

DIN EN 15316-2



ICS 91.140.10

Ersatz für
DIN EN 15316-2-1:2007-10

**Energetische Bewertung von Gebäuden –
Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade
der Anlagen –
Teil 2: Wärmeübergabesysteme (Raumheizung und -kühlung), Modul M3-5,
M4-5;
Deutsche Fassung EN 15316-2:2017**

Energy performance of buildings –
Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies –
Part 2: Space emission systems (heating and cooling), Module M3-5, M4-5;
German version EN 15316-2:2017

Performance énergétique des bâtiments –
Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes –
Partie 2: Systèmes d'émission des locaux (chauffage et refroidissement), Module M3-5, M4-5;
Version allemande EN 15316-2:2017

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15316-2:2017) 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 sowie deren Sicherheit (NHRS).

Diese Norm ist Teil der Normenreihe DIN EN 15316 und ist im Rahmen des EPBD-Mandates M/480 entstanden.

DIN EN 15316-2 ist eine Europäische Norm und CEN/TR 15316-6-2 ist der diese Norm begleitende Technischer Bericht mit weiteren informativen Inhalten zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden.

In Deutschland wird die Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Wesentlichen durch das nationale Energieeinsparrecht umgesetzt. Das nationale Energieeinsparrecht nimmt datierte nationale und Europäische Normen und nationale Vornormen in Bezug, die für die Umsetzung in Deutschland festgelegt wurden. Die Anwendung im Zusammenhang mit dem Energieeinsparrecht für Gebäude ist in Deutschland durch die dortigen Festlegungen definiert.

Die Regelungen des deutschen Energieeinsparrechts sind mit dem Normenpaket des EPBD-Mandats M/480 und den dort in Bezug genommenen Internationalen und Europäischen Normen systematisch nicht vollständig und identisch abbildbar. Bei Anwendung der Normen des Mandates ist weder bei der Vorgehensweise, noch beim Ergebnis, noch bei der Bewertung des Ergebnisses die Identität mit dem deutschen Energieeinsparrecht erreichbar.

Derzeit ist das Normenpaket des EPBD-Mandats M/480, auch unter Berücksichtigung der Verweisungen auf nationale Regelungen in den jeweiligen nationalen Anhängen NA, in Deutschland nicht für die Zwecke des Energieeinsparrechts anwendbar.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15316-2-1:2007-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) nur noch eine Berechnungsmethode für Heiz- und Kühlanlagen;
- b) die Berechnungsmethode basiert nur auf Temperaturunterschieden (die Berechnungsmethode auf der Grundlage von Effizienzwerten ist in der neuen Norm nicht mehr vorhanden);
- c) die neue Berechnungsmethode legt die Eingangsparameter aus den Produktnormen fest;
- d) die neue Norm enthält konsistente Standardwerte für die Steuergeräte.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15316-2-1: 2007-10

Deutsche Fassung

Energetische Bewertung von Gebäuden —
Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und
Nutzungsgrade der Anlagen —
Teil 2: Wärmeübergabesysteme (Raumheizung und -kühlung),
Modul M3-5, M4-5

Energy performance of buildings —
Method for calculation of system energy requirements
and system efficiencies —
Part 2: Space emission systems (heating and cooling),
Module M3-5, M4-5

Performance énergétique des bâtiments —
Méthode de calcul des besoins énergétiques et des
rendements des systèmes —
Partie 2: Systèmes d'émission des locaux
(chauffage et refroidissement), Module M3-5, M4-5

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Februar 2017 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
4 Symbole und Abkürzungen	11
4.1 Symbole	11
4.2 Indizes.....	12
5 Beschreibung des Verfahrens	12
5.1 Ausgabe des Verfahrens.....	12
5.2 Allgemeine Beschreibung des Verfahrens	12
6 Berechnungsverfahren.....	13
6.1 Ausgabedaten	13
6.2 Berechnungszeitschritte.....	13
6.3 Eingabedaten	14
6.3.1 Datenquellen	14
6.3.2 Produktdaten (technische Daten)	14
6.3.3 Konfigurations- und anlagenbaubezogene Daten	15
6.3.4 Betriebs- oder Randbedingungen.....	16
6.4 Monatliches und jährliches Berechnungsverfahren.....	16
6.4.1 Geltender Berechnungsschritt.....	16
6.4.2 Berechnung der Betriebsbedingungen	16
6.4.3 Energieberechnung (zusätzliche Wärme- / Kälteverluste).....	16
6.4.4 Hilfsenergierechnung	20
6.5 Stündliches Berechnungsverfahren.....	21
6.5.1 Geltender Berechnungsschritt.....	21
6.5.2 Berechnung der Betriebsbedingungen	21
6.5.3 Energieberechnung (zusätzliche Wärme- / Kälteverluste).....	21
6.5.4 Hilfsenergierechnung	25
7 Qualitätskontrolle.....	26
8 Konformitätsprüfung.....	26
Anhang A (normativ) Vorlage für Auswahlmöglichkeiten, Eingabedaten und Verweisungen (zusätzliche Wärme- und Kälteverluste / Hilfsenergie).....	27
A.1 Einleitung.....	27
A.2 Temperaturschwankung bei freien Heizflächen (Radiatoren) und Raumhöhen ≤ 4 m (für den Fall der Raumheizung)	29
A.3 Temperaturschwankung bei bauteilintegrierten Heizflächen (Flächenheizungen) (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	31
A.4 Temperaturschwankung bei Luftheizungsanlagen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	32
A.5 Temperaturschwankung bei elektrischen Heizungen und Luftheizungen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	33

A.6	Temperaturschwankung bei Luftheizungen (Lüftungsanlagen, Raumhöhen ≤ 4 m, für den Fall der Raumheizung)	34
A.7	Temperaturschwankung bei Raumhöhen > 4 m (Gebäude mit großen Innenräumen, für den Fall der Raumheizung)	35
A.8	Temperaturschwankung im Falle von mit festem Brennstoff befeuerten Raumheizungen:	38
A.9	Temperaturschwankung bei wasserbasierten Kühlsystemen, Raumhöhen ≤ 4 m (für den Fall der Raumkühlung)	38
A.10	Hilfsenergie	39
A.11	Zusätzliche Informationen	41
Anhang B (informativ) Standardauswahlmöglichkeiten, -eingabedaten und -verweisungen		
	(zusätzliche Wärme- und Kälteverluste / Hilfsenergie)	42
B.1	Einleitung	42
B.2	Temperaturschwankung bei freien Heizflächen (Radiatoren) und Raumhöhen ≤ 4 m (für den Fall der Raumheizung)	44
B.3	Temperaturschwankung bei bauteilintegrierten Heizflächen (Flächenheizungen) (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	46
B.4	Temperaturschwankung bei Luftheizungsanlagen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	47
B.5	Temperaturschwankung bei elektrischen Heizungen und Luftheizungen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	48
B.6	Temperaturschwankung bei Luftheizungen (Lüftungsanlagen, Raumhöhen ≤ 4 m, für den Fall der Raumheizung)	49
B.7	Temperaturschwankung bei Raumhöhen > 4 m (Gebäude mit großen Innenräumen, für den Fall der Raumheizung)	50
B.8	Temperaturschwankung im Falle von mit festem Brennstoff befeuerten Raumheizungen:	53
B.9	Temperaturschwankung bei wasserbasierten Kühlsystemen, Raumhöhen ≤ 4 m (für den Fall der Raumkühlung)	53
B.10	Hilfsenergie	54
B.11	Zusätzliche Informationen	56
	Literaturhinweise	58

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15316-2:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wasserbasierte Kühlanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ersetzt EN 15316-2-1:2007.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2017 zurückgezogen werden.

Gegenüber der vorherigen Version wurden hauptsächlich folgende Änderungen vorgenommen:

- a) nur noch eine Berechnungsmethode für Heiz- und Kühlanlagen;
- b) die Berechnungsmethode basiert nur auf Temperaturunterschieden (die Berechnungsmethode auf der Grundlage von Effizienzwerten ist in der neuen Norm nicht mehr vorhanden);
- c) die neue Berechnungsmethode legt die Eingangsparameter aus den Produktnormen fest;
- d) die neue Norm enthält konsistente Standardwerte für die Steuergeräte.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist Teil einer Reihe von Normen, deren Ziel die internationale Harmonisierung der Methodik zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden ist und die als „EPB-Normenpaket“ bezeichnet werden.

Alle EPB-Normen folgen bestimmten Regeln, um eine allgemeine Einheitlichkeit, Eindeutigkeit und Transparenz sicherzustellen.

Alle EPB-Normen bieten durch die Einführung einer normativen Vorlage in Anhang A und Anhang B mit informativen Standardauswahlmöglichkeiten eine bestimmte Flexibilität in Bezug auf die Verfahren, die erforderlichen Eingabedaten und Verweisungen auf andere EPB-Normen.

Für die korrekte Anwendung dieser Norm ist in Anhang A eine normative Vorlage angegeben, die diese Auswahlmöglichkeiten näher spezifiziert. Informative Standardauswahlmöglichkeiten sind in Anhang B angegeben.

CEN/TC 228 befasst sich mit Heizungsanlagen in Gebäuden. Die vom CEN/TC 228 abgedeckten Themen sind:

- a) Berechnung der energetischen Leistung von Heizungsanlagen;
- b) Inspektion von Heizungsanlagen;
- c) Entwurf und Auslegung von Heizungsanlagen;
- d) Einbau und Inbetriebnahme von Heizungsanlagen.

Diese Norm stellt den speziell für die Angabe von Wärme oder Kälte zu Raumheizungs- oder Raumkühlungszwecken geltenden Teil einer Reihe von Normen zur Festlegung von Verfahren für die Berechnung der Energieverluste und der Energieanforderungen von Anlagen zur Raumheizung und -kühlung, Anlagen zur Raumkühlung und von Anlagen zur Trinkwassererwärmung in Gebäuden dar.

Diese Norm legt die Struktur für die Berechnung der zusätzlichen Wärme- und Kühlverluste und Energieanforderungen eines Wärmeübergabe- und Kühlsystems zur Deckung des Netto-Energiebedarfs des Gebäudes fest.

Das Berechnungsverfahren wird für die folgenden Anwendungen herangezogen:

- Berechnung der zusätzlichen Energieverluste im Wärmeübergabe- oder Kühlsystem;
- Optimierung der Gesamtenergieeffizienz eines geplanten Wärmeübergabe- oder Kühlsystems durch Anwendung des Verfahrens auf mehrere mögliche Optionen.

Für die Eingangsdaten und die ausführlichen Berechnungsabläufe, die nicht von dieser Norm abgedeckt werden, sollte der Anwender auf weitere Europäische Normen oder nationale Dokumente zurückgreifen. Diese Norm wurde während des ersten EPBD-Mandats erarbeitet und im Jahr 2008 erstmals veröffentlicht. Die Überarbeitung mit dem Ziel der Aufnahme in das zweite Mandatspaket erfolgte 2014. Die beiden Berechnungsverfahren wurden gestrichen, und es wurde ein neues hinzugefügt. Die Norm wurde aktualisiert, so dass sie nun auch das Stunden- und Monatsverfahren abdeckt.

Die Hauptzielgruppe dieser Norm sind alle Anwender des EPB-Normenpakets. Für den Fall, dass die Norm im Rahmen nationaler oder regionaler rechtlicher Anforderungen angewandt wird, dürfen auf nationaler oder regionaler Ebene für derart spezielle Anwendungen verbindliche Auswahlmöglichkeiten vorgegeben werden, insbesondere für die Anwendung im Kontext von EU-Richtlinien, die in nationale rechtliche Anforderungen umgesetzt werden. Diese Auswahlmöglichkeiten (entweder die informativen Standardauswahlmöglichkeiten aus Anhang B oder die an nationale/regionale Bedürfnisse angepassten Auswahlmöglichkeiten, die jedoch in jedem Fall der Vorlage dieses Anhangs A folgen) können als nationaler Anhang oder als separates (z. B. rechtliches) Dokument zur Verfügung gestellt werden.

Anwendung durch oder für Regulierungsbehörden: Für den Fall, dass die Norm im Rahmen nationaler oder regionaler rechtlicher Anforderungen angewandt wird, dürfen auf nationaler oder regionaler Ebene für derart spezielle Anwendungen Auswahlmöglichkeiten vorgeschrieben werden. Diese Auswahlmöglichkeiten (entweder informative Standardauswahlmöglichkeiten aus Anhang B oder an nationale/regionale Bedürfnisse angepasste Auswahlmöglichkeiten, auf jeden Fall aber in Übereinstimmung mit der Vorlage in Anhang A) können als nationale Anhänge oder als separates (z. B. rechtliches) Dokument (nationales Datenblatt) zur Verfügung gestellt werden.

ANMERKUNG In diesem Fall

- werden die Regulierungsbehörden die Auswahlmöglichkeiten **festlegen**;
- wird der einzelne Anwender die Norm zur Bewertung der Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes anwenden und somit die von den Regulierungsbehörden festgelegten Auswahlmöglichkeiten **nutzen**.

In dieser Norm behandelte Themen können der staatlichen Regulierung unterliegen. Die staatliche Regulierung von gleichen Themen kann die in Anhang B dieser Norm genannten Standardwerte aufheben. Die staatliche Regulierung von gleichen Themen kann für bestimmte Anwendungen sogar die Anwendung dieser Norm außer Kraft setzen. Rechtliche Anforderungen und Auswahlmöglichkeiten werden im Allgemeinen nicht in Normen, sondern in Rechtsdokumenten veröffentlicht. Zur Vermeidung von Doppelpublikationen und einer schwierigen Aktualisierung doppelter Dokumente darf der nationale Anhang auf die rechtlichen Texte verweisen, wenn nationale Auswahlmöglichkeiten durch staatliche Behörden festgelegt wurden.

Falls die Standardwerte und Auswahlmöglichkeiten in Anhang B aufgrund von nationalen Regelungen, Richtlinien oder Traditionen nicht befolgt werden, wird erwartet, dass

- nationale oder regionale Behörden Datenblätter erstellen, die die Auswahlmöglichkeiten und nationalen oder regionalen Werte entsprechend dem Modell in Anhang A enthalten. In diesem Fall bezieht sich der Nationale Anhang (z. B. NA) auf diesen Text,
- oder die nationale Normungsorganisation standardmäßig die Möglichkeit in Betracht zieht, einen nationalen Anhang in Abstimmung mit der Vorlage in Anhang A hinzuzufügen oder einzubinden in Übereinstimmung mit den rechtlichen Dokumenten, die nationale oder regionale Werte und Auswahlmöglichkeiten vorgeben.

Weitere Zielgruppen sind Anwender des freiwilligen gemeinsamen Zertifizierungssystems der Europäischen Union für die Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden (EPBD Art. 11.9) und alle anderen gesamteuropäischen EU-Parteien, die ihre Voraussetzungen für die Klassifizierung der Energieeffizienz für einen eigenen Gebäudebestand motivieren wollen.

Weitere Informationen sind im Technischen Bericht, der diese Norm begleitet (CEN/TR 15316-6-2) angegeben.

1 Anwendungsbereich

Der Zweck dieser Europäischen Norm ist es, die erforderlichen Eingaben, Ausgaben und Verbindungen (die Struktur) des Berechnungsverfahrens zu normen, um zu einem gemeinsamen europäischen Berechnungsverfahren zu gelangen.

Diese Norm gilt für die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Heizungsanlagen und wasserbasierten Wärmeübergabe-Teilsystemen zur Raumheizung und -kühlung.

Tabelle 1 zeigt die relative Position dieser Norm innerhalb des EPB-Normenpakets im Kontext der modularen Struktur wie in EN ISO 52000-1 dargelegt.

ANMERKUNG 1 In CEN ISO/TR 52000-2 findet sich die gleiche Tabelle mit den Nummern (für jedes Modul) der jeweiligen EPB-Normen und den dazugehörigen technischen Berichten, die bereits veröffentlicht wurden oder sich in der Erstellung befinden.

ANMERKUNG 2 Die Module repräsentieren EPB-Normen, auch wenn eine EPB-Norm mehr als ein Modul abdecken kann und ein Modul von mehr als einer EPB-Norm abgedeckt werden kann, zum Beispiel jeweils ein vereinfachtes und ein detailliertes Verfahren. Siehe auch Abschnitt 2 und Tabellen A.1 und B.1.

Tabelle 1 — Position dieser Norm innerhalb der modularen Struktur des EPB-Normenpakets

Rahmennorm			Gebäude (als solches)		technische Gebäudeausrüstung										
	Beschreibungen			Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation	Stromerzeugung
sub 1		M1	sub 1	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			

Rahmennorm			Gebäude (als solches)		technische Gebäudeausrüstung										
	Beschreibungen			Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation	Stromerzeugung
sub 1		M1	sub 1	M2	sub 1		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
5	Gebäudefunktionen und Gebäudegrenzen		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 Wärme-gewinne	7	Speicherung und Regelung	15316-5					15316-5 15316-4-3			
8	Gebäudeaufteilung		8	solare Wärme-gewinne	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 Photovoltaik	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

Rahmennorm			Gebäude (als solches)		technische Gebäudeausrüstung										
	Beschreibungen			Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation	Stromerzeugung
sub 1		M1	sub 1	M2	sub 1		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
					8-5	Fernwärme und Fernkälte	15316-4-5	15316-4-5							15316-4-5
					8-6	elektrischer Direkt-heizer	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)									

Rahmennorm			Gebäude (als solches)		technische Gebäudeausrüstung										
	Beschreibungen			Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation	Stromerzeugung
sub 1		M1	sub 1	M2	sub 1		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
13	äußere Umgebungsbedingungen														
14	wirtschaftliche Berechnungen	15459-1													
ANMERKUNG Die schattierten Module sind nicht anwendbar.															

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).

EN 215, *Thermostatische Heizkörperventile — Anforderungen und Prüfung*

EN 416-2, *Gasgeräte-Heizstrahler — Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 2: Rationelle Energienutzung*

EN 419-2, *Gasgeräte-Heizstrahler — Hellstrahler mit Brenner ohne Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 2: Rationelle Energienutzung*

EN 442 (alle Teile), *Radiatoren und Konvektoren*

EN 1264-Reihe, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung*

EN 12828, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen*

EN 12831-1, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast — Teil 1: Raumheizlast, Modul M3-3*

EN 15316-1, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 1: Allgemeines und Darstellung der Energieeffizienz, Modul M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4*

EN 15500, *Automation von HLK-Anwendungen — Elektronische Regel- und Steuereinrichtungen für einzelne Räume oder Zonen*

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

EN ISO 52000-1:2017, *Energieeffizienz von Gebäude — Festlegungen zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden — Teil 1: Allgemeiner Rahmen und Verfahren*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 7345:1995, EN ISO 52000-1:2017 und die folgenden spezifischen Begriffe.

3.1

Emissionswärmeverluste der Heizungsanlage

Emissionskälteverluste des Kühlsystems

Wärme- und Kälteverluste durch die Gebäudehülle aufgrund von ungleichmäßiger Temperaturverteilung, mangelnder Effizienz der Regelung und Verlusten von Heizkörpern, die in die Gebäudestruktur integriert sind

3.2

Gesamtwärmeverluste der Heizungsanlage und des Kühlsystems

Summe der Wärme- und Kälteverluste der Anlage einschließlich rückgewinnbarer Wärmeverluste

3.3

Regler

selbsttätige Einrichtungen, die dazu dienen, mit oder ohne Nutzung von Hilfsenergie einen physikalischen Zustand, wie z. B. Temperatur, Luftfeuchte usw., möglichst konstant auf einem Sollwert zu halten

3.4

Raumautomationsregler

GMS

Raumtemperaturregler in Kombination mit:

- Zeitsteuerung;
- Zeitsteuerung und selbstständiger Anpassung/Optimierung,
- Zeitsteuerung und selbstständiger Anpassung/Optimierung und Interaktion mit anderen Teilen der Heizungs-/Kühlanlage, wie z. B. weitere Regler, Umwälzpumpen oder Wärme-/Kälteerzeuger (Netzbetrieb)

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole nach EN ISO 52000-1:2017 und die folgenden Symbole (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2 — Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
RF	Strahlungsfaktor	—

4.2 Indizes

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole nach EN ISO 52000-1:2017 sowie die in Tabelle 3 angegebenen Sondersymbole.

Tabelle 3 — Indizes

emb	eingebettet	im	intermittierend	pmp	Pumpe
fan	Gebläse	ini	Anfangs-	rad	Strahlungs-
emt	Heizkörper	inc	zugenommen	str	Schichtung
hydr	hydraulischer Ausgleich	roomaut	Raumautomation	conv	konvektiv

5 Beschreibung des Verfahrens

5.1 Ausgabe des Verfahrens

Mit dem in dieser Norm beschriebenen Verfahren werden folgende Werte berechnet:

- Energieverluste (Heizung und Kühlung) $Q_{em,ls}$ in kWh;
- Hilfsenergie – Wärme-/Kälteabgabe W_{em} in kWh;
- Raumtemperatur $\theta_{int,inc}$ in Grad Celsius (°C).

Der Zeitschritt der Ausgabedaten kann wie folgt sein:

- stündlich;
- monatlich;
- jährlich

je nach Zeitschritt der Eingabe.

5.2 Allgemeine Beschreibung des Verfahrens

Die Gesamtenergieeffizienz wird anhand von Werten der durch Ineffizienzen des Wärmeübergabe- und Kühlsystems verursachten Erhöhung der Raumtemperaturen beurteilt.

Das Verfahren basiert auf einer Analyse der folgenden Eigenschaften eines zur Raumheizung oder -kühlung dienenden Wärmeübergabesystems einschließlich dessen Regelung:

- ungleichmäßige Verteilung der Raumtemperatur;
- Heizkörper;
- in die Gebäudestruktur integrierte Heizkörper;
- Genauigkeit der Raumtemperaturregelung;
- Betrieb von Reglern/Regelungssystemen und Heizkörpern.

Zur Bestimmung der Endenergie wird die vom Wärmeübergabesystem benötigte Energie nach Wärme- und Elektroenergie getrennt berechnet, und anschließend wird die entsprechende Primärenergie berechnet.

Die Berechnungsfaktoren zur Umrechnung der Energieanforderungen in Primärenergie sind auf nationaler Ebene zu beschließen.

Für die Berechnung der verschiedenen Merkmale bei Kombisystemen wird angenommen, dass die Anlage unter dem Aspekt der Energieoptimierung konstruiert wurde.

6 Berechnungsverfahren

6.1 Ausgabedaten

Die Ausgabedaten dieses Verfahrens sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 — Ausgabedaten dieses Verfahrens

Beschreibung	Symbol	Einheit	Gültigkeitsintervall	vorgesehen	veränderlich
Hilfsenergie – Wärme-/Kälteabgabe	$W_{em,ls,aux}$	kWh	0 bis ∞	M3-1	JA
zusätzliche Energieverluste des Wärmeübergabesystems	$Q_{em,ls}$	kWh	0 bis ∞	M3-1	JA
Äquivalente Innenraumtemperatur der Heizung	$\theta_{H,int;inc}$	°C	–5 bis 40	M3-1	JA
Äquivalente Innenraumtemperatur der Kühlung	$\theta_{C,int;inc}$	°C	–5 bis 40	M4-1	JA
durch Verluste verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{int;inc}$	°C	–5 bis 40	M3-1	JA
jährlicher Aufwandsfaktor für die Wärme- und Kälteabgabe	$\varepsilon_{em,ls,an}$	—	1 bis 2	M3-1	NEIN
konvektiver Anteil des Wärme-/Kälteabgabesystems	$f_{em,conv}$	—	0 bis 1	M3-1 / M2-2	NEIN

6.2 Berechnungszeitschritte

Das Ziel der Berechnung besteht darin, den jährlichen Energiebedarf oder den Energiebedarf eines Zeitraums des zur Raumheizung dienenden Wärmeübergabe-/Kälteemissionssystems zu bestimmen. Diese Bestimmung kann nach einem der beiden folgenden Verfahren erfolgen:

- durch Verwendung von auf ein Jahr bezogenen Daten für den Anlagenbetriebszeitraum und Durchführung der Berechnungen unter Verwendung von Jahresmittelwerten;
- durch Unterteilung des Jahres in eine bestimmte Anzahl von Berechnungszeiträumen (z. B. Jahr, Monat, Woche, Tag, Stunde, Teil-Zeitraum mit verstärktem Heizbetrieb) und Durchführung der Berechnungen für jeden dieser Zeiträume unter Verwendung von zeitraumabhängigen Werten und Summierung der Ergebnisse für alle diese Zeiträume über das ganze Jahr.

6.3 Eingabedaten

6.3.1 Datenquellen

Die für die in der vorliegenden Norm beschriebenen Berechnungen erforderlichen Eingabedaten zu Produkten sind vom Hersteller zur Verfügung zu stellen, sofern sie nach einschlägigen europäischen Produktnormen deklariert sind.

Für den Fall, dass keine solchen vom Hersteller zur Verfügung zu stellenden Daten vorliegen oder dass es sich bei den geforderten Daten nicht um Produktdaten handelt, sind in Anhang B Standardwerte angegeben.

6.3.2 Produktdaten (technische Daten)

Als Produktdaten gelten die vom Hersteller angegebenen Werte, sofern sie durch nach den einschlägigen Produktnormen durchgeführten zertifizierten Messungen erhalten wurden. Für den Fall, dass keine vom Hersteller angegebenen Daten vorliegen, sind im informativen Anhang B Standardwerte angegeben.

Die für dieses Berechnungsverfahren erforderlichen technischen Daten sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5 — Liste der technischen Eingabedaten zum Produkt

Eigenschaften	Symbol	Katalog-einheit	berechnete Einheit	Gültigkeitsintervall	Abschnitt	veränderlich
Regelabweichung der Temperatur	$\Delta\theta_{\text{ctr}}$	K	K	–5 bis 5	6.4.2	Nein
durch die Regelung verursachte Temperaturschwankung, nicht zertifizierte Produkte	$\Delta\theta_{\text{ctr},1}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch die Regelung verursachte Temperaturschwankung, zertifizierte Produkte	$\Delta\theta_{\text{ctr},2}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Hysterese des Thermostatventils	θ_{H}	K	K	0 bis 1	6.4.2	Nein
Einfluss der Zulaufwassertemperatur auf den Thermostatkopf-Fühler	θ_{W}	K	K	0 bis 1	6.4.2	Nein
durch nicht abgegliche hydraulische Systeme verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{\text{hydr}}$	K	K	0 bis 1	6.4.2	Nein
durch ein intermittierendes Regelbetriebssystem verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{\text{im,crt}}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch intermittierenden Betrieb des Wärmeübergabesystems verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{\text{im,emt}}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch die Strahlung je nach Art des Wärmeübergabesystems verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{\text{rad}}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch die Schichtung verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{\text{str}}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein

Eigenschaften	Symbol	Katalog-einheit	berechnete Einheit	Gültigkeitsintervall	Abschnitt	veränderlich
durch die Schichtung verursachte Temperaturschwankung – Teil des Einflusses aufgrund von „Übertemperatur“	$\Delta\theta_{str,1}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch die Schichtung verursachte Temperaturschwankung – Teil des Einflusses aufgrund „spezifischer Wärmeverluste über externe Komponenten“	$\Delta\theta_{str,2}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch zusätzlichen Wärme-/Kälteverlust von in die Gebäudehülle integrierten Heizkörpern verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{emb}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch zusätzlichen Wärme-/Kälteverlust von in die Gebäudehülle integrierten Heizkörpern verursachte Temperaturschwankung – Teil des Einflusses aufgrund des „Systems“	$\Delta\theta_{emb,1}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch zusätzlichen Wärme-/Kälteverlust von in die Gebäudehülle integrierten Heizkörpern verursachte Temperaturschwankung – Teil des Einflusses aufgrund „spezifischer Wärmeverluste über Untergründe“	$\Delta\theta_{emb,2}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
durch die Raumautomation verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{roomout}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Strahlungsfaktor von Heizstrahlern für Raumhöhen ≥ 4 m	RF			0 bis 1	6.4.2	Nein
Raumhöhe	h_R	m	m	2 bis 50	6.4.2	Nein
Bemessungsstromverbrauch der Regelung	P_{ctr}	W	W	0 bis 500	6.4.4	Nein
Bemessungsstromverbrauch der Ausrüstung	$P_{H,aux}$	W	W	0 bis 500	6.4.4	Nein
Bemessungsstromverbrauch des Gebläses	P_{fan}	W	W	0 bis 500	6.4.4	Nein
nutzbare Bemessungsleistung des Heizkörpers	Φ_{Hemn}	kW	W	0 bis ...		Nein

6.3.3 Konfigurations- und anlagenbaubezogene Daten

Tabelle 6 — Konfigurations- und anlagenbaubezogene Daten

Name	Symbol	Einheit	Bereich	Ursprungsmodul	veränderlich
Auslegungsübertemperatur		K	5 bis 60	M3-1	Ja

6.3.4 Betriebs- oder Randbedingungen

Die für dieses Berechnungsverfahren erforderlichen Betriebsbedingungen sind in Tabelle 7 aufgelistet.

Tabelle 7 — Liste der Betriebsbedingungsdaten

Name	Symbol	Einheit	Bereich	Ursprungsmodul	veränderlich
Betriebsbedingungen					
anfängliche Innenraumtemperatur	$\theta_{\text{int,ini}}$	°C	0 bis 50	M3-2	Ja
Berechnungsintervall	t_{ci}	h	1 bis 8 760	M1-9	Ja
Gesamtbetriebsdauer des (der) Wärme-/Kälteerzeuger(s)	t_{gnr}	h	0 bis 8 760	M1-6	Ja
Außentemperatur während des Berechnungsintervalls	$\theta_{\text{e,avg}}$	°C	−50 bis +50	M1-13	Ja
Wärmeabgabe des Wärmeübergabesystems zur Raumheizung oder -kühlung	$Q_{\text{em,out}}$	kWh	0 bis ...	M3-3 / M4-3	Ja
Betriebszeit des Gebläses im Berechnungszeitraum	$t_{\text{h,rl}}$	h	0 bis 8 760	M1-6	Ja
Laufzeit der Analyse (monatlich oder anderer Zeitraum)	t_{h}	h	0 bis 8 760	M1-6	Ja

6.4 Monatliches und jährliches Berechnungsverfahren

6.4.1 Geltender Berechnungsschritt

Für dieses Berechnungsverfahren kommen folgende Berechnungsschritte in Frage:

- monatlich;
- jährlich.

6.4.2 Berechnung der Betriebsbedingungen

Nicht maßgeblich.

6.4.3 Energieberechnung (zusätzliche Wärme- / Kälteverluste)

In diesem Abschnitt wird ausführlich ein Verfahren zur Berechnung von Verlusten in den Wärmeübergabesystemen zur Raumheizung oder -kühlung oder im Kühltssystem beschrieben (im Falle eines Kühltystems wird der Wärmeverlust mit negativem Vorzeichen angegeben). Diesem Verfahren liegt das Konzept der Verwendung einer äquivalenten Innenraumtemperatur zugrunde.

Die vorliegende Norm stellt ein umfassendes Verfahren zur Berechnung der zusätzlichen Wärme-/Kälteverluste und der Energieeffizienz zur Verfügung. Anhang A enthält nur den jeweiligen Tabellenaufbau. Standardwerte für die Berechnung finden sich in Anhang B. Die Innenraumtemperatur wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- räumliche Temperaturschwankung aufgrund der vom Heizkörper abhängigen Schichtung;
- Regelabweichung in Abhängigkeit von der Fähigkeit der Regeleinrichtung, eine konstante und homogen verteilte Temperatur sicherzustellen;
- durch zusätzliche Wärme-/Kälteverluste von in die Gebäudehülle integrierten Heizkörpern verursachte Temperaturschwankung;