

DIN EN 15316-4-7

ICS 91.140.10

**Heizungsanlagen in Gebäuden –
Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und
Nutzungsgrade der Anlagen –
Teil 4-7: Wärmeerzeugung für die Raumheizung,
Biomassewärmerezeuger;
Deutsche Fassung EN 15316-4-7:2008**

Heating systems in buildings –
Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies –
Part 4-7: Space heating generation systems, biomass combustion systems;
German version EN 15316-4-7:2008

Systèmes de chauffage dans les bâtiments –
Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes –
Partie 4-7: Systèmes de génération de chauffage des locaux, systèmes de combustion de
la biomasse;
Version allemande EN 15316-4-7:2008

Gesamtumfang 59 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15316-4-7:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS (Dänemark) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-01 AA „Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen“ im Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN.

In Deutschland wird die EG-Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Wesentlichen durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) umgesetzt. Die EnEV nimmt datierte Nationale und Europäische Normen und Nationale Vornormen in Bezug, die für die Umsetzung in Deutschland festgelegt wurden. Die derzeit in Deutschland verwendeten Berechnungsverfahren werden in DIN V 4108-6, DIN V 4701-10, DIN V 4701-12, DIN V 18599 (alle Teile) und PAS 1027 beschrieben.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN V 4108-6, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs*

DIN V 4701-10, *Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen — Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung*

DIN V 4701-12, *Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand — Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung*

DIN V 18599-1, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger*

DIN V 18599-2, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen*

DIN V 18599-3, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung*

DIN V 18599-4, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung*

DIN V 18599-5, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen*

DIN V 18599-6, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 6: Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau*

DIN V 18599-7, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 7: Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau*

DIN V 18599-8, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen*

DIN V 18599-9, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen*

DIN V 18599-10, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten*

PAS 1027, *Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand; Ergänzung zur DIN 4701-12 Blatt 1*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Heizungsanlagen in Gebäuden —
Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und
Nutzungsgrade der Anlagen —
Teil 4-7: Wärmeerzeugung für die Raumheizung,
Biomassewärmerezeuger**

Heating systems in buildings —
Method for calculation of system energy requirements and
system efficiencies —
Part 4-7: Space heating generation systems, biomass
combustion systems

Systèmes de chauffage dans les bâtiments —
Méthode de calcul des besoins énergétiques et des
rendements des systèmes —
Partie 4-7: Systèmes de génération de chauffage des
locaux, systèmes de combustion de la biomasse

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. September 2008 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 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, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole und Einheiten	10
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens	12
4.1 Wärmebilanz des Teilsystems des Biomassewärmeerzeugers, einschließlich Regelung der Wärmeerzeugung	12
4.1.1 Für das Teilsystem des Biomassewärmeerzeugers (Biomassekessel) zu berücksichtigende physikalische Faktoren	12
4.1.2 Berechnungsstruktur (Eingabe- und Ausgabedaten)	13
4.2 Grundlegende Energiebilanz eines Erzeugungsteilsystems	14
4.3 Hilfsenergie	15
4.4 Rückgewinnbare, zurückgewonnene und nicht rückgewinnbare Wärmeverluste der Anlage	15
4.5 Berechnungsschritte	16
4.6 Verwendung von Heizwerten oder Brennwerten.....	16
4.7 Grenzen zwischen dem Verteilungs- und Erzeugungs-Teilsystem	17
5 Berechnungen zum Biomasseverbrennungs-Teilsystem	17
6 Berechnungsverfahren für Kessel mit automatischer Beschickung	17
7 Berechnungsverfahren für Kessel mit manueller Beschickung	17
7.1 Verfügbare Methodologien	17
7.2 Betriebszeiträume	18
7.2.1 Allgemeines	18
7.2.2 Betriebszyklus Aufheizen	18
7.2.3 Betriebszyklus Kessel in Betrieb	18
7.2.4 Betriebszyklus Abkühlen	19
7.2.5 Kessel im Nichtbetriebszyklus	19
7.3 Fallspezifisches Kesselnutzungsgrad-Verfahren.....	19
7.3.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens	19
7.3.2 Eingabedaten des Verfahrens	20
7.3.3 Last des Kessels.....	21
7.3.4 Wärmeverluste des Biomassekessels.....	22
7.3.5 Gesamte Hilfsenergie	25
7.3.6 Rückgewinnbare Wärmeverluste des Erzeugungssystems.....	26
7.3.7 Brennstoffzufuhr.....	27
7.3.8 Betriebstemperatur des Biomassekessels	27
7.4 Kesselzyklus-Verfahren	28
7.4.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens	28
7.4.2 Eingabedaten für das Berechnungsverfahren.....	29
7.4.3 Lastfaktor.....	30
7.4.4 Spezifische Wärmeverluste	31
7.4.5 Gesamtwärmeverluste	34
7.4.6 Hilfsenergie	35
7.4.7 Rückgewinnbare Wärmeverluste der Anlage	35
7.4.8 Berechnungsverfahren für einen modulierenden Biomassekessel (mit Gebläse)	36

Anhang A (informativ) Ergänzende Gleichungen und Vorgabewerte zur Parametrierung des fallspezifischen Kesselnutzungsgrad-Verfahrens	37
A.1 Informationen zum Verfahren	37
A.1.1 Grundannahmen und vorgesehene Anwendung	37
A.1.2 Anerkannte Annäherungen	37
A.2 Kesselnutzungsgrade und Bereitschaftsverluste.....	37
A.2.1 Vorgabewerte für den Kesselnutzungsgrad bei Volllast und bei Mittellast in Abhängigkeit von der Kesselnutzleistung.....	37
A.2.2 Bereitschaftswärmeverluste	38
A.2.3 Korrekturfaktor, der die Schwankungen des Nutzungsgrades in Abhängigkeit von der mittleren Wassertemperatur des Kessels berücksichtigt.....	39
A.3 Hilfsenergie	40
A.4 Rückgewinnbare Kesselwärmeverluste.....	40
A.4.1 Hilfsenergie	40
A.4.2 Wärmeverluste (Kesselverkleidung)	41
A.4.3 Von der Aufstellung des Kessels abhängige Vorgabedaten	41
Anhang B (informativ) Ergänzende Gleichungen und Vorgabewerte zur Parametrierung des Kesselzyklus-Verfahrens	42
B.1 Informationen zum Verfahren	42
B.1.1 Grundannahmen und vorgesehene Anwendung	42
B.1.2 Anerkannte Annäherungen	42
B.2 Vorgegebene spezifische Verluste	42
B.2.1 Vorgabewerte für die Berechnung von Wärmeverlusten durch die Abgasanlage, wenn der Kessel in Betrieb ist	42
B.2.2 Vorgabewerte für die Berechnung der Wärmeverluste durch die Kesselverkleidung.....	43
B.2.3 Vorgabewerte für die Berechnung der Wärmeverluste durch die Abgasanlage, wenn der Kessel nicht in Betrieb ist.....	44
B.3 Vorgabewerte für die Berechnung der Hilfsenergie	45
B.4 Zusätzliche vorgegebene Daten für modulierende Brenner	45
Anhang C (informativ) Speichersysteme für Biomassewärmeerzeuger	47
C.1 Allgemeines	47
C.1.1 Sammel Speichersystem.....	47
C.1.2 Lastausgleich-Speichersystem.....	47
C.2 Bemessung der Speichersysteme für Biomassewärmeerzeuger	48
C.2.1 Bemessung des Volumens des Sammel Speichertanks	48
C.2.2 Bemessung des Volumens des Lastausgleichstanks	48
C.3 Anlagenwärmeverluste der Speichersysteme.....	48
C.3.1 Wärmeverluste	48
C.3.2 Hilfsenergie der Umwälzpumpe	49
Anhang D (informativ) Berechnungsverfahren an einem Beispiel für einen Biomassekessel mit manueller Beschickung — Fallspezifisches Kesselnutzungsgrad-Verfahren	50
Anhang E (informativ) Berechnungsverfahren mit einem Beispiel für Biomassekessel mit manueller Beschickung (Zyklusverfahren).....	52
Literaturhinweise	55

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15316-4-7:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS)“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2008 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben (Mandat M/343), und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 2002/91/EG zur Energieeffizienz von Gebäuden (EPBD). Es ist Teil einer Normenreihe, die auf eine europäische Harmonisierung der Methodologie zur Berechnung der Energieeffizienz von Gebäuden abzielt. In CEN/TR 15615 wird ein Überblick über die gesamte Gruppe von Normen gegeben.

Die vom CEN/TC 228 bearbeiteten Themengebiete umfassen:

- Planung von Heizanlagen (Wasser-, elektrische Heizanlagen usw.);
- Installation von Heizanlagen;
- Abnahmeprüfung von Heizanlagen;
- Anleitungen zu Bedienung, Wartung und Betrieb von Heizanlagen;
- Verfahren zur Berechnung der Norm-Wärmeverluste und der Norm-Heizlasten;
- Verfahren zur Berechnung der Energieeffizienz von Heizanlagen.

Heizanlagen schließen auch die Wirkung anderer verbundener Systeme ein, wie z. B. Warmwasser-Erzeugungssysteme.

Alle diese Normen sind Systemnormen, d. h. sie basieren auf Anforderungen, die das System als Gesamteinheit betreffen und behandeln nicht die Produkthanforderung einzelner Komponenten des Systems.

Wo möglich, wird auf relevante Europäische oder Internationale Normen und andere Produktnormen verwiesen. Die Verwendung von mit den entsprechenden Produktnormen übereinstimmenden Produkten ist jedoch keine Garantie für die Übereinstimmung mit den Systemanforderungen.

Die Anforderungen werden überwiegend als funktionelle Anforderungen dargestellt, d. h. sie befassen sich mit der Funktion des Systems und legen nicht Gestalt, Werkstoff, Maße o. Ä. fest.

Die Leitlinien beschreiben Möglichkeiten, wie diesen Anforderungen entsprochen werden kann; andere Wege zur Einhaltung der funktionellen Anforderungen sind jedoch ebenfalls zulässig, wenn die Einhaltung nachgewiesen werden kann.

Heizanlagen können sich in den einzelnen Mitgliedsländern aufgrund klimatischer Gegebenheiten, üblicher Praktiken und nationaler Vorschriften voneinander unterscheiden. In einigen Fällen sind die Anforderungen als Klassen angegeben, sodass nationale oder individuelle Erfordernisse berücksichtigt werden können.

In den Fällen, in denen die Normen nationalen Regelungen entgegenstehen, sollten Letztere befolgt werden.

EN 15316, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen* besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2-1: Wärmeübergabesysteme für die Raumheizung
- Teil 2-3: Wärmeverteilungssysteme für die Raumheizung

- Teil 3-1: Trinkwassererwärmung, Charakterisierung des Bedarfs (Zapfprogramm)
- Teil 3-2: Trinkwassererwärmung, Verteilung
- Teil 3-3: Trinkwassererwärmung, Erzeugung
- Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme
- Teil 4-2: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Wärmepumpensysteme
- Teil 4-3: Wärmeerzeugungssysteme, thermische Solaranlagen
- Teil 4-4: Wärmeerzeugungssysteme, gebäudeintegrierte KWK-Anlagen
- Teil 4-5: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Leistungsdaten und Effizienz von Nah- und Fernwärmesystemen
- Teil 4-6: Wärmeerzeugungssysteme, photovoltaische Systeme
- Teil 4-7: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Biomassewärmerezeuger

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, 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 durch Biomassewärmeerzeuger vor, der erforderlich ist, um den Bedarf des Verteilungs- und/oder Speicherteilsystems 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 einer geplanten Wärmeerzeugungsanlage durch Anwendung des Verfahrens auf mehrere mögliche Optionen;
- Einschätzung der Auswirkung möglicher Energiesparmaßnahmen auf bestehende Wärmeerzeugungsanlagen durch Berechnung des Energieverbrauchs mit und ohne Energiesparmaßnahmen.

Im Hinblick auf Eingabedaten und ausführliche Berechnungsverfahren, die in dieser Europäischen Norm nicht enthalten sind, muss der Nutzer andere Europäischen Normen oder nationale Dokumente konsultieren.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm ist Teil einer Normenreihe zu Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade von Anlagen für die Raumheizung und Trinkwassererwärmung.

Der Anwendungsbereich dieses vorliegenden Teils dient zur Normung

- der erforderlichen Eingaben,
- des Berechnungsverfahrens,
- der erforderlichen Ausgaben,

für die Wärmeerzeugung durch Biomassewärmeerzeuger (Kessel) mit manueller Beschickung, einschließlich Regeleinrichtung.

Die vorliegende Europäische Norm ist sowohl für die Wärmeerzeugung für die Trinkwassererwärmung als auch für die Raumheizung vorgesehen. Die Wärmeerzeugung ausschließlich für die Trinkwassererwärmung wird in EN 15316-3-3 behandelt.

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 303-5, *Heizkessel — Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, hand- und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 300 kW — Begriffe, Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*

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

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

EN 15316-3-2, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 3-2: Trinkwassererwärmung, Verteilung*

EN 15316-3-3, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 3-3: Trinkwassererwärmung, Erzeugung*

EN 15316-4-1:2005, *Heizanlagen in Gebäuden — Berechnung und Bewertung der Energieeffizienz von Systemen — Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme*

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

Raumheizung

Prozess der Wärmezufuhr für die thermische Behaglichkeit

3.1.2

Trinkwassererwärmung

Prozess der Wärmezufuhr zur Erhöhung der Kaltwassertemperatur auf die vorgesehene Zuleitungstemperatur

3.1.3

beheizter Raum

Raum oder umbauter Raum, der für Berechnungszwecke auf eine vorgegebene Solltemperatur oder auf vorgegebene Solltemperaturen beheizt werden soll

3.1.4

Wärmeverlust der Anlage

Wärmeverlust einer gebäudetechnischen Anlage für Heizung, Kühlung, Trinkwassererwärmung, Befeuchtung, Entfeuchtung oder Lüftung, der nicht zur Nutzleistung der Anlage beiträgt

ANMERKUNG Unmittelbar im Teilsystem rückgewonnene Wärmeenergie wird nicht als Wärmeverlust der Anlage betrachtet, sondern als Wärmerückgewinnung, und sie wird direkt in der entsprechenden Anlagenorm behandelt.

3.1.5

Hilfsenergie

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

ANMERKUNG Dies schließt die Energie für Gebläse, Pumpen, die Elektronik usw. ein. Die in die Lüftungsanlage für den Lufttransport und die Wärmerückgewinnung eingespeiste elektrische Energie wird nicht als Hilfsenergie berücksichtigt, sondern als Energieverbrauch für die Lüftung.

3.1.6

Wärmerückgewinnung

durch eine gebäudetechnische Anlage erzeugte Wärme oder mit einer Nutzung im Gebäude verbundene Wärme (z. B. Trinkwarmwasser), die unmittelbar in der zugehörigen Anlage verwendet wird, um die Wärmezufuhr zu verringern, und die ansonsten vergeudet würde (z. B. Vorwärmen der Verbrennungsluft durch den Abgas-Wärmetauscher)

3.1.7

Gesamt-Wärmeverlust der Anlage

gesamter Wärmeverlust der technischen Anlage, einschließlich der rückgewinnbaren Wärmeverluste der Anlage

3.1.8

rückgewinnbarer Wärmeverlust der Anlage

Teil des Wärmeverlustes der Anlage, der rückgewonnen werden kann, um dadurch entweder den Energiebedarf für Heizung und Kühlung oder den Energieverbrauch der Heizungs- oder Kühlungsanlage zu verringern

3.1.9

rückgewonnener Wärmeverlust der Anlage

Teil des rückgewinnbaren Wärmeverlustes der Anlage, der zur Verringerung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung oder des Energieverbrauchs der Heizungs- oder Kühlungsanlage zurückgewonnen wurde

3.1.10

Brennwert

von einer Brennstoffmengeneinheit erzeugte Wärmemenge, wenn dieser 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 Wärme jeglichen im Brennstoff enthaltenen kondensierten Wasserdampfs und des Wasserdampfs, der durch die Verbrennung jeglichen im Brennstoff enthaltenen Wasserstoffs gebildet wird.

ANMERKUNG 2 Nach ISO 13602-2 ist der Brennwert dem Heizwert vorzuziehen.

ANMERKUNG 3 Beim Heizwert wird die latente Wärme der Kondensation nicht berücksichtigt.

3.1.11

Heizwert

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

3.1.12

Berechnungsschritt

diskretes Zeitintervall zur Berechnung des Energiebedarfs und Energieverbrauchs für Heizung, Kühlung, Befeuchtung und Entfeuchtung

ANMERKUNG Typische diskrete Zeitintervalle sind eine Stunde, ein Monat oder eine Heiz- und/oder Kühlperiode, Betriebsarten und Speicher.

3.1.13

Berechnungszeitraum

Zeitraum, für den die Berechnung durchgeführt wird

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

3.1.14

Außentemperatur

Temperatur der Außenluft

ANMERKUNG 1 Bei Berechnungen der Transmissions-Wärmeübertragung wird angenommen, dass die Strahlungstemperatur der äußeren Umgebung der Temperatur der Außenluft entspricht; die langwellige Transmission in den Himmel wird getrennt berechnet.

ANMERKUNG 2 Die Messung der Temperatur der Außenluft ist in EN ISO 15927-1 definiert.

3.1.15

Kessel

mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen betriebenes Gerät, das zur Bereitstellung von Warmwasser für die Raumheizung ausgelegt ist. Es kann ebenfalls für die Trinkwassererwärmung ausgelegt sein (muss aber nicht)

3.1.16

Verbrennungsleistung

Produkt aus dem Brennstoffdurchsatz und dem Heizwert des Brennstoffs

3.1.17

Brennwertkessel

Kessel, der zur Nutzung der latenten Wärme ausgelegt ist, die durch die Kondensation des in den Abgasprodukten enthaltenen Wasserdampfs freigesetzt wird. Der Kessel muss dem Kondensat ermöglichen, den Wärmetauscher in flüssigem Zustand mittels eines Kondensatablaufs zu verlassen

ANMERKUNG Nicht auf diese Weise ausgelegte Kessel oder ohne Einrichtung zur Entfernung des Kondensats in flüssigem Zustand werden als ‚Nicht-Brennwertkessel‘ bezeichnet.

3.1.18

Betriebsarten

verschiedene Arten, in denen die Heizanlage betrieben werden kann (Soll-Temperatur-Betrieb, Abschaltbetrieb, reduzierter Betrieb, Absenkungsbetrieb, Aufheizbetrieb)

3.1.19

modulierender Kessel

Kessel, der die Möglichkeit bietet, den Abbrand des Brennstoffs stufenlos (zwischen einem eingestellten Minimum und einem Maximum) zu regeln, wobei eine kontinuierliche Feuerung des Brenners beibehalten wird

3.1.20

Sammelspeichersystem

Teil des Erzeugungssystem-Tanks, in dem während der Betriebszeit überschüssige Wärme gespeichert wird (welche sich aus der Differenz zwischen der Wärmeabgabe des Kessels und der tatsächlichen Wärmezufuhr zur Heizanlage ergibt)

3.1.21

Lastausgleichssystem

Teil des Erzeugungssystem-Tanks, das die Betriebsbedingungen während der Betriebszeit verbessert (wodurch die Einschaltintervalle verringert und die Laufzeit des automatisch gezündeten Biomassekessels verlängert werden) (siehe EN 15316-4-1)

3.1.22

Biomassekessel

mit Biomasse unterhaltenes Gerät, das zur Bereitstellung eines Heizmittels (z. B. Wasser, Flüssigkeit) für die Raumheizung ausgelegt ist

3.1.23

Lastfaktor

Verhältnis zwischen der Zeit, in der der Brenner in Betrieb ist, und der Gesamtbetriebszeit des Kessels

3.1.24

Betriebszyklus

Dauer des vollständigen Betriebszyklus eines Kessels

3.2 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Einheiten (Tabelle 1) und Indices (Tabelle 2).

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Bezeichnung der Größe	Einheit
b	Temperatur-Reduktionsfaktor ^c	—
c	Koeffizient ^c	verschiedene
c	Spezifische Wärmekapazität	J/(kg · K) oder Wh/(kg · K) ^a
E	Energie im Allgemeinen (außer als Größe für Wärme, mechanische Arbeit und Hilfsenergie (elektrisch))	J oder Wh ^a
e	Aufwandszahl ^c	—
f	Faktor ^c	—
H	Heizwert	J/Masseneinheit oder W/Masseneinheit ^b
H	Wärmedurchgangskoeffizient ^c	W/K
k	Faktor ^c	—
m	Masse	kg
n	Exponent	—
N	Anzahl der Einheiten	ganzzahlig

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol	Bezeichnung der Größe	Einheit
P	Leistung im Allgemeinen, einschließlich elektrischer Leistung	W
Q	Menge der Wärmeenergie	J oder Wh ^a
t	Zeit, Zeitdauer	s oder h ^a
V	Volumen	L
V'	Volumenstrom	m ³ /s oder m ³ /h ^a
W	(elektrische) Hilfsenergie, mechanische Arbeit	J oder Wh ^a
α	Verlustfaktor	%
β	Lastfaktor	—
Δ	Vorzeichen für die Differenz	
η	Nutzungsgrad, Wirkungsgrad	%
θ	Celsiustemperatur	°C
Φ	Wärmestrom, thermische Leistung	W
^a Wenn als Zeiteinheit Sekunden (s) verwendet werden, muss als Einheit für die Energie J gewählt werden; wenn als Zeiteinheit Stunden (h) gewählt werden, muss als Einheit für die Energie Wh verwendet werden. ^b Die Brennstoff-Masseneinheit kann Stm ³ , Nm ³ oder kg sein. ^c Koeffizienten haben Dimensionen; Faktoren sind dimensionslos.		

Tabelle 2 — Indices

acc	Sammelspeicher	gen	Erzeugungsteilsystem	on	ein
aux	Hilfs-	gnr	Erzeuger	op	Betrieb
avg	Mittelwert	grs	Brutto	out	Abgabe des Teilsystems
brm	Kesselraum	H	Heizung	P0	bei Nulllast
cham	Kammer	hup	Aufheizen	Pint	bei Mittellast
ch	Abgasanlage	i, j, k	Indices	Pn	bei Nennlast
ci	Berechnungsschritt	in	Zufuhr zum Teilsystem	Px	bei Last x
cmb	Verbrennung	ins	Wärmedämmung	rbl	rückgewinnbar
cod	Abkühlung	int	mittel	ref	Referenz
cor	korrigiert	lob	Lastausgleich	rvd	rückgewonnen
ctr	Steuerung	ls	Verluste	s	Brennwert
dis	Verteilung	m	mittel	sby	betriebsbereit
em	Abgabe	max	Maximum	ta	Tank
fa	Faktor	mass	massenbezogen	test	Prüfbedingungen
fib	Glutbett	min	Minimum	W	Wasser der Heizanlage
fg	Abgas	net	Netz	w	Wasser
ge	Verkleidung des Erzeugers	off	aus	z	Index

Die Indices, die die Symbole für die Größen der Energiebilanz des Teilsystems beschreiben, sind in folgender Reihenfolge angegeben:

- der erste Index steht für die Nutzung (H = Raumheizung, W = Trinkwarmwasser usw.);
- der zweite Index steht für das Teilsystem (gen = Erzeugung, dis = Verteilung usw.);
- der dritte Index steht für die Ausgleichsart (ls = Verluste, in = Zufuhr, aux = Hilfs- usw.).

Für detailliertere Angaben können weitere Indices verwendet werden (rvd = zurückgewonnen, rbl = rückgewinnbar usw.).

4 Kurzbeschreibung des Verfahrens

4.1 Wärmebilanz des Teilsystems des Biomassewärmeerzeugers, einschließlich Regelung der Wärmeerzeugung

4.1.1 Für das Teilsystem des Biomassewärmeerzeugers (Biomassekessel) zu berücksichtigende physikalische Faktoren

Beim Berechnungsverfahren für den Kessel werden Wärmeverluste und/oder Wärmerückgewinne aufgrund der folgenden physikalischen Faktoren berücksichtigt:

- Wärmeverluste durch die Abgasanlage (oder den Abgasanschluss) während der gesamten Betriebszeit des Kessels (Betrieb und Betriebsbereitschaft);
- Wärmeverluste durch die Verkleidung des Kessels während der gesamten Betriebszeit des Kessels (Betrieb und Betriebsbereitschaft);
- Hilfsenergie.

Die Relevanz dieser Faktoren für den Energiebedarf hängt ab von:

- der Art des Kessels;
- dem Aufstellraum des Kessels;
- dem Teillastverhältnis;
- den Betriebsbedingungen (Temperatur, Regelung usw.);
- der Regelungsstrategie (Ein/Aus, modulierend).

4.1.2 Berechnungsstruktur (Eingabe- und Ausgabedaten)

Das Berechnungsverfahren der vorliegenden Europäischen Norm muss auf Folgendem beruhen:

- dem Wärmebedarf der Verteilungsteilsysteme für die Raumheizung $\Sigma Q_{H,dis,in}$, berechnet nach EN 15316-2-3;
- dem Wärmebedarf der Verteilungsteilsysteme für die Trinkwassererwärmung $\Sigma Q_{W,dis,in}$, berechnet nach EN 15316-3-2.

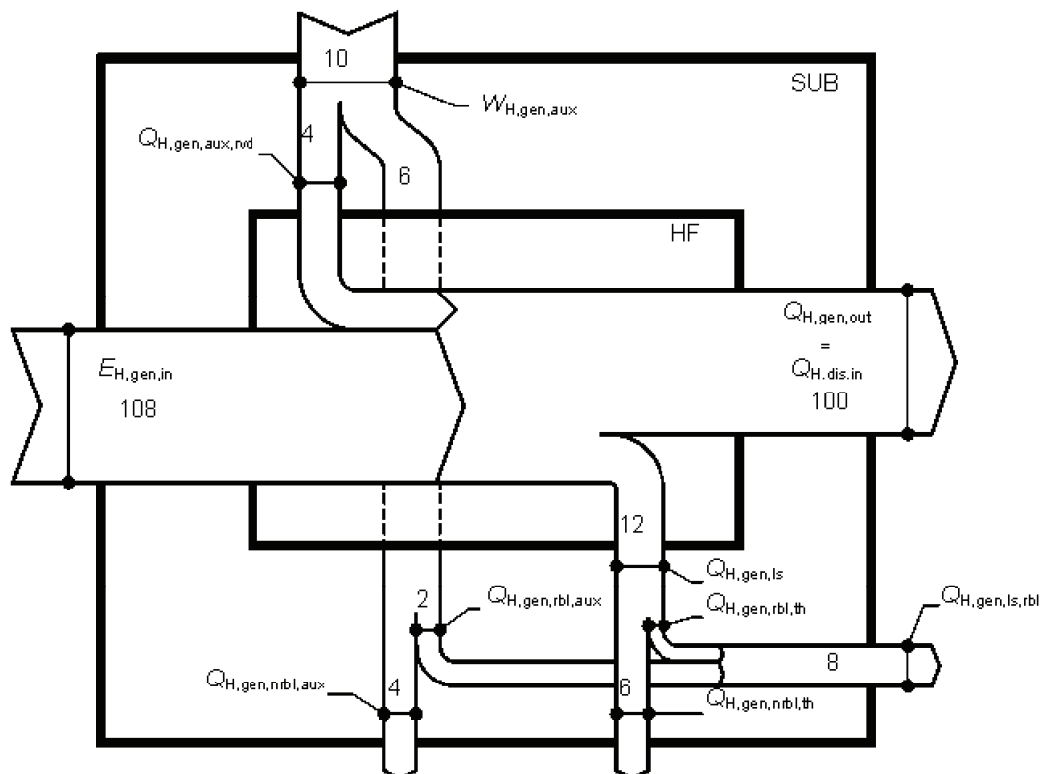
Die Leistung des Kessels kann durch zusätzliche zu berücksichtigende Eingabedaten bestimmt werden:

- Art und Eigenschaften des Kessels;
- Konfiguration des Kessels;
- Art des Kessel-Regelungssystems;
- Aufstellraum des Kessels;
- Betriebsbedingungen;
- Wärmebedarf.

Auf der Grundlage dieser Daten werden durch Berechnungen nach der vorliegenden Europäischen Norm die folgenden Ausgabedaten bestimmt:

- Brennstoffwärmebedarf $E_{H,gen,in}$;
- Erzeugungswärme-Gesamtverluste (Abgas und Kesselverkleidung) $Q_{H,gen,ls}$;
- rückgewinnbare Erzeugungswärme-Verluste $Q_{H,gen,ls,rbl}$;
- erzeugte Hilfsenergie $W_{H,gen,aux}$.

In Bild 1 sind die Berechnungseingaben und -ausgaben für das Erzeugungsteilsystem dargestellt.



Legende

SUB	Bilanzgrenze des Erzeugungsteilsystems
HF	Bilanzgrenze des Heizmediums (siehe Gleichung (1))
$Q_{H,gen,out}$	Wärmeleistung des Erzeugungsteilsystems (Zufuhr zu den Verteilungsteilsystemen)
$E_{H,gen,in}$	Brennstoffzufuhr zum Erzeugungsteilsystem (Energieprodukt)
$W_{H,gen,aux}$	Gesamthilfsenergie des Erzeugungsteilsystems
$Q_{H,gen,aux,rnd}$	zurückgewonnene Hilfsenergie des Erzeugungsteilsystems
$Q_{H,gen,ls}$	Gesamtwärmeverluste des Erzeugungsteilsystems
$Q_{H,gen,ls,rbl}$	für die Raumheizung rückgewinnbare Wärmeverluste des Erzeugungsteilsystems
$Q_{H,gen,rbl,th}$	für die Raumheizung rückgewinnbarer Wärmeverlust (thermischer Teil) des Erzeugungsteilsystems
$Q_{H,gen,rbl,aux}$	rückgewinnbare Hilfsenergie des Erzeugungsteilsystems
$Q_{H,gen,nrbl,th}$	nicht rückgewinnbarer Wärmeverlust (thermischer Teil) des Erzeugungsteilsystems
$Q_{H,gen,nrbl,aux}$	nicht rückgewinnbare Hilfsenergie des Erzeugungsteilsystems

ANMERKUNG Die abgebildeten Werte sind beispielhafte Prozentangaben.

Bild 1 — Eingaben, Ausgaben und Energiebilanz eines Erzeugungsteilsystems

4.2 Grundlegende Energiebilanz eines Erzeugungsteilsystems

Die grundlegende Energiebilanz des Erzeugungsteilsystems ist gegeben durch:

$$E_{H,gen,in} = Q_{H,gen,out} - Q_{H,gen,aux,rnd} + Q_{H,gen,ls} \quad (1)$$