normung:

- der erforderlichen Eingaben bzw. Aufnahmen;
- des Berechnungsverfahrens;
- der sich ergebenden Ausgaben bzw. Abgaben

für die Wärmeerzeugung zur Raumheizung durch:

- a) Warmluftsysteme, einschließlich deren Regelung, und
- b) Strahlungsheizsysteme für gewerbliche und industrielle Nutzung, einschließlich deren Regelung.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Warmluftsysteme, die Wasser als Wärmeträger verwenden.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 416-1, *Gasgeräte-Heizstrahler — Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 1: Sicherheit*

EN 419-1, *Hellstrahler mit einem Brenner ohne Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 1: Sicherheit*

EN 621, *Gasbefeuerte Warmluftherzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase*

EN 777-1, *Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 1: System D - Sicherheit*

EN 777-2, *Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 2: System E - Sicherheit*

EN 777-3, *Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 3: System F - Sicherheit*

EN 777-4, *Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 4: System H - Sicherheit*

EN 778, *Gasbefeuerte Warmluftherzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase*

EN 1020, *Gasbefeuerte Warmluftherzeuger mit verstärkter Konvektion für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, mit Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase*

EN 1196, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger für den häuslichen und den nicht-häuslichen Gebrauch — Zusätzliche Anforderungen an kondensierende Warmlufterzeuger*

EN 1319, *Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch, mit gebläseunterstützten Gasbrennern mit einer Nennwärmebelastung gleich oder kleiner als 70 kW*

EN 13410, *Heizungsanlagen mit Gas-Infrarotstrahlern — Be- und Entlüftung von gewerblich und industriell genutzten Gebäuden*

EN 15316-2-1, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung des Endenergiebedarfs und des Nutzungsgrades der Anlagen — Teil 2-1: Wärmeübergabesysteme für die Raumheizung*

EN 15316-2-3, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung des Endenergiebedarfs und des Nutzungsgrades der Anlagen — Teil 2-3: Wärmeverteilungssysteme für die Raumheizung*

EN 15316-4-1:2008, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung des Endenergiebedarfs und des Nutzungsgrades der Anlagen — Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme (Heizungskessel)*

EN ISO 7345:1995, *Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345:1987)*

EN ISO 13790, *Energieeffizienz von Gebäuden — Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung (ISO 13790:2008)*

### **3 Begriffe, Symbole und Einheiten**

#### **3.1 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 7345:1995 und die folgenden Begriffe.

##### **3.1.1**

##### **Warmluftsystem**

Heizsystem, das aus einem oder mehreren Luftheizgeräten mit erzwungener Konvektion besteht

##### **3.1.2**

##### **Hilfsenergie**

elektrische Energie, die durch gebäudetechnische Anlagen für Heizung, Kühlung, Lüftung und/oder Trinkwasserheizung verwendet wird, um die Umwandlung von Energie zur Befriedigung von Energieerfordernissen zu unterstützen

ANMERKUNG 1 Dies schließt die Energie für Gebläse, Pumpen, die Elektronik usw. ein.

ANMERKUNG 2 In Anlehnung an EN 15316-1:2007.

##### **3.1.3**

##### **Berechnungszeitraum**

Zeitraum, für den die Berechnung durchgeführt wird

ANMERKUNG Der Berechnungszeitraum kann in eine Anzahl von Berechnungsschritten unterteilt werden.

[EN 15316-:2007]

##### **3.1.4**

##### **Wärmeleistung**

Produkt aus dem Brennstoffdurchsatz und dem Heizwert des Brennstoffs

### 3.1.5

#### **kondensierendes Luftheizgerät**

Luftheizgerät, das für die Nutzung der latenten Wärme ausgelegt ist, die durch die Kondensation des in den Abgasprodukten enthaltenen Wasserdampfs freigesetzt wird

ANMERKUNG Diese Heizgeräte ermöglichen es dem Kondensat, im flüssigen Zustand über einen Kondensatablauf aus dem Wärmetauscher auszutreten.

### 3.1.6

#### **Nutzenergiebedarf für Heizung oder Kühlung**

Energie, die einem klimatisierten Raum zugeführt oder aus diesem abgeführt werden muss, um die vorgesehenen Temperaturbedingungen über einen bestimmten Zeitraum hinweg aufrechtzuerhalten

### 3.1.7

#### **Endenergiebedarf für die Raumheizung**

Energie, die dem Heizsystem zugeführt wird, um den Energiebedarf für die Heizung zu decken

### 3.1.8

#### **Luftheizgerät mit erzwungener Konvektion**

Gerät, das für die Raumheizung durch Verteilung erwärmter Luft aus einer zentralen Quelle mittels einer Luftbewegungseinrichtung entweder über Rohrleitungen oder direkt in den beheizten Raum ausgelegt ist

### 3.1.9

#### **Heizgerät mit Anschluss an eine Abgasanlage**

Heizgerät vom Typ B oder C, das an eine Abgasanlage oder eine Einrichtung für den Abtransport der Verbrennungsprodukte aus dem Raum, in dem sich das Gerät befindet, angeschlossen ist

### 3.1.10

#### **Brennwert**

von einer Brennstoffmengeneinheit erzeugte Wärmemenge, wenn diese bei einem konstanten Druck von 101 320 Pa vollständig mit Sauerstoff verbrannt wird und die Verbrennungsprodukte auf die Umgebungstemperatur zurückgekehrt sind

ANMERKUNG 1 Diese Menge umfasst die latente Kondensationswärme jeglichen im Brennstoff enthaltenen Wasserdampfs und des Wasserdampfs, der durch die Verbrennung jeglichen im Brennstoff enthaltenen Wasserstoffs gebildet wird.

ANMERKUNG 2 In Anlehnung an EN 15316-4-7:2008.

### 3.1.11

#### **einstellbares Heizgerät**

Gerät, das in der Lage ist, entweder mit der dafür geltenden Nenn-Wärmeleistung oder mit einer festgelegten reduzierten Wärmeleistung zu arbeiten

### 3.1.12

#### **beheizter Raum**

Raum oder umbauter Raum, für den zu Berechnungszwecken angenommen wird, dass er so beheizt wird, dass eine oder mehrere vorgegebene Solltemperatur(en) eingehalten wird (werden), und dessen Gesamtvolumen in mehrere Heizbereiche unterteilt werden kann

### 3.1.13

#### **Wärmeverlust des Heizsystems**

Wärmeverlust eines zum Heizen verwendeten technischen Gebäudesystems, der nicht zur nutzbaren Abgabe des Systems beiträgt

ANMERKUNG Die direkt im Teilsystem zurück gewonnene Wärmeenergie gilt nicht als Wärmeverlust des Systems, sondern als Wärmerückgewinnung und wird direkt in der einschlägigen Systemnorm behandelt.

### 3.1.14

#### **Lastfaktor**

Verhältnis zwischen der Zeit, in der der Brenner in Betrieb ist, und der Gesamtdauer, für die das Erzeugungssystem zur Verfügung steht, um Wärme entsprechend den Forderungen der Systemregeleinrichtung zu liefern

### 3.1.15

#### **Betriebsarten**

verschiedene Arten, in denen das Heizsystem arbeiten kann (Sollwertbetrieb, Ausschaltbetrieb, reduzierter Betrieb, Rückstellbetrieb, Zuschaltbetrieb)

[EN 15316-4-7:2008]

### 3.1.16

#### **modulierendes Heizgerät**

Gerät, das die Möglichkeit bietet, seine Wärmeaufnahme stufenlos zwischen der Nenn-Wärmeleistung und einem Mindestwert zu regeln, wobei eine kontinuierliche Feuerung des Brenners beibehalten wird

### 3.1.17

#### **Dunkelstrahlersystem (Strahlrohrsystem) mit mehreren Brennern**

System mit Strahlrohrheizgeräten, welche zwei oder mehr Brennereinheiten verwenden, wobei eine jede Brennereinheit eine eigene Flammenüberwachungseinrichtung erhält

ANMERKUNG Die Brennereinheiten können entweder auf einem oder auf mehreren Zweigrohren angeordnet sein. Zur Unterstützung der Verbrennungsluftzufuhr und der Abgasabführung können ein oder mehrere Gebläse verwendet werden.

### 3.1.18

#### **Heizwert**

Brennwert abzüglich der latenten Kondensationswärme des in den Verbrennungsprodukten enthaltenen Wasserdampfs bei Umgebungstemperatur

### 3.1.19

#### **Ein/Aus-Heizgerät**

Gerät, das nicht in der Lage ist, die Wärmeleistung unter Beibehaltung der kontinuierlichen Feuerung des Brenners zu regeln

ANMERKUNG Hierzu gehören auch Geräte mit unterschiedlichen möglichen Wärmeleistungen, die nur einmalig bei der Installation nach dem Heizbedarf eingestellt werden.

### 3.1.20

#### **Strahlungsheizsystem**

Heizsystem, das aus einem oder mehreren einzelnen Strahlungsheizgeräten besteht, die im Decken- oder oberen Wandbereich montiert sind

### 3.1.21

#### **Hellstrahler**

Heizgerät, das dafür vorgesehen ist, im Decken- oder oberen Wandbereich installiert zu werden und den darunter liegenden Raum durch Strahlungswärme zu beheizen; die Wärme wird in einem atmosphärischen Brenner durch Verbrennung eines Brennstoffes an oder in der Nähe der äußeren Oberfläche eines Werkstoffes erzeugt, wobei der Werkstoff aus porösen Keramikplatten oder Metallgewebe bestehen kann.

### 3.1.22

#### **Dunkelstrahler (Strahlrohr)**

Heizsystem, das dafür vorgesehen ist, im Decken- oder oberen Wandbereich installiert zu werden und den darunter liegenden Raum mittels Strahlung durch ein oder mehrere Strahlrohre zu beheizen, die von innen durch hindurchströmendes Abgas beheizt werden

### 3.1.23

#### **rückgewinnbarer Wärmeverlust des Systems**

Teil des Wärmeverlustes eines Systems, der sich zurückgewinnen lässt, um entweder den Energiebedarf für die Heizung oder Kühlung zu senken oder die Energienutzung des Heiz- oder Kühlsystems zu verringern

ANMERKUNG In Anlehnung an EN 15316-4-1:2008.

### 3.1.24

#### **zurück gewonnener Wärmeverlust des Systems**

Teil des rückgewinnbaren Wärmeverlustes des Systems, der zurückgewonnen wurde, um entweder den Energiebedarf für die Heizung oder Kühlung zu senken oder die Energienutzung des Heiz- oder Kühlsystems zu verringern

ANMERKUNG In Anlehnung an EN 15316-4-1:2008.

### 3.1.25

#### **Raumheizung**

Prozess der Wärmezufuhr für die Sicherstellung des thermischen Wohlbehagens

### 3.1.26

#### **thermische Zone**

Teil des beheizten Raums mit einer gegebenen Sollwerttemperatur, für den davon ausgegangen wird, dass die räumliche Schwankung der Innentemperatur vernachlässigbar ist

### 3.1.27

#### **Gesamtwärmeverlust des Heizsystems**

Gesamtheit der Wärmeverluste des Heizsystems, einschließlich der rückgewinnbaren Wärmeverluste

### 3.1.28

#### **Typ-A-Heizgerät**

Gerät, das nicht für den Anschluss an eine Abgasanlage oder an eine Einrichtung zum direkten Abzug der Verbrennungsprodukte aus dem Raum, in dem sich das Gerät befindet, nach draußen, vorgesehen ist

### 3.1.29

#### **Heizgerät ohne Anschluss an eine Abgasanlage**

Heizgerät vom Typ A, das nicht an eine Abgasanlage angeschlossen ist

### 3.1.30

#### **Lüftung**

Prozess der Zufuhr von Luft in den Raum oder des Abzugs von Luft aus dem Raum mit natürlichen oder mechanischen Mitteln

### 3.2 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Einheiten (Tabelle 1) und Indizes (Tabelle 2):

**Tabelle 1 — Symbole und Einheiten**

| Symbol   | Bezeichnung der Größe                                                                                                           | Einheit                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| $\alpha$ | Wärmeverlustfaktor                                                                                                              | —                        |
| $\beta$  | Lastfaktor, Leistungsfaktor                                                                                                     | —                        |
| $\Phi$   | Wärmestrom, thermische Leistung                                                                                                 | kW                       |
| $\theta$ | Celsiustemperatur                                                                                                               | °C                       |
| $\eta$   | Nutzungsgrad, Wirkungsgrad                                                                                                      | —                        |
| $cp$     | spezifische Wärmekapazität                                                                                                      | kWh/(m <sup>3</sup> · K) |
| $c$      | spezifische Masse, spezifischer Faktor                                                                                          | kg/kW oder — %           |
| $E$      | Energie im Allgemeinen, einschließlich Primärenergie außer als Größe für Wärme, mechanische Arbeit und elektrische Hilfsenergie | kWh                      |
| $f$      | Umrechnungsfaktor, Korrekturfaktor                                                                                              | —                        |
| $H$      | Parameter Gebäudehöhe                                                                                                           | m                        |
| $k$      | Faktor, Teil der rückgewinnbaren Hilfsenergie, Teil der Verluste durch die Verkleidung                                          | —                        |
| $K$      | Laststufe bei mehrstufigen oder modulierenden Brennern                                                                          | —                        |
| $n$      | Exponent                                                                                                                        | —                        |
| $P$      | Leistung im Allgemeinen, einschließlich elektrischer (Hilfs-)Leistung                                                           | kW                       |
| $Q$      | Wärmemenge                                                                                                                      | kWh                      |
| $t$      | Zeit, Zeitdauer                                                                                                                 | h                        |
| $T$      | thermodynamische Temperatur, Kelvintemperatur                                                                                   | K                        |
| $W$      | elektrische (Hilfs-)Energie                                                                                                     | kWh                      |
| $y$      | freigesetzte elektrische (Hilfs-)Energie als prozentualer Anteil der Nennwärmeenergie                                           | —                        |