

DIN EN 15316-4-2

ICS 91.140.10

Einsprüche bis 2014-12-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15316-4-2:2008-09

Entwurf

**Heizungsanlagen und wasserbasierte Kühlanlagen in Gebäuden –
Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und
Nutzungsgrade der Anlagen –
Teil 42: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Wärmepumpensysteme;
Deutsche Fassung prEN 15316-4-2:2014**

Heating systems and water based cooling systems in buildings –
Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies –
Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems;
German version prEN 15316-4-2:2014

Systèmes de chauffage dans les bâtiments –
Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes –
Partie 4-2: Systèmes de génération de chauffage des locaux, systèmes de pompes à
chaleur;
Version allemande prEN 15316-4-2:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-10-31 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle
kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE
unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs), 10772 Berlin
(Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs)
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15316-4-2:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Zuständig für die Deutsche Fassung ist der Arbeitsausschuss NA 041-05-01 AA „Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen (SpA ISO/TC 205 „Umweltgerechte Gebäudeplanung“)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15316-4-2:2008-09 wurde folgende wesentliche Änderung vorgenommen:

- a) Diese aktualisierte Fassung der Norm deckt Stunden und Monate als Berechnungszeitschritte ab.

Heizungsanlagen und wasserbasierte Kühlanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-2: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Wärmepumpensysteme

Systèmes de chauffage dans les bâtiments — Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes — Partie 4-2 : Systèmes de génération de chauffage des locaux, systèmes de pompes à chaleur

Heating systems and water based cooling systems in buildings — Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies — Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	11
4.1 Symbole	11
4.2 Indizes	11
5 Beschreibung der Verfahren	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Ausgabedaten des Verfahrens	12
5.3 Mehrere Wärmeerzeuger	13
5.4 Systemgrenze.....	14
5.5 Schematisierung von Wärmepumpen für die Raumheizung	14
5.6 Zur Deckung des Wärmebedarfs für das Wärmepumpensystem erforderliche Energiezufuhr.....	15
5.7 Hilfsenergie ($W_{HW,gen,aux}$)	16
5.8 Rückgewinnbare, zurückgewonnene und nicht rückgewinnbare Wärmeverluste	17
5.9 Berechnung nach Zonen.....	17
6 Erzeugung mit Wärmepumpensystemen – Energieberechnung (auf Stunden und Temperaturklassen bezogen)	18
6.1 Berechnungszeitschritte	18
6.2 Eingabedaten	19
6.2.1 Allgemeines	19
6.2.2 Produktdaten	20
6.2.3 Betriebsbedingungen.....	22
6.2.4 Berechnungsparameter	23
6.2.5 Konstanten und physikalische Daten.....	23
6.3 Energiebedarf für die Betriebsarten Raumheizung und Trinkwassererwärmung	23
6.3.1 Betriebsart Trinkwassererwärmung (DHW)	23
6.3.2 Betriebsart Raumheizung (SH).....	24
6.3.3 Kombination der Betriebsarten Trinkwassererwärmung und Raumheizung (DHW + SH).....	24
6.3.4 Speicherung für Heizung und/oder Trinkwassererwärmung	24
6.4 Flussdiagramm	25
6.5 COP für die Raumheizung und die Trinkwassererwärmung bei Volllast	27
6.5.1 Allgemeines	27
6.5.2 Berechnung der Leistungszahl COP und der Energieaufnahme bei Volllast	27
6.5.3 Berechnung der Leistungszahl COP und der Energieaufnahme bei Teillast für Verdichterwärmepumpen (für Heizung und Speicherung).....	31
6.5.4 Absorptions-/Adsorptionswärmepumpen.....	35
6.6 Hilfsenergie ($W_{HW,gen,aux}$).....	36
6.7 Genutzte Energie aus der Wärmequelle	36
6.8 Berechnungen für Zusatzheizer	36
6.8.1 Elektrische Zusatzheizer	37
6.8.2 Verbrennungsmotorisch angetriebene Zusatzheizer.....	37
6.9 Gesamtverlust und gesamter rückgewinnbarer Wärmeverlust des Erzeugungsteilsystems	37

6.9.1	Rückgewinnbare Wärmeverluste des Hilfsenergiebedarfs	37
6.9.2	Gesamtverlust des Erzeugungsteilsystems	38
6.9.3	Rückgewinnbare Wärmeverluste aufgrund von Verlusten durch die Hülle des Erzeugungsteilsystems	38
6.9.4	Gesamter rückgewinnbarer Wärmeverlust des Erzeugungsteilsystems	39
6.9.5	Vom Erzeugungsteilsystem genutzte Umgebungswärme	39
6.9.6	Von der Wärmepumpe genutzte erneuerbare (oder zurückgewonnene) Energie	39
7	Verfahren B – Monatsbezogenes Verfahren	39
7.1	Berechnungszeitschritte.....	39
7.2	Ausgabedaten	39
7.3	Berechnungszeitschritt.....	40
7.4	Anwendbares Regelungssystem für die Raumheizung	40
7.5	Eingabedaten für die Raumheizung	41
7.6	Energieberechnung für einen Zeitschritt (Monat).....	42
8	Qualitätskontrolle	42
8.1	Stunden-, temperaturklassen- oder monatsbezogenes Verfahren	42
8.2	Hauptfehlerquellen	43
9	Konformitätsprüfung.....	43
Anhang A (informativ) Eingabedaten		44
A.1	Daten zur Beschreibung von Wärmepumpen.....	44
A.1.1	Typ und Verwendung der Wärmepumpe	44
A.1.2	Technische Daten der Wärmepumpe	45
A.1.3	Betrieb bei Teillast.....	46
A.2	Systemauslegungsdaten	46
A.2.1	Aufstellungsort	46
A.2.2	Daten zur Regelung	47
A.2.3	Systemauslegungsdaten	47
Anhang B (informativ) Tabellen für die Leistungszahl <i>COP</i> und die Energie bei Volllast		48
B.1	Elektrisch angetriebene Luft-Wasser-Wärmepumpen.....	48
B.2	<i>COP</i> und Energie für elektrisch angetriebene Abluft-/Zuluft-Wärmepumpen	49
B.3	Verbrennungsmotorisch angetriebene Luft-Wasser-Wärmepumpen	50
Anhang C (normativ) Anpassung von Wichtungsfaktoren		51
C.1	Flussdiagramm	51
C.2	Berechnung von Wichtungsfaktoren	51
C.2.1	Eingabedaten	51
C.2.2	Berechnung der Leistungszahl <i>COP</i> und der Leistung bei Teillastbedingungen.....	51
C.2.3	Vergleich mit Prüfergebnissen	51
C.2.4	Anpassung des entsprechenden Wichtungsfaktors	52
Literaturhinweise		53

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15316-4-2:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15316-4-2:2008 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2010/31/EU.

Einleitung

Diese Norm ist Teil einer Reihe von Normen, die entwickelt wurden, um die Umsetzung der Europäischen Gebäuderichtlinie¹⁾ zu unterstützen, und im Folgenden EPBD-Normen genannt werden.

EPBD-Normen behandeln die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz und andere damit verbundene Aspekte (wie z. B. die Anlagendimensionierung), um die in der Gebäuderichtlinie behandelten Gebäudeversorgungsarten bereitzustellen.

Das Technische Komitee CEN/TC 228 befasst sich mit Heizungsanlagen in Gebäuden. Das CEN/TC 228 behandelt folgende Themen:

- Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Heizungsanlagen;
- Inspektion von Heizungsanlagen;
- Entwurf und Auslegung von Heizungsanlagen;
- Installation und Inbetriebnahme von Heizungsanlagen.

Diese Norm legt fest, dass die Gesamtenergieeffizienz von Wärmepumpensystemen, die bei der Trinkwassererwärmung oder der Raumheizung eingesetzt werden, berücksichtigt werden muss.

Diese aktualisierte Fassung der Norm deckt Stunden und Monate als Zeitschritte ab.

Bild 1 zeigt die relative Position dieser Norm innerhalb des EPBD-Normenpakets.

1) Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (en: Energy Performance of Buildings Directive, EPBD)

Rahmennorm		Gebäude (als solches)		Technische Gebäudeausrüstung										
	Beschreibungen		Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation	Stromerzeugung
sub 1		M1	sub1	M2	sub 1	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
1	Allgemeines		1	Allgemeines	1	Allgemeines	15316-1				15316-1			
2	Allgemeine Begriffe; Symbole, Einheiten und Indizes		2	Energiebedarf des Gebäudes	2	Bedarf					12831-3 ?			
3	Anwendungen		3	(Freie) Innenraumbedingungen ohne Systeme	3	Höchstlast und -leistung	12831-1				12831-3			
4	Arten der Darstellung der Gesamtenergieeffizienz		4	Arten der Darstellung der Gesamtenergieeffizienz	4	Arten der Darstellung der Gesamtenergieeffizienz	15316-1				15316-1			
5	Gebäudfunktionen und Gebäudgrenzen		5	Wärmeübertragung durch Transmission	5	Emission und Regelung	15316-2	15316-2						
6	Gebäudebelegung und Betriebsbedingungen		6	Wärmeübertragung durch Infiltration und Lüftung	6	Verteilung und Regelung	15316-3	15316-3			15316-3			
7	Kumulation von Energieversorgungsarten und Energieträgern		7	Innere Wärmegegewinne	7	Speicherung und Regelung	15316-5				15316-5 15316-4-3			
8	Gebäudeaufteilung		8	Solare Wärmegegewinne	8	Erzeugung								
					8-1	Feuerungskessel	15316-4-1				15316-4-1			
					8-2	Wärmepumpen	15316-4-2	15316-4-2			15316-4-2			
					8-3	Thermische Solaranlagen	15316-4-3				15316-4-3			15316-4-3
					8-4	Kraft-Wärme-Kopplung vor Ort	15316-4-4				15316-4-4			15316-4-4
					8-5	Fernwärme und Fernkälte	15316-4-5	15316-4-5						15316-4-5
					8-6	Elektrischer Direktheizer	15316-4-6				15316-4-6			
					8-7	Windenergieanlagen								15316-4-7
					8-8	Heizstrahler, Heizöfen	15316-4-8							
9	Berechnete Gesamtenergieeffizienz		9	Gebäudedynamik (thermisch wirksame Masse)	9	Lastverteilungs- und Betriebsbedingungen								
10	Gemessene Gesamtenergieeffizienz		10	Gemessene Gesamtenergieeffizienz	10	Gemessene Gesamtenergieeffizienz	15378-3				15378-3			
11	Inspektion		11	Inspektion	11	Inspektion	15378-1				15378-1			
12	Arten der Darstellung der Behaglichkeit in Innenräumen		12	–	12	GMS (Gebäude-Management-System)								
13	Äußere Umgebungsbedingungen													
14	Wirtschaftliche Berechnungen	15459-1												

Bild 1 — Position von EN 15316-4-2 innerhalb der modularen Struktur

1 Anwendungsbereich

Diese Norm deckt Wärmepumpen für die Raumheizung, Wärmepumpenwarmwasserbereiter (HPWH) und Wärmepumpen für die kombinierte Nutzung zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung im Alternativ- oder Simultanbetrieb, bei denen die zur Deckung des Bedarfs für die Raumheizung und die Trinkwassererwärmung erforderliche Wärme von ein und derselben Wärmepumpe geliefert wird, ab.

Diese Norm stellt ein Berechnungsverfahren für Beharrungsbedingungen zur Verfügung, das einem Berechnungsschritt entspricht.

Die Ergebnisse dieser Berechnung werden in größere Gebäudemodelle einbezogen und tragen dem Einfluss der äußeren Bedingungen und der Gebäudeleitechnik Rechnung, soweit diese Einfluss auf die Energieanforderungen des für Heizzwecke verwendeten Wärmepumpensystems haben.

Ziel des vorliegenden Teils ist die Normung der:

- Notwendige Eingabedaten;
- Berechnungsverfahren;
- Notwendige Ausgabedaten,

die für die Erzeugung der für die Raumheizung und die Trinkwassererwärmung abzugebenden Wärmeleistung durch die folgenden Wärmepumpensysteme, einschließlich Regelung, erforderlich sind:

- elektrisch angetriebene Kompressions-Wärmepumpen (en: vapour compression cycle, VCC);
- verbrennungsmotorisch angetriebene Kompressions-Wärmepumpen;
- thermisch angetriebene Dampfab absorptions-Wärmepumpen (en: vapour absorption cycle, VAC);

mit den in Tabelle 1 aufgeführten Kombinationen von Wärmequelle und Wärmeverteilung.

Tabelle 1 — Wärmequellen und Energieverteilung

Quelle	Verteilung
Außenluft	Luft
Abluft	Wasser
Indirekte Erdwärme mit Soleverteilung	Direkte Verflüssigung/Verdampfung des Kühlmittels im Gerät
Indirekte Erdwärme mit Wasserverteilung	
Erdwärme mit Direktverdampfung (en: direct expansion, DX)	
Oberflächenwasser	
Grundwasser	

Diese Norm gilt nicht für die Dimensionierung oder Inspektion von Wärmepumpen.

Diese Norm behandelt Wärmeerzeuger für die Raumheizung oder für die kombinierte Nutzung zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung. Ausschließlich zur Trinkwassererwärmung dienende Erzeuger werden in Modul M8-8 behandelt.

ANMERKUNG 1 Wärmepumpenerzeuger für Kühlanlagen werden in Modul M4-8 behandelt.

ANMERKUNG 2 Wärmepumpenerzeuger für die Raumheizung unter Verwendung von Luft (Verteilung) werden in Modul M5-8 behandelt.

Andere Erzeugungssysteme, wie z. B. Kessel, werden in anderen Untermodulen von Teil M3-8 behandelt.

Das vorliegende Dokument stellt die überarbeitete Fassung von EN 15316-4-2:2008 dar. Im Rahmen dieser Überarbeitung wurde die Norm so angepasst, dass sie die auf Stunden und Monate bezogene Energieberechnung ermöglicht.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

prEN 15603:2013, *Energieeffizienz von Gebäuden — Gesamtenergiebedarf und Festlegung der Energiekennwerte*

EN 15316-1, *Heizungsanlagen und wasserbasierte Kühlanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 1: Allgemeines und Darstellung der Gesamtenergieeffizienz*

EN 15450, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen*

EN 12309-2, *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 2: Sicherheit*

EN 14511 (alle Teile), *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und -kühlung*

EN 14825, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung — Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl*

EN 15879-1, *Prüfung und Leistungsbemessung von erdreichgekoppelten Direktübertragung-Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und/oder -kühlung — Teil 1: Direktübertragung/Wasser-Wärmepumpe*

EN 16147, *Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Prüfungen und Anforderungen an die Kennzeichnung von Geräten zum Erwärmen von Brauchwarmwasser*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 7345:1995 und prEN 15603:2013 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Alternativbetrieb

Erzeugung von Wärmeenergie für die Anlage zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung durch einen Wärmeerzeuger mit kombinierter Funktion, die durch Schalten des Wärmeerzeugers entweder auf den Betrieb zur Trinkwassererwärmung oder auf den Betrieb zur Raumheizung erfolgt

3.2

Nennbedingungen für die Anwendung

verbindlich vorgeschriebene Nennbedingungen innerhalb des Betriebsbereichs des Geräts, die durch den Hersteller oder Lieferanten herausgegeben werden

3.3

Hilfsenergie

Elektrische Energie, die von gebäudetechnischen Anlagen zur Heizung, Kühlung, Be- und Entlüftung und/oder zur Trinkwassererwärmung genutzt wird, um die Energieumwandlung zur Deckung der anfallenden Energiebedarfe zu unterstützen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt die Energie für Lüfter, Pumpen, Elektronik usw. ein. Die Energieaufnahme eines Lüftungssystems für den Lufttransport und die Wärmerückgewinnung wird nicht zur Hilfsenergie gezählt, sondern zum Lüftungsenergiebedarf (C.4.18).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Antriebsenergieaufnahme für elektrisch betriebene Wärmepumpen innerhalb der Systemgrenze der Leistungszahl *COP* und für einen elektrischen Zusatzheizer wird nicht als Hilfsenergie bezeichnet.

3.4

Bivalenztemperatur

Temperatur, bei der die Wärmeleistung der Wärmepumpe und die Heizlast des Gebäudes gleich sind

3.5

Temperaturklassen

Bin

statistische Temperaturklasse (mitunter ein Klassenintervall) für die Außenlufttemperatur, wobei die Klassengrenzen in einer Temperatureinheit angegeben werden

3.6

Leistungszahl

***COP* (en: coefficient of performance)**

Verhältnis der Heizleistung zur effektiven Leistungsaufnahme des Geräts

3.7

Abschaltzeit

Zeitraum, in dem die Stromversorgung der Wärmepumpe seitens des Versorgungsunternehmens unterbrochen ist

3.8

effektive Leistungsaufnahme

durchschnittliche Leistungsaufnahme des Geräts während eines festgelegten Zeitintervalls, die sich ergibt aus:

- der Leistungsaufnahme für den Betrieb des Verdichters oder Brenners und jeglicher Leistungsaufnahme für das Abtauen;
- der Leistungsaufnahme für alle Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts;
- der proportionalen Leistungsaufnahme der Fördereinrichtungen (z. B. Ventilatoren, Pumpen) zur Sicherstellung des Transports der Wärmeträger innerhalb des Gerätes

3.9

elektrisch betriebene Wärmepumpe

im Rahmen dieser Norm sind elektrisch betriebene Wärmepumpen Kompressionswärmepumpen mit einem Verdichter, der von einem Elektromotor angetrieben wird

3.10

kombinierte Wärmepumpe

Wärmeerzeuger, der zwei verschiedene Systeme, z. B. die Anlage zur Raumheizung und die zur Trinkwassererwärmung, entweder wechselweise oder gleichzeitig mit Energie versorgt

3.11

Wärmepumpe

Baugruppen in Monoblock oder in Split-Bauweise, die für den Zweck der Wärmeübergabe als Geräteeinheit ausgeführt sind. Sie umfassen ein Dampfkompensationssystem bzw. ein Kältemittel-Sorptionsmittel-Paar zur Wärmeübertragung von der Wärmequelle zur Wärmesenke, das mittels elektrischer oder thermischer Energie bei hohen Temperaturen angetrieben wird

3.12

Wärmeträgermedium

jedes Medium (Wasser, Luft usw.), das ohne Zustandsänderung für den Wärmetransport eingesetzt wird. Hierbei kann es sich um Folgendes handeln

— das vom Verdampfer gekühlte Fluid;

— das vom Verflüssiger erwärmte Fluid

3.13

Wärmeleistung $P_{\text{HW;gen;out}}$

Wärmestrom, der vom Gerät je Zeiteinheit mit dem Ziel der Raumheizung und/oder der Trinkwassererwärmung an den Wärmeträger abgegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls zum Abtauen Wärme aus dem im Gebäudeinneren befindlichen Wärmeübertrager entnommen wird, ist dies zu berücksichtigen.

3.14

Betriebs-Grenztemperatur

(*TOL*; en: operation temperature limit)

Außentemperatur, bei unterhalb der der Wärmepumpenbetrieb eingestellt und der gesamte Wärmebedarfs von einem Zusatzheizer gedeckt wird

3.15

Betriebsbereich

vom Hersteller angegebener und durch die obere und die untere Einsatzgrenze (z. B. Temperaturen, Luftfeuchte, Spannung) begrenzter Bereich, innerhalb dessen für das Gerät angenommen wird, dass es gebrauchstauglich ist, und innerhalb dessen es die durch den Hersteller veröffentlichten Kenngrößen aufweist

3.16

Teillastbetrieb

Betriebszustand des Wärmepumpensystems, bei dem die tatsächlichen Lastanforderungen unterhalb der tatsächlichen Heizleistung des Geräts liegen

3.17

Teillastverhältnis

Verhältnis zwischen der im Berechnungszeitraum erzeugten Wärme und der innerhalb des stündlichen Berechnungszeitraums oder innerhalb der Temperaturklasse höchstmöglichen Wärmeleistung des Wärmeerzeugers

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Teillastverhältnis wird nicht für das monatsbezogene Verfahren verwendet.

3.18

Primärpumpe

Umwälzpumpe in dem Heizkreislauf, der den Wärmeerzeuger und die hydraulische Entkopplung enthält, z. B. als parallel geschalteten Pufferspeicher oder als drucklosen Verteiler

3.19

erzeugte Wärme

vom Wärmepumpensystem zur Deckung des Energiebedarfs des Verteilungsteilsystems sowie zum Ausgleich der Wärmeverluste des Erzeugungsteilsystems für Raumheizung und/oder Trinkwassererwärmung erzeugte Wärme

3.20

Solltemperatur eines temperaturgeregelten Bereichs

vom Regelungssystem im Heizbetrieb festgelegte (Mindest-) Innentemperatur

3.21

Kombibetrieb während der Heizperiode

gleichzeitige Erzeugung von Wärmeenergie für die Nutzung zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung durch eine kombinierte Wärmepumpe

3.22

Zusatzheizer

Heizer zur Versorgung mit Wärme, die nicht vom Wärmepumpensystem selbst bereitgestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls es sich bei dem Zusatzheizer um einen elektrischen Heizer handelt, wird das System nach der vorliegenden Norm berechnet; für den Fall, dass es sich um ein externes System handelt, gibt diese Norm den Wärmebedarf, der nicht von der Wärmepumpe gedeckt wird, als Ausgabedaten aus.

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole nach prEN 15603:2013.

4.2 Indizes

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Indizes nach prEN 15603:2013 und die in Tabelle 2 aufgeführten speziellen Indizes.

Tabelle 2 — Indizes

Pd	bei Auslegungsleistung	eng	Motor	Pn	bei Nennleistung
BU	Zusatz-	stbl	Bereitschafts-	P0	bei Nulllast
OL	Betriebsgrenzwert	biv	bivalent	Pint	bei Zwischenlast
LRxx	Teillastverhältnis xx %	comp	Verdichter	gen	Erzeugung
Cont	kontinuierlich	add	zusätzlich	dgn	Auslegungs-
Sys	System				

5 Beschreibung der Verfahren

5.1 Allgemeines

Diese (auf Stunden oder Monate bezogenen) Verfahren gelten für die Berechnung der Energieaufnahme, des Anteils an erneuerbaren Energien, der Hilfsenergie und der rückgewinnbaren Verluste von Wärmepumpen für die Raumheizung und/oder Trinkwassererwärmung.

Für die Ausgabe kommen, je nach Zeitschritt der Eingabe, folgende Zeitschritte in Frage:

- stündlich;
- monatlich;
- jährlich.

Die Leistung von Wärmepumpen hängt in hohem Maße von den Betriebsbedingungen, vor allem von der Quellen- und der Senkentemperatur ab. Da die Quellen- und Senkentemperaturen über die Heizperioden und das Jahr schwanken, ist die Leistung der Wärmepumpe über die Dauer eines entsprechend angepassten Zeitschritts im Einklang mit den verwendeten Klimadaten zu berechnen. In der vorliegenden Norm gilt eine Stunde als Vorgabe für die Dauer des Zeitschritts.

Die Dauer des Zeitschritts ist den verfügbaren Klimadaten und der für die Berechnung geforderten Genauigkeit entsprechend anzupassen.

ANMERKUNG Bei einigen Verfahrensalternativen richten sich die Berechnungszeiträume nicht nach der Zeitskala, d. h. monatlichen Werten, sondern nach der Frequenz der Außenlufttemperatur (Temperaturklassenverfahren). Dieses Verfahren wird in EN 14825 beschrieben.

5.2 Ausgabedaten des Verfahrens

Die Ausgabedaten dieses Verfahrens sind in Tabelle 3 aufgeführt. Diese Ausgabedaten sind für alle Zeitschritte identisch.

Tabelle 3 — Ausgabedaten dieses Verfahrens

Beschreibung	Symbol	Einheit	Für die Verwendung vorgesehenes Modul
Energieaufnahme für die Erzeugung	$E_{H,gen,in}$	kWh	M3-1
Zurückgewonnene Wärme	$Q_{H,gen,ls,rbl}$	kWh	M2-2
Aufgenommene erneuerbare Energie ^a	$Q_{H,gen,ren,in}^a$	kWh	M3-1
Gesamte Hilfsenergie	$W_{H,gen,aux}$	kWh	M3-1
Brennstoffart	HP_FUEL	Liste	M3-1
Zusatzenergie	$E_{H,gen,bu,in}$	kWh	M3-1
Brennstoffart für den Zusatzheizler	HP_BU_FUEL	Liste	M3-1
Wärmepumpentyp	HP_TYP	Liste	M3-1
Für Heizung bereitgestellte Energie	$Q_{H,gen,out}$	kWh	M3-6
Für die Trinkwassererwärmung bereitgestellte Energie	$Q_{W,gen,out}$	kWh	M8-7
Für die Speicherheizung bereitgestellte Energie	$Q_{H,gen,sto,out}$	kWh	M3-7
Für die Heizung erforderliche Zusatzenergie	$Q_{H,X,out,add}$	kWh	M3-1
Für die Trinkwassererwärmung erforderliche Zusatzenergie	$Q_{W,X,out,add}$	kWh	M8-1
Antriebsenergie	HP_FUEL_TYPE	Liste	M3-1
^a Die aufgenommene Energie kann auch aus der Raumluft zurückgewonnen werden; in diesem Fall wird das der aufgenommenen zurückgewonnenen Energie angefügte Symbol in $Q_{H,gen,rnd}$ geändert.			

Die Energieaufnahme für die Erzeugung $E_{H,gen,in}$ entspricht dem von der Wärmepumpe im Berechnungszeitraum benötigten Brennstoff.

Die zurückgewonnene Wärme $Q_{H,gen,ls,rbl}$ ist die im Berechnungszeitraum für die Heizung zurückgewonnene Wärme.

Die aufgenommene erneuerbare Energie $E_{H,gen,ren,in}$ ist die im Berechnungszeitraum aus einer erneuerbaren Quelle stammenden Energieaufnahme.

Die Zusatzenergie $E_{H,gen,bu,in}$ ist die zusätzlich erforderliche Energie zur Deckung des Energiebedarfs bei nicht arbeitender Wärmepumpe oder zum Ausgleich nicht ausreichender Leistung der Wärmepumpe.

5.3 Mehrere Wärmeerzeuger

Wärmepumpensysteme für die Raumheizung können unabhängig sein oder als Teil eines Systems genutzt werden, das andere Erzeuger umfasst. Bild 2 zeigt, wie die Informationen und Rechenergebnisse bei solchen Multisystemen verwendet werden. In diesem Fall wird die Wärmepumpe, einschließlich ihres integrierten Zusatzsystems (sofern vorhanden), als der Erzeuger mit der höchsten Priorität angesehen.

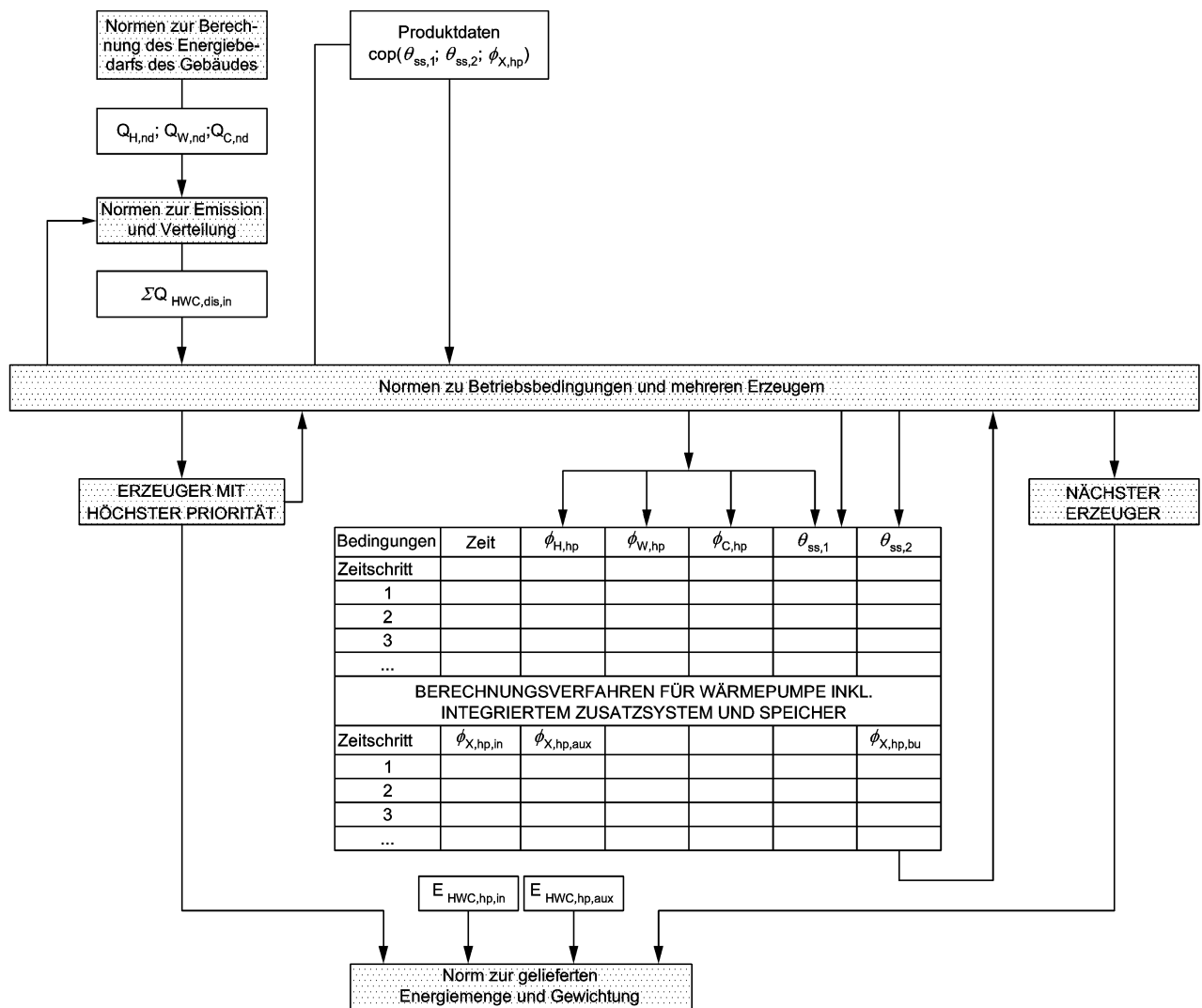


Bild 2 — Wärmepumpensysteme und Interaktion mit anderen Erzeugern

5.4 Systemgrenze

Die Systemgrenze definiert die in dieser Norm behandelten Bestandteile der gesamten Heizungsanlage. Bei einem Erzeugungsteilsystem mit Wärmepumpe umfasst die Systemgrenze die Wärmepumpe, das Wärmequellensystem, zugehörige interne und externe Speicher und zugehörige elektrische Zusatzheizer. Mit dem Erzeugungsteilsystem verbundene Hilfsbauteile werden ebenfalls berücksichtigt, solange keine Transportenergie an das Verteilungsteilsystem übertragen wird. Die Systemgrenze umfasst auch die Zusatzenergie, die für Brennstoff nutzende Zusatzheizer erforderlich ist.

Verteilungs- und Wärmeübergabesysteme liegen außerhalb der Systemgrenzen.

Zu berücksichtigende physikalische Faktoren:

Das Berechnungsverfahren berücksichtigt die folgenden physikalischen Faktoren, die einen Einfluss auf die Jahresarbeitszahl und damit auf die Energiezufuhr haben, die erforderlich ist, um den Wärmebedarf der Verteilungsteilsysteme zu decken:

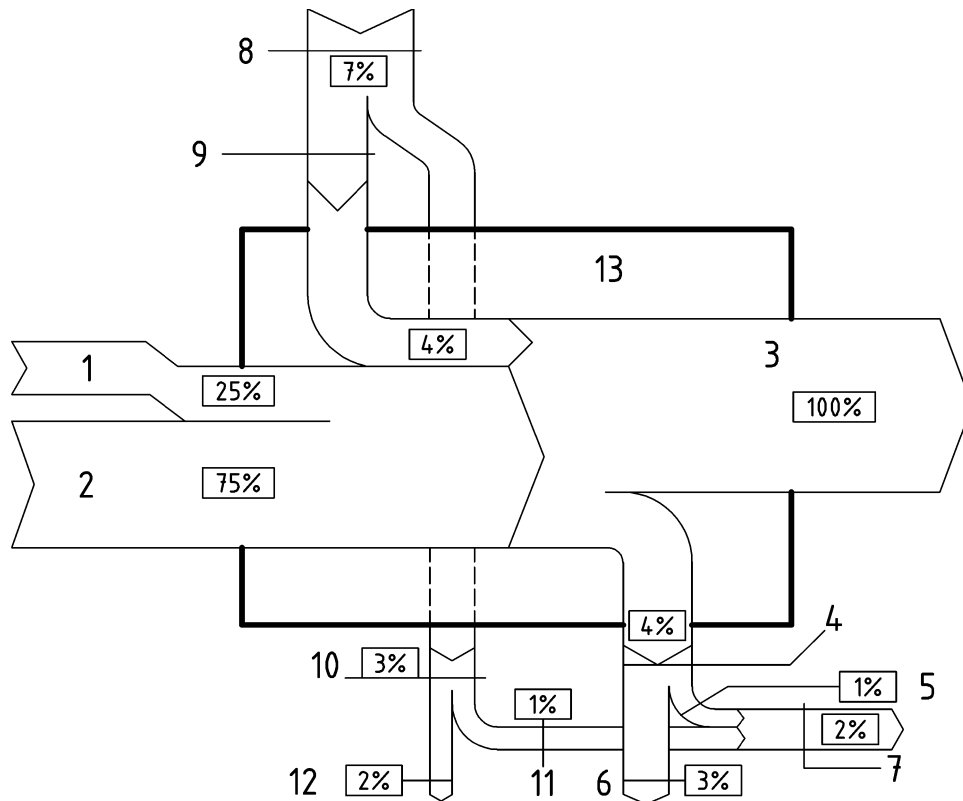
- Art der Erzeugerbetriebsweise (monovalent, bivalent);
- Art der Wärmepumpe (Antriebsenergie [z. B. Strom oder Brennstoff], thermodynamischer Kreisprozess [VCC, VAC]);
- Kombination von Wärmequelle und Wärmesenke (z. B. Erdreich-Wasser, Luft-Luft);
- Energiebedarf des (der) Verteilungsteilsystem(e) für Raumheizung und Trinkwassererwärmung;
- Auswirkungen von Schwankungen der Quellen- und Senkentemperatur auf die Heizleistung und die Leistungszahl COP in Übereinstimmung mit Normproduktprüfungen;
- Auswirkungen der Verdichterregelung bei Teillastbetrieb (einstufige, nmehrstufige oder leistungsgeregelte Geräte), sofern sich diese in der Heizleistung und der Leistungszahl COP in Übereinstimmung mit Normprüfungen widerspiegeln bzw. weitere Prüfergebnisse zum Teillastbetrieb vorliegen;
- für den Betrieb des Erzeugungsteilsystems benötigte Hilfsenergiezufuhr, die bei der Normprüfung der Heizleistung und der Leistungszahl COP nicht berücksichtigt wurde;
- Ort, an dem sich das Erzeugungsteilsystem befindet.

5.5 Schematisierung von Wärmepumpen für die Raumheizung

Bild 3 zeigt eine schematische Darstellung der Wärmepumpe.

Die in Bild 3 angegebenen Zahlen beziehen sich auf den prozentualen Anteil der zur Deckung des Energiebedarfs des Verteilungsteilsystems erforderlichen Energieflüsse (100 %). Sie sollen eine Vorstellung von der Größenordnung der einzelnen Energieflüsse vermitteln. Die Zahlen können in Abhängigkeit von den oben aufgelisteten physikalischen Faktoren variieren. Die in Bild 3 angegebenen Zahlen beziehen sich auf eine ausschließlich im monovalenten Raumheizbetrieb arbeitende, elektrisch angetriebene Erdwärmepumpe mit einem Pufferwärmespeicher.

Die Wärmequelle kann je nach betrachtetem Systemtyp und in Abhängigkeit von den Systemgrenzen als erneuerbar (d. h. Erdwärme) oder als rückgewonnen (Abluft-Wärmerückgewinnung) angesehen werden.



Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Antriebsenergieaufnahme zur Deckung des Wärmebedarfs (z. B. Elektroenergie, Brennstoff) $E_{HW,gen,in}$ | 7 Gesamte rückgewinnbare Wärmeverluste des Erzeugungsteilsystems $Q_{H,gen,ls,rbl,tot}$ |
| 2 Wärme, die als Wärmequelle der Wärmepumpe genutzt wird, $Q_{HW,gen,in}$ | 8 Hilfsenergieaufnahme $W_{HW,gen,aux}$ |
| 3 Dem Wärmebedarf des Verteilungsteilsystems entsprechende Wärmeabgabe des Erzeugungsteilsystems $Q_{HW,gen,out} = Q_{HW,gen,nd,out}$ | 9 Rückgewonnene Wärmeverluste von Hilfskomponenten $Q_{HW,gen,aux,ls,rcv}$ |
| 4 Wärmeverluste des Erzeugungsteilsystems $Q_{HW,gen,ls,tot}$ | 10 Nicht rückgewonnene Wärmeverluste von Hilfskomponenten $Q_{HW,gen,aux,ls}$ |
| 5 Rückgewinnbare Wärmeverluste des Erzeugungsteilsystems $Q_{H,gen,ls,rbl}$ | 11 Rückgewinnbare Wärmeverluste von Hilfskomponenten $Q_{H,gen,aux,ls,rbl}$ |
| 6 Nicht rückgewinnbare Wärmeverluste des Erzeugungsteilsystems $Q_{HW,gen,ls,nrbl}$ | 12 Nicht rückgewinnbare Wärmeverluste von Hilfskomponenten $Q_{HW,gen,aux,ls,nrbl}$ |
| | 13 Erzeugungsteilsystem |

Bild 3 — Beispiel für die Energiebilanz eines Erzeugungsteilsystems für die Raumheizung

5.6 Zur Deckung des Wärmebedarfs für das Wärmepumpensystem erforderliche Energiezufuhr

Die Energiebilanz für die elektrisch angetriebene Wärmepumpe im Heizbetrieb ist gegeben mit:

$$E_{HW,gen,in} = Q_{H+W,gen,nd,out} + Q_{HW,gen,ls,tot} - Q_{HW,gen,in} - f_{gen,aux,ls,rld} + W_{HW,gen,aux} \quad [\text{kWh}] \quad (1)$$

Dabei ist

$E_{HW,gen,in}$ die zur Deckung des Wärmebedarfs des Verteilungsteilsystems für die Raumheizung (H) und die Trinkwassererwärmung (W) erforderliche Zufuhr von Energie aus Elektrizität, Brennstoff oder Wärme;