

ICS 91.140.01; 91.140.10; 91.140.30

Ersatz für
DIN V 18599-6:2005-07**Vornorm**

**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**

Energy efficiency of buildings –

Calculation of the net, final and primary energy demand for heating, cooling, ventilation,
domestic hot water and lighting –Part 6: Final energy demand of ventilation systems and air heating systems for residential
buildings

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 6: Consommation finale d'énergie des systèmes de ventilation et systèmes de
ventilation chauffage de l'air pour les immeubles d'habitation

Gesamtumfang 89 Seiten

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

Inhalt

Seite

Vorwort	6
Einleitung.....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen.....	12
3 Begriffe, Symbole und Einheiten.....	14
3.1 Begriffe.....	14
3.2 Symbole, Einheiten, Indizes	19
4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599	22
4.1 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599	23
4.2 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599.....	23
4.3 Berechnungsverfahren	24
4.3.1 Lüftungswärmesenken	24
4.3.2 Wärmeverluste, Wärmeeinträge, Hilfsenergiebedarf und Erzeugerwärmeabgabe	25
4.3.3 Wärmeerzeugung bei kombinierter Wärmeversorgung	27
5 Nutzwärmebedarf.....	29
5.1 Zulufttemperatur $\vartheta_{V,mech}$	30
5.1.1 Abluftsysteme	30
5.1.1.1 Ohne Wärmerückgewinnung	30
5.1.1.2 Abluft-Wasser-Wärmepumpe	30
5.1.2 Zu- und Abluftsysteme	30
5.1.2.1 Ohne Wärmerückgewinnung	30
5.1.2.2 Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	30
5.1.2.3 Abluft-Zuluft-Wärmepumpe	33
5.1.2.4 Abluft-Wasser-Wärmepumpe	34
5.1.2.5 Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe.....	34
5.1.3 Luftheizungsanlagen	34
5.2 Mittlerer Anlagenluftwechsel n_{mech}	34
5.2.1 Abluftsysteme	34
5.2.2 Zu- und Abluftsysteme	35
5.2.3 Luftheizungsanlagen	36
6 Übergabe.....	37
6.1 Allgemeines.....	37
6.2 Wärmeverluste $Q_{rv,ce}$	37
6.3 Hilfsenergiebedarf $Q_{rv,ce,aux}$	40
7 Verteilung.....	41

7.1	Allgemeines.....	41
7.2	Wärmeverluste $Q_{rv,d}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{l,rv,d}$	41
7.3	Hilfsenergiebedarf $Q_{rv,d,aux}$	45
8	Speicherung	46
8.1	Allgemeines.....	46
8.2	Wärmeverluste $Q_{rv,s}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{l,rv,s}$	46
8.3	Hilfsenergiebedarf $Q_{rv,s,aux}$	48
9	Erzeugung	48
9.1	Allgemeines.....	48
9.2	Wärmeverluste $Q_{rv,g}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{l,rv,g}$	49
9.3	Hilfsenergiebedarf $Q_{rv,g,aux}$	51
9.4	Erzeugerwärmeabgabe $Q_{rv,outg}$	56
9.4.1	Abluftsysteme	56
9.4.1.1	Ohne Wärmerückgewinnung	56
9.4.1.2	Abluft-Wasser-Wärmepumpe.....	56
9.4.2	Zu- und Abluftsysteme.....	61
9.4.2.1	Ohne Wärmerückgewinnung	61
9.4.2.2	Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	61
9.4.2.3	Abluft-Zuluft-Wärmepumpe	62
9.4.2.4	Abluft-Wasser-Wärmepumpe.....	67
9.4.2.5	Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe	70
9.4.3	Luftheizungsanlagen.....	71
9.5	Wärmeaufnahme durch Wärmerückgewinnung aus Abluft $Q_{rv,reg}$	73
9.5.1	Abluftsysteme	73
9.5.1.1	Ohne Wärmerückgewinnung	73
9.5.1.2	Abluft-Wasser-Wärmepumpe.....	73
9.5.2	Zu- und Abluftsysteme.....	74
9.5.2.1	Ohne Wärmerückgewinnung	74
9.5.2.2	Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	74
9.5.2.3	Abluft-Zuluft-Wärmepumpe	74
9.5.2.4	Abluft-Wasser-Wärmepumpe.....	75
9.5.2.5	Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe	76
9.5.3	Luftheizungsanlagen.....	77

	Seite
Anhang A (normativ) Lüftungssysteme	78
A.1 Abluftsysteme	78
A.2 Zu- und Abluftsysteme	81
A.3 Luftheizungsanlagen	87
 Bilder	
Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599	9
Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN V 18599-6.....	11
Bild 3 — Systemübersicht zur Wohnungslüftung nach DIN 1946-6.....	12
Bild 4 — Schema der Indizierung	22
Bild A.1 — Abluftsystem mit Einzelventilatoren	78
Bild A.2 — Abluftsystem mit Zentralventilator.....	79
Bild A.3 — Abluftsystem mit Wärmepumpe.....	80
Bild A.4 — Zu- und Abluftsystem ohne Wärmerückgewinnung	81
Bild A.5 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager zentral	82
Bild A.6 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager dezentral.....	83
Bild A.7 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe (ohne und mit Wärmeübertrager).....	84
Bild A.8 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe und mit Wärmeübertrager.....	85
Bild A.9 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe und Wärmeübertrager	86
Bild A.10 — Luftheizungsanlage mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft.....	87
Bild A.11 — Luftheizungsanlage mit Wärmeübertrager, mit Umluft.....	88
 Tabellen	
Tabelle 1 — Symbole (bilanzübergreifend in der Vornormenreihe DIN V 18599)	19
Tabelle 2 — Indizes (bilanzübergreifend in der Vornormenreihe DIN V 18599).....	20
Tabelle 3 — Indizes (spezifisch in DIN V 18599-6).....	21
Tabelle 4 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Gesamtnutzungsgrades $\eta_{WÜT,mth}$	32
Tabelle 5 — Standardwerte für monatliche Zulufttemperatur bei Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager ohne vorgeschalteten Erdreich-Zuluft-Wärmeübertrager, errichtet nach 1999.....	33
Tabelle 6 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Betriebszeit $t_{rv,mech}$	36

Tabelle 7 — Randbedingungen für die Einflussfaktoren f zur Bestimmung der Wärmeverluste für die Übergabe $Q_{rv,ce}$	38
Tabelle 8 — Gesamtnutzungsgrad $\eta_{rv,ce}$ für die Übergabe der Wärme im Raum	39
Tabelle 9 — Nennleistung des Reglers P_c für die Übergabe der Wärme im Raum	40
Tabelle 10 — Randbedingungen 1 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$	44
Tabelle 11 — Randbedingungen 2 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$	45
Tabelle 12 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Wärmeverluste der Erzeugung $Q_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem	50
Tabelle 13 — Standardwerte zur Bestimmung des Wärmeverlustfaktors $f_{ce,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort	51
Tabelle 14 — Gradtagszahl der Luftvorwärmung $F_{Gt,Vorw}$ (im Monat), in Kh, in Abhängigkeit vom Einschaltzeitpunkt des Frostschutzbetriebes.....	54
Tabelle 15 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Hilfsenergiebedarfs der Erzeugung $Q_{rv,g,aux}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem.....	55
Tabelle 16 — Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren $P_{el,Vent}$	56
Tabelle 17 — Korrekturfaktoren für Temperaturabweichungen f_T und f_θ	59
Tabelle 18 — Korrekturfaktor für Luftvolumenstrom-Abweichung f_v	63
Tabelle 19 — Maximale monatliche Betriebszeiten $t_{on,h,i,max,mth}$ der Abluft-Zuluft-Wärmepumpe in den Temperaturklassen i (im Monat) in h	64
Tabelle 20 — Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme und die Leistungsziffer der Wärmepumpe	66
Tabelle 21 — Standardwerte zur Bestimmung der monatlichen Erzeugerwärmeabgabe des Abluft-Zuluft-Wärmeübertragers in Kombination mit Abluft-Wärmepumpe.....	67

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 Raumlufttechnik- 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, raumluftechnischen 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.

Änderungen

Gegenüber DIN V 18599-6:2005-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Überarbeitung von Abschnitt 3 „Begriffe, Symbole und Einheiten“

- 3.1.8 Energieträger;
- 3.1.9 Energieeffizienz;
- 3.1.10 Konditionierung;
- 3.1.11 Zone, konditionierte und nicht konditionierte Räume; nun gegliedert in 3.1.11 Konditionierter Raum und 3.1.2 Zone. Daraus ergibt sich eine geänderte Durchnummerierung von Abschnitt 3;
- 3.1.4 Technisches Gewerk;
- 3.1.16 Hüllfläche bzw. wärmeübertragende Umfassungsfläche.

b) 4.3.3 Wärmeerzeugung bei kombinierter Wärmeversorgung

Im Absatz „Abluftwärmepumpen“ wird in e) „Nachtheizung“ in „Nachheizung“ geändert.

c) 5.1.2.2 Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager

Im vorletzten Satz vor der Gleichung (12) wird „+ 10 %“ in „± 10 %“ geändert.

Im Titel von Tabelle 5 wird „Zuluft-Abluft-Wärmeübertrager“ in „Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager“ geändert.

d) 5.2.1 Abluftsysteme

Der 2. Absatz wird ergänzt und lautet dann wie folgt: In DIN V 18599-2 wird der mittlere Anlagenluftwechsel n_{mech} für Abluftsysteme gleich null gesetzt, da nur die der Zone zuströmende Luft und nicht die abströmende Luft bewertet wird. Der Betrieb eines Abluftsystems hat aber Einfluss auf die nachströmende Außenluft und wird entsprechend bei der Berechnung des Fensterluftwechsels n_{win} in DIN V 18599-2 berücksichtigt.

e) 6.3 Hilfsenergiebedarf

Im letzten Satz wird „keine Wärmeverluste“ in „keinen Hilfsenergiebedarf“ geändert.

f) 9.2 Wärmeverluste $Q_{\text{rv,g}}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{\text{l,rv,g}}$

Im Satz über der Tabelle 12 wird „Tabelle 13“ durch „Tabelle 12“ ersetzt.

g) 9.3 Hilfsenergiebedarf $Q_{\text{rv,g,aux}}$

In der Anmerkung von Tabelle 16 wird „AC-Motoren“ durch „AC- oder DC-Motoren“ ersetzt.

h) 9.4.1.2 Abluft-Wasser-Wärmepumpe

Die Erläuterung zum Symbol „ V “ aus der Gleichung (46) wird wie folgt geändert:

V das Netto-Raumvolumen entsprechend DIN V 18599-2, in m^3 .

i) 9.4.2.3 Abluft-Zuluft-Wärmepumpe

In der Kopfzeile von Tabelle 18 wird ein Bruchstrich zwischen „Mittlerer Betriebsvolumenstrom“ und „Maximaler Betriebsvolumenstrom“ ergänzt.

j) 9.4.2.4 Abluft-Wasser-Wärmepumpe

Im 2. Absatz nach den Erläuterungen zur Gleichung (74) wird „Abluft-Wärmepumpe“ durch „Wärmepumpe“ ersetzt.

k) 9.4.2.5 Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe

Im 2. Absatz nach den Erläuterungen zur Gleichung (76) wird „Abluft-Wärmepumpe“ durch „Wärmepumpe“ ersetzt.

Frühere Ausgabe

DIN V 18599-6: 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 die Vornormenreihe DIN V 18599 aus mehreren Teilen, die einzelne Themenschwerpunkte behandeln. Einen Überblick über die Inhalte der einzelnen Teile gibt Bild 1.

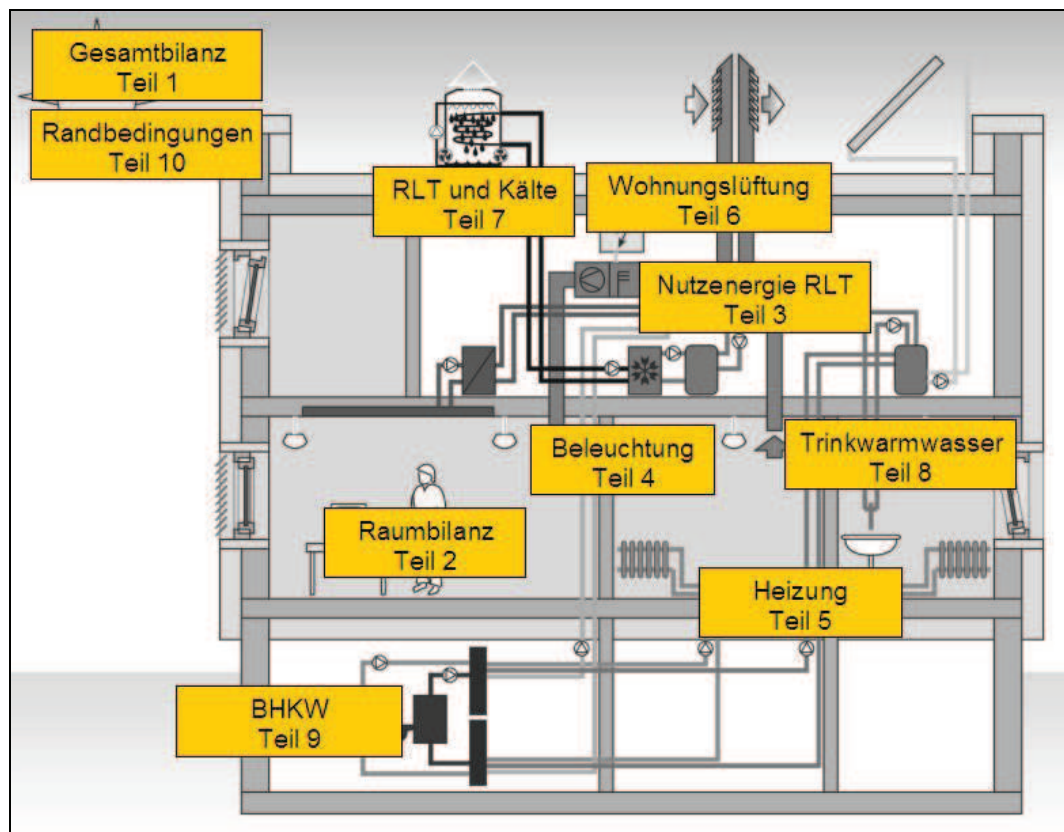


Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599

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 (Bedarfs-Verbrauchs-Abgleich).

Die Bilanzierung umfasst Energieaufwendungen für:

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

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

Dieses Dokument liefert ein Verfahren zur Berechnung von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für Wohngebäude.

In diesem Dokument wird der Energiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen mit den verschiedenen Prozessbereichen (Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung) beschrieben. Dabei werden die Wärmeverluste sowie der Hilfsenergiebedarf 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.

Auch die Nutzung von Teilbereichen für eine Wärmelieferung an DIN V 18599-5 und DIN V 18599-8 und umgekehrt kann hier bestimmt werden. Dabei stammen die Ausgangswerte aus DIN V 18599-1 und DIN V 18599-2 und die Randbedingungen aus DIN V 18599-10. Die differenzierte Berechnung mehrerer Zonen von Gebäuden mit mehreren Bilanzeinheiten ist jeweils 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.

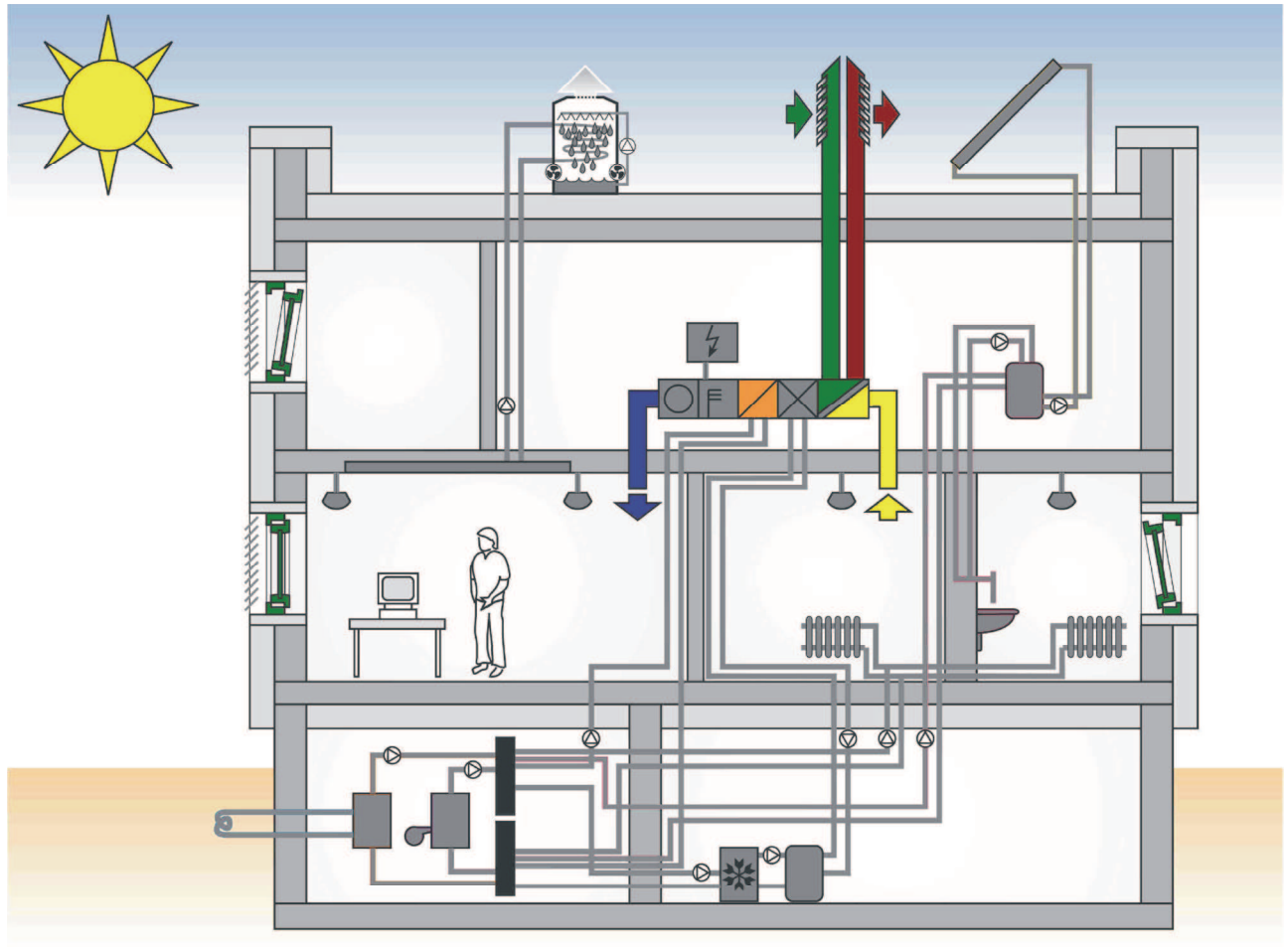


Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN V 18599-6

Die erforderlichen Energie-Aufwände können sowohl mit Hilfe der in den Abschnitten 6 bis 9 enthaltenen Verfahren bestimmt werden als auch unter Verwendung anderer oder abweichender Nachweisverfahren (z. B. DIN V 4701-10, DIN V 4701-12 und PAS 1027), soweit sichergestellt ist, dass diese Nachweisverfahren gleichwertige Ergebnisse unter vergleichbaren Randbedingungen (siehe DIN V 18599-10) liefern. Die diesen Nachweisverfahren zu Grunde liegenden Annahmen und Randbedingungen sind nachvollziehbar anzugeben und zu protokollieren und gelten für einen Jahresheizwärmebedarf $Q_{h,b}$.

Vorausgesetzt wird die Dimensionierung aller Anlagenkomponenten nach dem Stand der Technik. Die nach diesem Verfahren ermittelten Energiebedarfswerte können nicht zur Dimensionierung einzelner Komponenten herangezogen werden.

Ventilatorgestützte Systeme der Wohnungslüftung werden nach DIN 1946-6 eingeteilt (siehe Bild 3). Es wird deren bestimmungsgemäßer Betrieb nach den anerkannten Regeln der Technik vorausgesetzt. Diesbezügliche gesonderte Hinweise (z. B. hinsichtlich der Planung und Bemessung der Wohnungslüftungsanlagen) können DIN 1946-6 entnommen werden.

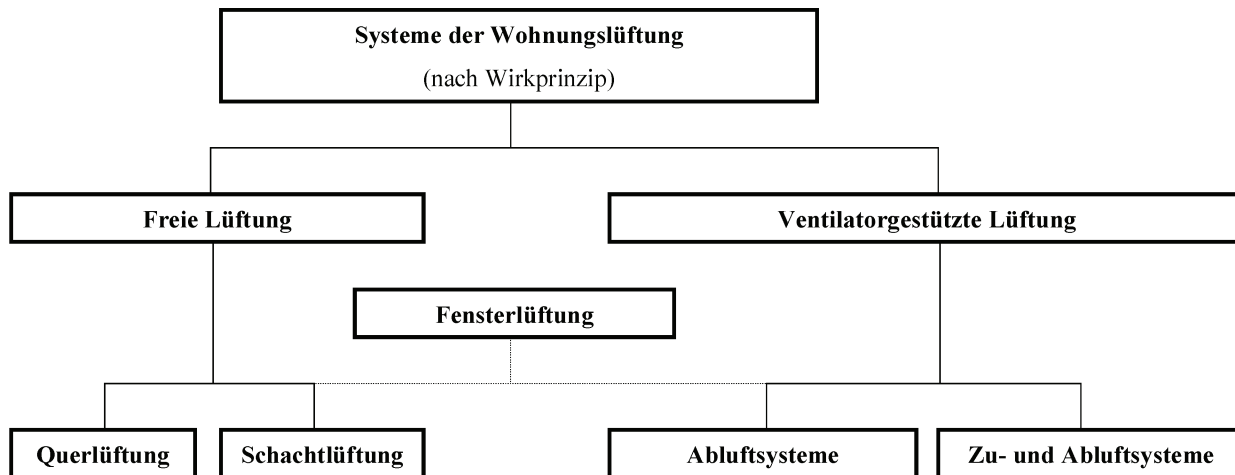


Bild 3 — Systemübersicht zur Wohnungslüftung nach DIN 1946-6

Die Verknüpfung der Wohnungslüftungsanlage bzw. Luftheizungsanlage mit anderen Systemen, wie Heizungssysteme nach DIN V 18599-5 oder Warmwassersysteme nach DIN V 18599-8, wird entsprechend berücksichtigt und kann berechnet werden.

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

Nicht Bestandteil dieses Dokumentes ist die Beschreibung von Systemen zur Kühlung und Klimatisierung im Wohnungsbau sowie von Lüftungssystemen in Nichtwohngebäuden. Solche Systeme sind in DIN V 18599-7 beschrieben.

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).

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

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

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

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

DIN 1946-6, *Raumluftechnik — Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Anforderungen, Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln)*

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

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

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

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

DIN EN 13141-7, *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfung von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen — Teil 7: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und Ablufteinheiten (einschließlich Wärmerückgewinnung) für Lüftungsanlagen in Einfamilienhäusern*

DIN EN 13141-8, *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfung von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen — Teil 8: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und Ablufteinheiten ohne Luftführung (einschließlich Wärmerückgewinnung) für ventilatorgestützte Lüftungsanlagen von einzelnen Räumen*

DIN EN 14511-2, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumheizung und -kühlung — Teil 2: Prüfbedingungen*

DIN EN 14511-3, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumheizung und -kühlung — Teil 3: Prüfverfahren*

PAS 1027, *Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand*

ISO 13600, *Technical energy systems — Basic concepts*

3 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Primärenergiebedarf

berechnete Energiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des notwendigen Brennstoffs und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik auch die Energiemengen einbezieht, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entstehen

3.1.2

Endenergiebedarf

berechnete Energiemenge, die der Anlagentechnik (Heizungsanlage, Raumluftechnische Anlage, Warmwasserbereitungsanlage, Beleuchtungsanlage) zur Verfügung gestellt wird, um die festgelegte Rauminnentemperatur, die Erwärmung des Warmwassers und die gewünschte Beleuchtungsqualität 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.

3.1.3

Nutzenergiebedarf

Oberbegriff für Nutzwärmebedarf, Nutzkältebedarf, Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser, Beleuchtung, Befeuchtung

3.1.4

Nutzwärmebedarf (Heizwärmebedarf)

rechnerisch ermittelter Wärmebedarf, der zur Aufrechterhaltung der festgelegten thermischen Raumkonditionen innerhalb einer Gebäudezone während der Heizzeit benötigt wird

3.1.5

Nutzkältebedarf (Kühlbedarf)

rechnerisch ermittelter Kühlbedarf, der zur Aufrechterhaltung der festgelegten thermischen Raumkonditionen innerhalb einer Gebäudezone benötigt wird, in Zeiten, in denen die Wärmequellen eine höhere Energiemenge anbieten als benötigt wird

3.1.6

Nutzenergiebedarf der Beleuchtung

rechnerisch ermittelter Energiebedarf, der sich ergibt, wenn die Gebäudezone mit der im Nutzungsprofil festgelegten Beleuchtungsqualität beleuchtet wird

3.1.7

Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser

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

3.1.8

Energieträger

Erzeugung von mechanischer Arbeit, Strahlung oder Wärme oder zum Ablauf chemischer bzw. physikalischer Prozesse verwendete Substanz oder verwendetes Phänomen

3.1.9

Energieeffizienz

Bewertung der energetischen Qualität von Gebäuden durch Vergleich der Energiebedarfskennwerte mit Referenzwerten (d. h. mit wirtschaftlich erreichbaren Energiebedarfskennwerten vergleichbarer neuer und sanierter Gebäude) oder durch Vergleich der Energieverbrauchskennwerte mit Vergleichswerten (d. h. mit den Mittelwerten der Energieverbrauchskennwerte vergleichbar genutzter Gebäude)

3.1.10

Konditionierung

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

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

3.1.11

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.

3.1.12

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.

3.1.13

Versorgungsbereich

Bereich, der die Gebäudeteile umfasst, die von der gleichen Technik versorgt werden

ANMERKUNG 1 Ein Versorgungsbereich (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung usw.) kann sich über mehrere Zonen erstrecken; eine Zone kann auch mehrere Versorgungsbereiche umfassen.

ANMERKUNG 2 Entsprechend den Rechenregeln der einzelnen Bilanzteile kann es erforderlich sein, den Energiebedarf für einen Versorgungsbereich zu ermitteln. Die für den Versorgungsbereich ermittelten Energiekennwerte werden nach DIN V 18599-1 auf die Zonen des Gebäudes aufgeteilt.

3.1.14

Technisches Gewerk

technische Versorgungssysteme, die die Konditionierung von Räumen sicherstellen

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument erfasst die Gewerke Heizung, Kühlung, Trinkwarmwasserbereitung, Lüftung, Befeuchtung und Beleuchtung. Zu einem technischen Gewerk können mehrere Versorgungssysteme gehören.

ANMERKUNG 2 Das Gewerk „Trinkwarmwasserbereitung“ umfasst beispielsweise sowohl die zentralen als auch die dezentralen Versorgungssysteme. Jedes technische Gewerk erhält in der Bilanz entsprechende Bilanzanteile.

3.1.15

Systemgrenze

äußere Begrenzung einer Zone

ANMERKUNG Regeln zur Bestimmung von Systemgrenzen sind in DIN V 18599-1 beschrieben.

3.1.16**Hüllfläche bzw. wärmeübertragende Umfassungsfläche**

äußere Begrenzung jeder Zone

ANMERKUNG 1 Die Hüllfläche bzw. wärmeübertragende Umfassungsfläche ist die Grenze zwischen konditionierten Räumen und der Außenluft, dem Erdreich oder nicht konditionierten Räumen. Über diese Fläche verliert oder gewinnt der gekühlte/beheizte Raum Wärme, daher auch „wärmeübertragende Umfassungsfläche“. Auch nicht beheizte/gekühlte, sondern anderweitig konditionierte Zonen (beleuchtet, belüftet) weisen Hüllflächen auf, bei denen jedoch keine Wärmeübertragung erfolgt. Vereinfachend werden die Benennungen „Hüllfläche“ und „wärmeübertragende Umfassungsfläche“ parallel verwendet.

ANMERKUNG 2 Die Hüllfläche bzw. wärmeübertragende Umfassungsfläche wird durch eine stoffliche Grenze gebildet, üblicherweise durch Außenfassade, Innenflächen, Kellerdecke, oberste Geschossdecke oder Dach. Regeln zur Abgrenzung von Hüllflächen werden in DIN V 18599-1 beschrieben.

3.1.17**Nettogrundfläche, Bezugsfläche**

im konditionierten Gebäudevolumen zur Verfügung stehende nutzbare Fläche

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

3.1.18**Bruttovolumen, externes Volumen (V_e)**

anhand von Außenmaßen ermitteltes Volumen eines Gebäudes oder einer Gebäudezone

ANMERKUNG 1 Dieses Volumen schließt mindestens alle Räume des Gebäudes oder der Zone ein, die direkt oder indirekt durch Raumverbund bestimmungsgemäß konditioniert werden

ANMERKUNG 2 Regeln zur Bestimmung des Bruttovolumens sind in DIN V 18599-1 beschrieben.

3.1.19**Nettoraumvolumen, Luftvolumen V (Nettovolumen, Innenvolumen)**

Volumen einer konditionierten Zone bzw. eines gesamten Gebäudes, das dem Luftaustausch unterliegt

ANMERKUNG 1 Das Nettoraumvolumen bestimmt sich anhand der inneren Abmessungen und schließt so das Volumen der Gebäudekonstruktion aus.

ANMERKUNG 2 Das Nettoraumvolumen wird aus der entsprechenden Nettogrundfläche durch Multiplikation mit der lichten Raumhöhe ermittelt. Die lichte Geschosshöhe ist die Höhendifferenz zwischen der Oberkante des Fußbodens bis zur Unterkante der Geschossdecke bzw. einer abgehängten Decke. Vereinfacht, d. h., wenn z. B. kein inneres Aufmaß gemacht wird, wird es aus dem Bruttovolumen (externes Volumen) mit $V = 0,8 \cdot V_e$ bestimmt.

3.1.20**Bilanzinnentemperatur**

mittlere Innentemperatur eines Gebäudes bzw. einer Zone unter Berücksichtigung von räumlich oder zeitlich eingeschränktem Heizbetrieb und im Falle der Kühlbedarfsermittlung unter Berücksichtigung von zugelassenen Temperaturschwankungen, die der Ermittlung des Heizwärme- und Kühlbedarfs zugrunde gelegt werden

ANMERKUNG In der Regel werden unterschiedliche Werte für den Heiz- und Kühlbetrieb angesetzt.

3.1.21**Außentemperatur**

Außenlufttemperatur, die aufgrund meteorologischer Messungen und Auswertungen für die Berechnung verwendet wird

3.1.22**Wärmesenke**

Wärmemenge, die der Gebäudezone entzogen wird

ANMERKUNG Nicht einbezogen ist die Abfuhr von Wärme über das Kühlsystem.

3.1.23**Wärmequelle**

Wärmemengen mit Temperaturen über der Innentemperatur, die der Gebäudezone zugeführt werden oder innerhalb der Gebäudezone entstehen

ANMERKUNG Nicht einbezogen sind die Wärmeeinträge, die geregelt über die Anlage (Heizung, Lüftung) zugeführt werden, um die Innentemperatur aufrechtzuerhalten.

3.1.24**Ausnutzungsgrad**

Faktor, der die gesamten monatlichen oder jahreszeitlichen Wärmequellen reduziert, um den nutzbaren Teil der Wärmequellen festzustellen

3.1.25**Luftvolumen**

Nettovolumen

Volumen einer thermisch konditionierten Zone, das dem Luftaustausch unterliegt

ANMERKUNG Das Volumen wird aus Innenmaßen ermittelt und schließt so das Volumen der Gebäudekonstruktion aus.

3.1.26**Luftwechsel**

Luftvolumenstrom je Volumeneinheit

3.1.27**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

ANMERKUNG Die Verluste der Anlagentechnik zählen, sofern sie im konditionierten Raum auftreten, zu den Wärmequellen oder Wärmesenken.

3.1.28**erneuerbare Energie**

Energie aus Quellen, die nicht im Laufe der Existenz der Menschheit verbraucht werden, die Solarenergie (thermisch, photovoltaisch, beleuchtungstechnisch), Wind-, Wasser-, Biomasseenergie

3.1.29**Bilanzzeitraum**

Zeitraum für die Bilanzierung der relevanten Energieströme für ein Gebäude

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

3.1.30**Hilfsenergie**

Energie, die von Heizungs-, Kühl-, Trinkwarmwasser-, Raumlufth- (einschließlich Lüftungs-) und Beleuchtungssystemen verwendet wird, um die zugeführte Energie und Nutzenergie umzuwandeln

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

3.1.31**Energieinhalt**

Wärmemenge, die bei einer vollen Verbrennung unter einem konstanten Druck von 101 320 Pa aus einer Menge eines Brennstoffes gewonnen werden kann

ANMERKUNG Der Brennwert enthält die bei der Wasserdampfkondensation entstehende Wärmemenge. Der Heizwert umfasst diese latente Wärme nicht.

3.1.32**Wohnungslüftungsanlage
(WLA)**

Zuluft- und/oder Abluftanlagen, die Wohngebäude mit Außenluft versorgen, wobei Wärmerückgewinnung und Luftbehandlung vorhanden sein können

ANMERKUNG Zuluft- und/oder Abluftanlagen werden als dezentrale Geräte in einzelnen Räumen oder als zentrale Zuluft- und/oder Abluftanlage eingesetzt.

3.1.33**Luftheizungsanlage**

Heizsysteme, bei denen die Wärmezufuhr in die Zone vollständig durch Luft als Wärmeträger erfolgt

ANMERKUNG Luftheizungsanlagen beinhalten mindestens einen Wärmeerzeuger (z. B. eine Abluft-Wärmepumpe). Zusätzlich kann ein Wärmeübertrager zur Wärmerückgewinnung vorhanden sein. Luftheizungsanlagen können mit Außenluft, mit Außen- und Umluftanteil und nur mit Umluft gefahren werden.

3.1.34**Übergabe**

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

3.1.35**Verteilung**

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

3.1.36**Speicherung**

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

ANMERKUNG Bei Wohnungslüftungs- bzw. Luftheizungssystemen kann dies ein Pufferspeicher in Kombination mit einer Abluft-Wasser-Wärmepumpe sein.

3.1.37**Erzeugung**

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

3.1.38**Betriebszeit eines Wohnungslüftungssystems**

bestimmt sich aus der Betriebszeit je Tag und der Betriebszeit je Monat

ANMERKUNG 1 Betriebszeit je Tag, in h/d; Betriebszeit je Monat, in d/mth.

ANMERKUNG 2 Bei der Betriebszeit je Monat wird zwischen dem Ganzjahres- und dem Heizperiodenbetrieb unterschieden.

ANMERKUNG 3 Bei ganzjährigem Betrieb ist das Wohnungslüftungssystem an allen Tagen des Jahres eingeschaltet. Außerhalb der Heizperiode ist die Wärmerückgewinnung, falls vorhanden, zur Luftbehandlung zu umgehen bzw. außer Betrieb zu nehmen.

ANMERKUNG 4 Beim Heizperiodenbetrieb wird das Wohnungslüftungssystem in den Sommermonaten (außerhalb der Heizperiode) abgeschaltet. Die Betriebszeit in der Heizperiode wird standardmäßig aus den Heizmonaten ermittelt, d. h., das Wohnungslüftungssystem ist an allen Tagen der Heizmonate in Betrieb (nachfolgend Heizmonatsverfahren genannt). Als Heizmonate gelten die Monate, für die nach DIN V 18599-2 ohne Lüftungssystem ein Nutzwärmebedarf ausgewiesen wird.

ANMERKUNG 5 Alternativ kann die Betriebszeit je Monat aus der Heizzeit ohne Lüftungssystem nach DIN V 18599-2 bestimmt werden; das Wohnungslüftungssystem ist nur an den Heiztagen in Betrieb (nachfolgend Heizzeitverfahren genannt). Wird das Heizzeitverfahren zur Bilanzierung herangezogen, wird das Wohnungslüftungssystem nach einer geeigneten Führungsgröße (z. B. witterungsgeführt) geregelt.

3.1.39

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

3.1.40

Standardwert

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

3.2 Symbole, Einheiten, Indizes

Wichtige, für die Gesamtbilanz nach der Vornormenreihe DIN V 18599 allgemein gültige Symbole sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Tabelle 2 gibt bilanzübergreifende Indizes an. In Tabelle 3 sind die in diesem Dokument zusätzlich festgelegten Indizes enthalten.

Tabelle 1 — Symbole (bilanzübergreifend in der Vornormenreihe DIN V 18599)

Symbol	Bedeutung		Übliche Einheit
	Deutsch	Englisch	
f	Faktor	factor	—
Q	Energie	energy	kWh/a
η	Nutzungsgrad, Effizienz, Ausnutzung	performance ratio, efficiency, utilisation factor	—
t	Zeit, Zeitperiode	time, time period	h, h/a
A	Fläche	area	m ²
V	Volumen	volume	m ³
$\dot{V}$	Volumenstrom	airflow rate	m ³ /h
Φ	Leistung, Energiestrom	power, energy flow rate	W
ϕ	Lichtstrom	luminous flux	lm
Δ	Differenz	difference	—
γ	Quellen/Senken-Verhältnis	source/sink ratio	—
ϑ	Celsiustemperatur	Celsius temperature	°C

Tabelle 2 — Indizes (bilanzübergreifend in der Vornormenreihe DIN V 18599)

Index	Bedeutung	
	Deutsch	Englisch
P	Primär-	primary
f	End-	delivered
b	Nutzenergiebedarf im Gebäude	building energy use
aux	Hilfs-	auxiliary
h	Heizung, Raumheizsystem	heating system
h*	RLT-Heizfunktion, Wärmeversorgung der RLT-Anlage	heating energy supply for the ac-system
c	Kühlung, Raumkühlsystem	cooling system
c*	RLT-Kühlfunktion, Kälteversorgung der RLT-Anlage	cooling energy supply for the ac-system
m*	Befeuchtung	humidification
w	Trinkwarmwassersystem	domestic hot water system
l	Beleuchtungssystem	lighting system
v	Lüftungssystem	ventilation system
vh	RLT-Lüftungssystem (warm, als Wärmequelle wirksam)	ventilation ac-system (hot)
vc	RLT-Lüftungssystem (kalt, als Wärmesenke wirksam)	ventilation ac-system (cold)
rv	Wohnungslüftungssystem	residential ventilation system
ce	Verluste der Übergabe	control and emission losses
d	Verluste der Verteilung	distribution losses
s	Verluste der Speicherung	storage losses
g	Verluste der Erzeugung	generation losses
outg	Nutzenergieabgabe des Erzeugers (ce+d+s)	output generator (ce+d+s)
reg	regenerative Energien	regenerative energy
tech	Technische Verluste (ce+d+s+g)	technical losses (ce+d+s+g)
T	Transmission	transmission
V	Lüftung	ventilation
S	solar	solar
I	innere	internal
i	innen	indoor, interior
e	äußere	external, exterior
j, k	Index	index
a	Jahr, jährlich	year, annual
nth	Monat, monatlich	month, monthly
day	Tag, täglich	day, daily

Tabelle 3 — Indizes (spezifisch in DIN V 18599-6)

Index	Bedeutung	
	Deutsch	Englisch
Nutzwärmebedarf (siehe Abschnitt 5)		
mech	mechanisch, ventilatorgestützt	mechanical
WRG	Wärmerückgewinnung	—
WÜT	Wärmeübertrager	—
Dicht	Dichtheit Lüftungsgerät	—
Frost	Abtaubetrieb Lüftungsgerät	—
Wärme	Wärmeverluste Lüftungsgerät	—
Übergabe (siehe Abschnitt 6)		
hydr	hydraulischer Abgleich	—
int	intermittierender Betrieb	—
Radiant	Strahlungseinfluss	—
B	Außenbauteile	building
C	Raumtemperaturregelung	control
L	Lufttemperaturprofil	—
Verteilung (siehe Abschnitt 7)		
a	Anordnung	—
Vent	Ventilator	—
Speicherung (siehe Abschnitt 8)		
B	Bereitschaft	—
HP	Heizperiode	—
Pumpe	Pumpe	—
Verbindung	Verbindung	—
Erzeugung (siehe Abschnitt 9)		
WP	Wärmepumpe	—
Vorw	Vorwärmer	—
NH	Nachheizregister	—
Reg	Regelung	—
EWÜT	Erdreich-Zuluft-Wärmeübertrager	—
Gt	Gradtagsstunden	—

Das Schema der Indizierung und der Bezeichnung für die bilanzierten Energiemengen zeigt Bild 4.

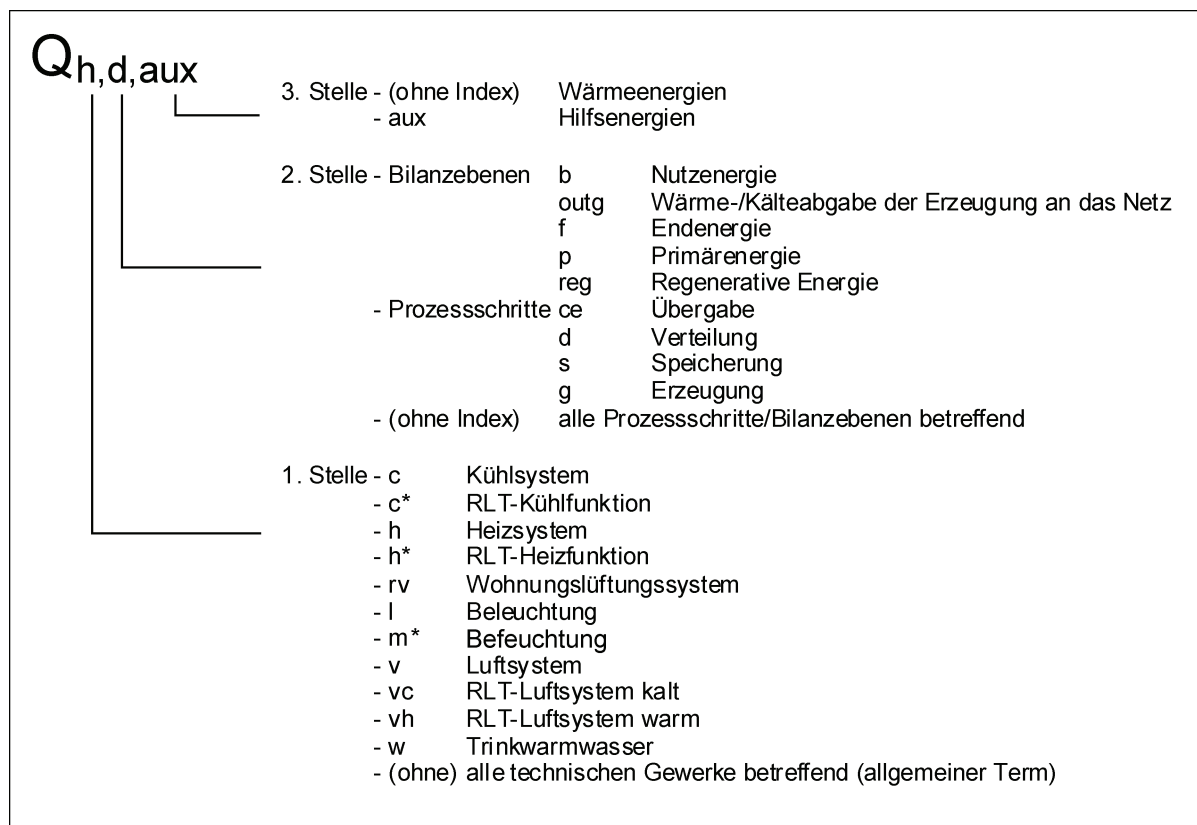


Bild 4 — Schema der Indizierung

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.

In 4.3 wird das Berechnungsverfahren für dieses Dokument erläutert.

4.1 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599

Bedeutung	Symbol	Quelle
– Nutzwärmebedarf (Heizwärmebedarf)	$Q_{h,b}$	siehe DIN V 18599-2
– Nettoraumvolumen	V	siehe DIN V 18599-2
– Heizzeit	t_h	siehe DIN V 18599-2
– Mittlere Umgebungstemperatur	$\vartheta_{u,m}$	siehe DIN V 18599-2
– Anzahl beheizte Geschosse	n_G	siehe DIN V 18599-2
– Höhe beheizte Geschosse	h_G	siehe DIN V 18599-2
– Erzeugernutzwärmeabgabe Heizung	$Q_{h,outg}$	siehe DIN V 18599-5
– Wärmeverluste der Übergabe für das Heizsystem	$Q_{h,ce}$	siehe DIN V 18599-5
– Wärmeverluste der Verteilung für das Heizsystem	$Q_{h,d}$	siehe DIN V 18599-5
– Wärmeverluste der Speicherung für das Heizsystem	$Q_{h,s}$	siehe DIN V 18599-5
– Wärmeverluste der Erzeugung für das Heizsystem	$Q_{h,g}$	siehe DIN V 18599-5
– Eingesetzte regenerative Energie für das Heizsystem	$Q_{h,outg,reg}$	siehe DIN V 18599-5
– Erzeugernutzwärmeabgabe Trinkwarmwasserbereitung	$Q_{w,outg}$	siehe DIN V 18599-8
– Mittlere Außentemperatur	ϑ_e	siehe DIN V 18599-10

4.2 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599

Bedeutung	Symbol	Verwendung
– Erzeugernutzwärmeabgabe des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,outg}$	siehe DIN V 18599-1
– Wärmeaufnahme durch Wärmerückgewinnung	$Q_{rv,reg}$	siehe DIN V 18599-1
– Wärmeverluste der Übergabe des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,ce}$	siehe DIN V 18599-1
– Wärmeverluste der Verteilung des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,d}$	siehe DIN V 18599-1
– Wärmeverluste der Speicherung des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,s}$	siehe DIN V 18599-1
– Wärmeverluste der Erzeugung des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,g}$	siehe DIN V 18599-1
– Hilfsenergiebedarf der Übergabe des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,ce,aux}$	siehe DIN V 18599-1
– Hilfsenergiebedarf der Verteilung des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,d,aux}$	siehe DIN V 18599-1
– Hilfsenergiebedarf der Speicherung des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,s,aux}$	siehe DIN V 18599-1
– Hilfsenergiebedarf der Erzeugung des Wohnungslüftungssystems	$Q_{rv,g,aux}$	siehe DIN V 18599-1
– Ungeregelter Wärmeeintrag des Wohnungslüftungssystems	$Q_{l,rv}$	Siehe DIN V 18599-1 DIN V 18599-2
– Ungeregelter Kälteeintrag des Wohnungslüftungssystems	$Q_{l,rv,c}$	siehe DIN V 18599-1 DIN V 18599-2
– Rest-Erzeugernutzwärmeabgabe Heizung	$Q_{h,outg}^*$	siehe DIN V 18599-1 DIN V 18599-5
– Rest-Erzeugernutzwärmeabgabe Trinkwarmwasserbereitung	$Q_{w,outg}^*$	siehe DIN V 18599-1 DIN V 18599-8
– Mittlere Zulufttemperatur	$\vartheta_{v,mech}$	siehe DIN V 18599-2
– Mittlerer täglicher Anlagenluftwechsel	n_{mech}	siehe DIN V 18599-2

4.3 Berechnungsverfahren

Dieses Dokument liefert für die Berechnung des Nutzwärmebedarfs einer Zone in DIN V 18599-2 die Kennwerte zur Berücksichtigung der Lüftungswärmesenke sowie die unregelmäßigen Wärme- und Kälteeinträge durch Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen.

Weiterhin ermöglicht dieses Dokument die Berechnung der Wärmeverluste und des Hilfsenergiebedarfs der

- Übergabe der Wärme an den Raum, $Q_{rv,ce}$ bzw. $Q_{rv,ce,aux}$,
- Verteilung, $Q_{rv,d}$ bzw. $Q_{rv,d,aux}$,
- Speicherung, $Q_{rv,s}$ bzw. $Q_{rv,s,aux}$ und
- Wärmeerzeugung $Q_{rv,g}$ bzw. $Q_{rv,g,aux}$

von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für die weitere Bilanzierung in DIN V 18599-1.

In diesem Dokument werden für die Berechnung des Endenergie- und Primärenergiebedarfs in DIN V 18599-1 bei der Wärmeerzeugung

- Wärmeverluste $Q_{rv,g}$,
- Erzeugerwärmeabgabe $Q_{rv,outg}$,
- Wärmeaufnahme durch Wärmerückgewinnung aus Abluft $Q_{rv,reg}$ und
- Hilfsenergiebedarf $Q_{rv,g,aux}$

von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen ermittelt.

4.3.1 Lüftungswärmesenken

Dieses Dokument liefert für die Berechnung des Nutzwärmebedarfs einer Zone in DIN V 18599-2 die Kennwerte zur Berücksichtigung der Lüftungswärmesenke durch Wohnungslüftungsanlagen mit Wärmeübertrager (WÜT):

- Zulufttemperatur;
- mittlerer Anlagenluftwechsel.

Für die Lüftungswärmesenke durch Wohnungslüftungsanlagen mit WÜT gilt:

$$Q_{V,mech} = H_{V,mech} \cdot (g_i - g_{V,mech}) \cdot t \quad (\text{siehe DIN V 18599-2}) \quad (1)$$

Dabei ist

$Q_{V,mech}$	die Lüftungswärmesenke durch Wohnungslüftungsanlage (im Monat), in kWh (berechnet in DIN V 18599-2);
$H_{V,mech}$	der Wärmetransferkoeffizient für mechanische Lüftung, in kW/K (berechnet in DIN V 18599-2);
g_i	die Bilanz-Innentemperatur der Gebäudezone, in °C (aus DIN V 18599-10);

- $\vartheta_{V,mech}$ die mittlere Zulufttemperatur der Wohnungslüftungsanlage mit WÜT über den Berechnungszeitraum, in °C
(an DIN V 18599-2 übergeben);
- t die Dauer des Berechnungszeitraums
(berechnet in DIN V 18599-2).

Der Wärmetransferkoeffizient berechnet sich aus:

$$H_{V,mech} = n_{mech} \cdot V \cdot c_{p,a} \cdot \rho_a \quad (\text{siehe DIN V 18599-2}) \quad (2)$$

Dabei ist

- $H_{V,mech}$ der Wärmetransferkoeffizient für mechanische Lüftung, in kW/K
(berechnet in DIN V 18599-2);
- n_{mech} der mittlere Anlagenluftwechsel Wohnungslüftungsanlage, in h⁻¹
(an DIN V 18599-2 übergeben);
- V das Nettoraumvolumen, in m³
(berechnet in DIN V 18599-2);
- $c_{p,a}$ die spezifische Wärmekapazität von Luft, in kJ/(kg · K);
- ρ_a die Dichte von Luft, in kg/m³.

Dabei kann $c_{p,a} \cdot \rho_a = 1,22 \text{ kJ}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) = 0,34 \text{ Wh}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$ gesetzt werden.

Die Ermittlung der Zulufttemperatur und des mittleren Anlagenluftwechsels erfolgt nach den Festlegungen in Abschnitt 5.

In DIN V 18599-2 kann der Nutzwärmebedarf ohne und mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager ausgewiesen werden. Die Differenz zwischen beiden Werten beschreibt den Anteil des Wärmeübertragers an der Deckung des Nutzwärmebedarfs Heizung.

$$Q_{WÜT} = Q_{h,b,ohneWÜT} - Q_{h,b,mitWÜT} \quad (3)$$

Dabei ist

- $Q_{WÜT}$ die Nutzwärme der Wärmerückgewinnung durch Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager;
- $Q_{h,b, ohne WÜT}$ der Nutzwärmebedarf Heizung ohne Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager;
- $Q_{h,b, mit WÜT}$ der Nutzwärmebedarf Heizung mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager.

4.3.2 Wärmeverluste, Wärmeeinträge, Hilfsenergiebedarf und Erzeugerwärmeabgabe

In diesem Dokument erfolgt weiterhin in den Abschnitten 6 bis 9 die Berechnung der Wärmeverluste und des Hilfsenergiebedarfs der Übergabe der Wärme an den Raum, der Verteilung, der Speicherung und der Wärmeerzeugung von Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau.

Für die aus dem Heizwärmebedarf und den Wärmeverlusten resultierende Erzeugerwärmeabgabe gilt:

$$Q_{rv,outg} = Q_{h,b} + Q_{rv,ce} + Q_{rv,d} + Q_{rv,s} \quad (\text{aus DIN V 18599-1}) \quad (4)$$

Dabei ist

- $Q_{rv,outg}$ die Erzeugerwärmeabgabe des Lüftungssystems (im Monat), in kWh
(an DIN V 18599-1, DIN V 18599-5 und DIN V 18599-8 übergeben);
- $Q_{h,b}$ der Heizwärmebedarf (im Monat), in kWh
(aus DIN V 18599-2);
- $Q_{rv,ce}$ die Wärmeverluste der Übergabe für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (siehe 6.2);
- $Q_{rv,d}$ die Wärmeverluste der Verteilung für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (siehe 7.2);
- $Q_{rv,s}$ die Wärmeverluste der Speicherung für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (siehe 8.2).

Aus den Wärmeverlusten werden in den Abschnitten 7 bis 9 die unregelmäßigen Wärmeeinträge bei Verteilung, Speicherung und Wärmeerzeugung ermittelt und in Abhängigkeit von der Anordnung der Prozessbereiche den Zonen i zugeordnet:

$$Q_{l,rv,i} = Q_{l,rv,d,i} + Q_{l,rv,s,i} + Q_{l,rv,g,i} \quad (\text{aus DIN V 18599-1}) \quad (5)$$

Dabei ist

- $Q_{l,rv,i}$ der unregelmäßige Wärmeeintrag des Lüftungssystems in die Zone i (im Monat), in kWh
(an DIN V 18599-1 und DIN V 18599-2 übergeben);
- $Q_{l,rv,d,i}$ der unregelmäßige Wärmeeintrag in die Zone i durch Verteilung (im Monat), in kWh (siehe 7.2);
- $Q_{l,rv,s,i}$ der unregelmäßige Wärmeeintrag in die Zone i durch Speicherung (im Monat), in kWh (siehe 8.2);
- $Q_{l,rv,g,i}$ der unregelmäßige Wärmeeintrag in die Zone i durch Erzeugung (im Monat), in kWh (siehe 9.2).

Nicht Bestandteil dieses Dokuments ist die Beschreibung von Systemen zur Kühlung und Klimatisierung im Wohnungsbau (siehe Abschnitt 1). Die für Wohnungslüftungs- und Luftheizungsanlagen verbleibenden Kälteeinträge durch Außenluft- und Fortluftleitungen können vernachlässigt werden:

$$Q_{l,rv,c,i} = 0 \quad (\text{aus DIN V 18599-1}) \quad (6)$$

Dabei ist

- $Q_{l,rv,c,i}$ der unregelmäßige Kälteeintrag des Lüftungssystems in die Zone i (im Monat), in kWh
(an DIN V 18599-1 und DIN V 18599-2 übergeben).

Die Endenergie für den in das Lüftungssystem integrierten Wärmeerzeuger $Q_{rv,f}$ wird in DIN V 18599-1 zusammengefasst:

$$Q_{rv,f} = Q_{rv,outg} + Q_{rv,g} - Q_{rv,reg} \quad (\text{aus DIN V 18599-1}) \quad (7)$$

Dabei ist

- $Q_{rv,f}$ die Endenergie für den Wärmeerzeuger (im Monat), in kWh
(berechnet in DIN V 18599-1);
- $Q_{rv,outg}$ die Erzeugerwärmeabgabe des Lüftungssystems (im Monat), in kWh
(berechnet in DIN V 18599-1);

- $Q_{rv,g}$ die Wärmeverluste der Erzeugung für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (siehe 9.2);
- $Q_{rv,reg}$ die Wärmeaufnahme des Lüftungssystems durch Wärmerückgewinnung aus Abluft (im Monat), in kWh.

Für den Hilfsenergiebedarf gilt:

$$Q_{rv,aux} = Q_{rv,ce,aux} + Q_{rv,d,aux} + Q_{rv,s,aux} + Q_{rv,g,aux} \quad (\text{aus DIN V 18599-1}) \quad (8)$$

Dabei ist

- $Q_{rv,aux}$ die Hilfsenergie für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (berechnet in DIN V 18599-1);
- $Q_{rv,ce,aux}$ die Hilfsenergie Übergabe für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (siehe 6.3);
- $Q_{rv,d,aux}$ die Hilfsenergie Verteilung für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (siehe 7.3);
- $Q_{rv,s,aux}$ die Hilfsenergie Speicherung für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (siehe 8.3);
- $Q_{rv,g,aux}$ die Hilfsenergie Wärmeerzeugung für das Lüftungssystem (im Monat), in kWh (siehe 9.3).

Die Berechnung der Werte erfolgt grundsätzlich für die in DIN V 18599-1 festgelegten Zonen. Gibt es innerhalb einer Zone für die Lüftungsanlage bzw. einzelne Komponenten der Lüftungsanlage unterschiedliche Ausführungen (z. B. dezentrale Lüftungsgeräte für einzelne Räume oder zonenweise Nachheizung der Zuluft), so ist in den Berechnungen ein Gesamtkennwert einzusetzen, der flächengewichtet über die Anteile an der Netto-Geschossfläche aus den einzelnen Kenngrößen ermittelt wird (siehe Gleichung (9)).

$$Q = \sum_k \left(Q_k \cdot \frac{A_k}{\sum A_k} \right) \quad (9)$$

4.3.3 Wärmeerzeugung bei kombinierter Wärmeversorgung

Eine kombinierte Wärmeversorgung liegt vor, wenn

- mehrere Erzeuger an der Wärmebereitstellung beteiligt sind,
- ein oder mehrere Erzeuger unterschiedliche Wärmeanforderungen (z. B. Heizung und Trinkwarmwasser) erfüllen,
- Erzeuger und Wärmerückgewinnungskomponenten kombiniert werden.

Bei Wohnungslüftungsanlagen sind gegebenenfalls Wärmeübertrager und Wärmepumpen, bei Luftheizungsanlagen eventuell zusätzlich Nachheizregister zu berücksichtigen.

Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager

Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager mit und ohne Erdreich-Zuluft-Wärmeübertrager (siehe A.2.2) werden bei der Berechnung des Nutzwärmebedarfs einer Zone in DIN V 18599-2 berücksichtigt. In diesem Dokument werden die Zulufttemperatur nach dem Wärmeübertrager und der mittlere Anlagenluftwechsel berechnet (siehe Abschnitt 5) und an DIN V 18599-2 übergeben.

Dies gilt für einzelne Wärmeübertrager. Kombinationen aus Wärmeübertrager und anderen Systemen (z. B. Luftheizungsanlage oder Abluft-Wärmepumpe) werden in der Berechnung getrennt. Der Wärmeübertrager der Kombination wird wie ein einzelner Wärmeübertrager behandelt.