

DIN EN 15203

ICS 91.120.10; 91.140.01

Einsprüche bis 2005-07-31

Entwurf

**Energieeffizienz von Gebäuden –
Bewertung des Energieverbrauchs und Festlegung der
Leistungsindikatoren;
Deutsche Fassung prEN 15203:2005**

Energy performance of buildings –
Assessment of energy use and definition of ratings;
German version prEN 15203:2005

Performance énergétique des bâtiments –
Evaluation de l'énergie utilisée et définition des indices de performance;
Version allemande prEN 15203:2005

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf 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 als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 61 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ (Sekretariat: Schweden) unter deutscher Mitwirkung erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Ausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der Arbeitsausschuss 00.82.00 „Energetische Bewertung von Gebäuden“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Energieeffizienz von Gebäuden — Bewertung des Energieverbrauchs und Festlegung der Leistungsindikatoren

Performance énergétique des bâtiments — Evaluation de l'énergie utilisée et définition des indices de performance

Energy performance of buildings — Assessment of energy use and definition of ratings

ICS:

Deskriptoren

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

Inhalt

Seite

Vorwort.....	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe.....	6
4 Symbole und Abkürzungen.....	9
5 Bewertung des Energieverbrauchs von Gebäuden.....	10
6 Bezugsenergie, Primärenergie, Emissionen und Energiekosten.....	15
7 Berechneter Leistungsindikator.....	20
8 Funktionsleistungsindikator.....	22
9 Validiertes Gebäudeberechnungsmodell.....	26
10 Planung von Modernisierungsmaßnahmen für bestehende Gebäude.....	29
11 Prüfbericht.....	30
Anhang A (normativ) Verfahren zum Zusammentragen von Gebäudedaten.....	32
Anhang B (normativ) Bewertung der verbrauchten Energieproduktmengen.....	36
Anhang C (informativ) Herkömmliche Eingangsdaten in Bezug auf die Belegung.....	38
Anhang D (informativ) Vertrauensintervalle.....	40
Anhang E (informativ) Weitere Energieverwendungszwecke.....	45
Anhang F (informativ) Wärmewerte von Brennstoffen.....	47
Anhang G (informativ) Energieüberwachung.....	50
Anhang H (informativ) Auflistung möglicher Maßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs.....	54

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15203:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Einleitung

Energiebewertungen für Gebäude werden für zahlreiche Zwecke, wie beispielsweise die folgenden, durchgeführt:

- a) Bewertung der Einhaltung von Bauvorschriften in Form einer Begrenzung des Energieverbrauchs oder einer damit zusammenhängenden Größe;
- b) Transparenz der gewerblichen Tätigkeiten durch Energiepasserstellung und/oder Anzeige eines Energieeffizienzniveaus (Energiepasserstellung);
- c) Überwachung der Energieeffizienz des Gebäudes einschließlich Heiz-, Lüftungs- und Klimaanlage;
- d) Hilfe bei der Planung von Modernisierungsmaßnahmen durch Vorhersagen der Energieeinsparungen, die sich aus den verschiedenen Tätigkeiten ergeben würden.

Die Energiepasserstellung für Gebäude erfordert ein Verfahren, das sowohl auf neue als auch auf bestehende Gebäude anwendbar ist und diese auf gleichwertige Weise behandelt. Daher wird in dieser Norm eine Verfahrensweise dargestellt, mit der aus unterschiedlichen Datensätzen gleichwertige Ergebnisse erhalten werden können. Die Norm enthält eine Verfahrensweise zur Bewertung fehlender Daten und zur Berechnung eines "Normenergieverbrauchs" für Raumheizung und -kühlung, Lüftung, Bereitstellung von häuslichem Warmwasser und Beleuchtung. Darüber hinaus enthält sie eine Verfahrensweise zur Bewertung der durch mögliche Verbesserungen erreichbaren Energieeffizienz.

In der vorliegenden Norm werden zwei Haupttypen von Leistungsindikatoren für Gebäude vorgeschlagen:

- 1) Der **Zielleistungsindikator** ergibt sich durch die Berechnung für genormte Bedingungen, jedoch können verschiedene Möglichkeiten für das Zusammentragen der Eingangsdaten zur Verfügung stehen — Zeichnungen und Bemessungswerte für neue Gebäude; Zeichnungen, Standorterhebungen und Regeln, die aus der Gebäudetypologie für bestehende Gebäude abgeleitet wurden, sowie Verbesserung der letzteren durch Anwendung der Energiemessung durch Verbrauchszähler.
- 2) Der **Funktionsleistungsindikator** wird durch Messen und Addieren aller abgegebenen Energieprodukte erhalten.

Aufgrund der Unterschiede in der Art und Weise, auf die diese beiden Leistungsindikatoren erhalten werden, können sie nicht direkt miteinander verglichen werden. Die Differenz der beiden Leistungsindikatoren für dasselbe Gebäude kann jedoch verwendet werden, um die kumulativen Auswirkungen der tatsächlichen Bedingungen hinsichtlich Konstruktion, Anlagen und Betrieb im Vergleich zu den Normbedingungen sowie den Beitrag von Energieverwendungszwecken zu bewerten, die nicht im Zielleistungsindikator enthalten sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Energieverwendungszwecke fest, die bei der Festlegung von Leistungsindikatoren der Energieeffizienz neuer und bereits bestehender Gebäude zu berücksichtigen sind und enthält Folgendes:

- a) Ein Verfahren zur Berechnung des Zielleistungsindikators, einem Normenergieverwendungszweck, der nicht vom Verhalten der Gebäudenutzer, den tatsächlichen Wetterbedingungen und weiteren tatsächlichen (Umwelt- oder Eingangs-)Bedingungen abhängig ist. Für die Anwendung dieses Verfahrens stellen die Gebäudebelegung, das Klima und einige weitere Daten, die nicht vom Gebäude selbst abhängig sind, konventionelle Daten dar, die von der bestimmungsgemäßen Nutzung des Gebäudes und der betrachteten Klimazone abhängen.
- b) Ein Verfahren zur Bewertung des Funktionsleistungsindikators auf der Grundlage der Bezugsenergie.
- c) Eine Verfahrensweise zur Verbesserung des Vertrauens in das Gebäudeberechnungsmodell durch einen Vergleich mit dem tatsächlichen Energieverbrauch.
- d) Ein Verfahren zur Bewertung der Energieeffizienz durch mögliche Verbesserungen.

Es ist die Aufgabe der nationalen Körperschaften festzulegen, unter welchen Bedingungen und für welche Gebäudetypen die verschiedenen Leistungsindikatoren gelten.

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 410, *Glas im Bauwesen — Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen.*

EN 673, *Glas im Bauwesen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) — Berechnungsverfahren.*

EN 12412-2, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens — Teil 2: Rahmen.*

EN 13187, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Qualitativer Nachweis von Wärmebrücken in Gebäudehüllen — Infrarot-Verfahren.*

prEN WI 1 + 3, *Energieeffizienz von Gebäuden — Verfahren zur Darstellung der Energieeffizienz und zur Energiepasserstellung von Gebäuden.*

prEN WI 2, *Energieeffizienz von Gebäuden — Gesamtenergieverbrauch, Primärenergie und CO₂-Emissionen.*

prEN WI 7, *Heisanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und der Effizienz von Heisanlagen — Teil 1: Allgemeines.*

prEN WI 8, *Heisanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und der Effizienz von Heisanlagen — Teil 2.1: Raumheizungsemissionssysteme.*

prEN WI 9, *Heisanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und der Effizienz von Heisanlagen —:*

Teil 2.2.1: Heizkessel;

Teil 2.2.2: Wärmepumpen;

Teil 2.2.3: Wärmeerzeugung — Solarwärmeanlagen;

Teil 2.2.4: Effizienz und Qualität von BHKW-Anlagen;

Teil 2.2.5: Effizienz und Qualität von Fernwärmeanlagen und großvolumigen Anlagen;

Teil 2.2.6: Effizienz weiterer erneuerbarer Energien (Wärme und Strom);

Teil 2.2.7: Wärmeerzeugung für Raumheizung — Biomasse-Verbrennungssysteme.

prEN WI 10, Heizanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und der Effizienz von Heizanlagen — Teil 2.3: Raumheizungsverteilsanlagen.

prEN WI 11, Heizanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und der Effizienz von Heizanlagen — Teil 3.1: Anlagen zur Versorgung mit häuslichem Warmwasser, einschließlich Wärmeerzeugungseffizienz und Anforderungen an das Leitungswasser.

prEN WI 12, Berechnung der Raumtemperaturen sowie der Last und der Energie für Gebäude mit Raumklimaanlagen.

prEN WI 13, Energieeffizienz von Gebäuden — Energieanforderungen an die Beleuchtung — Teil 1: Abschätzung der Beleuchtungsenergie.

prEN WI 14, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Berechnung des Energieverbrauchs für Heizung und Kühlung.

prEN WI 17, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Berechnung des Energieverbrauchs für Heizung und Kühlung — Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren für ausführliche Berechnungen.

prEN WI 20 + 21, Lüftung von Gebäuden — Berechnungsverfahren für die durch Lüftungsanlagen in Gebäuden verursachten Energieanforderungen.

prEN WI 22, Berechnungsverfahren zur Verbesserung der Energieeffizienz durch die Anwendung integrierter Gebäudeautomationssysteme.

prEN ISO 6946:2005, Bauteile — Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren.

EN ISO 7345, Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen.

prEN ISO 10077-1:2004, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten — Teil 1: Allgemeines.

EN ISO 10077-2, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten — Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen.

EN ISO 10211-1:2005, Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Teil 1: Allgemeine Berechnungsverfahren.

EN ISO 12567 (alle Teile), Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens.

EN ISO 12569, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Bestimmung des Luftwechsels von Gebäuden — Indikatorgasverfahren.

EN ISO 13790, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Berechnung des Heizenergiebedarfs.

EN ISO 14683:2005, Wärmebrücken im Hochbau — Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient — Vereinfachte Verfahren und Anhaltswerte.

EN ISO 15927-4¹⁾, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Gebäuden — Berechnung und Darstellung von Klimadaten — Teil 4: Daten zur Abschätzung des Jahresenergiebedarfs für Kühl- und Heizsysteme.*

prEN ISO 15927-6:2004, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Gebäuden — Berechnung und Darstellung von Klimadaten — Teil 6: Akkumulierte Temperaturdifferenzen (Gradtage).*

ISO 9869, *Wärmeschutz — Bauteile — Vorortmessung des Wärmedurchlasswiderstandes und des Wärmedurchgangskoeffizienten.*

ISO 13600, *Technische Energiesysteme — Grundsätzliche Konzepte.*

ISO 13601, *Technische Energiesysteme — Analysenstruktur — Energieversorgungs- und Bedarfsbereich.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe nach EN ISO 7345 und die folgenden Begriffe.

**3.1
Leistungsindikator**
Bewertung der Energieeffizienz eines Gebäudes auf der Grundlage der gewichteten Summe des berechneten oder (mit einem Verbrauchszähler) gemessenen Verbrauchs an Energieträgern

**3.2
Zielleistungsindikator**
Leistungsindikator auf der Grundlage von Berechnungen der durch ein Gebäude für Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Beleuchtung verbrauchten Energie, wobei die Norm-Eingangsdaten sich auf das Innen- und Außenklima und die Gebäudebelegung beziehen

ANMERKUNG Dieser Leistungsindikator repräsentiert das Eigenenergiepotential eines Gebäudes unter genormten Wetter- und Belegungsbedingungen. Dies ist insbesondere für die Passerstellung hinsichtlich der Normeffizienz von Bedeutung. Der Zielleistungsindikator repräsentiert eine gewichtete Summe je Energieprodukt der insgesamt für Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung erforderlichen Energie. Dieser Leistungsindikator quantifiziert die berechnete Energieintensität des Gebäudes unter genormten Bedingungen und für eine bestimmte Reihe von Energieendverwendungszwecken.

**3.3
Bemessungsleistungsindikator**
Leistungsindikator auf der Grundlage von Berechnungen mit Hilfe von Gebäudezeichnungen und Bemessungswerten, in der Bemessungsphase des Gebäudes berechnet

ANMERKUNG Der Bemessungsleistungsindikator wird auf der Grundlage von Bauplänen berechnet, während für die Berechnung des Zielleistungsindikators Daten des tatsächlich gebauten Gebäudes verwendet werden.

**3.4
individueller Leistungsindikator**
Leistungsindikator auf der Grundlage von Berechnungen der durch das Gebäude für Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Beleuchtung aufgewendeten Energie, unter Anwendung der tatsächlichen Klima- und Belegungsdaten

**3.5
Funktionsleistungsindikator**
Leistungsindikator auf der Grundlage des gemessenen Energieverbrauchs

¹⁾ Zur Veröffentlichung vorgesehen.

ANMERKUNG Bei dem Funktionsleistungsindikator handelt es sich um die gewichtete Summe aller durch das Gebäude verbrauchten Energieprodukte. Er ist ein Maß für die Effizienz des genutzten Gebäudes. Dies ist insbesondere für die Passerstellung hinsichtlich der tatsächlichen Effizienz relevant. Der Funktionsleistungsindikator stellt die Summe je Energieprodukt der insgesamt durch das Gebäude verbrauchten Energie dar, wie sie durch Verbrauchszähler oder sonstige in Anhang B beschriebene Hilfsmittel gemessen wird. Dieser Leistungsindikator quantifiziert den tatsächlichen Gesamtenergieverbrauch des Gebäudes.

3.6

Gebäude

gesamte bewohnte Konstruktion, einschließlich der Gebäudehülle und der Heiz-, Lüftungs- und Klimaanlage

3.7

neues Gebäude

in der Bemessungsphase oder im Bau befindliches Gebäude oder (im Zusammenhang mit dem Funktionsleistungsindikator) Gebäude, das erst vor einer so kurzen Zeit erbaut wurde, dass noch keine zuverlässigen Aufzeichnungen des Energieverbrauchs vorliegen

3.8

bestehendes Gebäude

bereits errichtetes Gebäude, für das die zur Bewertung des Energieverbrauchs nach dieser Norm erforderlichen tatsächlichen Daten bekannt sind oder gemessen werden können

3.9

Gebäudeberechnungsmodell

mathematisches Modell des Gebäudes zur Berechnung seines Energieverbrauchs

ANMERKUNG Die meisten in dieser Norm verwendeten Modelle sind in Internationalen Normen festgelegt. Zur Bewertung des Energieverbrauchs für alle Zwecke sind möglicherweise mehrere Modelle erforderlich.

3.10

validiertes Gebäudeberechnungsmodell

Gebäudeberechnungsmodell, bei dem ein oder mehrere Parameter angepasst werden, so dass sich die Ergebnisse nicht signifikant von der gemessenen Wirklichkeit unterscheiden

3.11

Vertrauensintervall

Intervall, das mit hoher Wahrscheinlichkeit (z. B. 95 %) den tatsächlichen Wert enthält

ANMERKUNG Anhang D liefert Möglichkeiten zur Bewertung derartiger Intervalle.

3.12

angemessen möglich

mit angemessenem Kostenaufwand erreichbar

3.13

angemessene Kosten

Investition, die von allen Parteien für einen bestimmten Zweck akzeptiert wird

ANMERKUNG Diese Kosten sind in hohem Maße vom Zweck der Tätigkeit abhängig. So können z. B. die Kosten für einen Leistungsindikator relativ hoch sein, wenn dieser dazu dienen soll, einen offiziellen Energiepass zu erstellen, um das Gebäude auf den Markt zu bringen, oder um die Energieeffizienz des Gebäudes der Öffentlichkeit darzustellen; dient der Leistungsindikator jedoch ausschließlich zu statistischen Zwecken, können die Kosten verringert werden.

3.14

Energieträger

Stoff oder Phänomen, der/das angewendet werden kann, um mechanische Arbeit oder Wärme zu erzeugen oder chemische oder physikalische Prozesse durchzuführen [ISO 13600:1997]

3.15

Energieprodukt

Handelsware nach der Auflistung in Anhang A der ISO 13600, die überwiegend dafür eingesetzt wird, mechanische Arbeit oder Wärme zu erzeugen oder chemische oder physikalische Prozesse durchzuführen [ISO 13600:1997]

ANMERKUNG Energieprodukte stellen eine geeignete Untergruppe der Energieträger dar. Die Gruppe der Energieträger ist unbegrenzt.

3.16

System für den Energieproduktverbrauch

technisches Energiesystem, das Energieprodukte, und in vielen Fällen auch weitere Energieträger, verbraucht und Produkte und Leistungen erzeugt [ISO 13600:1997]

ANMERKUNG Gebäude stellen derartige Systeme dar.

3.17

erneuerbare Energie

Energie aus Quellen, die während des Zeitraumes, in dem der Mensch auf der Erde lebt, nicht erschöpft werden, z. B. Sonnenenergie (wärmetechnisch und photovoltaisch), Wind, Hydraulik, Biomasse

ANMERKUNG ISO 13602-1:2002 definiert die **erneuerbaren Ressourcen** als "natürliche Ressourcen, für die das Verhältnis der Erzeugung der natürlichen Ressource zur Abgabe dieser Ressource von der Natur an die Technosphäre mindestens 1 beträgt."

3.18

Primärenergie

Energie, die keinerlei Umformungs- oder Umwandlungsprozessen unterlegen ist

ANMERKUNG Bei einem Gebäude handelt es sich hierbei um die Energie, die verbraucht wird, um die an das Gebäude abgegebene Energie zu erzeugen. Es ist die Bezugsenergie, dividiert durch den Umformungs- oder Umwandlungsfaktor für jede Energieform.

3.19

Bezugsenergie

Energie, die vom letzten Händler der Lieferkette an das Gebäude geliefert wird

ANMERKUNG Die Grenzen des Gebäudes umfassen alle mit dem Gebäude zusammenhängenden Innen- und Außenbereiche, in denen Energie verbraucht oder erzeugt wird (siehe 5.1). Die durch das Gebäude selbst – beispielsweise unter Anwendung einer solaren Warmwasserbereitungsanlage, Photovoltaikanlagen oder Kraft-Wärmekopplung – erzeugte und wieder an den Markt zurückgegebene Energie wird separat angegeben. Die Bezugsenergie wird je Energieprodukt dargestellt.

3.19

Energieverbrauch eines Gebäudes

die an die Heiz-, Kühl-, Lüftungs-, Warmwasserbereitungs-, Beleuchtungsanlagen, Geräte usw. abgegebene Gesamtenergie je Energieträger

ANMERKUNG Geräte sind nicht explizit im Zielleistungsindikator und der "unter anderem"-Untergruppe der Energieendverwendungszwecke in Artikel 2 der EPBD²⁾ enthalten, sie stellen jedoch einen Bestandteil des Gesamtenergieverbrauchs des Gebäudes dar.

3.20

Hilfsenergie

die durch die Anlagen für Heizung, Kühlung, Bereitstellung von häuslichem Wasser, Beleuchtung und Lüftung zur Umwandlung der Bezugsenergie in die Nutzenergie aufgewendete Energie

2) Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden.

ANMERKUNG Dies schließt die Energie für Gebläse, Pumpen, Zündflammen, die Elektronik usw., nicht aber die umgewandelte Energie ein.

3.21

Wärmewert

Wärmemenge, die bei einer unter einem konstanten Druck von 101 320 Pa ablaufenden vollständigen Verbrennung einer Brennstoffmengeneinheit erzeugt wird

ANMERKUNG Der Brennwert umfasst die durch die Kondensation des bei der Verbrennung von Wasserstoff entstehenden Wasserdampfes rückgewonnene Wärme. Der Heizwert berücksichtigt diese latente Wärme nicht.

4 Symbole und Abkürzungen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
A	Fläche	m^2
c	Konzentration	—
C	Kosten	€
DD	Akkumulierte Temperaturdifferenzen (Gradtage)	$\text{K} \cdot \text{d}$
f	Faktor	—
I	Solare Bestrahlungsstärke	J/m^2
E	Energieproduktmenge	$\text{kg}, \text{m}^3, \text{kWh}, \text{MJ}, \text{usw.}$
O	Belegung	$\text{h}, \text{h}/\text{d}, \%$
Q	Wärme- oder Energiemenge	J
t	Zeit, Zeitintervall	$\text{d}, \text{h}, \text{s}$
$\dot{V}$	Luftvolumenstrom	$\text{m}^3/\text{h}, \text{m}^3/\text{s}$
Φ	Wärmestrom, Leistung	W
GCV	Brennwert eines Energieproduktes	$\text{MJ}/\text{Einheit}, \text{kWh}/\text{Einheit}$
θ	Celsius-Temperatur	$^{\circ}\text{C}$

ANMERKUNG Für alle Größen, die den Faktor Zeit enthalten, können als Einheit der Zeit anstelle von Sekunden auch Stunden eingesetzt werden (d. h. sowohl für Zeiträume als auch für Luftwechselraten); in diesem Fall ist die Einheit der Energie dann jedoch Wattstunden [Wh] und nicht Joule.

Tabelle 2 — Indizes

a	Automation und Regelung	m	Gemessen
c	Kühlung	n	Netto
CO2	Bezogen auf CO ₂ -Emissionen	o	Funktionsbezogen
d	Abgegeben, Tag	p	Primär
E	Strom	rc	Rückgewonnen
e	Außen	rn	Erneuerbar
ex	Nach außen abgegeben	s	Anlage, System
g	Bezogen auf Gewinne	st	Norm
h	Heizen	t	Gesamt
i	Innen	v	Lüftung
i, j, k	Nummernindizes	w	Warmwasser
L	Grenzwert	Y	Jahr, jährlich
l	Beleuchtung		

5 Bewertung des Energieverbrauchs von Gebäuden

5.1 Gebäudegrenzen

Die Grenzen der Bewertung der Energieeffizienz müssen vor der Berechnung für alle Energieträger eindeutig festgelegt werden. Diese Grenzen umfassen alle mit dem Gebäude zusammenhängenden Innen- und Außenbereiche, in denen Energie verbraucht oder erzeugt wird.

Bei gedämmten Gebäuden sind sie für Wärmeströme durch die Gebäudehülle, für Gas, Strom, Fernwärme und Wasser durch die Hauptverbrauchszähler des Gebäudes, für flüssige und feste Energieprodukte durch die Einlassöffnungen der Lagereinrichtungen und für die Verluste durch den Rauchabzug des Schornsteins und den Anschluss an die Hauptabwasserleitung festgelegt.

Liegt ein Teil der Gebäudeanlage (z. B. Heizkessel, Kälteapparat, Kühlturm usw.) außerhalb der Gebäudehülle, wird dieser Teil dennoch als innerhalb der Grenzen liegend angesehen.

Die Benennung Gebäude kann sich auf eine Gruppe nebeneinander liegender Gebäude insgesamt oder Teile dieser beziehen, die so bemessen oder verändert wurden, dass sie separat genutzt werden können. Ist ein Gebäude in einer Reihe vergleichbarer Gebäude zu beurteilen, werden die Wärmeströme durch die Trennwände in der Wärmebilanz vernachlässigt.

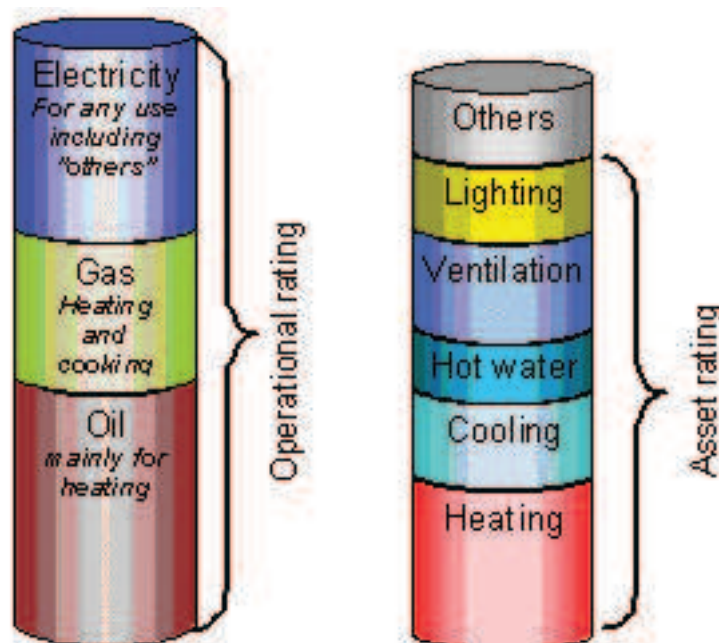
Werden nebeneinander liegende Gebäude nicht auf die gleiche Weise genutzt und weisen daher nicht dieselbe Innenbemessung oder tatsächliche Temperatur auf, werden die Wärmeströme durch die Trennwände in der Wärmebilanz berücksichtigt.

ANMERKUNG In vielen Fällen werden Gebäude in Reihenbebauung auf dieselbe Weise genutzt; zu Berechnungszwecken kann die Innentemperatur aller Gebäude als gleich angenommen werden, und die Trennwände können in diesem Fall als adiabatisch angesehen werden. Ist jedoch die Außenhülle gut gedämmt, und die Trennwände sind nicht gedämmt, können diese Wärmeströme beträchtlich zu den Wärmegewinnen und -verlusten beitragen.

Die Art und Weise, auf die die Gebäudehülle bei der Berechnung der Wärmeströme betrachtet wird, ist in prEN WI 14 festgelegt.

5.2 Typen von Leistungsindikatoren

In dieser Norm werden zwei Hauptoptionen für Energieleistungsindikatoren von Gebäuden vorgeschlagen, von denen der erste berechnet wird und der zweite auf Messungen beruht. Bei diesen Optionen handelt es sich um den Zielleistungsindikator und den Funktionsleistungsindikator.



Legende

Electricity. For any use including "others" — Strom. Für alle Verwendungen, einschließlich "weitere"

Gas. Heating and cooling — Gas. Heizen und Kühlen

Oil, mainly for heating — Öl, überwiegend zum Heizen

Operational rating — Funktionsleistungsindikator

Others — Weitere

Lighting — Beleuchtung

Ventilation — Lüftung

Hot water — Warmwasserbereitung

Cooling — Kühlen

Heating — Heizen

Asset rating — Zielleistungsindikator

Bild 1 — Der Funktionsleistungsindikator umfasst alle unter tatsächlichen Bedingungen auftretenden Energieverwendungen, während der Zielleistungsindikator nur bestimmte Verwendungen und Normbedingungen umfasst

Der Zielleistungsindikator beruht auf Berechnungen der durch das Gebäude für Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Beleuchtung verbrauchten Energie, wobei die Norm-Eingabedaten sich auf das Klima und die Belegung beziehen (siehe 7.2). Dieser Leistungsindikator ermöglicht eine Bewertung der Energieeffizienz des Gebäudes unter genormten Bedingungen, die bei identischen oder mindestens vergleichbaren Tätigkeiten einen Vergleich zwischen unterschiedlichen Gebäuden innerhalb der Hauptklimaregionen zulässt.

Der Funktionsleistungsindikator beruht auf Messungen des Energieverbrauchs (siehe Abschnitt 8). Der Funktionsleistungsindikator misst die Effizienz eines aktuell genutzten Gebäudes, einschließlich aller Abweichungen zwischen in Berechnungen bestimmten theoretischen Eigenschaften und tatsächlich

festgestellten Eigenschaften (Eindringen von Luft, Wärmeübertragung, Energieerzeugungseffizienz, Regelung usw.) und wird durch die Art und Weise beeinflusst, auf die das Gebäude unterhalten und betrieben wird. Er kann daher nicht dazu verwendet werden, zukünftigen Käufern oder Mietern entsprechende Vergleichsmöglichkeiten zwischen Gebäuden anzubieten. Er stellt eine Hilfe für diejenigen dar, die die Effizienz des Gebäudebetriebes verbessern wollen, und gestattet die Anzeige der tatsächlichen Energieeffizienz eines Gebäudes. Auch kann er den Eigentümern, Nutzern und Konstrukteuren neuer Gebäude sinnvolle Rückmeldungen geben, sofern er einige Jahre nach Bezug des Gebäudes festgestellt wurde und für dieselben Energieendverwendungszwecke mit dem berechneten Zielleistungsindikator verglichen wird.

Bei der Passerstellung in Bezug auf die Energieeffizienz von Gebäuden werden nur Ziel- und Funktionsleistungsindikatoren angewendet.

Der Bemessungsleistungsindikator ist dem Zielleistungsindikator vergleichbar, beruht jedoch auf Gebäudezeichnungen und Bemessungsvorhaben. Er kann dafür dienen, eine Baugenehmigung zu erhalten.

Bei dem individuellen Leistungsindikator handelt es sich um einen Zielleistungsindikator, bei dem anstelle von Normdaten entweder tatsächliche Klimadaten oder tatsächliche Belegungsdaten verwendet werden. Diese Art des Leistungsindikators kann für den Vergleich zwischen zwei Gebäuden mit verschiedenen Klimaten oder Nutzungszwecken, für den Vergleich zwischen Modernisierungsszenarien, zur Optimierung der Energieeffizienz usw. angewendet werden.

Die für den Zielleistungsindikator angewendeten Berechnungsmodelle und Eingangsdaten können gegen den Funktionsleistungsindikator validiert werden, wodurch ein größeres Vertrauen in das Modell möglich wird (siehe Abschnitt 9). Das validierte Modell kann dann verwendet werden, um einen genaueren Zielleistungsindikator zu berechnen oder die Auswirkungen bestimmter Modernisierungsszenarien zu untersuchen.

In Tabelle 3 sind die Typen der Leistungsindikatoren zusammengefasst. Der für die Passerstellung der verschiedenen Gebäudetypen zu verwendende Typ des Leistungsindikators (Ziel- oder Funktionsleistungsindikator) ist in den jeweiligen nationalen Bestimmungen festgelegt.

Tabelle 3 — Typen von Leistungsindikatoren

	Bezeichnung	Eingabedaten			Nutzen oder Zweck
		Verbrauch	Klima	Gebäude	
Berechnet	Bemessung	Norm	Norm	Zeichnungen	Baugenehmigung
	Ziel	Norm	Norm	Tatsächlich	Passerstellung, Vorschrift
	Individuell	Abhängig vom Zweck		Tatsächlich	Optimierung, Vergleiche, Modernisierungsplanung
Gemessen	Funktion	Tatsächlich	Tatsächlich	Tatsächlich	Passerstellung, Vorschrift

5.3 Eingangs- und Ausgangsdaten

5.3.1 Allgemeines

Diese Norm erfordert und liefert die folgenden Angaben:

5.3.2 Erforderliche Eingangsdaten

5.3.2.1 Eingangsdaten für berechnete Leistungsindikatoren

- a) Jährlicher Heizenergieverbrauch, berechnet nach prEN WI 14;

- b) jährlicher Kühlenergieverbrauch, berechnet nach prEN WI 14;
- c) jährlicher Energieverbrauch für Warmwasserbereitung, berechnet nach prEN WI 11;
- d) jährlicher Energieverbrauch für Beleuchtung, berechnet nach prEN WI 13;
- e) jährlicher Energieverbrauch für Lüftung, berechnet nach prEN WI 20;
- f) Auswirkungen von Automation und Regelvorrichtungen, beurteilt nach prEN WI 22;
- g) Faktoren für die Umrechnung der Bezugsenergie in Primärenergie und CO₂-Erzeugung nach prEN WI 2.

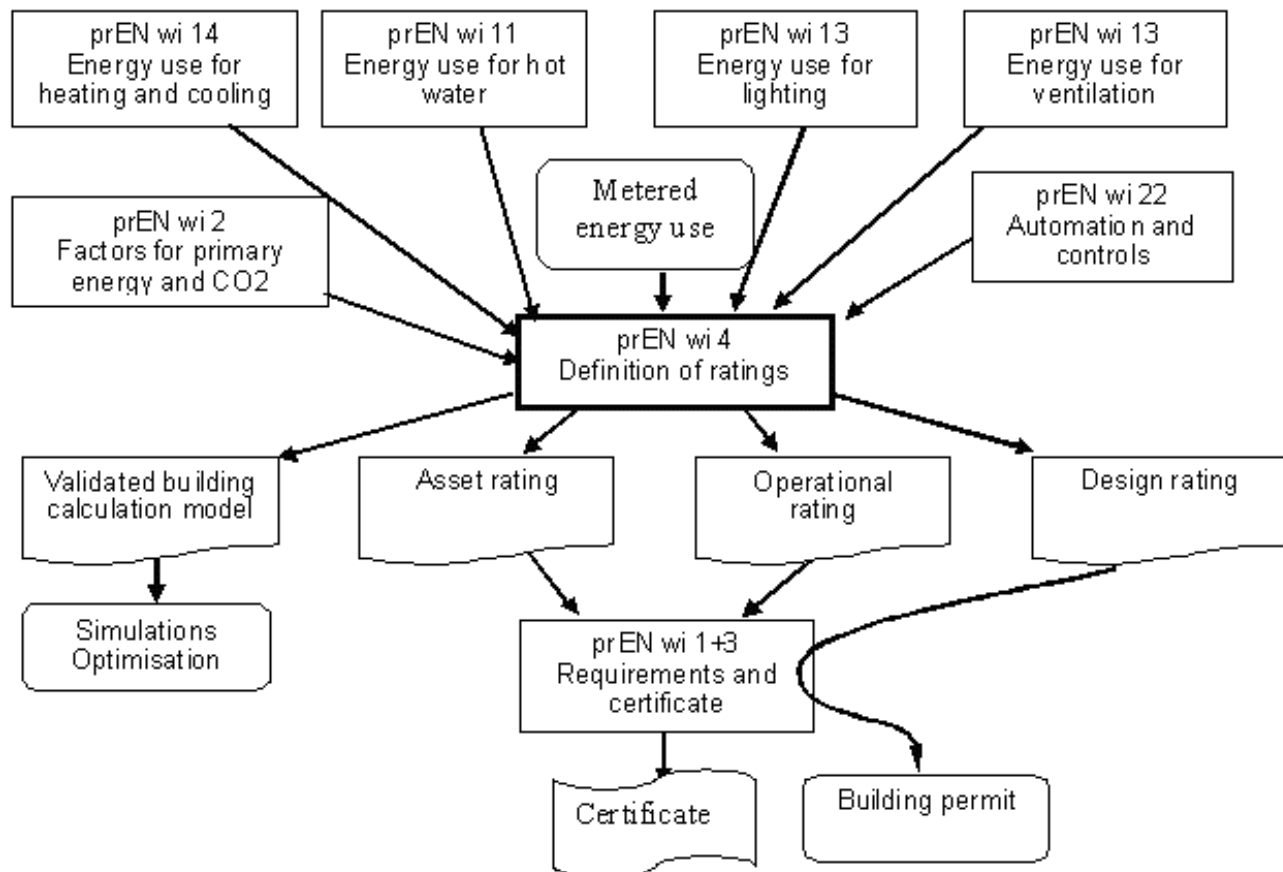
5.3.2.2 Eingangsdaten für den Funktionsleistungsindikator und die Validierung des Berechnungsmodells

- h) Für alle Energieprodukte durch Verbrauchszähler gemessener Energieverbrauch.

5.3.3 Zusätzliche Eingangsdaten

Auf nationaler Ebene wird üblicherweise Folgendes angegeben:

- i) der Brennwert für die Energieprodukte;
- j) auf die Belegung bezogene Normdaten (Temperatur, Luftfeuchte, Luftvolumenstrom, innere Wärme-gewinne, Warmwasserverbrauch und Normenergieverbrauch für andere Geräte als die für Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Beleuchtung angewendeten);
- k) Normklimadaten.



Legende

prEN WI 14 Energy use for heating and cooling — Heiz- und Kühlenergieverbrauch	Validated building calculation model — Validiertes Gebäudeberechnungsmodell
prEN WI 11 Energy use for hot water — Energieverbrauch für Warmwasserbereitung	Asset rating — Zielleistungsindikator
prEN WI 13 Energy use for lighting — Energieverbrauch für Beleuchtung	Operational rating — Funktionsleistungsindikator
prEN WI 13 Energy use for ventilation — Energieverbrauch für Lüftung	Design rating — Bemessungsleistungsindikator
prEN WI 2 Factors for primary energy and CO ₂ — Faktoren für Primärenergie und CO ₂	Simulations; Optimisation — Simulationen; Optimierung
Metered energy use — Durch Verbrauchszähler gemessener Energieverbrauch	prEN WI 1 + 3 Requirements and certificate — Anforderungen und Passerstellung
prEN WI 22 Automation and controls — Automation und Regelvorrichtungen	Certificate — Energiepass
prEN WI 4 Definition of ratings — Festlegung der Leistungsindikatoren	Building permit — Baugenehmigung

Bild 2 — Eingangs- und Ausgangsdaten dieser Norm

5.3.4 Bereitgestellte Ausgangsdaten

Für die Passerstellung und die Formulierung von Vorschriften stellt diese Norm Folgendes bereit:

- l) einen Zielleistungsindikator: der berechnete Energieverbrauch des Gebäudes unter genormten Bedingungen;

- m) einen Funktionsleistungsindikator, beruhend auf dem (durch Verbrauchszähler) gemessenen Energieverbrauch;

Besteht das Ziel darin, Baugenehmigungen zu erhalten, liefert diese Norm Folgendes:

- n) einen Bemessungsleistungsindikator;

Für weitere Zwecke liefert diese Norm:

- o) ein validiertes Gebäudeberechnungsmodell, das für die Bewertung der Auswirkungen von Maßnahmen angewendet werden kann, die für die Verbesserung der Energieeffizienz eingeleitet werden, einschließlich Kombinationen dieser;
- p) Einen individuellen Leistungsindikator.

Diese Ausgangsdaten werden zur Angabe der Energieeffizienz des Gebäudes und zur Festlegung von Anforderungen an die Energieeffizienz nach prEN WI 1 + 3 angewendet.

6 Bezugsenergie, Primärenergie, Emissionen und Energiekosten

6.1 Energieverwendungszwecke

Der berechnete Gesamtenergieverbrauch des Gebäudes muss den Jahresenergieverbrauch für folgende Verwendungszwecke umfassen:

- Heizung;
- Kühlung;
- Lüftungsanlagen;
- Warmwasserbereitung;
- Beleuchtung.

Jeder Energieverwendungszweck schließt auch die Hilfsenergie und Energieverluste der Anlagen ein.

Der Energieverbrauch für weitere Zwecke (z. B. elektrische Geräte, Kochen, industrielle Prozesse) ist im berechneten Energieverbrauch nicht enthalten, bildet aber üblicherweise einen Teil der (durch Verbrauchszähler) gemessenen Gesamtenergie.

6.2 Bezugsenergie

6.2.1 Allgemeines

Für jeden der in 6.1 aufgeführten Verwendungszwecke wird der Energieverbrauch nach den unter 6.2.2 angegebenen Normen für genormte Nutzungs- und Klimabedingungen berechnet. Die Ergebnisse werden nach dem Schema in Tabelle 4 für jeden Verwendungszweck den Energieträgern zugeordnet.

Die Zeilen und Spalten der Tabelle 4 sollten an das betreffende Gebäude angepasst werden. Die Spalten geben die relevanten Energieträger an. Die Zeile mit der Zwischensumme bezieht sich auf die für den Zielleistungsindikator berücksichtigte Energie.

Für den Fall, dass die Energie vor Ort erzeugt wird, werden die Zeilen und Spalten zur Matrix für jedes Energieerzeugungssystem hinzugefügt. Die von den Anlagen verbrauchte Bezugsenergie (beispielsweise Gas für die Kraft-Wärmekopplung) wird im entsprechenden Feld unter "Energieverbrauch" angegeben; die

von einer Anlage erzeugte Energie wird durch eine negative Zahl im entsprechenden Feld unter "Energieerzeugung" angegeben. Die vor Ort erzeugte und verbrauchte Energie wird durch eine positive Zahl im dem jeweiligen Verwendungszweck entsprechenden Feld angegeben. Eine negative Zahl für die Gesamtzeile steht für nach außen abgegebene Energie.

Nach außen abgegebene Mengen von Energieträgern (in den meisten Fällen Strom oder Wärme) werden separat betrachtet, da für sie unterschiedliche Umwandlungsfaktoren gelten können.

Wärmeverluste der Anlage, aus denen Wärme rückgewonnen wird, werden in Abhängigkeit von der Art der Rückgewinnung entweder vom Verlust für die jeweilige Anlage abgezogen oder als Wärmegewinn bei der Berechnung des Heiz- und Kühlenergieverbrauchs berücksichtigt.

ANMERKUNG In Gebäuden mit Kraft-Wärmekopplung kann nicht einfach der verbrauchte Brennstoff der erzeugten Wärme und dem erzeugten Strom einerseits und den Anlagenverlusten andererseits zugeordnet werden. Dennoch sollte diese Aufteilung, soweit dies angemessen möglich ist, erfolgen.

Die Berechnung hinsichtlich des Heizens und Kühlens beruht auf einem in prEN WI 14 festgelegten mathematischen Berechnungsmodell für das Gebäude. Andere weiterentwickelte Berechnungsmodelle können angewendet werden, vorausgesetzt, sie liefern die Werte für den jährlichen Energieverbrauch für alle in 6.1 aufgeführten Verwendungszwecke und entsprechen den Berechnungsverfahren nach prEN WI 14 für ausführliche Simulationsverfahren für Berechnungen hinsichtlich des Heizens und Kühlens.

ANMERKUNG Diese Verfahren enthalten Regeln für Gebäudegrenzen, das Aufteilen in Zonen, die bei der Energiebilanz zu berücksichtigenden Bauteile, die Grenzbedingungen und physikalischen Eingangsdaten sowie Verweisungen auf die Validierungsverfahren nach prEN WI 17.

Tabelle 4 — Zuordnen der Energieverwendungszwecke für den Zielleistungsindikator

Energieträger	Öl	Gas	Kohle	Fernheizung	Fernkühlung	Holz	Strom	Energieträger "	Solarenergie (wärmetechnisch)	Solarenergie (photovoltaisch)	Strom aus Kraft-Wärme- kopplung	Wärme aus Kraft-Wärme- kopplung	Gewichtete Energie
Energieverwendungs- zweck													
Heizung													
Kühlung													
Lüftungsanlage													
Warmwasserbereitung													
Beleuchtung													
Zwischensumme													
Erzeugung von Solarwärme													
Erzeugung durch Photovoltaik													
Erzeugung durch Kraft-Wärmekopplung													
Gesamtsumme													
Wichtungsfaktoren													
Gewichtete Energie													

6.2.2 Energieverbrauch für die Warmwasserbereitung

Der Energieverbrauch für den Energieträger i für die Warmwasserbereitung wird wie folgt berechnet:

$$Q_{w,i} = Q_{nw,i} + Q_{sw,i} \quad (1)$$

Dabei ist

$Q_{nw,i}$ der jährliche Nettoverbrauch für den Energieträger i zur Warmwasserbereitung, berechnet nach prEN WI 11;

$Q_{sw,i}$ der jährliche Energieverbrauch für den Energieträger i für die Warmwasseranlage, berechnet nach prEN WI 11 und prEN WI 9.

Liegt kein Warmwasserkreislauf vor, werden die Wärmeströme zwischen Gebäude und Kalt- oder Warmwasseranlage entweder vernachlässigt, oder es sind sowohl der Wärmestrom von der Warmwasseranlage zum Innenraum als auch der Wärmestrom vom Innenraum an das Kaltwassernetz bei der Berechnung des Heiz- und Kühlenergieverbrauchs zu berücksichtigen.

Liegt ein Warmwasserkreislauf vor, wird der Wärmestrom zwischen Warmwasserkreislaufanlagen und Gebäude als Wärmeverluste der Warmwasseranlage angesehen. Der innerhalb des konditionierten Raumes verlorene Teil wird zur Berechnung der Heiz- und Kühlenergie bei den inneren Wärmegewinnen mit berücksichtigt.

6.2.3 Energieverbrauch für die Beleuchtung

Der jährliche Energieverbrauch für den Energieträger i für die Beleuchtung, $Q_{l,i}$, wird nach prEN WI 13 berechnet, und die Auswirkungen der Regelung werden nach prEN WI 22 berechnet. Der Teil dieser Energie, durch den der konditionierte Raum beleuchtet wird, wird zur Berechnung der Heiz- und Kühlenergie zu den inneren Wärmegewinnen zu den inneren Wärmegewinnen hinzugefügt.

6.2.4 Heizenergieverbrauch

Der jährliche Heizenergieverbrauch für den Energieträger i – $Q_{nh,i}$ – wird nach prEN WI 14 berechnet, wobei die Anlagenverluste und die Auswirkungen der Regelung nach prEN WI 22 zu berücksichtigen sind.

Die von der Heizanlage verwendete Hilfsenergie (Pumpen, Gebläse, Regelvorrichtungen) sind in diesem Schritt ebenfalls zu berücksichtigen, sofern sie nicht bereits beim Energieverbrauch der Heizanlage berücksichtigt wurden.

6.2.5 Kühlenergieverbrauch

Der jährliche Kühlenergieverbrauch für den Energieträger i – $Q_{nc,i}$ – wird nach prEN WI 14 berechnet, wobei die Auswirkungen der Regelung nach prEN WI 22 zu berücksichtigen sind.

Die von der Kühlanlage verwendete Hilfsenergie (Pumpen, Gebläse, Regelvorrichtungen) sind in diesem Schritt ebenfalls zu berücksichtigen, sofern sie nicht bereits beim Energieverbrauch der Kühlanlage berücksichtigt wurden.

6.2.6 Energieverbrauch für die Lüftung

Der jährliche Energieverbrauch für die Lüftung, Q_{vs} , wird nach prEN WI 20 berechnet.