

ICS 91.140.01; 91.140.65

Ersatz für
DIN V 18599-8:2005-07**Vornorm****Energetische Bewertung von Gebäuden –
Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung,
Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung –
Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von
Warmwasserbereitungssystemen**

Energy efficiency of buildings –

Calculation of the net, final and primary energy demand for heating, cooling, ventilation,
domestic hot water and lighting –

Part 8: Net and final energy demand of domestic hot water systems

Performance énergétique des bâtiments –

Calcul de la consommation nette et finale d'énergie et de l'énergie primaire pour le
chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'approvisionnement en eau chaude et
l'éclairage –Partie 8: Consommation nette et finale d'énergie pour les systèmes d'approvisionnement
de l'eau chaude

Gesamtumfang 79 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN
Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	6
Einleitung.....	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen.....	10
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	12
3.1 Begriffe	12
3.2 Symbole, Einheiten und Indizes.....	15
4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599	17
4.1 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599	18
4.2 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599.....	19
4.2.1 Erzeugernutzwärme	20
4.2.2 Endenergie	21
4.2.3 Hilfsenergie	21
4.2.4 Ungeregelter Wärmeeintrag.....	22
4.3 Berechnungsverfahren	22
4.3.1 Berechnungsverfahren für Anlagen zur Deckung des Trinkwasser-Wärmebedarfs $Q_{w,b}$	22
5 Grundlagen und Randbedingungen.....	23
6 Ermittlung der Kennwerte.....	25
6.1 Übergabe $Q_{w,ce}$	25
6.2 Verteilung $Q_{w,d}$	25
6.2.1 Gebäudezentrale Trinkwarmwasserversorgung.....	25
6.2.1.1 Wärmeverluste	25
6.2.1.2 Hilfsenergie – Stromaufwand für die Umwälzung des erwärmten Trinkwassers.....	28
6.2.2 Dezentrale und wohnungszentrale Trinkwassererwärmung.....	31
6.3 Speicherung $Q_{w,s}$	32
6.3.1 Indirekt beheizte Trinkwasserspeicher	32
6.3.1.1 Wärmeverlust	32
6.3.1.2 Hilfsenergie zum Laden eines indirekt beheizten Trinkwarmwasserspeichers	35
6.3.2 Elektrisch beheizte Trinkwarmwasserspeicher	36
6.3.3 Gasbeheizte Trinkwarmwasserspeicher	38
6.4 Wärmerzeugung.....	39
6.4.1 Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung	40
6.4.2 Wärmepumpen mit Warmwasserbereitung.....	46
6.4.2.1 Energiebedarf für Trinkwarmwasser.....	47
6.4.2.2 Leistung und Leistungszahl (COP) der Wärmepumpe im Trinkwarmwasserbetrieb.....	51

6.4.2.3 Laufzeit der Wärmepumpe.....	54
6.4.2.4 Erzeugerwärmeverluste	55
6.4.2.5 Berechnung der Gesamt-Energieaufnahme für den Trinkwarmwasserbetrieb	56
6.4.2.6 Hilfsenergie	58
6.4.2.7 Energieaufnahme des Nachheizsystems	59
6.4.2.8 Gesamte Energieaufnahme.....	59
6.4.2.9 Energieertrag durch Umweltwärme.....	59
6.4.2.10 Jahresarbeitszahl des Erzeugeruntersystems	60
6.4.3 Elektro-Durchlauferhitzer.....	60
6.4.4 Mehrkesselanlagen	60
6.4.5 Bestimmung des Aufwandes für die Wärmeerzeugung: Trinkwasser.....	60
6.4.5.1 Brennstoffgespeiste Systeme (Heizkessel)	61
6.4.5.2 Hilfsenergie zum Betrieb eines Wärmeerzeugers.....	63
6.4.6 Direkt beheizter Trinkwarmwasserspeicher (Gas).....	68
6.4.7 Fernwärme.....	68
6.4.8 Kraft-Wärme-Kopplung	69
Anhang A (normativ) Erforderliche Energieaufnahme zur Deckung des Heizwärmebedarfs.....	70
A.1 Allgemeines.....	70
A.2 Elektrisch betriebene Wärmepumpen	71
A.3 Wärmepumpen mit Verbrennungsantrieb.....	71
Anhang B (normativ) Wärmepumpe	72
B.1 Leistungszahl ($COP_{t,DHW}$) von Trinkwarmwasser-Wärmepumpen	72
B.2 Elektrische Eingangsenergie zur Deckung der Speicherverluste P_{es}	72
B.3 Abluft-Trinkwasser-Wärmepumpen und Abluft/Zuluft-Trinkwasser-Wärmepumpen	72
B.4 Kellerluft-Trinkwasser-Wärmepumpen.....	72
Anhang C (normativ) Berechnungsverfahren für Anlagen zur Deckung des Trinkwasser-Wärmebedarfs $Q_{w,b}$	73
C.1 Allgemeines.....	73
C.2 Berechnungsfälle	73
Anhang D (informativ) Gebäudedimensionierung	76
D.1 Allgemeines.....	76
Literaturhinweise	79

Bilder

Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599	8
Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN V 18599-8 (schematisch)	10
Bild 3 — Schema der Indizierung	17

	Seite
Bild 4 — Beispiel eine Trinkwassererwärmungsanlage.....	23
Bild 5 — Bezeichnung der Leitungen für Trinkwarmwasser-Rohrnetze	27
Bild A.1 — Energiebilanz der elektrisch betriebenen Wärmepumpe mit integriertem Trinkwarmwasserspeicher	70
Bild C.1 — Beispielhafte Aufteilung eines Gebäudes in mehrere Bereiche (Trinkwassererwärmung).....	74
Bild C.2 — Beispielhafte Aufteilung eines Gebäudes in mehrere Trinkwarmwasser-Stränge (dezentrale Versorgung)	74
Bild D.1 — Gebäudegeometrie	76

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten	15
Tabelle 2 — Indizes	16
Tabelle 3 — Eingangsgrößen	18
Tabelle 4 — Ausgangsgrößen	20
Tabelle 5 — Allgemeine Randbedingungen	24
Tabelle 6 — Allgemeine Randbedingungen	27
Tabelle 7 — Wärmedurchgangszahlen U_i in $W/(m \cdot K)$	28
Tabelle 8 — Konstanten C_{p1} und C_{p2} zur Berechnung der Aufwandszahl von Zirkulationspumpen.....	31
Tabelle 9 — Allgemeine Randbedingungen	32
Tabelle 10 — Monatsanteile zur Aufteilung des Jahresertrags	42
Tabelle 11 — Korrekturfaktor für Neigung und Ausrichtung	43
Tabelle 12 — Standardwerte	45
Tabelle 13 — Monatliche Stundensummen in den einzelnen Temperaturklassen $n_{\text{hours},i}$ aufgeteilt auf die Prüfpunkte nach DIN EN 14511 (alle Teile) und Monatssumme der Stunden $n_{\text{hours},i}$	49
Tabelle 14 — Abhängigkeit der mittleren Quelltemperatur für Erdreich und Grundwasser von der mittleren Außentemperatur	52
Tabelle 15 — Mittlere Quelltemperatur für Erdreich und Grundwasser in Abhängigkeit von der mittleren monatlichen Außentemperatur.....	52
Tabelle 16 — Quelltemperaturen für Abluft-Systeme.....	53
Tabelle 17 — Wirkungsgradfaktoren	64

	Seite
Tabelle 18 — Strahlungsverlustfaktoren.....	65
Tabelle 19 — Bereitschaftswärmefaktoren	66
Tabelle 20 — Hilfsenergiefaktoren	67
Tabelle 21 — D_{DS} in Abhängigkeit von Primärtemperatur und der Art der Fernwärme-Hausstation	69
Tabelle 22 — Koeffizient B_{DS} als Funktion der Dämmklasse und der Art der Fernwärme-Hausstation.....	69
Tabelle B.1 — Standardwert der Arbeitsszahl ($COP_{w,t}$) von Trinkwarmwasser-Wärmepumpen bei einer Trinkwarmwassertemperatur von 50 °C.....	72
Tabelle B.2 — Standardwert für die elektrische Eingangsenergie zur Deckung der Speicherverluste.....	72

Vorwort

Diese Vornorm wurde vom Gemeinschaftsausschuss NA 005-56-20 GA „Energetische Bewertung von Gebäuden“ (Federführung NABau) der Normenausschüsse „Bauwesen“ (NABau) und „Heiz- und Raumlufttechnik“ (NHRS) im DIN und unter Mitwirkung des Normenausschusses „Lichttechnik“ (FNL) im DIN erarbeitet.

Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden Vornorm wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Erfahrungen mit dieser Vornorm sind erbeten an

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Die Vornormenreihe DIN V 18599 *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung* besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger*
- *Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen*
- *Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung*
- *Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung*
- *Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen*
- *Teil 6: Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau*
- *Teil 7: Endenergiebedarf von Raumluftheiz- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau*
- *Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen*
- *Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen*
- *Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten*

Die Vornormenreihe DIN V 18599 stellt ein Verfahren zur Bewertung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zur Verfügung. Die Berechnungen erlauben die Beurteilung aller Energiemengen, die zur bestimmungsgemäßen Heizung, Warmwasserbereitung, raumluftheiztechnischen Konditionierung und Beleuchtung von Gebäuden notwendig sind.

Dabei berücksichtigt die Vornormenreihe DIN V 18599 auch die gegenseitige Beeinflussung von Energieströmen und weist auf planerische Konsequenzen hin. Neben dem Berechnungsverfahren werden auch nutzungs- und betriebsbezogene Randbedingungen für eine neutrale Bewertung zur Ermittlung des Energiebedarfs angegeben (unabhängig von individuellem Nutzerverhalten und lokalen Klimadaten).

Die Vornormenreihe DIN V 18599 ist geeignet, den langfristigen Energiebedarf für Gebäude oder auch Gebäudeteile zu ermitteln und die Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien für Gebäude abzuschätzen. Das Verfahren ist für zu errichtende Gebäude sowie für bestehende Gebäude oder Baumaßnahmen im Bestand gleichermaßen bestimmt.

Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich bei den in diesem Dokument aufgeführten Werten des Energiebedarfs um monatliche Mittelwerte.

Änderungen

Gegenüber DIN V 18599-8: 2005-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Überarbeitung (teilweise nur redaktionell) folgender Abschnitte und Tabellen:

- Aktualisierung des Abschnittes 2 Normative Verweisungen;
- Abschnitt 3 Begriffe, Aufnahme der Begriffe 3.1.11 Konditionierung, 3.1.12 Konditionierter Raum und 3.1.26 Zone (Daraus ergibt sich eine geänderte Durchnummerierung der Begriffe.);
- Tabelle 2 „Indizes“;
- Tabelle 3 „Eingangsgrößen“;
- 4.2 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599;
- Tabelle 5 „Allgemeine Randbedingungen“;
- 6.2.1.1 Wärmeverluste;
- 6.2.2 Dezentrale und wohnungszentrale Trinkwassererwärmung;
- 6.3.1.1 Wärmeverlust;
- 6.4.2 Wärmepumpen mit Warmwasserbereitung;
- 6.4.2.1 Energiebedarf für Trinkwarmwasser; ab diesem Abschnitt ändert sich die Durchnummerierung der Gleichungen, da eine weitere Gleichung aufgenommen wurde;
- 6.4.2.3 Laufzeit der Wärmepumpe;
- 6.4.2.4 Erzeugerwärmeverluste;
- 6.4.2.5.1 Elektrisch betriebene Wärmepumpen;
- 6.4.2.5.2 Gaswärmepumpen;
- 6.4.2.6 Hilfsenergie;
- 6.4.5.1 Brennstoffgespeiste Systeme (Heizkessel);
- Tabelle 17 „Wirkungsgradfaktoren“;
- Tabelle 18 „Strahlungsverlustfaktoren“;
- Tabelle 19 „Bereitschaftswärmefaktoren“.

b) Die Gleichungen (97) bis (110) werden durch eine neu aufgenommene Tabelle 20 „Hilfsenergiefaktoren“ ersetzt.

Frühere Ausgabe

DIN V 18599-8: 2005-07

Einleitung

Die nach der Vornormenreihe DIN V 18599 durchgeführte Energiebilanz folgt einem integralen Ansatz, d. h., es erfolgt eine gemeinschaftliche Bewertung des Baukörpers, der Nutzung und der Anlagentechnik unter Berücksichtigung der gegenseitigen Wechselwirkungen. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit besteht diese Vornormenreihe DIN V 18599 aus mehreren Teilen, die einzelne Themenschwerpunkte behandeln. Einen Überblick über die Inhalte der einzelnen Teile gibt Bild 1.

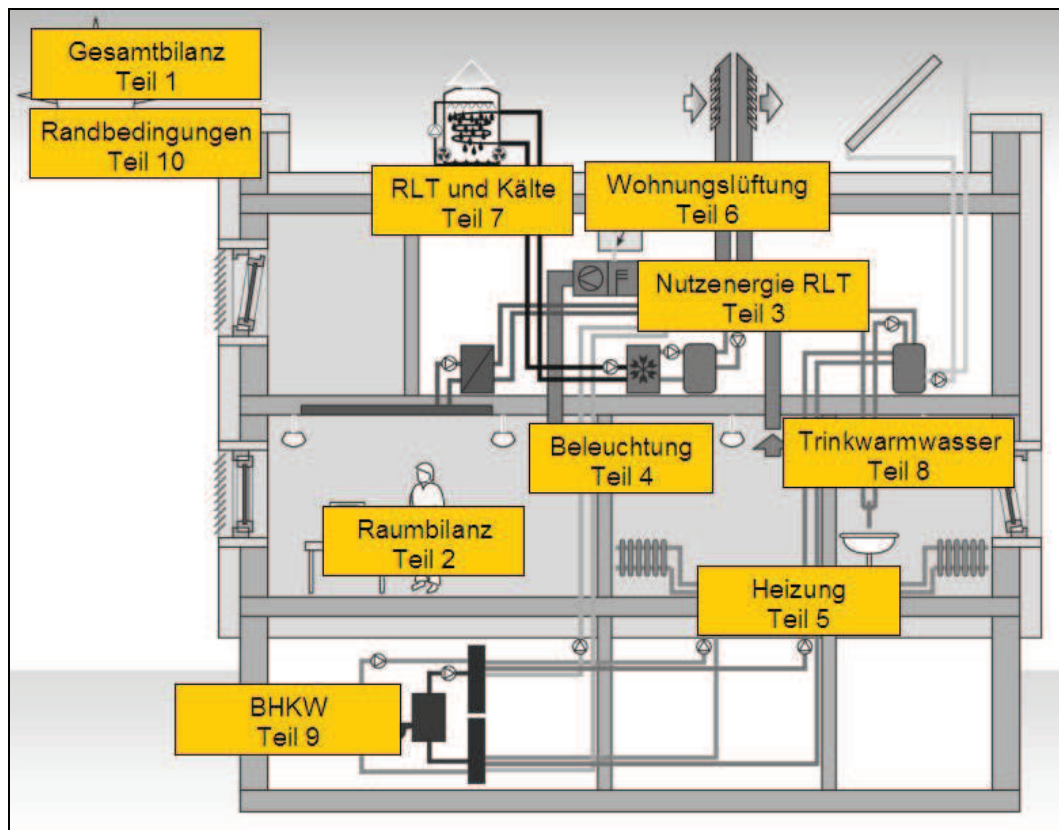


Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599

1 Anwendungsbereich

Die Vornormenreihe DIN V 18599 stellt ein Verfahren zur Durchführung der Gesamtenergiebilanz von Gebäuden bereit. Der aufgezeigte Algorithmus ist anwendbar für die energetische Bilanzierung von:

- Wohn- und Nichtwohnbauten;
- Neubauten und Bestandsbauten.

Die Vorgehensweise der Bilanzierung ist geeignet für:

- eine Energiebedarfsbilanzierung von Gebäuden mit teilweise festgelegten Randbedingungen;
- eine allgemeine, ingenieurmäßige Energiebedarfsbilanzierung von Gebäuden mit frei wählbaren Randbedingungen, z. B. mit dem Ziel des Abgleichs zwischen Energiebedarf und Energieverbrauch (Bedarfsverbrauchsabgleich).

Die Bilanzierung umfasst Energieaufwendungen für

- die Heizung,
- die Lüftung,
- die Klimatisierung (einschließlich Kühlung und Befeuchtung),
- die Trinkwarmwasserversorgung,
- die Beleuchtung

von Gebäuden einschließlich der Stromaufwendungen (Hilfsenergien), die unmittelbar mit der Energieversorgung zusammenhängen.

DIN V 18599-8 liefert ein Verfahren zur Berechnung des Trinkwarmwassersystems für Gebäude.

Im Rahmen dieses Dokuments wird der Energiebedarf des Trinkwarmwassersystems mit seinen verschiedenen Prozessbereichen (Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung) beschrieben. Dabei werden die Wärmeverluste sowie die Hilfsenergieaufwendungen der einzelnen Prozessbereiche ermittelt und für die weitere Berechnung in DIN V 18599-1 und DIN V 18599-2, soweit sie in der beheizten Zone liegen, zur Verfügung gestellt. Auf eine mögliche Beeinflussung durch die Heizwärmeerzeugung (siehe DIN V 18599-5) wird hingewiesen. Andere Systeme, z. B. Wohnungslüftung (siehe DIN V 18599-6), die Bedarf bzw. Lieferung an bestimmte Prozessbereiche haben, können entsprechend berücksichtigt und berechnet werden. Eine Kopplung erfolgt jeweils über DIN V 18599-1.

Die differenzierte Berechnung mehrerer Zonen von Gebäuden mit mehreren Bilanzeinheiten ist möglich.

Bild 2 zeigt schematisch den inhaltlichen Umfang des vorliegenden Dokuments. Ein zu Bild 2 analoges Übersichtsbild mit farblicher Kennzeichnung des jeweiligen Inhalts ist auch in allen anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 zur Orientierung enthalten.

Die nach dem vorliegenden Verfahren ermittelten Energiebedarfswerte sind nicht zur Dimensionierung einzelner Komponenten geeignet.

Liegen Systeme vor, die in diesem Dokument nicht dargestellt sind, so darf deren Bewertung nach anderen physikalisch begründeten Algorithmen unter sinngemäßer Anwendung dieses Dokuments vorgenommen werden.

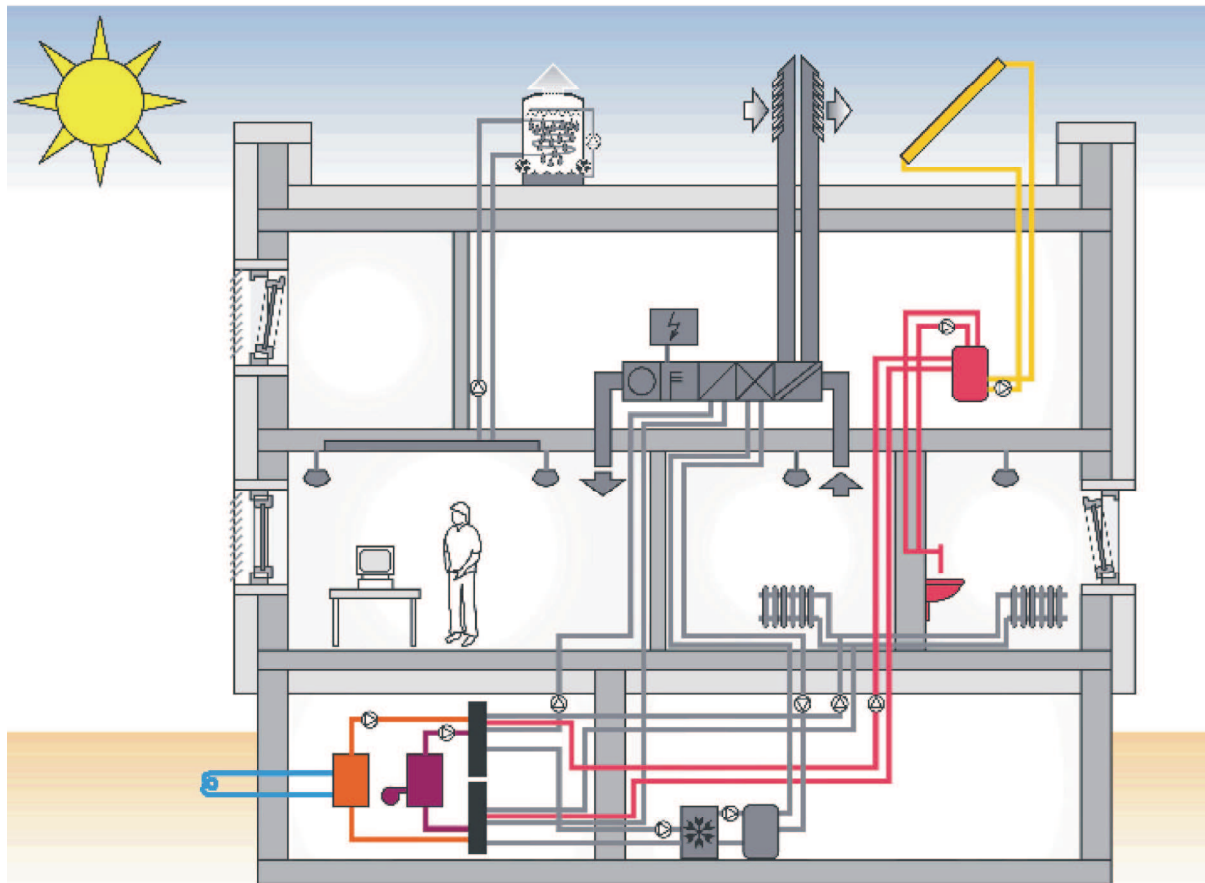


Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN V 18599-8 (schematisch)

2 Normative Verweisungen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

DIN 4708, *Zentrale Warmwassererwärmungsanlagen (alle Teile)*

DIN EN 89, *Gasbeheizte Vorrats-Wasserheizer für den sanitären Gebrauch*

DIN EN 255-3, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Heizen — Teil 3: Prüfungen und Anforderungen an die Kennzeichnung von Geräten zum Erwärmen von Brauchwasser*

DIN EN 297, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe — Heizkessel der Art B mit atmosphärischen Brennern, mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW*

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

DIN EN 304, *Heizkessel — Prüfregeln für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*

DIN EN 308, *Wärmeaustauscher — Prüfverfahren zur Bestimmung der Leistungskriterien von Luft/Luft- und Luft/Abgas-Wärmerückgewinnungsanlagen*

DIN EN 625, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe — Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion von Kombi-Kesseln mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW*

DIN EN 656, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe — Heizkessel der Typs B mit einer Nennwärmebelastung größer als 70 kW, aber gleich oder kleiner als 300 kW*

DIN EN 12976-2, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Vorgefertigte Anlagen — Teil 2: Prüfverfahren*

DIN V ENV 12977-2, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 2: Prüfverfahren*

DIN V ENV 12977-3, *Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile — Kundenspezifisch gefertigte Anlagen — Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern für Solaranlagen*

DIN EN 14511, *Luftkonditionierer (alle Teile)*

DIN EN 60379, *Verfahren zum Messen der Gebrauchseigenschaften von elektrischen Warmwasserspeichern für den Hausgebrauch*

DIN V 4753-8, *Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser — Teil 8: Wärmedämmung von Wassererwärmern bis 1 000 l Nenninhalt — Anforderungen und Prüfung*

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

92/42/EWG, *Richtlinie 92/42/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 über die Wirkungsgrade von mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickten neuen Warmwasserheizkesseln*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Symbole und Einheiten.

3.1.1

Aufwandszahl

Verhältnis von Aufwand zu erwünschtem Nutzen (Bedarf) bei einem Energiesystem

3.1.2

Betriebsbereich

vom Hersteller angegebener Bereich, begrenzt durch die oberen und unteren Grenzwerte für den Einsatz (z. B. Temperaturen, Luftfeuchte, Spannung), innerhalb deren die Einheit für den Einsatz gut geeignet ist und die vom Hersteller angegebenen Produktwerte aufweist

3.1.3

Bezugsfläche

im konditionierten Gebäudevolumen zur Verfügung stehende nutzbare Fläche

ANMERKUNG Als Bezugsfläche wird die Nettogrundfläche (A_{NGF}) verwendet.

3.1.4

Bilanzzeitraum

Zeitraum für die Bilanzierung der relevanten Energieströme für ein Gebäude

ANMERKUNG Zur Berechnung des End- und Primärenergiebedarf ist der Bilanzzeitraum ein Jahr, bei der Berechnung von Teilenergiekennwerten kann er einen Monat oder einen Tag umfassen.

3.1.5

Bivalenztemperatur

Temperatur, bei der die Heizleistung der Wärmepumpe und der Gebäudewärmebedarf gleich sind

3.1.6

dezentrale Trinkwassererwärmungsanlage

System, bei dem die Wärme zur Trinkwassererwärmung in einem Gerät erzeugt und im gleichen Raum übergeben wird

ANMERKUNG Als dezentrale Trinkwassererwärmungsanlage gilt auch die Versorgung von zwei Räumen durch ein Gerät über eine gemeinsame Installationswand.

3.1.7

Endenergiebedarf

berechnete Energiemenge, die der Anlagentechnik (Heizungsanlage) zur Verfügung gestellt wird, um die festgelegte Rauminnentemperatur und die Erwärmung des Trinkwarmwassers über das ganze Jahr sicherzustellen

ANMERKUNG Diese Energiemenge bezieht die für den Betrieb der Anlagentechnik benötigte Hilfsenergie ein. Die Endenergie wird an der „Schnittstelle“ Gebäudehülle übergeben und stellt somit die Energiemenge dar, die der Verbraucher für eine bestimmungsgemäße Nutzung unter normativen Randbedingungen benötigt. Der Endenergiebedarf wird vor diesem Hintergrund nach verwendeten Energieträgern angegeben.

3.1.8

Erzeugung

Prozessbereich der Anlagentechnik im Gebäude, in dem die Wärmemenge bereitgestellt wird, die für die Systeme benötigt wird

3.1.9

Hilfsenergie

Energie, die von Trinkwarmwassersystemen verwendet wird, um die zugeführte Energie und Nutzenergie umzuwandeln

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

3.1.10

kombinierter Betrieb

Wärmeerzeugerbetrieb mit zweifacher Nutzung (z. B. für Heizung und Trinkwarmwasser)

3.1.11

Konditionierung

Ausbildung bestimmter Bedingungen in Räumen durch Heizung, Kühlung, Be- und Entlüftung, Befeuchtung, Beleuchtung und Trinkwarmwasserversorgung

ANMERKUNG Die Konditionierung hat das Ziel, die Nutzungsanforderungen an Innentemperatur, Frischluft, Licht, Luftfeuchte und/oder Trinkwarmwasser zu erfüllen.

3.1.12

konditionierter Raum

Raum und/oder Raumgruppe, die auf eine bestimmte Solltemperatur beheizt und/oder gekühlt und/oder be- und entlüftet und/oder befeuchtet und/oder beleuchtet und/oder mit Trinkwarmwasser versorgt werden

ANMERKUNG Zonen sind konditionierte Räume und weisen mindestens eine Art der Konditionierung auf. Räume ohne Konditionierung werden als „nicht konditionierte Räume“ bezeichnet.

3.1.13

Lastfaktor

Verhältnis zwischen der Laufzeit des Verdichters und der Gesamteinschaltzeit des Erzeugers (Bereitschaft und Betrieb)

3.1.14

Leistungszahl COP

Verhältnis der Heizungsleistung zur effektiven Eingangsleistung der Einheit

3.1.15

Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser

rechnerisch ermittelter Energiebedarf, der sich ergibt, wenn die Gebäudezone mit der im Nutzungsprofil festgelegten Menge an Trinkwarmwasser entsprechender Zulufttemperatur versorgt wird

3.1.16

Produktwert

herstellerspezifischer Wert auf der Grundlage

- einer Konformitätserklärung zu europäisch harmonisierten Spezifikationen bzw. entsprechenden europäischen Richtlinien oder
- einer Konformitätserklärung zu allgemein anerkannten Regeln der Technik oder
- eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises,

der für dieses Rechenverfahren geeignet ist

3.1.17

Speicherung

Prozessbereich der Anlagentechnik, in dem in einem Medium enthaltene Wärme gespeichert wird

3.1.18**Standardwert**

Wert, der für den Berechnungsgang verwendet werden kann, sofern kein für das Rechenverfahren geeigneter Produktwert verfügbar ist

3.1.19**Teillastbetrieb**

Betriebszustand der Wärmepumpe, bei der der tatsächliche Lastbedarf unter der tatsächlichen Ausgangskapazität der Wärmepumpe liegt

3.1.20**Übergabe**

Prozessbereich in der Anlagentechnik, bei dem Energie z. B. in den Raum übergeben wird unter Einhaltung der festgelegten Anforderungen (insbesondere Komfort) (siehe DIN V 18599-10)

3.1.21**Verluste der Anlagentechnik**

Verluste (Wärmeabgabe, Kälteabgabe) in den technischen Prozessschritten zwischen dem Nutzenergiebedarf und dem Endenergiebedarf, d. h. bei der Übergabe, der Verteilung, der Speicherung und der Erzeugung, die, sofern sie im konditionierten Raum auftreten, zu den Wärmequellen zählen

3.1.22**Verteilung**

Prozessbereich der Anlagentechnik, in dem die benötigte Energiemenge von der Erzeugung zum Wärmeübergabesystem transportiert wird

3.1.23**Wärmeträger**

jedes Medium (z. B. Wasser, Luft usw.), das für die Übertragung der Wärme ohne Zustandsänderung verwendet wird

ANMERKUNG Dazu zählen neben dem in Heizkreisen umlaufenden Wasser auch:

- die im Verdampfer umlaufende gekühlte Flüssigkeit;
- das im Kondensator umlaufende Kühlmittel;
- das im Wärmerückgewinnungswärmetauscher umlaufende Wärmerückgewinnungsmedium.

3.1.24**wohnungszentrale Trinkwassererwärmungsanlage**

Trinkwassererwärmungssystem, bei dem die Wärme für das Trinkwarmwasser in einem Gerät innerhalb der Wohnung erzeugt und über Verteilleitungen an mehrere Räume innerhalb einer Wohnung transportiert wird

ANMERKUNG Als Wärmeträgermedium dient Wasser.

3.1.25**zentrale Trinkwassererwärmungsanlage**

Heizungssystem, bei dem die Wärme in einem Gerät erzeugt und über Verteilleitungen an mehrere Räume eines Gebäudes transportiert wird

3.1.26**Zone**

grundlegende räumliche Berechnungseinheit für die Energiebilanzierung

ANMERKUNG 1 Eine Zone fasst den Grundflächenanteil bzw. Bereich eines Gebäudes zusammen, der durch gleiche Nutzungsrandbedingungen gekennzeichnet ist und keine relevanten Unterschiede hinsichtlich der Arten der Konditionierung und anderer Zonenkriterien aufweist.

ANMERKUNG 2 Die Nutzungsrandbedingungen sind in DIN V 18599-10 zusammengestellt.

3.1.27**Zykluszeit**

Zeit für einen Zyklus des Erzeugers, bestehend aus einer EIN-Periode t_{ON} , wobei der Erzeuger läuft, und einer AUS-Periode t_{OFF} , wobei sich der Erzeuger in Bereitschaftsbetrieb befindet

3.2 Symbole, Einheiten und Indizes

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Bedeutung	Übliche Einheit
A_c	Kollektorfläche	m ²
b	Faktor	–
B	Breite	m
BL	Belegungsdichte	m ² je Person
c	spezifische Wärmekapazität	kWh/kg · K
C	Konstante	–
COP	Leistungskennzahl	–
d	Zeit	d/a, d/mth
e	Aufwandszahl	–
f	Faktor	–
FC	Lastfaktor	–
h	Höhe	m
HDH	Heizgradstunden	Kh
HAT	Sekunden je Tag	s/d
IAM	Einstrahlkorrekturfaktor	–
k	Koeffizient	–
L	Länge	m
n	Anzahl	–
p	Druck, Personen(bezogen)	kPa
P	Leistung, Energieanteil	W, kW
PE	Leistungsaufnahme	W, kW
q	Verlust	–
Q	Energie	kWh/mth
R	Wärmeverlustrate	–
SPF	Arbeitszahl	–
t	Zeit, Zeitperiode	h/d, h/mth, h/a
U	Wärmedurchgangskoeffizient	W/m · K
UA	Wärmeverlustrate	W/K
V	Volumen	m ³
$\dot{V}$	Volumenstrom	m ³ /h
W	Hilfsenergie	kWh/mth
z	tägliche Laufzeit	h/d
α	Zeitanteil	–
β	Belastungsgrad	–
η	Wirkungsgrad, Konversionsfaktor	–
Θ	Energie	W, kW
ϑ	Temperatur	°C
ρ	Dichte	kg/l

Tabelle 2 — Indizes

Index	Bedeutung	Index	Bedeutung
a	Jahr, Über-	NA	Nachtabsenkung/-abschaltung
Abgl	Abgleich	NGA	Neigung, Ausrichtung
App	Apparat	NGF	Nettogrundfläche
aux	Hilfsenergie; Solarteil vom Speicher	op	Betrieb
b	Bedarf	outg	Erzeugernutzwärmeabgabe
B	Bereitschaft, Stillstand, Bauteile	P	Pumpe
bin	Klassen	pl	Teillast
bp	Bivalenzpunkt	prim	Primär-
bu	Nachheizung	PS	Pufferspeicher
ce	Übergabe, Überhitzung	Q	Wärmemenge
combi	Kombination Heizung + Trinkwarmwasser	rB	rechnerische Betriebszeit
d	Verteilung	rd	zurückgewonnen
DS	Hausstation	reg	regenerativ
e	Elektrisch, Effizienz, Außen	rl	rückgewinnbar
ex	Fortluft	rv	Wohnungslüftungssystem
f	Endenergie, Faktor	RV	Rückflussverhinderer
fl	Volllast	s	Speicher, Abstrahlung, oberer
G	Gebäude/Zone	S	Strang
ges	gesamt	SB	Stand-by
h	Heizung	Sch	Schaltung
H	Heizsystem	sin	reiner Heizbetrieb
Hs/Hi	Brennwert/Heizwert	SL	Stichleitung
hours	Stunden	slr	Auslastung Solaranlage
hydr	hydraulisch	sol	Solar
i	Innen, Zähler, unterer, Klassen	Sp	Spitzenzapfung
I	Intern, im Innern	sys	Referenz
in	Aufnahme	T	Tag
int	intermittierend	TH	Thermostatventil
intern	interne	upper	obere
Itc	Abschaltpunkt	v	Verlust
K	Kombianlage	V	Vertikale Verteilung
loss	Verlust	Verbin- dung	Verbindung
L	Lufttemperaturprofil	w	Trinkwarmwasser
lower	untere	WE	Wärmeerzeuger
Itc	Abschalt-	WP	Wärmepumpe
m	mittel	WRG	Wärmerückgewinnung
max	maximal	z	Zirkulationskreis
mot	Motor	70	Temperaturrandbedingung
month	Monat	100 %	Nennlast
n	Nenn, Exponent		

Die Indizierung der Kennwerte der Anlagentechnik wird nach der folgenden Systematik durchgeführt. Die Varianten der Anlagensysteme, Verfahrensschritte und Energiearten sind hierin ebenfalls aufgeführt (siehe Bild 3).

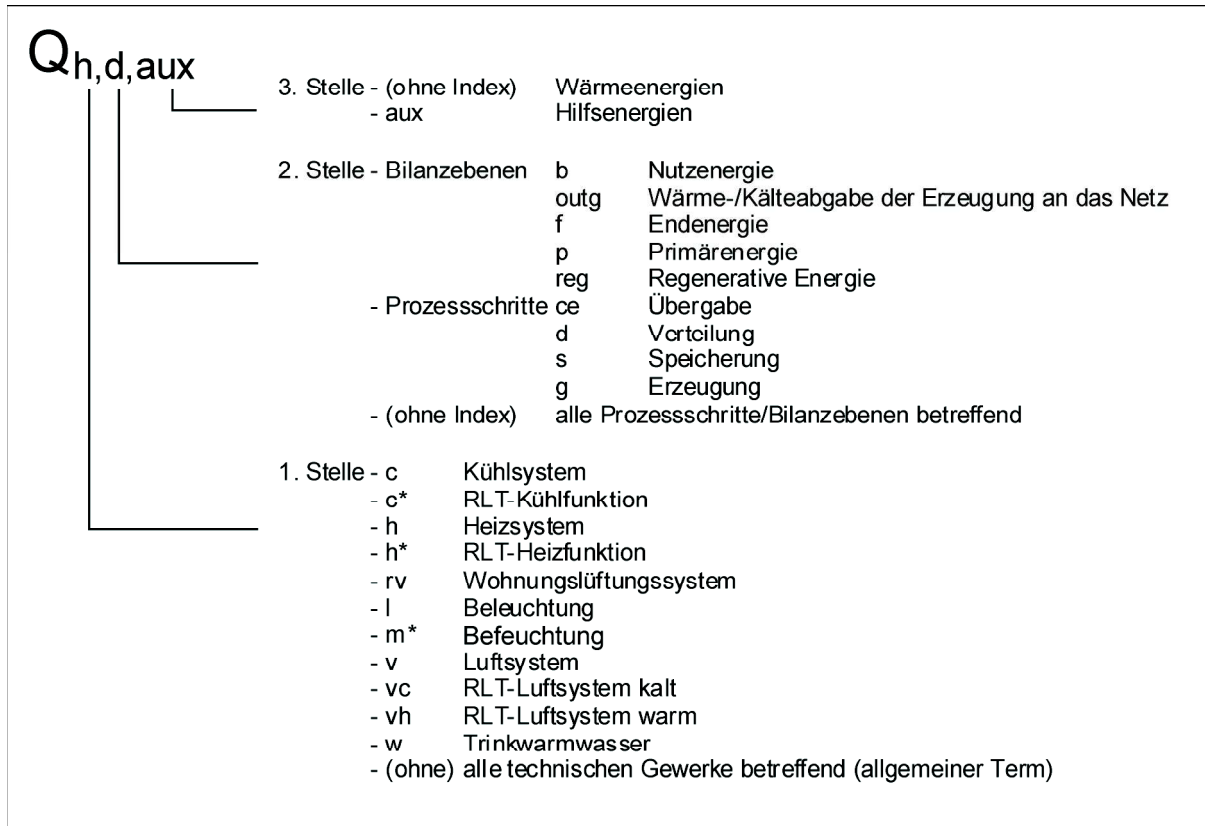


Bild 3 — Schema der Indizierung

4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599

Die folgenden zwei untergeordneten Abschnitte

- fassen notwendige Eingangsgrößen zur Anwendung des vorliegenden Dokuments zusammen,
- geben einen Überblick zur Verwendung hier berechneter Bilanzanteile in anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599.

Auf eine vertiefende Erläuterung der Größen sowie die Angabe von Gründen für die Datenübergabe wird der Übersichtlichkeit halber verzichtet.

4.1 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599

Tabelle 3 — Eingangsgrößen

Symbol	Bedeutung	Bezug
A_{NGF}	Nettogrundfläche, in m^2	siehe DIN V 18599-1
B_{G}	Breite des Gebäudes, in m	—
Bezug	Nutzungsbezugswert	siehe DIN V 18599-10
h_{G}	Geschosshöhe, in m	—
$f_{\text{Hs/Hi}}$	Verhältnis Brennwert/Heizwert nach Energieträger	siehe DIN V 18599-1
n_{G}	Anzahl der beheizten Geschosse, in m	—
n_{Sp}	Anzahl der Spitzenzapfungen am Tag, 1/d	siehe DIN V 18599-10
L_{G}	Länge des Gebäudes, in m	—
$Q_{\text{rv,w,outg}}$	Erzeugerwärmeabgabe des Wohnungslüftungsgesetzes (im Monat), in kWh	siehe DIN V 18599-6
$q_{\text{w,b,d}}$	Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser, in kWh/Bezug · d	siehe DIN V 18599-10
$d_{\text{h,rB}}$	monatliche rechnerische Betriebszeit, in d	siehe DIN V 18599-5
d_{mth}	Anzahl der Tage je Monat, in d	siehe DIN V 18599-10
$d_{\text{Nutz,a}}$	jährliche Nutzungsdauer, in d/a	siehe DIN V 18599-10
$t_{\text{Nutz,d}}$	tägliche Nutzungsdauer, in h/d	siehe DIN V 18599-10
$\vartheta_{\text{t}}^{\text{a}}$	Umgebungstemperatur, in $^{\circ}\text{C}$	siehe DIN V 18599-2
$\vartheta_{\text{t,h,soll}}$	Raumluft-Solltemperatur für den Heizbetrieb, in $^{\circ}\text{C}$	siehe DIN V 18599-10
ϑ_{e}	Monatsmittelwert Außenlufttemperatur, in $^{\circ}\text{C}$	siehe DIN V 18 599-10
^a – Für Anlagenkomponenten in einer beheizten Zone ist $\vartheta_{\text{t,h}}$ unter Berücksichtigung eines reduzierten Heizbetriebs (ohne Berücksichtigung von Wochenenden und Ferienzeiten) zu verwenden. – Für Anlagenkomponenten in einer gekühlten Zone ist $\vartheta_{\text{t,c}}$ zu verwenden. Der Anwender muss entscheiden, ob eine gekühlte Zone vorliegt. – Für Anlagenkomponenten in einer unbeheizten und ungekühlten Zone ist $\vartheta_{\text{t,u}}$ zu verwenden. – Für den Fall, dass eine Zone in dem Berechnungsschritt (Monat) sowohl beheizt als auch gekühlt wird, erfolgt die Festlegung der zu verwendenden Temperatur für den überwiegend auftretenden Fall.		

ANMERKUNG Beispiele für Gebäudedimensionierungen sind in Anhang D zu finden.

Die monatliche Nutzungsdauer wird ermittelt durch:

$$d_{\text{Nutz,mth}} = d_{\text{Nutz,a}} / 365 \cdot d_{\text{mth}} \quad (1)$$

Dabei ist

$d_{\text{Nutz,mth}}$ die Nutzungsdauer Trinkwarmwasser (im Monat), in d;

$d_{\text{Nutz,a}}$ die jährliche Nutzungsdauer, in d/a;

d_{mth} die Anzahl der Tage im Monat, in d.

Der tägliche Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser wird ermittelt durch:

$$Q_{w,b,d} = q_{w,b,d} \cdot \text{Bezug} \quad (2)$$

Der monatliche Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser wird ermittelt durch:

$$Q_{w,b} = Q_{w,b,d} \cdot d_{\text{Nutz,mth}} \quad (3)$$

Dabei ist

$q_{w,b,d}$ der bezogene tägliche Nutzenergiebedarf, in kWh/(Bezug d);

$Q_{w,b}$ der monatliche Nutzenergiebedarf, in kWh;

$Q_{w,b,d}$ der tägliche Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser, in kWh/d;

d_{mth} die Anzahl der Tage (im Monat), in d;

$d_{\text{Nutz,mth}}$ die monatliche Nutzungsdauer, in d;

Bezug der Nutzungsbezug (z. B. Personen, Bett, Sitzplatz).

4.2 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599

Die Berechnung der Werte erfolgt grundsätzlich für die in DIN V 18599-1 festgelegten Zonen.

Sind in den verschiedenen Prozessbereichen mehrere Systemteile enthalten, so sind die Werte für die weitere Rechnung aufzusummieren.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Angaben zur Wärme auf den Brennwert beziehen, sofern ihre Erzeugung nicht mit Strom oder Fernwärme erfolgt.

Tabelle 4 — Ausgangsgrößen

Symbol	Bedeutung	Bezug
$Q_{w,b}$	Nutzwärmebedarf (im Monat), in kWh	siehe 4.1
$Q_{w,ce}$	Wärmeverluste der Übergabe für das Trinkwarmwassersystem an die jeweilige Umgebung (z. B. Raum, Zone, Keller) (im Monat), in kWh	siehe 6.1
$Q_{w,ce,aux}$	Hilfsenergie Übergabe für das Trinkwarmwassersystem (im Monat), in kWh	
$Q_{w,d}$	Wärmeverluste der Verteilung für das Trinkwarmwassersystem an die jeweilige Umgebung (z. B. Raum, Zone, Keller) (im Monat), in kWh	siehe 6.2
$Q_{w,d,aux}$	Hilfsenergie Verteilung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat), in kWh	
$Q_{l,w,d}$	ungeregelter Wärmeeintrag in die Zone durch die Verteilung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat), in kWh	
$Q_{w,s}$	Wärmeverluste der Speicherung für das Trinkwarmwassersystem an den Aufstellraum (im Monat), in kWh	siehe 6.3
$Q_{w,s,aux}$	Hilfsenergie Speicherung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat), in kWh	
$Q_{l,w,s}$	ungeregelter Wärmeeintrag in die Zone durch die Speicherung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat), in kWh	
$Q_{w,g}$	Wärmeverluste der Erzeugung für das Trinkwarmwassersystem an den Aufstellraum (im Monat), in kWh	siehe 6.4
$t_{w,100\%}$	Tageslaufzeit des Kessels zur Trinkwassererwärmung, in h/d	
$Q_{w,g,aux}$	Hilfsenergie Wärmeerzeugung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat), in kWh	
$Q_{l,w,g}$	ungeregelter Wärmeeintrag in die Zone durch die Wärmeerzeugung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat), in kWh	
$Q_{w,reg}$	regenerativer Energieertrag (im Monat), in kWh	

4.2.1 Erzeugernutzwärme

Die Erzeugernutzwärmeabgabe an das Trinkwarmwassersystem ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$Q_{w,out} = Q_{w,b} + Q_{w,ce} + Q_{w,d} + Q_{w,s} \quad (4)$$

aus DIN V 18599-1

Dabei ist

- $Q_{w,outg}$ die Erzeugernutzwärmeabgabe an das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe DIN V 185991), in kWh;
- $Q_{w,b}$ der Nutzenergiebedarf (im Monat) (siehe 4.1), in kWh;
- $Q_{w,ce}$ die Wärmeverluste der Übergabe für das Trinkwarmwassersystem an die jeweilige Umgebung (z. B. Raum, Zone, Keller) (im Monat) (siehe 6.1), in kWh;
- $Q_{w,d}$ die Wärmeverluste der Verteilung für das Trinkwarmwassersystem an die jeweilige Umgebung (z. B. Raum, Zone, Keller) (im Monat) (siehe 6.2), in kWh;
- $Q_{w,s}$ die Wärmeverluste der Speicherung für das Trinkwarmwassersystem an den Aufstellraum (im Monat) (siehe 6.3), in kWh.

Es ist zu berücksichtigen, dass sich die Angaben auf den Brennwert beziehen, sofern ihre Erzeugung nicht mit Strom erfolgt.

4.2.2 Endenergie

Die Endenergie für den Trinkwarmwassererzeuger ergibt sich wie folgt:

$$Q_{w,f} = Q_{w,outg} + Q_{w,g} - Q_{w,reg} \quad (5)$$

aus DIN V 18599-1

$$\text{mit } Q_{w,reg} = Q_{w,sol} + Q_{w,in} \quad (6)$$

aus DIN V 18599-1

Dabei ist

- $Q_{w,f}$ die Endenergie für den Trinkwarmwassererzeuger (im Monat) (siehe DIN V 18599-1), in kWh;
- $Q_{w,outg}$ die Erzeugernutzwärmeabgabe an das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe DIN V 18599-1), in kWh;
- $Q_{w,g}$ die Wärmeverluste der Erzeugung für das Trinkwarmwassersystem an den Aufstellraum (im Monat) (siehe 6.4), in kWh;
- $Q_{w,reg}$ der regenerative Energieertrag (im Monat) (siehe 6.4), in kWh;
- $Q_{w,in}$ die Umweltwärme (im Monat) (siehe 6.4), in kWh;
- $Q_{w,sol}$ der solare Energieeintrag (im Monat) (siehe 6.4), in kWh.

4.2.3 Hilfsenergie

Die Hilfsenergie für das Trinkwarmwassersystem ergibt sich wie folgt:

$$Q_{w,aux} = Q_{w,ce,aux} + Q_{w,d,aux} + Q_{w,s,aux} + Q_{w,g,aux} \quad (7)$$

Dabei ist

- $Q_{w,aux}$ die Hilfsenergie für das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe DIN V 18599-1), in kWh;
- $Q_{w,ce,aux}$ die Hilfsenergie Übergabe für das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe 6.1), in kWh;
- $Q_{w,d,aux}$ die Hilfsenergie Verteilung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe 6.2), in kWh;
- $Q_{w,s,aux}$ die Hilfsenergie Speicherung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe 6.3), in kWh;
- $Q_{w,g,aux}$ die Hilfsenergie Wärmeerzeugung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe 6.4), in kWh.

4.2.4 Ungeregelter Wärmeeintrag

Die unregelmäßigen Wärmeeinträge in die Zone werden für DIN V 18599-2 zusammengetragen. Dabei ist darauf zu achten, welche Prozessbereiche in der jeweiligen Zone angeordnet sind, und entsprechend zu berücksichtigen:

$$Q_{I,w} = Q_{I,w,d} + Q_{I,w,s} + Q_{I,w,g} \quad (8)$$

Dabei ist

- $Q_{I,w}$ der unregelmäßige Wärmeeintrag in die Zone durch das Trinkwarmwassersystem (im Monat), in kWh;
- $Q_{I,w,d}$ der unregelmäßige Wärmeeintrag in die Zone durch die Verteilung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe 6.2), in kWh;
- $Q_{I,w,s}$ der unregelmäßige Wärmeeintrag in die Zone durch die Speicherung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe 6.3), in kWh;
- $Q_{I,w,g}$ der unregelmäßige Wärmeeintrag in die Zone durch die Wärmeerzeugung für das Trinkwarmwassersystem (im Monat) (siehe 6.4), in kWh.

Die Berechnung der Werte erfolgt stets für die in DIN V 18599-1 festgelegten Zonen.

4.3 Berechnungsverfahren

4.3.1 Berechnungsverfahren für Anlagen zur Deckung des Trinkwasser-Wärmebedarfs $Q_{w,b}$

Die Berechnung von Anlagen zur Deckung des Trinkwasser-Wärmebedarfs $Q_{w,b}$ erfolgt für das gesamte Gebäude, wenn es von der gleichen Anlagentechnik mit Trinkwarmwasser versorgt wird. Werden verschiedene Zonen/Bereiche eines Gebäudes mit unterschiedlicher Anlagentechnik versorgt bzw. unterschiedlich genutzt (z. B. Wohn- und Büroflächen), so sind die Zonen/Bereiche einzeln zu berechnen.

Standardwerte für verschiedene Gebäudetypen sind in DIN V 18599-10 zusammengefasst.

Eine Trinkwassererwärmungsanlage besteht im Allgemeinen aus einer Art der Nutzenübergabe, einem Verteilsystem, bei Bedarf einem Speicher und einem Aufheizsystem (z. B. Wärmeerzeuger) (siehe Bild 4).

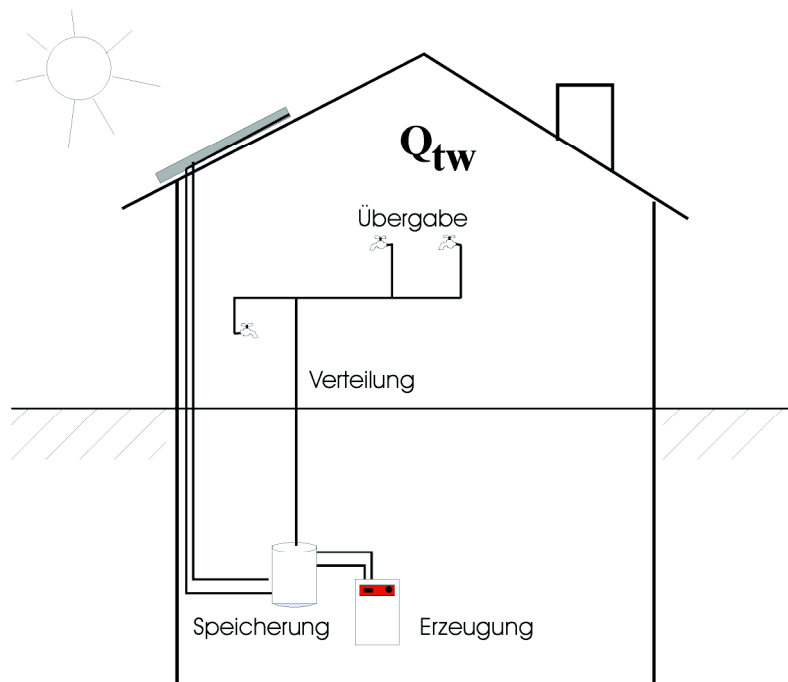


Bild 4 — Beispiel eine Trinkwassererwärmungsanlage

5 Grundlagen und Randbedingungen

Als Eingangsgröße für die weitere Ermittlung der Kennwerte des Trinkwarmwassersystems ist der Nutzwärmebedarf aus DIN V 18599-1 zu benennen.

Die Werte des Wärme- und Hilfsenergiebedarfs und die Deckungsanteile der Wärmeerzeuger können anhand der Verfahren dieses Abschnitts allgemein bestimmt werden. Die hier beschriebenen Verfahren erlauben insbesondere die Berücksichtigung von Produktwerten, die den Herstellerunterlagen entnommen werden können.

Wenn die gerätespezifischen Größen nicht bekannt sind, müssen die angegebenen Standardwerte eingesetzt werden. Diese Standardwerte repräsentieren allerdings Geräte, deren energetische Qualität dem unteren Durchschnitt des Marktniveaus entspricht, so dass es sich im Normalfall lohnt, mit konkreten Produktwerten bzw. Planungsangaben zu rechnen.

Vereinfachend kann, sofern in DIN V 18599-10 keine Randbedingungen festgelegt sind, gerechnet werden.

Tabelle 5 — Allgemeine Randbedingungen

Kennwerte	Zeichen	Einheit	Wert
Mittlere Umgebungstemperatur Im beheizten Bereich (wenn keine Werte aus DIN V 18599-2 errechnet)	ϑ_i	°C	20
Mittlere Umgebungstemperatur Außerhalb der beheizten Zone (wenn keine Werte aus DIN V 18599-2 errechnet)	ϑ_i	°C	13
Mittlere Temperatur des Trinkwarmwassernetzes ohne bzw. bei ausgeschalteter Zirkulation	$\vartheta_{w,m}$	°C	$25 \cdot U^{-0,2}$
Mittlere Temperatur des Trinkwarmwassernetzes (mit Zirkulationsleitung bzw. elektrischer Begleitheizung) und des Speichers	$\vartheta_{w,m}$	°C	50
Kaltwasserzulauftemperatur	ϑ_k	°C	10
Temperaturspreizung im Zirkulationskreis	$\Delta\vartheta_z$	K	5

Die mittlere Temperatur des Trinkwarmwassernetzes ohne bzw. bei ausgeschalteter Zirkulation ergibt sich in Abhängigkeit des Wärmedurchgangskoeffizienten der Isolierung U zu:

$$\vartheta_{w,m} = 25 \cdot U^{-0,2} \quad \text{in } ^\circ\text{C} \quad (9)$$

Die hier dargestellten Rechenverfahren ermöglichen die Bestimmung der Kennzahlen für die Trinkwassererwärmung von der Erzeugung bis zu den Zapfstellen. Dieses Dokument ermöglicht weiterhin die Berechnung von elektrischen Rohrbegleitheizungen. Die Verlustgrößen werden für den zu betrachtenden Zeitraum (z. B. Tag (d), Monat (mth)) berechnet.

Die innerhalb der beheizten Zone eines Gebäudes abgegebenen Verluste sind im Rahmen der Bilanzierung bei der Deckung der Heizwärme/Kühlung in DIN V 18599-2 zu berücksichtigen.

Der Wärmebedarf für Warmwasser hängt vom gezapften Wasservolumen und den Temperaturen von Kaltwasserzulauf und Warmwasserauslauf ab:

$$Q_{w,b} = \rho \cdot c \cdot V_w \cdot (\vartheta_{w,m} - \vartheta_k) \quad (10)$$

Dabei ist

- $Q_{w,b}$ der Nutzenergiebedarf Warmwasser (im Monat), in kWh;
- ρ die Dichte Wasser, in kg/l;
- c die spezifische Wärmekapazität, in $1,163 \cdot 10^{-3}$ kWh/kg · K;
- V_w das Volumen Wasser (im Monat), in l;
- $\vartheta_{w,m}$ die mittlere Zapftemperatur (siehe Tabelle 5), in °C;
- ϑ_k die mittlere Kaltwasserzulauftemperatur (siehe Tabelle 5), in °C.

Standardwerte sind in DIN V 18599-10 zusammengestellt.