

DIN/TS 18599-12

ICS 91.120.10; 91.140.01

Ersatzvermerk
siehe unten**Energetische Bewertung von Gebäuden –
Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung,
Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung –
Teil 12: Tabellenverfahren für Wohngebäude**

Energy efficiency of buildings –

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

Part 12: Tabulation method 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 12: Méthode tabulaire pour les bâtiments résidentiels

ErsatzvermerkErsatz für die 2020-12 zurückgezogene Vornorm DIN V 4701-10 Beiblatt 1:2007-02 und
DIN V 18599-12:2017-04;teilweiser Ersatz für DIN V 4108-6:2003-06, DIN V 4108-6 Berichtigung 1:2004-03 und die 2020-12
zurückgezogene Vornorm DIN V 4701-10:2003-08;

teilweiser Ersatz für die 2020-12 zurückgezogene Technische Regel DIN SPEC 4701-10/A1:2016-05

Gesamtumfang 360 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Symbole, Einheiten, Indizes	15
4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599	23
4.1 Allgemeines	23
4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599	24
4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599	24
5 Berechnungsverfahren	24
5.1 Allgemeines	24
5.2 Grundlagen und Randbedingungen für die Berechnung des Nutzenergiebedarfs	25
5.2.1 Allgemeines	25
5.2.2 Heizwärmebedarf	25
5.2.3 Gebäudezeitkonstante und Ausnutzungsgrad	27
5.2.4 Bezugsfläche	27
5.2.5 Trinkwassererwärmung	27
5.3 Grundlagen und Randbedingungen für die einzelnen Prozessbereiche	27
5.3.1 Energiebilanz in Anlagenteilbereichen	27
5.3.2 Bilanzgrenzen von Anlagenteilbereichen	30
5.3.3 Kopplung von Anlagenteilbereichen	32
5.3.4 Mehrfach-Anlagenteilbereiche	34
5.3.5 Flächenbezogene Leistungen	36
5.3.6 Mittlere Belastung	36
5.3.7 Mittlere Belastung bei Mehrfach-Anlagenteilbereichen	38
5.3.8 Maximale Erzeugerleistung	39
5.3.9 Monatliche Anteile	40
5.4 Vorgehensweise bei der Berechnung	41
6 Tabellen	55
6.1 Allgemeines	55
6.2 Nutzenergiebedarf	55
6.3 Übergabe	68
6.3.1 Heizung	68
6.3.2 Wohnungslüftung	75
6.3.3 Trinkwasser	76
6.4 Verteilung	76
6.4.1 Heizung	76
6.4.2 Trinkwasser	87
6.4.3 Wohnungslüftung	94
6.5 Speicherung	96
6.5.1 Heizung	96
6.5.2 Trinkwasser	101
6.6 Erzeugung	108
6.6.1 Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung	108
6.6.2 Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Kombianlagen)	116

6.6.3	Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser	124
6.6.4	Konventionelle Heizkessel.....	125
6.6.5	Wärmepumpen	136
6.6.6	Zentrale elektrisch beheizte Wärmeerzeuger	147
6.6.7	Fern- und Nahwärme	148
6.6.8	Dezentrale KWK.....	151
6.6.9	Dezentrale Systeme	159
6.6.10	Wind-Energie-Anlagen	160
6.6.11	Photovoltaik-Systeme.....	161
6.6.12	Lüftungsanlagen	164
6.6.13	Begleitende Tabellen	185
6.7	Kühlung.....	189
Anhang A (informativ) Formblätter		195
Anhang B (informativ) Erläuterungen zu den Tabellen.....		217
B.1	Allgemeines	217
B.2	Erläuterungen zu Nutzenergiebedarf	217
B.3	Erläuterungen zur Übergabe.....	224
B.3.1	Heizung	224
B.3.2	Wohnungslüftung.....	231
B.3.3	Trinkwasser	232
B.4	Erläuterungen zur Verteilung.....	233
B.4.1	Heizung	233
B.4.2	Trinkwasser	240
B.4.3	Wohnungslüftung.....	244
B.5	Erläuterungen zur Speicherung.....	245
B.5.1	Heizung	245
B.5.2	Trinkwasser	248
B.6	Erläuterungen zur Erzeugung.....	251
B.6.1	Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung.....	251
B.6.2	Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Kombianlagen)	252
B.6.3	Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser	254
B.6.4	Konventionelle Heizkessel.....	255
B.6.5	Wärmepumpen	264
B.6.6	Zentrale elektrisch beheizte Wärmeerzeuger	271
B.6.7	Fern- und Nahwärme	272
B.6.8	Dezentrale KWK.....	273
B.6.9	Dezentrale Systeme	277
B.6.10	Wind-Energie-Anlagen	278
B.6.11	Photovoltaik-Systeme.....	279
B.6.12	Lüftungsanlagen	282
B.6.13	Begleitende Tabellen	287
B.7	Erläuterungen zur Kühlung.....	291
Anhang C (informativ) Begleitende Tabellen aus der Normenreihe DIN V 18599.....		293
Anhang D (informativ) Ermittlung von Eingangsgrößen.....		305
Anhang E (informativ) Berechnungsbeispiel.....		306
E.1	Allgemeines	306
E.2	Beispiel.....	310
E.2.1	Berechnung.....	310
E.2.2	Ergänzung.....	357
Literaturhinweise.....		360

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom zuständigen Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 005-12-01 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NABau/FNL/NHRS: Energetische Bewertung von Gebäuden (SpA CEN/TC 371, CEN/TC 371/WG 1, ISO/TC 163/WG 3, ISO/TC 163/WG 4 und ISO/TC 163/SC 2/WG 15)“ erarbeitet.

Technische Spezifikationen sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

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

Zur vorliegenden Technischen Spezifikation wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Erfahrungen mit dieser Technischen Spezifikation 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 www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 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 den folgenden Teilen:

- *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 Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühltssystemen 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 stromproduzierenden Anlagen*
- *Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten*
- *Teil 11: Gebäudeautomation*
- *Teil 12: Tabellenverfahren für Wohngebäude (Dieses Dokument)*
- *Teil 13¹: Tabellenverfahren für Nichtwohngebäude*

¹ Teil 13 veröffentlicht als DIN/TS 18599-13:2020-10.

Die Vornormenreihe DIN V 18599² stellt ein Verfahren zur Bewertung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zur Verfügung. Die Berechnungen erlauben die Beurteilung aller Energiemengen, die zur bestimmungsgemäßen Heizung, Trinkwassererwärmung, raumlufttechnischen 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.

Dieses Dokument beschreibt ein auf vorberechnete Tabellen zurückgreifendes Verfahren für Wohngebäude. Die Tabellen sind nach den allgemeinen Ansätzen aus den einzelnen Teilen dieser Vornormreihe bestimmt.

Dieses Dokument ersetzt dabei nicht vollumfänglich das Normenpaket der DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10, sondern nur das Tabellenverfahren der DIN V 4701-10, das in DIN V 4701-10 Beiblatt 1 dokumentiert ist. Das komplette Normenpaket der DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 wird durch den nahezu kompletten Satz der DIN V 18599 (Teile 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11 und 12) ersetzt. Mit dem vorliegenden Dokument ist der Ersatz vollständig. DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 werden zurückgezogen.

In den Teilen 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10 und 11 wurde 2018 kein teilweiser Ersatzvermerk auf DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 gesetzt. Die Ersatzbeziehungen der genannten Teile werden noch in geeigneter Form korrigiert.

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

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN V 18599-12:2017-04, DIN V 4108-6:2003-06, DIN V 4108-6 Berichtigung 1:2004-03, DIN V 4701-10:2003-08, DIN V 4701-10 Beiblatt 1:2007-02 und DIN SPEC 4701-10/A1:2016-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abgleich mit aktuellen Ausgaben der Vornormreihe;
- b) Aktualisierung der Vornorm;
- c) Redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN V 4108-6: 1995-04, 2000-11, 2001-08, 2003-06
 DIN V 4108-6 Berichtigung 1: 2004-03
 DIN V 4701-10: 2001-02, 2003-08
 DIN V 4701-10 Beiblatt 1: 2002-02, 2007-02
 DIN V 4701-10/A1: 2006-12
 DIN SPEC 4701-10/A1: 2009-10, 2012-07, 2016-05
 DIN V 18599-12: 2017-04

² Teil 1 bis Teil 11 der Vornormreihen DIN V 18599 wurden zuletzt im September 2018 veröffentlicht.

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.

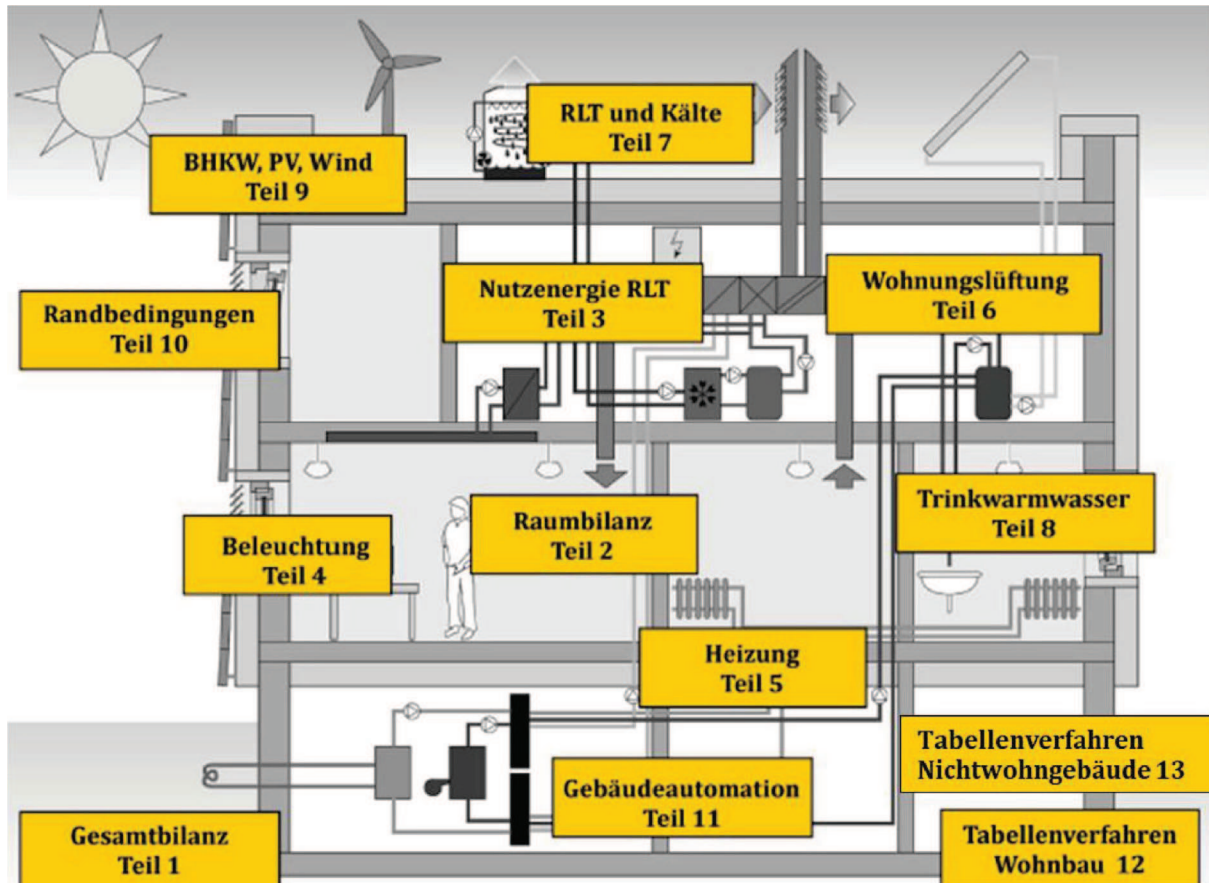


Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument liefert ein Verfahren zur Berechnung von Nutz-, End- und Primärenergiebedarf für die Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung und überschlägig für Kühlung für Wohngebäude. Es stellt damit eine alternative Berechnung zu den in DIN V 18599-1 bis DIN V 18599-11 beschriebenen Hauptverfahren dar. Der Algorithmus dieses Dokuments ist anwendbar für

- Wohngebäude,
- Neubauten und Bestandsbauten.

Die Vorgehensweise der Bilanzierung ist geeignet für eine Energiebedarfsbilanzierung von Gebäuden mit teilweise festgelegten Randbedingungen.

In diesem Dokument wird der Energiebedarf der Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung und überschlägig für Kühlung mit den verschiedenen Prozessbereichen (Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung) beschrieben. Dabei werden die Wärmeverluste sowie der Hilfsenergieaufwand der einzelnen Prozessbereiche ermittelt.

Die Berechnung aller Energiebedarfswerte der Anlagentechnik erfolgt in diesem Dokument auf Basis von Aufwandszahlen.

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.

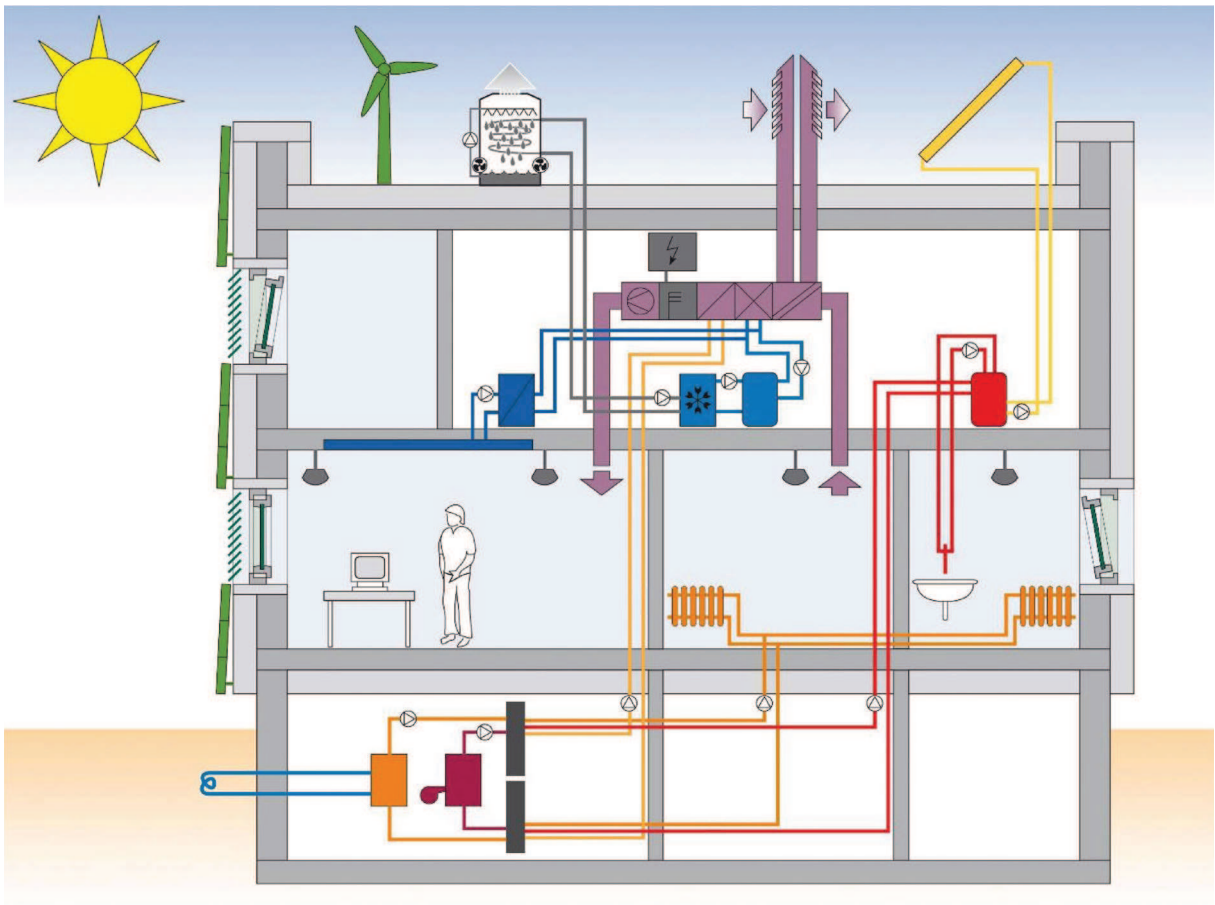


Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN/TS 18599-12

Nicht Bestandteil dieses Dokumentes sind Systeme im Nichtwohngebäude sowie die nachfolgenden Systeme im Wohngebäude:

- Teillüftung;
- temporärer Wärmeschutz;
- Trinkwassererwärmung mit bauartbedingter Volumenstrombegrenzung;
- Haushaltsstrom;
- Absorptions-Kältemaschinen;
- Feststoff-Kessel (Stein- oder Braunkohle);
- gasmotorische Wärmepumpen;
- Klima-Split-Geräte zur Beheizung;
- Fernwärme mit Niederdruck- oder Hochdruckdampf;
- Primärenergiefaktoren für Brennstoffzelle;
- Wohnungslüftungsanlagen mit integriertem Wasserspeicher;
- Erdreich-Sole-Zuluft-Wärmeübertrager von Lüftungssystemen.

Solche Systeme sind in DIN V 18599-1 bis DIN V 18599-11 beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 4108 Beiblatt 2, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Beiblatt 2: Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele*

DIN 4108-4 *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte*

DIN 4108-7, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden — Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele*

DIN EN 215, *Thermostatische Heizkörperventile — Anforderungen und Prüfung*

DIN EN 303 (alle Teile), *Heizkessel*

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

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

DIN EN 12897, *Wasserversorgung — Bestimmung für mittelbar beheizte, unbelüftete (geschlossene) Speicher-Wassererwärmer*

- DIN EN 14336, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen*
- DIN EN 14511 (alle Teile), *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern*
- DIN EN 15500-1, *Energieeffizienz von Gebäuden — Automation von HLK-Anwendungen — Teil 1: Elektronische Regel- und Steuereinrichtungen für einzelne Räume oder Zonen — Module M3-5, M4-5, M5-5*
- DIN EN 15502 (alle Teile), *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe*
- DIN EN 16573, *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfung von Bauteilen für Wohnbauten — Multifunktionale Zu-/Abluft-Lüftungseinheiten für Einzelwohnungen, einschließlich Wärmepumpen*
- DIN EN ISO 13370, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Wärmetransfer über das Erdreich — Berechnungsverfahren*
- DIN V 18599-1:2018-09, *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 18599-2:2018-09, *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 18599-5:2018-09, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen*
- DIN V 18599-6:2018-09, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 6: Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau*
- DIN V 18599-8:2018-09, *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 18599-9:2018-09, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen*
- DIN V 18599-10:2018-09, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten*

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

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, Trinkwassererwärmungsanlage) zur Verfügung gestellt wird, um die festgelegte Rauminnentemperatur, die Erwärmung des Warmwassers und die gewünschte Beleuchtungsqualität über das ganze Jahr sicherzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 und 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

Nutzenergiebedarf für Trinkwarmwasser

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

3.1.6

Energieträger

Stoff oder Vorgang, der genutzt werden kann, um mechanische Arbeit oder Wärme zu erzeugen oder chemische oder physikalische Prozesse durchzuführen

[Quelle: DIN EN 52000-1:2018-03, 3.4.9]

3.1.7**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)

3.1.8**Konditionierung**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Konditionierung hat das Ziel, die Nutzungsanforderungen an Innentemperatur, Frischluft, Licht, Luftfeuchte und/oder Trinkwarmwasser zu erfüllen.

3.1.9**konditionierter Raum**

Raum oder Raumgruppe, der/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 wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zonen sind konditionierte Räume und weisen mindestens eine Art der Konditionierung auf. Räume ohne Konditionierung werden als „nicht konditionierte Räume“ bezeichnet.

3.1.10**Zone**

grundlegende räumliche Berechnungseinheit für die Energiebilanzierung

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 zum Begriff: Die Nutzungsrandbedingungen sind in DIN V 18599-10 zusammengestellt.

3.1.11**Versorgungsbereich**

Berechnungsbereich

Heizungsbereich

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

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

Anmerkung 2 zum Begriff: 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.

3.1.12**technisches Gewerk**

Oberbegriff für technische Versorgungssysteme, die die Konditionierung von Räumen sicherstellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Dokument erfasst die Gewerke Heizung, Kühlung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, Befeuchtung. Jedes technische Gewerk erhält in der Bilanz entsprechende Bilanzanteile.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zu einem technischen Gewerk können mehrere Versorgungssysteme gehören. Das Gewerk „Trinkwassererwärmung“ umfasst beispielsweise sowohl die zentralen als auch die dezentralen Versorgungssysteme.

3.1.13

Hüllfläche

wärmeübertragende Umfassungsfläche

äußere Begrenzung jeder Zone

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 zum Begriff: 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.

3.1.14

Nettoraumfläche

Bezugsfläche

im konditionierten Gebäudevolumen zur Verfügung stehende nutzbare Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Bezugsfläche wird die Nettogrundfläche (A_{NGF}) verwendet.

3.1.15

Bruttovolumen

externes Volumen

V_e

anhand von Außenmaßen ermitteltes Volumen eines Gebäudes oder einer Gebäudezone

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Volumen schließt mindestens alle Räume des Gebäudes oder der Zone ein, die direkt oder indirekt durch Raumverbund bestimmungsgemäß konditioniert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Regeln zur Bestimmung des Bruttovolumens sind in DIN V 18599-1 beschrieben.

3.1.16

Nettoraumvolumen

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Nettoraumvolumen bestimmt sich anhand der inneren Abmessungen und schließt so das Volumen der Gebäudekonstruktion aus. Das Nettoraumvolumen wird aus der entsprechenden Nettogrundfläche durch Multiplikation mit der lichten Raumhöhe ermittelt.

3.1.17

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 wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Regel werden unterschiedliche Werte für den Heiz- und Kühlbetrieb angesetzt.

3.1.18

Geschosshöhe

Maß von Oberkante Rohdecke des betreffenden Geschosses bis zu Oberkante der Rohdecke des darüber liegenden Geschosses

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei obersten Geschossen ist das Höhenmaß bis zur Oberkante der Zone relevant.

3.1.19**Raumhöhe**

Lichte Raumhöhe

Höhendifferenz zwischen der Oberkante des Fußbodens bis zur Unterkante der Geschossdecke bzw. einer abgehängten Decke

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Wohngebäude kann sie vereinfacht aus dem Bruttovolumen (externes Volumen) bestimmt werden, wenn z. B. kein inneres Aufmaß gemacht wird.

3.1.20**Außentemperatur**

Außenlufttemperatur auf Grundlage meteorologischer Messungen und Auswertungen, die für die Berechnung verwendet wird

3.1.21**Wärmesenke**

Wärmemenge, die der Gebäudezone entzogen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Nicht einbezogen ist die Abfuhr von Wärme über das Kühlsystem.

3.1.22**Wärmequelle**

Wärmemenge mit Temperatur über der Innentemperatur, die der Gebäudezone zugeführt wird oder innerhalb der Gebäudezone entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Nicht einbezogen sind die Wärmeeinträge, die geregelt über die Anlage (Heizung, Lüftung) zugeführt werden, um die Innentemperatur aufrechtzuerhalten.

3.1.23**Ausnutzungsgrad**

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

3.1.24**Luftvolumen**

Nettovolumen

Volumen eines thermisch konditionierten Raums, das dem Luftaustausch unterliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Volumen wird aus Innenmaßen ermittelt und schließt so das Volumen der Gebäudekonstruktion aus.

3.1.25**Luftwechsel**

Luftvolumenstrom je Volumeneinheit

3.1.26**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 1 zum Begriff: Die Verluste der Anlagentechnik zählen, sofern sie im konditionierten Raum auftreten, zu den Wärmequellen oder Wärmesenken.

3.1.27

erneuerbare Energie

Energie aus einer Quelle, deren Vorrat sich durch die Entnahme nicht verringert, wie z.B. (thermische und photovoltaische) Solarenergie, Wind, Wasserkraft, regenerative Biomasse

Anmerkung 1 zum Begriff: Energien aus Quellen, die nicht im Laufe der Existenz der Menschheit verbraucht werden, d.h. die unbegrenzt verfügbar sind, sind Umweltenergien. Biomasseenergie (fest, gasförmig, flüssig) zählt, da sie nachwachsend ist, ebenfalls zur erneuerbaren Energie, wobei sie begrenzt verfügbar ist.

3.1.28

Bilanzzeitraum

Zeitraum für die Bilanzierung der relevanten Energieströme für ein Gebäude

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des End- und Primärenergiebedarfs ist der Bilanzzeitraum ein Jahr, bei der Berechnung von Teilenergiekennwerten umfasst er einen Monat.

3.1.29

Hilfsenergie

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt Energie für Pumpen, Ventilatoren, Regelung, Elektronik usw., nicht aber die umgewandelte Energie, ein.

3.1.30

Energieinhalt

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Brennwert enthält die bei der Wasserdampfkondensation entstehende Wärmemenge. Der Heizwert umfasst diese latente Wärme nicht.

3.1.31

Übergabe

Prozessbereich der Anlagentechnik, bei dem Energie, z. B. in den Raum, übergeben wird unter Einhaltung der festgelegten Anforderungen (insbesondere Komfort)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe DIN V 18599-10.

3.1.32

Verteilung

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

3.1.33

Speicherung

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Wohnungslüftungs- bzw. Luftheizungssystemen kann dies ein Pufferspeicher in Kombination mit einer Abluft-Wasser-Wärmepumpe sein.

3.1.34

Erzeugung

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

3.1.35**Produktwert**

herstellerspezifischer Wert auf der Grundlage

- einer Konformitätserklärung zu harmonisierten Europäischen Normen bzw. entsprechenden Europäischen Richtlinien, oder
- einer Konformitätserklärung zu allgemein anerkannten Regeln der Technik, oder
- eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises

der für dieses Berechnungsverfahren geeignet ist

3.1.36**Standardwert**

Wert, der für einen Berechnungsgang verwendet werden kann, sofern kein für das Berechnungsverfahren geeigneter Produktwert verfügbar ist

3.1.37**Aufwandszahl**

Faktor, welcher den Aufwand eines Prozesses gegenüber dessen Nutzen beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Basis der Betrachtungen sind Energiemengen, wobei die Aufwandszahl selbst einheitenlos ist (Aufwand bezogen auf Nutzen). Prozesse sind die Übergabe/Regelung, die Verteilung, die Speicherung, die Erzeugung von Energiemengen.

3.1.38**Nutzungsgrad**

Faktor, welcher den nutzbaren Anteil eines Energieaufwandes beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Basis der Betrachtungen sind Energiemengen, wobei der Nutzungsgrad selbst einheitenlos ist (Nutzen, bezogen auf Aufwand). Prozesse sind die Übergabe/Regelung, die Verteilung, die Speicherung, die Erzeugung von Energiemengen.

3.1.39**Einfamilienhaus**

Wohngebäude mit bis zu 2 Wohnungen

3.1.40**Mehrfamilienhaus**

Wohngebäude mit mehr als 2 Wohnungen

3.2 Symbole, Einheiten, Indizes

Für die Anwendung dieses Dokuments sind wichtige, für die Gesamtbilanz nach der Vornormenreihe DIN V 18599 allgemein gültige Symbole in Tabelle 1 zusammengestellt. Tabelle 2 gibt bilanzübergreifende Indizes an.

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

Symbol	Benennung		Einheit
	Deutsch	Englisch	
η	Nutzungsgrad, Effizienz, Ausnutzung	Performance ratio, efficiency, utilisation factor	—
β	Belastungsgrad	Load level, load faktor	—
$\dot{Q}$	Wärmeleistung	Heating power	W, kW

Symbol	Benennung		Einheit
	Deutsch	Englisch	
$\dot{V}$	Volumenstrom	flow rate	m ³ /h
$\dot{q}$	spezifische Wärmeleistung	specific heating power	W/m ²
$\bar{\theta}$	Mittlere Temperatur	mean temperature	°C
A	Fläche	area	m ²
a	Anteil	fraction	—
b	Überdimensionierungsfaktor der Pumpe	Pump overdimensioning factor	—
c	Koeffizient	coefficient	—
C	Konstante	constant	—
c	spezifische Wärmekapazität	specific heat capacity	kJ/(kg · K)
COP	Leistungskennzahl	coefficient of performance	—
d	Zeit, Zeitspanne, Tage	Time, time period, days	d, d/a, d/mth
e	Aufwandszahl	expenditure factor	—
E	monatliche solare Bestrahlungsenergie	Monthly solar radiation energy	kWh/(m ² · mth)
EEI	Energieeffizienzindex	Energy efficiency index	—
F, f	Faktor	factor	—
FBH	Fußbodenheizung	underfloor heating	—
g	Gesamtenergiedurchlassgrad bei senkrechtem Strahlungseinfall	total energy transmittance for perpendicular incidence of solar radiation	—
H	Wärmetransferkoeffizient, allgemein	heat transfer coefficient, general	W/K
h	Höhe	height	m
HK	Heizkörper	radiator	—
L	Länge	length	m
n	Luftwechselrate	air change rate	h ⁻¹
n	Anzahl	number	—
P	Leistung	Performance, power	W, kW
p	Druck	pressure	kPa
Q	Energie	energy	kWh
q	spezifische Energie	specific energy	Wh/(m ² · d), kWh/(m ² · a)
t	Zeit, Zeitspanne	Time, time period, hours	h, h/d, h/mth, h/a
U	Wärmedurchgangskoeffizient	thermal transmittance	W/(m ² · K)
V	Volumen	volume	m ³
W	Hilfsenergie	auxiliary energy	kWh

Symbol	Benennung		Einheit
	Deutsch	Englisch	
z	Tägliche Laufzeit der Zirkulationspumpe	Daily running time of the circulation pump	h/d
α	Anteil	fraction	—
γ	Wärmequellen-/Wärmesenken-Verhältnis	heat-balance ratio, ratio of heat sources to heat sinks	—
Δ	Differenz	difference	—
θ	Temperatur	temperature	°C
κ	Deckungsanteil	Cover ratio	%
σ	Stromkennzahl	CHP code	—
Φ	Wärmestrom	energy flow rate, power, heat flow	W
w	Wichtungsfaktor	weighting factor	—
ρ	Dichte	density	kg/m ³
τ	Zeitkonstante (einer Gebäudezone)	(thermal) time constant (of a building zone)	h
ϑ	Temperatur	temperature	°C

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

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
0	Referenz, aus Tabelle	Reference, from table
A	Aufwand	expenditure
a	Jahr, jährlich	year, annual
A	Anbindung	Connection, branchin, design
A	Fläche	area
Anl	Anlage	system
aux	Hilfsenergie, oben liegender Bereitschaftsteil des Speichers	Auxiliary
av	mittlere	average
b	Nutzenergiebedarf im Gebäude	Building energy use
B	Bedarf	Use, need, demand
b	beheizt	heated
B	Batterie	battery
Baujahr	Baujahr	year of manufacture
Betrieb	Betrieb	operation
bivalent	bivalent	bivalent

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
c	Kühlung, Raumkühlsystem	cooling system
c	Kollektor	Collector
c	Regelung	control
ce	Regelung und Übergabe, kurz: Übergabe	control and emission
CHP	Kraft-Wärme-Kopplung	Combined heat and power
const	konstant	constant
d	Verteilung	distribution
d, day	Tag, täglich	Day, daily
DLE	Durchlauferhitzer (elektrisch, zur Trinkwassererwärmung)	instantaneous water heater
DS	Hausstation	Dwelling substation
DWHR	Duschwasserwärmerückgewinnung	Shower waste water heat recovera
e	außen, äußere oder außerhalb thermischer Hülle	external, exterior or outside the thermal envelope
E	Erzeuger	Generator
e	Effizienz	Efficiency
EE	Erneuerbare Energien	Renewable energy
eff	effektiv	effective
el	elektrisch	electrical
ESP	Elektrischer Warmwasserspeicher	Electric hot water tank
ETA	Abluft einer mechanischen Lüftungsanlage	extract air
EVU	Energieversorgungsunternehmen	Energy companies
f	End-	final, delivered
F	Rahmenanteil	frame
fan	Ventilator	fan
frost	Abtaubetrieb Lüftungsgerät	defrost operating mode of ventilation unit
g, gen	Erzeugung	generation
G	Geschoss	floor
Gebäude	Gebäude	building
ges	gesamt	total
gr-exch	Erdreich-Zuluft-Wärmeübertrager	ground/supply air heat exchanger
h	Heizung, Raumheizsystem	heating system
h	Heizung	Heating system

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
Hi	heizwertbezogen	based on inferior heating value
HK	Heizkreis	Heating circuit
HN	Heiznetz	Heating grid
HP	Wärmeerzeuger (Spitzenlastkessel, -brenner)	Heater
Hp	Wärmepumpe	Heat pump
HP	Heizperiode	Heating period
Hs	brennwertbezogen	based on superior heating value
hydr	hydraulisch	hydraulic
i	innen, intern, im Inneren	indoor, interior, internal
i	Laufvariable	serial variable
in	zugeführt	Delivered (into)
int	intermittierend	Intermittent operation
Iso	Isolierung, Dämmung	Insulation
iu	von beheizter Gebäudezone in eine unbeheizte Gebäudezone	from thermally conditioned to thermally unconditioned zone
j	Laufvariable	serial variable
korr	korrigiert, Korrektur	corrected, correction
L	Lufttemperaturprofil	air temperature profile
limit	An-(kühlung)	limited cooling
Luftwechsel	Luftwechsel	Air exchange
m	mittel-	average
m	Laufvariable	serial variable
max	maximal, Höchst-	maximum, largest
mech	mechanisch (Lüftungsanlagen)	mechanical
min	minimal, Mindest-	minimal, smallest
nth, m	Monat, monatlich	month, monthly
n	Laufvariable	serial variable
n	Nenn-	nominal
N	Nutz-	use
Net, Netz	Netz	grid
NGF	Nettogrundfläche	net floor area
NGF	Nettogrundfläche	Net floor area
NHP	Nichtheizperiode	Non-heating period

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
NN	Nicht nutzbar	Not useable
nutz	während der Nutzung; nutzungsbedingt	during usage hours, usage-dependent
off	aus	off
on	an	on
op	Betrieb	operation
out	abgegeben, abgeführt	discharged (out)
outg	Nutzenergieabgabe des Erzeugers (ce+d+s)	output generator (ce+d+s)
outg-Rest	Restnutzenergiebedarf des 2. Erzeugers	output second generator
p	Primär-	primary
P0	Bereitschaft, Stillstand, Standby	Standby
Parallel	Parallelbetrieb	Connect in parallel
part	Teil-(kühlung), Teil-(fläche)	partly cooling, partial area
perf	Leistung	Performance
pk	Spitzen	Peak
PM	Pumpenmanagement	Pump management
pre-h	Vorwärmer	pre-heater
Prim, Primär	Primär-	primary
prod, Prod	produziert	produced
Pu	Pumpe	pump
PV	Photovoltaik	photovoltaics
rc	Wohnungskühlungssystem	residential cooling system
Ref	Referenz	Reference
re-h	Nachheizregister	re-heater
rL	Rechnerische Laufzeit	arithmetical run time
rv	Wohnungslüftungssystem	residential ventilation system
s	Speicherung	storage losses
S	Elektrischer Aufwand	electrical effort
S	Strang	strand
S	solar, durch Sonneneinstrahlung	solar, due to solar radiation
S	Verschattung	projection, shading
Sch	Schaltung	connection
seasonal	saisonale Anpassung des Fensterluftwechsels für Wohngebäude	seasonal

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
sink	Wärmesenke	Heat sink
sol	Solar	Solar, due to solar radiation
soll	Sollwert	setpoint value
source	Wärmequelle	Heat source
Strom	Strom	Electricity
SUP	Zuluft einer mechanischen Lüftungsanlage	supply air of a mechanical ventilation system
sup-decr	Zuluftabsenkung oder -abschaltung	decreasing supply air
System	System	System
T	Transmission	transmission
T	Temperatur	temperature
t	Wärmerückgewinnung	Heat recovery
tb	teilbeheizt	Partially heated
Temp	Temperatur	temperature
Test	Testbedingungen	Test conditions
TGA	Technische Gebäudeausstattung	Technical building equipment
th	thermisch	thermal
TK	Temperaturklasse	Temperature classification
TN	Teilweise nutzbar	Useable in other sections
tot	total, gesamt	total, overall
tr	transparent	Transparent
u	Laufvariable	serial variable
u	unbeheizt	Unheated
ue	von unbeheizter Gebäudezone zur Außenluft (siehe auch Index „e“)	from unheated building zone to external air (also prefer to subscript “e”)
use	genutzt	Used
V	Lüftung	Ventilation
V	Vertikale Verteilung	Vertical distribution
v,mech	mechanische Lüftung betreffend	concerning mechanical ventilation
VA	Vorlauf bei Auslegungsbedingungen	Flow at design conditions
variabel	variabel	variabel
VL	Vorlauf	Flow
Vorrang	Vorrangbetrieb	Priority circuit
w	Trinkwarmwassersystem	domestic hot water system

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
W	Strahlungseinfluss	influence of radiation
WB	Wärmebrücke	Thermal bridge
WD	Wärmedämmung	Thermal insulation
WE	Wohneinheit	Residential unit
WE	Wochenendabsenkung/-abschaltung	Weekend reduction / switch off
win	Fenster	window
wirk	wirksam	effective
Wohn	Wohn-	living
WP	Wärmepumpe	Heat pump
WRG	Wärmerückgewinnung	Heat recovery
x	stellvertretend für verschiedene Zustände, Bauteile, Bereiche	represents states, elements or zones
Z	Zone	zone
z	Zuschlag	additional
0	Tabellenwert	table value

Das Schema der Indizierung und der Bezeichnung für die bilanzierten Energiemengen zeigt Bild 3.

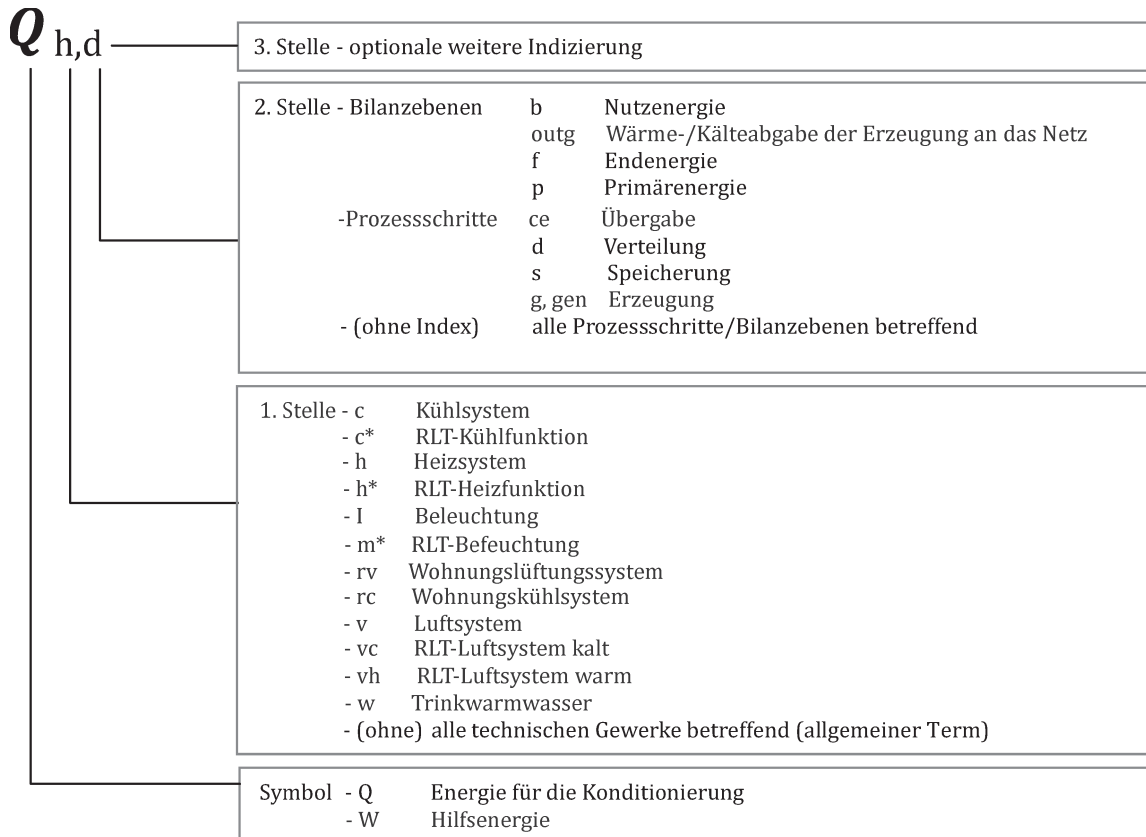


Bild 3 — Schema der Indizierung

Sofern Aufwandszahlen oder Nutzungsgrade zur Beschreibung von Prozessschritten verwendet werden, ist die Indizierung übertragbar.

4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599

4.1 Allgemeines

Die folgenden Unterabschnitte 4.2 und 4.3

- fassen notwendige Eingangsgrößen zur Anwendung des vorliegenden Dokuments zusammen, siehe Tabelle 3, und
- geben einen Überblick zur Verwendung hier berechneter Bilanzanteile in anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599, siehe Tabelle 4.

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

Für die Eingangsgrößen, die nicht anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 entnommen werden, sondern projektbezogen zusammengestellt werden, gilt:

- Bei Vorliegen von Fachplanungen ist den Planungswerten (z. B. Bedarfswerte, Anlagenleistungen, Betriebszeiten) der Vorzug gegenüber Richtwerten nach diesem Dokument zu geben.
- Bei Energiebilanzen im Gebäudebestand sind die Bestandswerte zu Grunde zu legen.

In Abschnitt 5 wird das Berechnungsverfahren für dieses Dokument erläutert.

4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599

Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599

Bedeutung	Symbol	Norm DIN V 18599-
Primärenergiefaktor für Brennstoffzellen	f_p	9

4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599

Tabelle 4 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599

Bedeutung	Symbol	Verwendung in DIN V 18599
—	—	—
ANMERKUNG Keine Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 vorhanden.		

5 Berechnungsverfahren

5.1 Allgemeines

Das Tabellenverfahren für Wohngebäude bewertet den Energieaufwand der Anlagentechnik jährlich unter Verwendung der mittleren jährlichen Belastung.

Soweit im Energieaufwand monatliche Abhängigkeiten nur von der Außenlufttemperatur vorliegen, können die Monatswerte durch die Monatsmittelwerte der Außenlufttemperatur repräsentiert werden. Die nicht nur außenlufttemperaturabhängigen Energieeinträge oder Energieaufwände, z. B. solare Wärmequellen, werden monatlich bewertet.

Für die Berechnung des monatlichen Nutzenergiebedarfs für Heizen wird die Monatsbilanzierung der Wärmesenken aus den maximalen Wärmeströmen für Heizen (bei den Auslegungs-Außentemperaturen und Soll-Innentemperaturen, korrigiert um die jahresmittlere Bilanz-Innentemperatur), und den monatlichen Belastungen und den monatlichen Wärmequellen vorgenommen.

Die Wärmequellen aus der Anlagentechnik werden über Aufwandszahlen der vorgesehenen bzw. installierten Anlagentechnik bestimmt und als Anteil am Nutzenergiebedarf angegeben. Die monatliche Aufteilung erfolgt anhand der außentemperaturabhängigen Belastung. Dabei wird eine hinreichende Genauigkeit erreicht, so dass keine Iteration erforderlich ist.

Die Berechnung aller Energiebedarfswerte der Anlagentechnik erfolgt somit im Tabellenverfahren für Wohngebäude auf der Basis von Aufwandszahlen, die für Anlagenteilbereiche entweder direkt in Tabellen ablesbar oder mit Hilfe von Tabellenwerten einfach zu bestimmen sind. Die Zwischenrechnung zur Bestimmung der Aufwandszahlen ist immer dann erforderlich, wenn der Energieaufwand vom Betrag des Energiebedarfs oder der mittleren Belastung selbst abhängig und daher nicht konstant ist.

Die tabellierten Aufwandszahlen bzw. die Bestimmung der Aufwandszahlen auf der Basis von Tabellenwerten bietet die Möglichkeit, Haupteinflüsse verschiedener Ausprägungen von Anlagenteilbereichen einschätzen zu können.

Die Berechnung kann sowohl für das Gesamtgebäude als auch für Gebäudezonen durchgeführt werden. Für die Aufteilung nach Gebäudezonen gelten die Festlegungen nach DIN V 18599-1:2018-09, insbesondere Anhang D.

Die Bestimmung des Nutzenergiebedarfs für Heizen des Gebäudes/der Zone erfolgt monatlich in tabellarischer Form auf der Grundlage von DIN V 18599-1:2018-09 und DIN V 18599-2:2018-09. Der Nutzenergiebedarf für die Trinkwassererwärmung erfolgt nach DIN V 18599-8:2018-09. Allen Berechnungen liegen die Nutzungsprofile nach DIN V 18599-10:2018-09 zugrunde.

Die Tabellenwerte der Aufwandszahlen für Anlagenteilbereiche bzw. die Tabellenwerte, die zur Berechnung von Aufwandszahlen benötigt werden, sind nach den Gleichungen berechnet, die in den jeweiligen Teilen der DIN V 18599 angegeben sind. Dabei sind Parameter, die sich aus dem zu bewertenden Gebäude bzw. der zu bewertenden Zone oder aus Nutzungsrandbedingungen ergeben, als Eingangswerte der Tabellen in Abschnitt 6 dieses Dokumentes gewählt. Um den Umfang der Tabellen überschaubar zu halten, sind überwiegend bezogene Werte angegeben, die von einer Variablen abhängig sind und mit der entsprechenden, projektbezogenen Größe multipliziert oder ins Verhältnis gesetzt werden müssen.

In den Anlagenteilbereichen der Verteilung sind den Tabellen, denen Aufwandszahlen entnommen werden können, Rohrleitungslängen zugrunde gelegt, die sich aus den Approximationsgleichungen in Teil 5 und Teil 8 der DIN V 18599 ergeben. Dabei sind sinnvolle Zuordnungen der Anzahl der Geschosse zur Nettogrundfläche angenommen. Über den gesamten Bereich sind dann die Aufwandszahlen innerhalb eines Rohrnetztyps gemittelt. Für die Fälle, bei denen die Rohrlängen bekannt sind, sind ebenfalls Tabellen mit längenbezogener Energieabgabe angegeben, aus denen die zugehörige Aufwandszahl leicht bestimmt werden kann.

Alle Tabellenwerte sind mit den Standardwerten aus der Normenreihe DIN V 18599 und den in Anhang B beschriebenen Algorithmen berechnet worden. Abweichend von den Standardwerten können Tabellenwerte unter Vorlage von zertifizierten Produktwerten und den entsprechend in Anhang B beschriebenen Algorithmen ermittelt werden.

Alle Tabellenwerte im Tabellenverfahren in Abschnitt 6 dieses Dokumentes sind für den Standort Potsdam ermittelt worden. Die Formblätter für dieses Berechnungsverfahren sind in Anhang A enthalten. Die in Anhang B enthaltenen Tabellen sind Erläuterungstabellen zu den in Abschnitt 6 aufgeführten Tabellen. Anhang C beinhaltet begleitende Tabellen aus der Normenreihe DIN V 18599. Das Vorgehen zur Ermittlung von Eingangsgrößen wird in Anhang D beschrieben. Anhang E zeigt an einem Berechnungsbeispiel die Vorgehensweise bei der Berechnung auf. Grundlagen und Randbedingungen für die Berechnung des Nutzenergiebedarfs für Heizen

5.2 Grundlagen und Randbedingungen für die Berechnung des Nutzenergiebedarfs

5.2.1 Allgemeines

Die Berechnung des Nutzenergiebedarfs für Heizen erfolgt im Tabellenverfahren exakt nach den gleichen Ansätzen, die in DIN V 18599-1 bis DIN V 18599-11 enthalten sind. Im Tabellenverfahren für Wohngebäude werden lediglich Zwischengrößen zusammengefasst, die dann eine tabellarische Ermittlung erlauben, wenn jeweils von den maximalen Wärmeströmen ausgegangen wird. Gleiches gilt für den Nutzenergiebedarf von Trinkwarmwasseranlagen.

5.2.2 Heizwärmebedarf

Der Nutzwärmebedarf einer Gebäudezone

$$Q_{h,b} = Q_{\text{sink}} - \eta \cdot Q_{\text{source}} \quad (1)$$

Dabei ist

- $Q_{h,b}$ der Nutzwärmebedarf in der Gebäudezone;
- Q_{sink} die Summe aller Wärmesenken in der Gebäudezone;
- η der Ausnutzungsgrad der Wärmequellen;
- Q_{source} die Summe aller Wärmequellen in der Gebäudezone.

kann umgeformt für jeden Monat (Index m) in Abhängigkeit des maximalen Wärmestroms angegeben werden:

$$Q_{h,b,m} = (1 - \eta_m \cdot \gamma_m) \cdot \beta_{h,m} \cdot \dot{Q}_{h,ges} \cdot t_{h,m} \quad (2)$$

Dabei ist

- $Q_{h,b,m}$ der monatliche Nutzwärmebedarf in der Gebäudezone;
- η_m der monatliche Ausnutzungsgrad der Wärmequellen;
- γ_m das monatliche Wärmequellen-/Wärmesenken-Verhältnis;
- $\beta_{h,m}$ der monatliche Belastungsgrad;
- $\dot{Q}_{h,ges}$ der maximale Wärmestrom;
- $t_{h,m}$ die monatliche Heizzeit.

Der maximale Wärmestrom wird mit den Wärmetransferkoeffizienten und der maximalen Temperaturdifferenz zwischen Soll-Innentemperatur und Auslegungsaußentemperatur bestimmt.

$$\dot{Q}_{h,ges} = (H_T + H_V) \cdot \Delta\theta_{max} \quad (3)$$

Dabei ist

- $\dot{Q}_{h,ges}$ der maximale Wärmestrom;
- H_T der Wärmetransferkoeffizient für Transmission für die gesamte Gebäudezone;
- H_V der Wärmetransferkoeffizient für Lüftung;
- $\Delta\theta_{max}$ die maximale Temperaturdifferenz zwischen Soll-Innentemperatur und Auslegungsaußentemperatur.

Da im Berechnungsverfahren nach DIN V 18599 die Einflüsse z. B. aus Nachtabsenkung über die Veränderung der Bilanzinnentemperatur abgebildet werden, muss der zur monatsweisen Berechnung herangezogene maximale Wärmestrom auf die Bilanzinnentemperatur bezogen und damit korrigiert werden:

$$\dot{Q}'_{h,ges} = \dot{Q}_{h,ges} \cdot \frac{\bar{\theta}_{i,h} - \theta_{e,min}}{\theta_{i,h,soll} - \theta_{e,min}} \quad (4)$$

Dabei ist

- $\dot{Q}'_{h,ges}$ der korrigierte maximale Wärmestrom;
- $\dot{Q}_{h,ges}$ der maximale Wärmestrom;
- $\bar{\theta}_{i,h}$ die Bilanzinnentemperatur;
- $\theta_{e,min}$ die Tagesmittel Außentemperatur am Auslegungstag für den Heizfall;
- $\theta_{i,h,soll}$ die für den Heizfall vorgegebene Raumsolltemperatur während der Nutzungszeit.

Bei der einzusetzenden Bilanzinnentemperatur handelt es sich um den Jahresmittelwert.

Die monatliche Aufteilung der Wärmesenken erfolgt über die Außentemperaturabhängige Belastung, die mit der Bilanz-Innentemperatur gebildet wird.

$$\beta_{h,mth} = \beta_{e,mth} \cdot (1 - \eta_{mth} \cdot \gamma_{mth}) \quad (5)$$

Dabei ist

$\beta_{h,mth}$ der mittlere monatliche Belastungsgrad für Heizung;

$\beta_{e,mth}$ der mittlere monatliche außentemperaturabhängige Belastungsgrad;

η_{mth} der monatliche Ausnutzungsgrad der Wärmequellen;

γ_{mth} das monatliche Wärmequellen-/Wärmesenken-Verhältnis.

Die Bilanzanteile der Wärmequellen werden anschließend über das monatliche Wärmequellen-/Wärmesenken-Verhältnis und dem daraus folgenden Nutzungsgrad abgebildet.

5.2.3 Gebäudezeitkonstante und Ausnutzungsgrad

Die Gebäudezeitkonstante wird im Tabellenverfahren für Wohngebäude im Rahmen der Bestimmung der Wärmetransferkoeffizienten bestimmt, wobei auf die nach DIN V 18599-2 definierten vereinfachten Ansätze zur Bestimmung der wirksamen Speicherkapazität (leichte, mittelschwere und schwere Gebäude) zurückgegriffen wird.

Mit Hilfe der Gebäudezeitkonstanten und dem Wärmequellen-/Wärmesenkenverhältnis sind die in der Tabelle angegebenen Ausnutzungsgrade auszuwählen.

5.2.4 Bezugsfläche

Als Bezugsfläche wird einheitlich, wie in allen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599, die Nettogrundfläche verwendet.

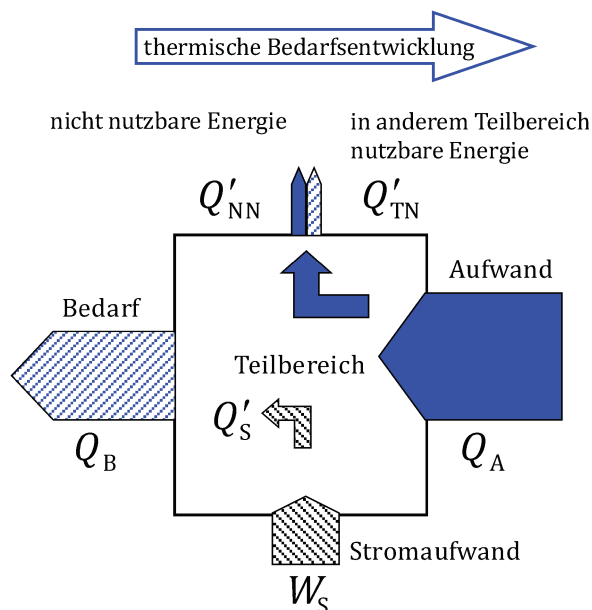
5.2.5 Trinkwassererwärmung

Um den Nutzenergiebedarf mit einem Tabellenverfahren für Wohngebäude darzustellen, werden alle Nutzungsrandbedingungen für die Trinkwassererwärmung, soweit erforderlich, als jährliche und flächenbezogene Werte angegeben.

5.3 Grundlagen und Randbedingungen für die einzelnen Prozessbereiche

5.3.1 Energiebilanz in Anlagenteilbereichen

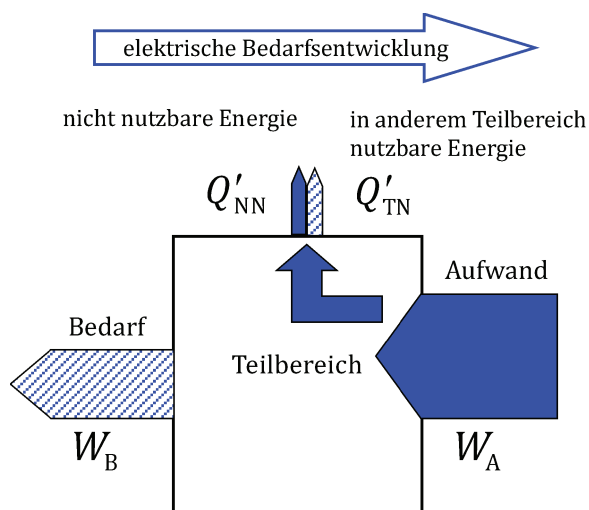
Die energetische Bewertung der Anlagentechnik beruht auf der Energiebilanz in einem Anlagenteilbereich oder einer Anlagenkomponente. Bezugsgröße bildet dabei jeweils der zu deckende Energiebedarf. Da in allen Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sowohl thermische als auch elektrische Energie auftritt, muss die Energiebilanz für beide Energieformen aufgestellt werden. In Bild 4 ist die thermische und in Bild 5 die elektrische Energiebilanz in Form von Energieströmen dargestellt.



Legende

- Q_A thermischer Energieaufwand
- Q_B thermischer Energiebedarf
- Q'_{NN} nicht nutzbare Energie (in dem bilanzierten Teilbereich)
- Q'_{TN} in anderem Teilbereich nutzbare Energie
- Q'_S aus elektrischem Aufwand nutzbare Energie
- W_S elektrischer Aufwand (Stromaufwand) für die Funktion des Anlagenteilbereichs

Bild 4 — Energieströme bei thermischer Energiebilanz



Legende

- W_A elektrischer Energieaufwand
- W_B elektrischer Energiebedarf
- Q'_{NN} nicht nutzbare (thermische) Energie (in dem bilanzierten Teilbereich)
- Q'_{TN} in anderem Teilbereich nutzbare (thermische) Energie

Bild 5 — Energieströme bei elektrischer Energiebilanz

Aus Bild 4 folgt der thermische Aufwand:

$$Q_A = Q_B + Q'_{NN} + Q'_{TN} - Q'_S \quad (6)$$

Dabei ist

- Q_A der thermische Energieaufwand;
- Q_B der thermische Energiebedarf;
- Q'_{NN} die nicht nutzbare Energie (in dem bilanzierten Teilbereich);
- Q'_{TN} die in anderem Teilbereich nutzbare Energie;
- Q'_S die aus elektrischem Aufwand nutzbare Energie.

Die thermische Aufwandszahl stellt den thermischen Aufwand ins Verhältnis zur Bezugsgröße, dem thermischen Energiebedarf:

$$e_{th} = \frac{Q_A}{Q_B} = 1 + \frac{Q'_{NN} + Q'_{TN} - Q'_S}{Q_B} \quad (7)$$

Dabei ist

- e_{th} die thermische Aufwandszahl;
- Q_A der thermische Energieaufwand;
- Q_B der thermische Energiebedarf;
- Q'_{NN} die nicht nutzbare Energie (in dem bilanzierten Teilbereich);
- Q'_{TN} die in anderem Teilbereich nutzbare Energie;
- Q'_S die aus elektrischem Aufwand nutzbare Energie.

Analog gilt für die elektrische Energiebilanz:

Aus der elektrischen Energiebilanz nach Bild 5 folgt der elektrische Aufwand:

$$W_A = W_B + Q'_{NN} + Q'_{TN} \quad (8)$$

Dabei ist

- W_A der elektrische Energieaufwand;
- W_B der elektrische Energiebedarf;
- Q'_{NN} die nicht nutzbare Energie (in dem bilanzierten Teilbereich);
- Q'_{TN} die in anderen Teilbereich nutzbare Energie.

Die elektrische Aufwandszahl stellt den elektrischen Aufwand ins Verhältnis zur Bezugsgröße, dem elektrischen Energiebedarf:

$$e_{el} = \frac{W_A}{W_B} = 1 + \frac{Q'_{NN} + Q'_{TN}}{W_B} \quad (9)$$

Dabei ist

e_{el} die elektrische Aufwandszahl;

W_A der elektrische Energieaufwand;

W_B der elektrische Energiebedarf;

Q'_{NN} die nicht nutzbare Energie (in dem bilanzierten Teilbereich);

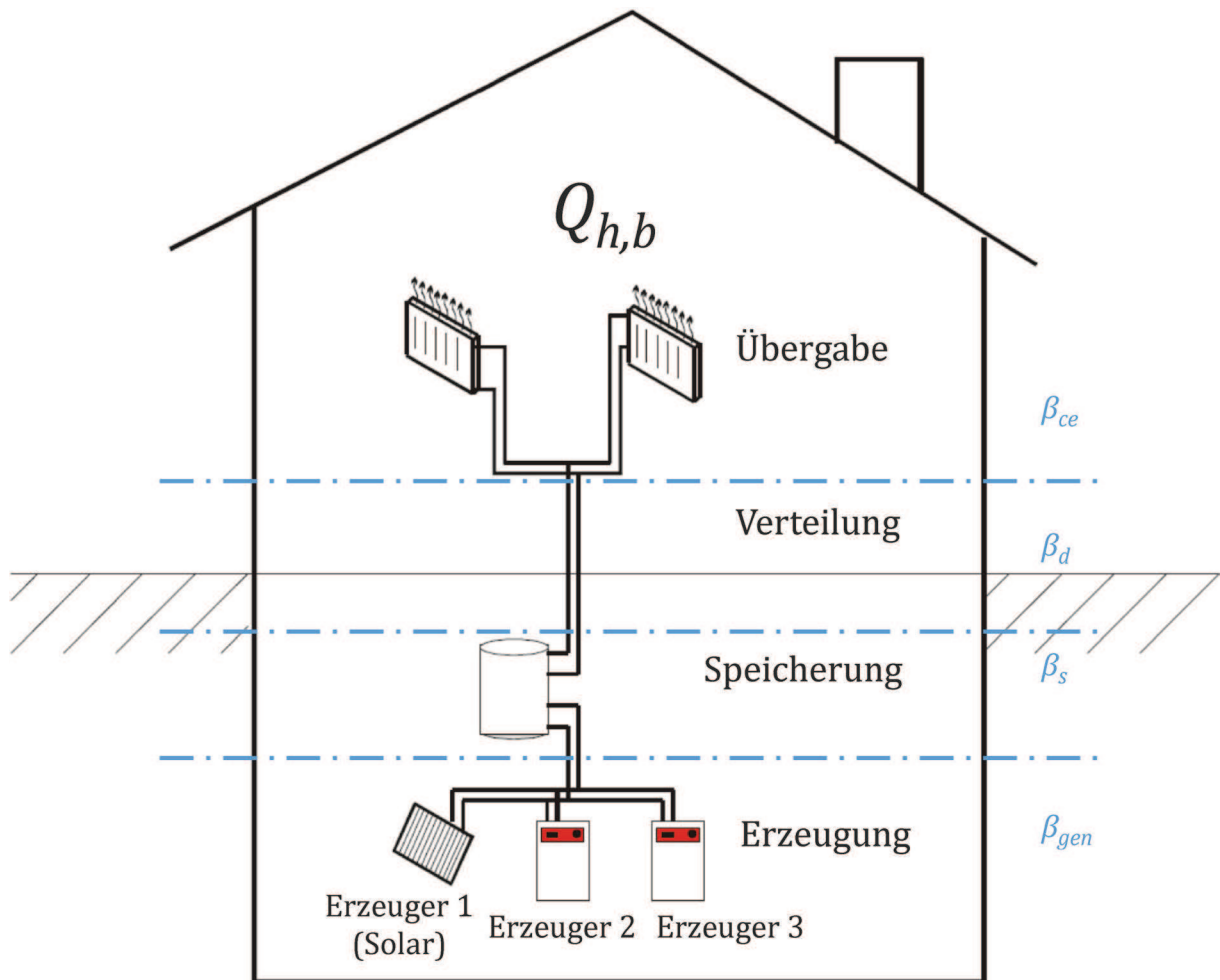
Q'_{TN} die in anderem Teilbereich nutzbare Energie.

5.3.2 Bilanzgrenzen von Anlagenteilbereichen

Ebenso wie es notwendig ist, zur energetischen Bewertung einheitliche und für jede Betrachtung anwendbare Aufwandszahlen zu verwenden, ist es notwendig, einheitliche Kriterien für die Aufteilung der Anlagen in die vier Teilbereiche Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung zu verwenden.

Eine zentrale Bedeutung für dieses Unterteilungskriterium besitzt dabei die Verteilung. Die Verteilung von Energie in Wasser- oder Solekreisläufen liefert bereits ein eindeutiges Merkmal für die hydraulische Aufteilung in Nutzer- und Erzeugerkreis.

In Bild 6 sind am Beispiel einer einfachen Heizanlage die Teilbereiche Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung dargestellt.



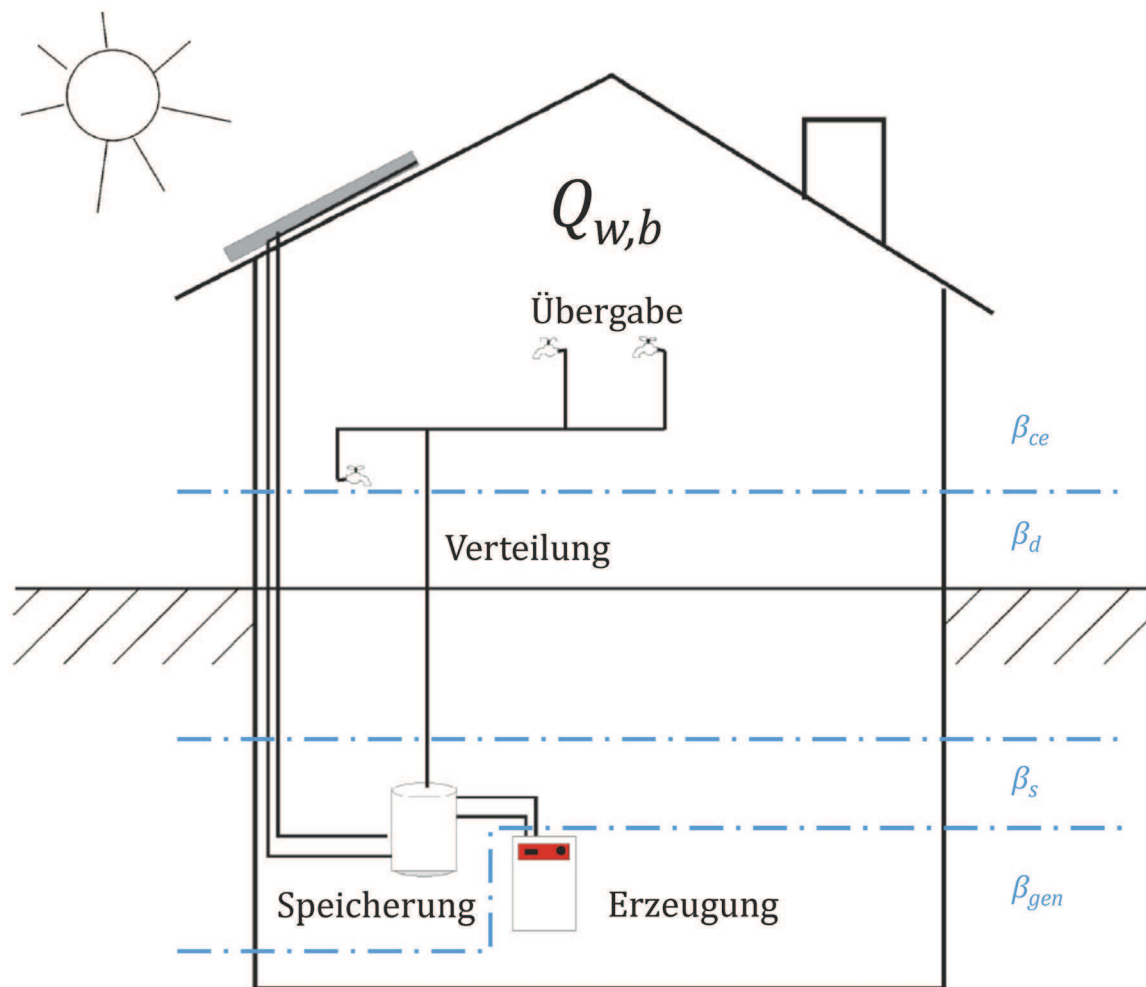
Legende

β_{ce}	die mittlere Belastung der Übergabe für Heizen
β_d	die mittlere Belastung der Verteilung für Heizen
β_s	die mittlere Belastung der Speicherung für Heizen
β_{gen}	die mittlere Belastung der Erzeugung für Heizen
$Q_{h,b}$	der Nutzwärmebedarf für Heizen

Bild 6 — Teilbereiche einer Heizungsanlage mit Pufferspeicher (hydraulischem Entkoppler)

Der in Bild 6 dargestellte Pufferspeicher entkoppelt die Nutzerkreise vom Erzeugerkreis, die jeweils einen geschlossenen Kreislauf bilden. Durch die hydraulische Entkopplung des Nutzerkreises vom Erzeugerkreis durch einen Pufferspeicher wirken sich die dynamischen Belastungen des Nutzerkreises nicht auf den Erzeugerkreis aus.

Am Beispiel einer zentralen Trinkwassererwärmungsanlage (siehe Bild 7) sind die Bilanzgrenzen der Anlagenteilbereiche zu erkennen. Eine Trinkwassererwärmung besteht im Allgemeinen aus einer Art der Nutzenübergabe, einem Verteilsystem, bei Bedarf einem Speicher und einem Aufheizsystem (z. B. Wärmeerzeuger).



Legende

β_{ce}	die mittlere Belastung der Übergabe für Trinkwarmwassererwärmung
β_d	die mittlere Belastung der Verteilung für Trinkwarmwassererwärmung
β_s	die mittlere Belastung der Speicherung für Trinkwarmwassererwärmung
β_{gen}	die mittlere Belastung der Erzeugung für Trinkwarmwassererwärmung
$Q_{w,b}$	der Nutzwärmebedarf für Trinkwarmwassererwärmung

Bild 7 — Teilbereiche einer zentralen Trinkwassererwärmungsanlage

5.3.3 Kopplung von Anlagenteilbereichen

Bei der thermischen Gesamtbilanzierung des Energiebedarfs der Anlagentechnik können die einzelnen Anlagenteilbereiche gekoppelt werden. Der Energiebedarf bei der Übergabe ist die Bezugsgröße für den Energieaufwand bei der Übergabe, der dann die Bezugsgröße für den Energieaufwand bei der Verteilung ist. Der Energieaufwand der Verteilung wiederum stellt die Bezugsgröße für den Energieaufwand bei der Speicherung dar. Dieser wiederum stellt die Bezugsgröße für den Energieaufwand bei der Erzeugung dar. Wenn keine Entkopplung der auch hydraulisch verbundenen Anlagenteilbereiche vorliegt, dann ergibt sich die Gesamtaufwandszahl zu:

$$e_{th,ges} = \prod_{j=1-3} e_{th,j} = e_{ce} \cdot e_d \cdot e_s \cdot e_g \quad (10)$$

Dabei ist

- $e_{th,ges}$ die thermische Gesamtaufwandszahl;
- $e_{th,j}$ die thermische Aufwandszahl für Anlagentechnik j ;
- e_{ce} die Aufwandszahl der Übergabe;
- e_d die Aufwandszahl der Verteilung;
- e_s die Aufwandszahl der Speicherung;
- e_g die Aufwandszahl der Erzeugung.

Der Gesamtenergieaufwand $Q_{A,ges}$ (thermisch) ergibt sich demnach zu:

$$Q_{A,ges} = Q_B \cdot e_{ce} \cdot e_d \cdot e_s \cdot e_g \quad (11)$$

Dabei ist

- $Q_{A,ges}$ der Gesamtenergieaufwand (thermisch), in kWh/a;
- Q_B der thermische Energiebedarf, in kWh/a;
- e_{ce} die Aufwandszahl der Übergabe;
- e_d die Aufwandszahl der Verteilung;
- e_s die Aufwandszahl der Speicherung;
- e_g die Aufwandszahl der Erzeugung.

Der elektrische Energieaufwand, der für die Deckung des elektrischen Energiebedarfs (z. B. Erzeugung) und Regelung benötigt wird, kann aufgrund der nicht unmittelbaren Verbindung der Stromkreise, sondern der sternförmigen Topologie, nur über die einzelnen Anlagenteilbereiche addiert werden. Der gesamte elektrische Energieaufwand ergibt sich somit zu:

$$W_{S,ges} = \sum_{j=1-3} W_{S,j} = W_{ce} + W_d + W_s + W_g \quad (12)$$

Dabei ist

- $W_{S,ges}$ der gesamte elektrische Energieaufwand, in kWh/a;
- $W_{S,j}$ der elektrische Energieaufwand für die Anlagentechnik j , in kWh/a;
- W_{ce} der elektrische Energieaufwand für die Übergabe, in kWh/a;
- W_d der elektrische Energieaufwand für die Verteilung, in kWh/a;
- W_s der elektrische Energieaufwand für die Speicherung, in kWh/a;
- W_g der elektrische Energieaufwand für die Erzeugung, in kWh/a.

Daraus ergibt sich, dass im Tabellenverfahren für Wohngebäude zur energetischen Bewertung der Anlagentechnik die Gesamtaufwandszahl zur Bestimmung des thermischen Aufwands durch Multiplikation der Aufwandszahlen der einzelnen Anlagenteilbereiche und der elektrische Gesamtenergieaufwand durch Addition der elektrischen Aufwände in den einzelnen Anlagenteilbereichen bestimmt werden.

5.3.4 Mehrfach-Anlagenteilbereiche

In realen Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung treten meist mehrere Anlagenteilbereiche auf. So können unterschiedliche Übergabesysteme in dem gleichen Gebäude/der gleichen Zone auftreten.

In Bild 8 sind beispielhaft für eine überschaubare Heizanlage zwei gleiche Übergabesysteme in zwei verschiedenen Zonen dargestellt, die als Verbraucherkreis 2 und Verbraucherkreis 3 gekennzeichnet sind. Der Verbraucherkreis 1 versorgt einen Speicher (z. B. zur Trinkwassererwärmung), der auch Heizenergie aus erneuerbaren Energien (z. B. Solarkollektoren) erhält. Im Anlagenteilbereich Erzeugung sind zwei Wärmeerzeuger I und II mit den gleichnamigen Erzeugerkreisen vorhanden.

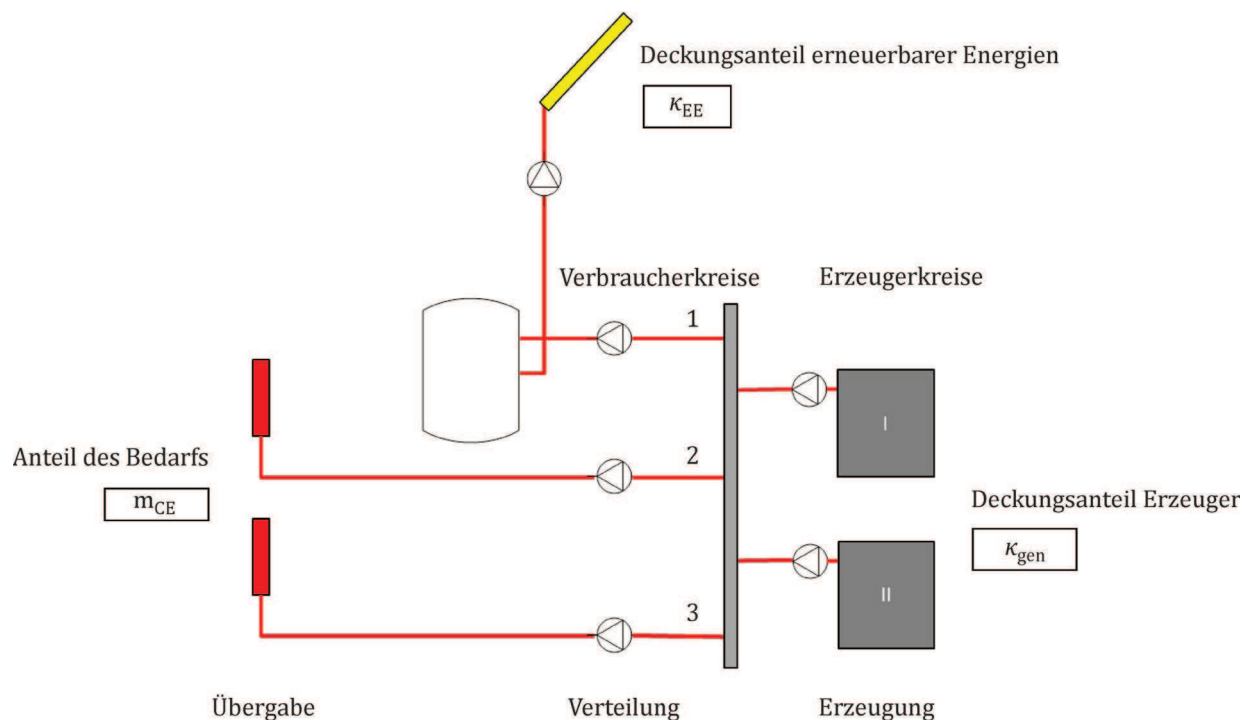


Bild 8 — Mehrfach auftretende Anlagenteilbereiche in einer Heizungsanlage

Bild 8 zeigt den allgemeinen Fall von mehrfach auftretenden Anlagenteilbereichen, so dass die erforderliche Aufteilung der Energiebedarfswerte und der Energieaufwandswerte allgemein angegeben werden kann.

Für die Aufteilung des Bedarfs innerhalb einer Zone mit unterschiedlichen Übergabesystemen wird die Fläche als Bezugsgröße herangezogen.

Der anteilige Energiebedarf für einen Verbraucherkreis m beträgt bei unterschiedlichen Übergabesystemen in einer Zone:

$$Q_{B,m} = Q_{B,Z} \cdot f_{A,part} \quad (13)$$

Dabei ist

$Q_{B,m}$ der anteilige Energiebedarf im Verbraucherkreis m ;

$Q_{B,Z}$ der Energiebedarf der Zone;

$$f_{A,part} = \frac{A_{ce,m}}{A_Z} \quad (14)$$

Dabei ist

$A_{ce,m}$ die anteilige Bezugsfläche, in der das jeweilige Übergabesystem den Energiebedarf deckt;

A_Z die gesamte Bezugsfläche der Zone.

An der hydraulischen Trennung der Verbraucherkreise und Erzeugerkreise kann einfach bilanziert werden, wobei die Anteile erneuerbarer Energien am Energiebedarf, die nicht von der Erzeugung gedeckt werden müssen, ebenso zu berücksichtigen sind wie die Deckungsanteile mehrerer Erzeuger E untereinander.

Für die Deckungsanteile κ_n der n Erzeuger gilt:

$$\sum \kappa_{E,n} = 1 \quad (15)$$

Dabei ist

$\kappa_{E,n}$ der Deckungsanteil des Erzeugers n.

Der Gesamtenergieaufwand der Erzeugung beträgt daher bei m Verbraucherkreisen unter Berücksichtigung der Deckungsanteile $\kappa_{EE,m}$ erneuerbarer Energien für n Erzeuger:

$$Q_{A,ges} = \sum_1^n \left[\sum_1^m Q_{B,m} \cdot e_{ce,m} \cdot e_{d,m} \cdot (1 - \kappa_{EE,m}) \right] \cdot e_{s,m} \cdot e_{g,n} \cdot \kappa_{g,n} \quad (16)$$

Dabei ist

$Q_{A,ges}$ der Gesamtenergieaufwand der Erzeugung;

$Q_{B,m}$ der Nutzwärmebedarf;

$e_{ce,m}$ die Aufwandszahl für die Übergabe;

$e_{d,m}$ die Aufwandszahl für die Verteilung;

$\kappa_{EE,m}$ der Deckungsanteil durch erneuerbare Energien;

$e_{s,m}$ die Aufwandszahl für die Speicherung;

$e_{g,n}$ die Aufwandszahl für die Erzeugung des Erzeugers n;

$\kappa_{g,n}$ der Deckungsanteil des Erzeugers n.

Für ein einfaches Heizsystem ohne Nutzung erneuerbarer Energien mit einem Übergabesystem und einem Erzeuger geht die vorstehende Gleichung über in:

$$Q_{A,ges} = Q_{B,m} \cdot e_{ce} \cdot e_d \cdot e_s \cdot e_g \quad (17)$$

Dabei ist

$Q_{A,ges}$ der Gesamtenergieaufwand der Erzeugung/Erzeugernutzwärmeabgabe;

$Q_{B,m}$ der Nutzwärmebedarf;

e_{ce} die Aufwandszahl für die Übergabe;

e_d die Aufwandszahl für die Verteilung;

e_s die Aufwandszahl für die Speicherung;

e_g die Aufwandszahl für die Erzeugung.

5.3.5 Flächenbezogene Leistungen

Die flächenbezogene Leistung der Übergabe für Heizung wird bestimmt mit:

$$\dot{q}_{h,ce} = \frac{\Phi_{h,max}}{A_{NGF}} \cdot e_{h,ce} \quad (18)$$

Dabei ist

$\dot{q}_{h,ce}$ die flächenbezogene Leistung der Übergabe für Heizung in W/m²;

$\Phi_{h,max}$ die maximale Heizlast in W;

A_{NGF} die Nettogrundfläche in m²;

$e_{h,ce}$ die Aufwandszahl der Übergabe für Heizung.

5.3.6 Mittlere Belastung

Die mittlere Belastung β beschreibt den mittleren Teillastbetrieb einer Anlage und ist daher eine wesentliche Eingangsgröße zur Bestimmung des Energieaufwands. Sie ist das Verhältnis des Energiebedarfs zum maximal möglichen Energiebedarf (bei maximaler Leistung über die gesamte Betriebszeit).

Bei einer einfachen Heizanlage entsprechen die maximale Leistung P_{max} der Heizlast und die Zeitstunden t_{op} den Heizstunden. Aufgrund der Kopplung der Anlagenteilbereiche (siehe 5.3.3) können die mittleren Belastungen in den Anlagenteilbereichen ausgehend vom Bedarf mit Hilfe der Aufwandszahlen angegeben werden:

— mittlere Belastung der Übergabe:

$$\beta_{h,ce} = \frac{Q_{h,b}}{t_h \cdot \Phi_{h,max}} \cdot 1\,000 \quad (19)$$

Dabei ist

$\beta_{h,ce}$ die mittlere Belastung der Übergabe für Heizung;

$Q_{h,b}$ der jährliche Nutzenergiebedarf Heizen in kWh/a;

t_h die Heizstunden in h/a;

$\Phi_{h,max}$ die maximale Heizlast in W.

— mittlere Belastung der Verteilung für Heizung:

$$\beta_{h,d} = \beta_{h,ce} \cdot e_{h,ce} \cdot f_{hydr} \quad (20)$$

Dabei ist

$\beta_{h,d}$ die mittlere Belastung der Verteilung für Heizung;

$\beta_{h,ce}$ die mittlere Belastung der Übergabe für Heizung;

$e_{h,ce}$ die Aufwandszahl der Übergabe für Heizung;

f_{hydr} der Faktor für den hydraulischen Abgleich aus Tabelle C.12 (nur für Heizung zu berücksichtigen bzw. bei Trinkwarmwasser und Luftheizung ist $f_{hydr} = 1$).

— mittlere Belastung der Speicherung für Heizung:

$$\beta_{h,s} = \beta_{h,d} \cdot e_{h,d} \quad (21)$$

Dabei ist

$\beta_{h,s}$ die mittlere Belastung der Speicherung für Heizung;

$\beta_{h,d}$ die mittlere Belastung der Verteilung für Heizung;

$e_{h,d}$ die Aufwandszahl der Verteilung für Heizung.

— mittlere Belastung der Erzeugung für Heizung:

$$\beta_{h,g} = \beta_{h,s} \cdot e_{h,s} \quad (22)$$

Dabei ist

$\beta_{h,g}$ die mittlere Belastung der Erzeugung für Heizung;

$\beta_{h,s}$ die mittlere Belastung der Speicherung für Heizung;

$e_{h,s}$ die Aufwandszahl der Speicherung für Heizung.

Wenn die Erzeugung von der Verteilung durch einen Pufferspeicher vom Teillastbetrieb entkoppelt ist, beträgt die mittlere Belastung der Erzeugung $\beta_{h,g} = 1$, da dann ein Ein-Ausschaltbetrieb bei Volllast des Erzeugers vorliegt.

Für die Trinkwassererwärmung und die Lüftung sind keine mittleren Belastungen anzugeben. Für die Trinkwassererwärmung gilt abweichend davon: $\beta_w = 1$.

Für mittlere Belastungen bei Luftheizungen ist analog dem Verfahren bei Heizung vorzugehen.

5.3.7 Mittlere Belastung bei Mehrfach-Anlagenteilbereichen

Analog zur Bestimmung des Energiebedarfs und Energieaufwands bei Mehrfach-Anlagenteilbereichen muss die mittlere Belastung solcher Systeme bestimmt werden. Die mittlere Belastung des Bedarfs beträgt bei unterschiedlichen Übergabesystemen in einer Zone:

$$\beta_{B,m} = \beta_{B,Z} \quad (23)$$

Dabei ist

$\beta_{B,m}$ die mittlere Belastung;

$\beta_{B,Z}$ die mittlere Belastung der Zone.

Die mittleren Belastungen der Übergabe und Verteilung bestimmen sich für jeden Verbraucherkreis nach 5.3.5. Für die mittlere Belastung der Erzeugung müssen eventuell unterschiedliche Heizstunden in den einzelnen Verbraucherkreisen beachtet werden, was in der Regel bereits bei einfachen Heizanlagen mit einem Verbraucherkreis für die Raumheizung und einem Verbraucherkreis für die Trinkwassererwärmung der Fall ist.

Für jeden sich durch die Überlagerung der m Verbraucherkreise ergebenden Zeitabschnitt i , in dem diese betrieben werden, ergibt sich für die mittlere Belastung der Erzeugung:

$$\beta_{g,i} = \frac{\sum_1^m P_{B,av,m}}{\sum_1^m P_{B,m}} \quad (24)$$

$$P_{B,av,m} = (\beta_{g,m} \cdot P_{B,m}) \quad (25)$$

Dabei ist

$\beta_{g,i}$ die mittlere Belastung der Erzeugung für den Zeitabschnitt i ;

$P_{B,av,m}$ die mittlere Leistung des Wärmeerzeugers im Verbraucherkreis m ;

$\beta_{g,m}$ die mittlere Belastung des Wärmeerzeugers im Verbraucherkreis m ;

$P_{B,m}$ die Leistung des Wärmeerzeugers im Verbraucherkreis m , in kW.

In Bild 9 sind beispielhaft zwei Verbraucherkreise angegeben, die sowohl unterschiedliche Leistungen als auch unterschiedliche mittlere Belastungen besitzen. Im Zeitabschnitt Bereich 1 müssen beide Verbraucherkreise von der Erzeugung versorgt werden, im Zeitabschnitt Bereich 2 muss nur noch Verbraucherkreis 2 versorgt werden. Es ergeben sich daher zwei mittlere Belastungen für die Erzeugung, die in den entsprechenden Zeitabschnitten wirksam sind.

Jahresdauerlinien von zwei Verbraucherkreisen

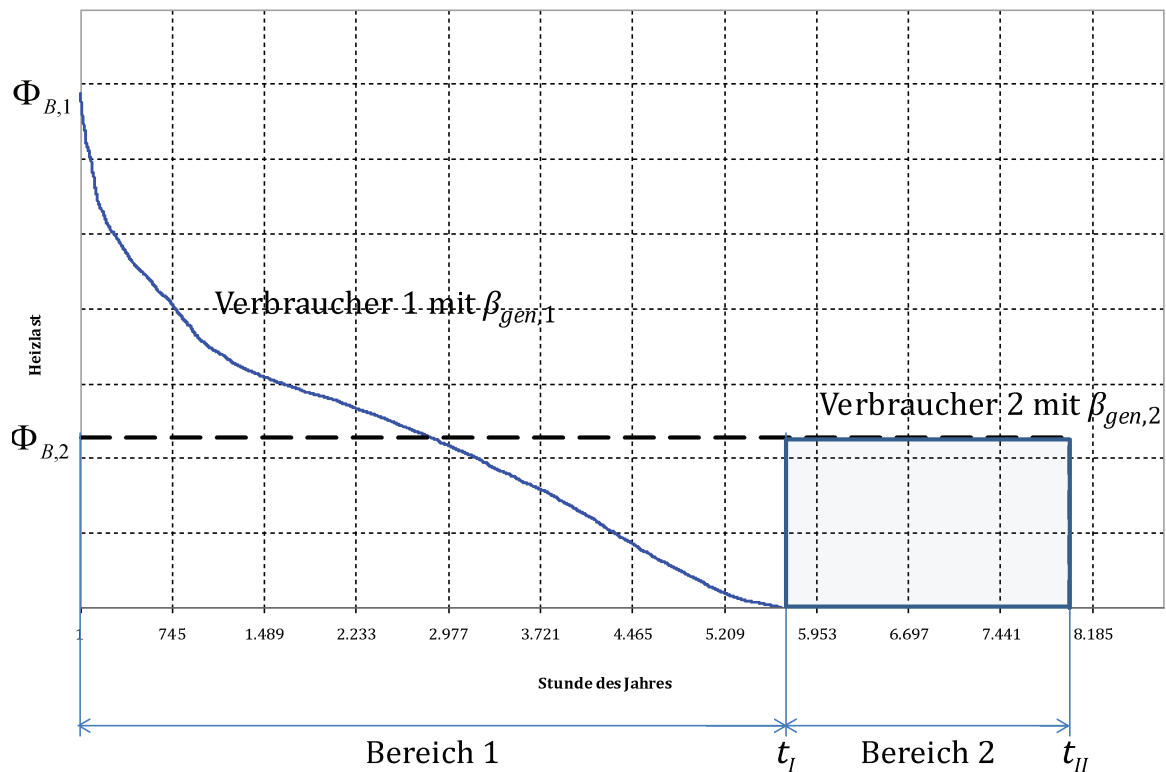


Bild 9 — Anlage mit zwei Verbraucherkreisen mit verschiedener mittlerer Belastung

5.3.8 Maximale Erzeugerleistung

Die maximale Erzeugerleistung ergibt sich aus der Summe aller gleichzeitig abgeforderten Leistungen oder der Leistung, die bei der Vorrangschaltung benötigt wird:

$$P_n = f_z \cdot \max \left(\sum P_{B, \text{parallel}}; P_{B, \text{Vorrang}} \right) \quad (26)$$

Dabei ist

P_n die Nennleistung;

f_z der Zuschlagsfaktor;

$P_{B, \text{parallel}}$ die Leistung, die parallel angefordert wird;

$P_{B, \text{Vorrang}}$ die Leistung, die im Vorrangbetrieb angefordert wird.

Der Zuschlagfaktor beträgt:

bei zu errichtenden Anlagen $f_z = 1,1$;

bei bestehenden Anlagen $f_z = 1,5$.

Die Leistung zur Trinkwasser-Erwärmung wird berechnet nach Tabelle 139.

Die Leistung zur Heizwärmeerzeugung wird ermittelt mit:

$$P_n = \Phi_{h,max} \quad (27)$$

Dabei ist

P_n die Nennleistung für die Heizwärmeerzeugung;

$\Phi_{h,max}$ die maximale Heizlast.

Sind keine Angaben zur Heizleistung der Wärmepumpe verfügbar, kann folgende vereinfachte Annahme nach [1] getroffen werden:

— Wärmepumpe versorgt nur die Heizung:

$$P_n = \Phi_{h,max} \quad (28)$$

Dabei ist

P_n die Nennleistung für die Heizwärmeerzeugung;

$\Phi_{h,max}$ die maximale Heizlast.

— Wärmepumpe versorgt Heizung und Trinkwassererwärmung:

$$P_n = 1,3 \cdot \Phi_{h,max} \quad (29)$$

Dabei ist

P_n die Nennleistung;

$\Phi_{h,max}$ die maximale Heizlast.

5.3.9 Monatliche Anteile

Da im Tabellenverfahren für Wohngebäude zur energetischen Bewertung der Anlagentechnik Jahreswerte berechnet werden, müssen die monatlichen Anteile, soweit sie zur Bilanzierung in Gebäuden oder Zonen benötigt werden, über einen Gewichtungsfaktor f_{mth} bestimmt werden. Der Gewichtungsfaktor kann über die mittleren Belastungen und den zugehörigen Zeitstunden im Anlagenteilbereich u monatsweise angegeben werden:

$$f_{mth} = \frac{\beta_{u,mth} \cdot t_{u,mth}}{\beta_{u,a} \cdot t_{u,a}} \quad (30)$$

Dabei ist

f_{mth} der monatliche Gewichtungsfaktor;

$\beta_{u,mth}$ die mittlere monatliche Belastung im Anlagenteilbereich u;

$t_{u,mth}$ die monatlichen Zeitstunden im Anlagenteilbereich u;

$\beta_{u,a}$ die mittlere jährliche Belastung im Anlagenteilbereich u;

$t_{u,a}$ die jährlichen Zeitstunden im Anlagenteilbereich u.

5.4 Vorgehensweise bei der Berechnung

Die Berechnung beruht auf einem einstufigen Verfahren, daher wird auf die Darstellung von z. B. Strahlungswärme der Kessel oder dem Anteil nutzbarer Wärmeabgabe verzichtet.

Bild 10 gibt einen Überblick über die Abfolge der Berechnungsschritte sowie die Verknüpfung der einzelnen Berechnungsschritte untereinander. Dargestellt ist der allgemein gültige Fall.

Die in Bild 10 aufgeführten Tabellen sind die in Anhang A dieses Dokuments enthaltenen Formblätter.

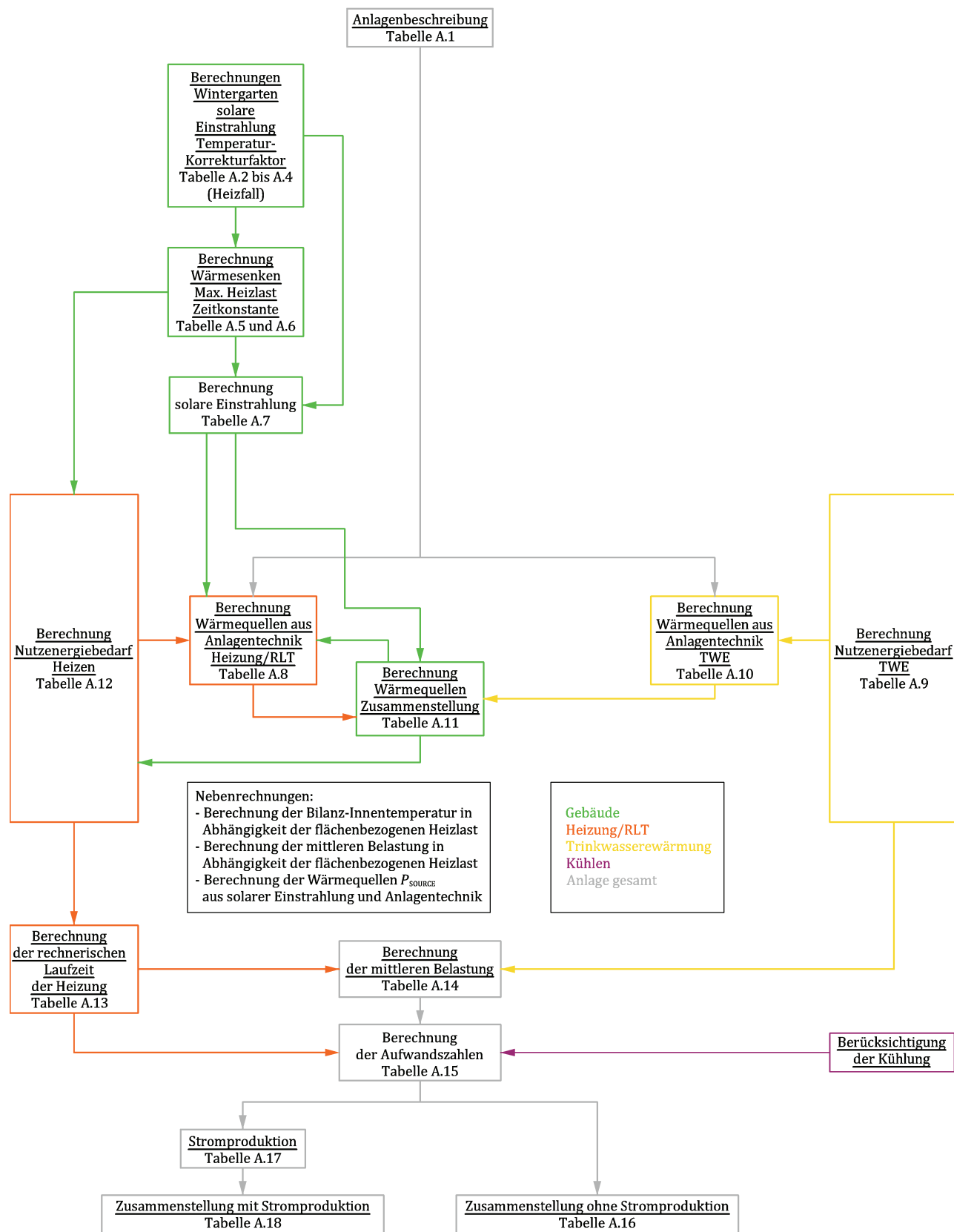


Bild 10 — Flussdiagramm – Allgemeiner Fall

Die erforderlichen Eingabedaten für dieses Berechnungsverfahren sind in Tabelle 5 aufgelistet und in den Formblättern aus Anhang A jeweils als gelbe Felder gekennzeichnet. Tabelle 6 zeigt die Werte aus Tabellen des Tabellenverfahrens (blau gekennzeichnete Felder in den Formblättern aus Anhang A) und Tabelle 7 die Ausgabedaten des Verfahrens.

Tabelle 5 — Liste der Eingabedaten

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Bereich	Standardwert
Tabelle A.1	Objektbezeichnung	—	—	—	Planung
	Anlagentechnik Heizung, Trinkwasser- erwärmung, Lüftung	—	—	—	Planung
Tabelle A.2	Orientierung	—	—	—	Planung
	Neigung	—	°	0 bis 360	Planung
	Bauteilfläche für Bauteil (von unbeheizter Gebäudezone zur Außenluft)	A_{ue}	m ²	0 bis ∞	Planung
	Gesamtenergiedurchlassgrad (von unbeheizter Gebäude- zone zur Außenluft)	g_{ue}	—	0 bis 1	Planung
Tabelle A.3	Orientierung	—	—	—	Planung
	Fensterfläche	A_{iu}	m ²	0 bis ∞	Planung
Tabelle A.4	Wärmetransferkoeffizient für Transmission	H_T	W/K	0 bis ∞	Nebenrechnung
	Wärmetransferkoeffizient für Lüftung	H_V	W/K	0 bis ∞	Nebenrechnung
Tabelle A.5	Objektbezeichnung	—	—	—	Planung
	Nettogrundfläche	A_{NGF}	m ²	0 bis ∞	Planung
	Lichte Raumhöhe	h_G	m	0 bis ∞	Planung
	Volumen (Außenmaß)	V_e	m ³	0 bis ∞	Planung
	Faktor zur Berechnung des Luftvolumens	n^*	—	0,76 oder 0,8	Planung
	Kurzbezeichnung	—	—	—	Planung
	Bauteilfläche für Bauteil i	A_i	m ²	0 bis ∞	Planung
	Wärmedurchgangskoeffizient für Bauteil i	U_i	W/(m ² ·K)	0 bis ∞	Planung
Tabelle A.6	Wirksame Wärmekapazität der Gebäudezone	C_{wirk}	Wh/(m ² ·K)	0 bis ∞	Planung
Tabelle A.7	Orientierung	—	—	—	Planung
	Neigung	—	°	0 bis 360	Planung
	Bauteilfläche für transparentes Bauteil	A	m ²	0 bis ∞	Planung
	Gesamtenergiedurchlassgrad	g	—	0 bis 1	Planung

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Bereich	Standardwert
Tabelle A.9	Nettogrundfläche	A_{NGF}	m ²	0 bis ∞	Planung
Tabelle A.11	Nettogrundfläche	A_{NGF}	m ²	0 bis ∞	Planung
	Interne Wärmequellen	q_1	Wh/(m ² ·d)	45 oder 90	EFH: 45Wh/(m ² ·d) MFH: 90Wh/(m ² ·d)
Tabelle A.14	Objektbezeichnung	—	—	—	Planung
	Anlagentechnik	—	—	—	Planung
	Heizung, Trinkwasser- erwärmung, Lüftung Nutzenergiebedarf	—	—	—	Planung
Tabelle A.15	Objektbezeichnung	—	—	—	Planung
	Anlagentechnik	—	—	—	Planung
	Heizung, Trinkwasser- erwärmung, Lüftung Nutzenergiebedarf	—	—	—	Planung
	Gekühlte Nutzfläche	$A_{N,c}$	m ²	0 bis ∞	Planung
Tabelle A.16	Objektbezeichnung	—	—	—	Planung
	Anlagentechnik	—	—	—	Planung
	Heizung, Trinkwasser- erwärmung, Lüftung	—	—	—	Planung
Tabelle A.17	Selbstnutzungsanteil der Netto-Stromproduktion	$\alpha_{f,use}$	—	0 bis 1	Planung
Tabelle A.18	Anlagentechnik	—	—	—	Planung
	Heizung, Trinkwasser- erwärmung, Lüftung	—	—	—	Planung

Tabelle 6 — Liste der Werte aus Tabellen des Tabellenverfahrens

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Quelle
Tabelle A.2	Mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie	E_{sol}	kWh/(m ² ·mth)	Tabelle 17
Tabelle A.3	Mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie	E_{sol}	kWh/(m ² ·mth)	Tabelle 17
	Transmissionsgrad außen	$\tau_{\text{e,ue}}$	—	Tabelle C.6
Tabelle A.4	Bilanz-Innentemperatur	$\theta_{\text{i,h}}$	°C	Tabelle 8/Tabelle 10
	Solare Einstrahlleistung	$\Phi_{\text{S,u}}$	W	Tabelle A.2
Tabelle A.5	Temperatur-Korrekturfaktor für Bauteil i	F_{xi}	—	Tabelle C.3 und Tabelle C.4 bzw. Tabelle A.4
	Wärmebrückenzuschlag	ΔU_{WB}	W/(K·m ²)	Tabelle C.5
Tabelle A.6	Luftwechsel	n	1/h	Tabelle 12 bis Tabelle 16 und Gleichung (33)
	Volumen	V	m ³	Tabelle A.5
Tabelle A.7	Mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie	E_{sol}	kWh/(m ² ·mth)	Tabelle 17
	Gesamtenergiedurchlassgrad	g	—	Tabelle C.6
Tabelle A.8	Wärmesenken als Leistung	$P_{\text{h,sink}}$	W	Tabelle A.12
	Mittlerer monatlicher außen-temperaturabhängiger Belastungsgrad	$\beta_{\text{e,m}}$	—	Tabelle 9/Tabelle 11
	Faktor für Anteil der nutzbaren Wärme von Heizungsanlagen	$f_{\text{A-h}}$	—	Tabelle 141
	Interne Wärmequellen	Q_{I}	kWh	Tabelle A.11
	Solare Wärmequellen	$Q_{\text{S,tr}}$	kWh	Tabelle A.11 bzw. Tabelle A.7
Tabelle A.9	Flächenbezogener Nutzwärmebedarf für Trinkwassererwärmung	$q_{\text{w,b}}$	kWh/(m ² ·a)	Tabelle 19
Tabelle A.10	Trinkwasserwärmebedarf	$Q_{\text{w,b}}$	kWh	Tabelle A.9
	Faktor für Anteil der nutzbaren Wärme von Trinkwassererwärmungsanlagen	$f_{\text{A-w}}$	—	Tabelle 142/Tabelle 143
Tabelle A.11	Solare Wärmequellen	$Q_{\text{S,tr}}$	kWh	Tabelle A.7
	Wärmequellen Heizungsanlage	$Q_{\text{I,source,h}}$	kWh	Tabelle A.8
	Wärmequellen Trinkwassererwärmungsanlage	$Q_{\text{I,source,w}}$	kWh	Tabelle A.10

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Quelle
Tabelle A.12	Maximaler Wärmestrom	$\dot{Q}_{\text{ges}}$	W	Tabelle A.6
	Bilanz-Innentemperatur	$\theta_{i,h}$	°C	Tabelle 8/Tabelle 10
	Mittlerer monatlicher außen-temperaturabhängiger Belastungsgrad	$\beta_{e,m}$	—	Tabelle 9/Tabelle 11
	Summe Wärmequellen als Leistung	$P_{h,\text{source}}$	W	Tabelle A.11
	Ausnutzungsgrad	η_m	—	Tabelle 18
Tabelle A.13	Heizstunden	t_h	h	Tabelle A.12
Tabelle A.14	Nutzenergiebedarf Heizung	$Q_{h,b}$	kWh/a	Tabelle A.12
	Aufwandszahl Übergabe Heizung	$e_{h,ce}$	—	Abschnitt 6.3.1.1
	Aufwandszahl Verteilung Heizung	$e_{h,d}$	—	Abschnitt 6.4.1.1
	Aufwandszahl Speicherung Heizung	$e_{h,s}$	—	Abschnitt 6.5.1.2
	Aufwandszahl Erzeugung Heizung	$e_{h,g}$	—	Abschnitt 6.6 (gesamt)
	Nutzenergiebedarf Trinkwassererwärmung	$Q_{w,b}$	kWh/a	Tabelle A.9
	Aufwandszahl Übergabe Trinkwassererwärmung	$e_{w,ce}$	—	Abschnitt 6.3.3.1
	Aufwandszahl Verteilung Trinkwassererwärmung	$e_{w,d}$	—	Abschnitt 6.4.2.1
	Aufwandszahl Speicherung Trinkwassererwärmung	$e_{w,s}$	—	Abschnitt 6.5.2.2
	Aufwandszahl Erzeugung Trinkwassererwärmung	$e_{w,g}$	—	Abschnitt 6.6 (gesamt)
	Aufwandszahl Übergabe Wohnungslüftung	$e_{rv,ce}$	—	Abschnitt 6.3.2.1
	Aufwandszahl Verteilung Wohnungslüftung	$e_{rv,d}$	—	Abschnitt 6.4.3.1
	Aufwandszahl Speicherung Wohnungslüftung	$e_{rv,s}$	—	Abschnitt 6.5.1.2, Abschnitt 6.5.2.2
	Aufwandszahl Erzeugung Wohnungslüftung	$e_{rv,g}$	—	Abschnitt 6.6.12

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Quelle
Tabelle A.15	Übertrag Nutzenergiebedarf	Q_b	kWh/a	Tabelle A.14
	Übertrag Aufwandszahl Übergabe	e_{ce}	—	Tabelle A.14
	Übertrag Aufwandszahl Verteilung	e_d	—	Tabelle A.14
	Übertrag Aufwandszahl Speicherung	e_s	—	Tabelle A.14
	Übertrag Aufwandszahl Erzeugung	e_g	—	Tabelle A.14
	Umrechnungsfaktor für die Endenergie	$f_{Hs/Hi}$	—	Tabelle C.2
	Primärenergiefaktor	f_p	—	Tabelle C.1 oder aktuelles Energieeinsparrecht
	Hilfsenergieaufwand Übergabe Heizung	$W_{h,ce}$	kWh/a	Abschnitt 6.3.1.2
	Hilfsenergieaufwand Verteilung Heizung	$W_{h,d}$	kWh/a	Abschnitt 6.4.1.2
	Hilfsenergieaufwand Speicherung Heizung	$W_{h,s}$	kWh/a	Abschnitt 6.5.1.3
	Hilfsenergieaufwand Erzeugung Heizung	$W_{h,g}$	kWh/a	Unterkapitel zu Hilfsenergieaufwand in Abschnitt 6.6
	Hilfsenergieaufwand Übergabe Trinkwassererwärmung	$W_{w,ce}$	kWh/a	Abschnitt 6.3.3.2
	Hilfsenergieaufwand Verteilung Trinkwassererwärmung	$W_{w,d}$	kWh/a	Abschnitt 6.4.2.2
	Hilfsenergieaufwand Speicherung Trinkwassererwärmung	$W_{w,s}$	kWh/a	Abschnitt 6.5.2.3
	Hilfsenergieaufwand Erzeugung Trinkwassererwärmung	$W_{w,g}$	kWh/a	Unterkapitel zu Hilfsenergieaufwand in Abschnitt 6.6
	Hilfsenergieaufwand Übergabe Wohnungslüftung	$W_{rv,ce}$	kWh/a	Abschnitt 6.3.2.2
	Hilfsenergieaufwand Verteilung Wohnungslüftung	$W_{rv,d}$	kWh/a	Abschnitt 6.4.3.2
	Hilfsenergieaufwand Speicherung Wohnungslüftung	$W_{rv,s}$	kWh/a	Abschnitt 6.5.1.3, Abschnitt 6.5.2.3
	Hilfsenergieaufwand Erzeugung Wohnungslüftung	$W_{rv,g}$	kWh/a	Abschnitt 6.6.12
	Ankühlfaktor	$f_{c,limit}$	—	Tabelle 145
	Hilfsenergieaufwand für Kühlung	W_{rc}	kWh/a	Tabelle 146
	Flächenbezogener Endenergiebedarf für Kühlung	$q_{rc,f}$	kWh/(m ² ·a)	Tabelle 144

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Quelle
Tabelle A.16	Übertrag Nutzenergiebedarf	Q_b	kWh/a	Tabelle A.15
	Übertrag Gesamt-Aufwandszahl	e_{ges}	—	Tabelle A.15
	Übertrag Umrechnungsfaktor für die Endenergie	$f_{Hs/Hi}$	—	Tabelle A.15
	Übertrag Primärenergiefaktor	f_p	—	Tabelle A.15
	Übertrag Primärenergie für Kühlung	$Q_{p,rc}$	kWh/a	Tabelle A.15
Tabelle A.17	Netto-Stromproduktion	$Q_{f,prod}$	kWh/a	Abschnitt 6.6.8, Abschnitt 6.6.10, Abschnitt 6.6.11
	Primärenergiefaktor	f_p	—	Tabelle C.1 oder aktuelles Energieeinsparrecht
Tabelle A.18	Übertrag Nutzenergiebedarf	Q_b	kWh/a	Tabelle A.16
	Übertrag Endenergie	Q_f bzw. W_f	kWh/a	Tabelle A.16
	Übertrag Endenergie Kühlung	$Q_{rc,f}$ bzw. W_{rc}	kWh/a	Tabelle A.15
	Produzierte Endenergie, die im Gebäude selbstgenutzt wird	$Q_{f,use}$	kWh/a	Tabelle A.17
	Primärenergiefaktor	f_p	—	Tabelle C.1 oder aktuelles Energieeinsparrecht
	Umrechnungsfaktor für die Endenergie	$f_{Hs/Hi}$	—	Tabelle C.2
	Primärenergie der für Prozesse außerhalb der Bilanzgrenzen bereitgestellten Energieträger	$Q_{p,out}$	kWh/a	Tabelle A.15

Tabelle 7 — Liste der Ausgabedaten

Bezeichnung	Symbol	Einheit
(Gesamt-) Nutzenergie	$Q_{nutz,ges}$	kWh/a
Primärenergie (heizwertbezogen)	$Q_{p,ges}$	kWh/a
Anlagenaufwandszahl	e_p	—

Der Berechnungsablauf in Kurzform umfasst folgende Schritte. Zu jedem Einzelschritt erfolgt stichpunktartig eine Beschreibung der Vorgehensweise in den einzelnen Formblättern in Anhang A.

1) Tabelle A.1 – Anlage allgemein – Anlagenbeschreibung:

— Beschreibung der Anlagentechnik für Heizung, Trinkwassererwärmung und Lüftung.

Ist kein Wintergarten zu berücksichtigen, ist mit Punkt 5) fortzufahren.

- 2) Tabelle A.2 – Gebäude – Wintergarten – Solare Einstrahlung in den Wintergarten:
 - Angabe Orientierung, Neigung, Bauteilfläche A_{ue} und Gesamtenergiedurchlassgrad g_{ue} ;
 - Berechnung der Gesamtfläche;
 - Berechnung des wirksamen Gesamtenergiedurchlassgrades $g_{eff,ue}$;
 - Angabe mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie E_{sol} aus Tabelle 17;
 - Berechnung Wärmequelle durch solare Einstrahlung für transparente Flächen $Q_{S,tr}$ in den Wintergarten;
 - Berechnung der solaren Einstrahlleistung $\Phi_{S,u}$.
- 3) Tabelle A.3 – Gebäude – Wintergarten – Solare Einstrahlung in den angrenzenden Raum über den Wintergarten:
 - Angabe Orientierung, Fensterfläche A_{iu} , Gesamtenergiedurchlassgrad g_{iu} und Transmissionsgrad außen $\tau_{e,ue}$ aus Tabelle C.6;
 - Berechnung des wirksamen Gesamtenergiedurchlassgrades $g_{eff,iu}$;
 - Angabe mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie E_{sol} aus Tabelle 17;
 - Berechnung Wärmequelle durch solare Einstrahlung in den angrenzenden Raum über den Wintergarten $Q_{S,tr}$.
- 4) Tabelle A.4 – Gebäude – Wintergarten – Temperatur im Wintergarten und Temperatur-Korrekturfaktor F_x :
 - Ermittlung der Wärmetransferkoeffizienten für Transmission H_T und Lüftung H_V in Nebenrechnungen;
 - Angabe der Wärmetransferkoeffizienten für Transmission und Lüftung $H_T + H_V$;
 - Berechnung des Summenwertes für Wärmetransferkoeffizienten $\Sigma H_T + H_V$;
 - Ermittlung der monatlichen Bilanz-Innentemperatur $\theta_{i,h}$ aus Tabelle 8/Tabelle 10;
 - Angabe der monatlichen Bilanz-Innentemperatur $\theta_{i,h}$;
 - Übertrag der solaren Einstrahlleistung $\Phi_{S,u}$ aus Tabelle A.2;
 - Berechnung der Temperatur im Wintergarten θ_u ;
 - Berechnung des Temperatur-Korrekturfaktors F_x .
- 5) Tabelle A.5 – Gebäude – Berechnung Wärmetransferkoeffizienten und maximaler Wärmeströme – Wärmesenken:
 - Angabe Objekt;
 - Angabe Nettogrundfläche A_{NGF} und lichte Raumhöhe h_G ;
 - Berechnung Volumen (Innenmaß) V ;

- Angabe Volumen (Außenmaß) V_e und Faktor zur Berechnung des Luftvolumens n^* ;
 - ggf. Berechnung Volumen (Innenmaß) V (vereinfacht);
 - Angabe der Bauteile mit Kurzbezeichnung, Fläche A_i ; Wärmedurchgangskoeffizient U_i ; Temperatur-Korrekturfaktor für Bauteilart $x F_{xi}$ aus Tabelle C.3 und Tabelle C.4 bzw. Tabelle A.4;
 - Berechnung des Wärmetransferkoeffizienten H_{Ti}^* (ohne Berücksichtigung des Temperatur-Korrekturfaktors), des Wärmetransferkoeffizienten H_{Ti} und des maximalen Wärmestroms durch Transmission $\dot{Q}_{Ti}$;
 - Berechnung der Gesamthüllfläche A ;
 - Berechnung A/V -Verhältnis;
 - Angabe des Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WB} aus Tabelle C.5;
 - Berechnung des Wärmetransferkoeffizienten für Wärmebrücken $H_{T,WB}$;
 - Berechnung des Gesamt-Wärmetransferkoeffizienten für Transmission $H_{T,ges}$ und des maximalen Gesamt-Wärmestroms durch Transmission $\dot{Q}_T$.
- 6) Tabelle A.6 – Gebäude – Berechnung Wärmetransferkoeffizienten und maximaler Wärmeströme-Wärmesenken:
- Angabe Luftwechsel n aus Tabelle 12 bis Tabelle 16 und Gleichung (33);
 - Übertrag des Volumens (Innenmaß) V aus Tabelle A.5;
 - Berechnung des Gesamt-Wärmetransferkoeffizienten für Lüftung $H_{V,ges}$ und des maximalen Gesamt-Wärmestroms durch Lüftung $\dot{Q}_V$;
 - Berechnung des Gesamt-Wärmetransferkoeffizienten durch Transmission und Lüftung H_{ges} und des maximalen Gesamt-Wärmestroms durch Transmission und Lüftung $\dot{Q}_{ges}$;
 - Berechnung der maximalen Heizlast $\Phi_{h,max}$ und der flächenbezogenen Heizlast $\varphi_{h,max}$;
 - Berechnung der Zeitkonstante τ .
- 7) Tabelle A.7 – Gebäude – Berechnung Wärmequellen durch solare Einstrahlung:
- Angabe Orientierung, Neigung, Bauteilfläche A , Gesamtenergiedurchlassgrad g aus Tabelle C.6;
 - Berechnung der Gesamtfläche;
 - Berechnung des wirksamen Gesamtenergiedurchlassgrades g_{eff} ;
 - Angabe mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie E_{sol} aus Tabelle 17;
 - Berechnung der Wärmequellen durch solare Einstrahlung durch transparente Flächen $Q_{S,tr}$;
 - Für den Wintergarten: Übertrag aus Tabelle A.3.