

DIN/TS 18599-13

ICS 91.120.10; 91.140.01

**Energetische Bewertung von Gebäuden –
Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung,
Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung –
Teil 13: Tabellenverfahren für Nichtwohngebäude**

Energy efficiency of buildings –

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

Part 13: Tabulation method for non-residential buildings

Performance énergétique des bâtiments –

Calcul du besoin primaire, net et final d'énergie pour le chauffage, le refroidissement, la
ventilation, l'approvisionnement en eau chaude potable et l'éclairage –

Partie 13: Méthode tabulaire por les bâtiments non résidentiels

Gesamtumfang 334 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes	12
3.1 Begriffe	12
3.2 Symbole, Einheiten, Indizes	18
4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599	27
4.1 Allgemeines	27
4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599	28
4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599	28
5 Berechnungsverfahren	28
5.1 Allgemeines	28
5.2 Grundlagen und Randbedingungen für die Berechnung des Nutzenergiebedarfs	29
5.2.1 Allgemeines	29
5.2.2 Heizwärmebedarf	29
5.2.3 Gebäudezeitkonstante und Ausnutzungsgrad	31
5.2.4 Bezugsfläche	31
5.2.5 Raumluftechnische Anlagen	31
5.2.6 Trinkwassererwärmung	31
5.2.7 Beleuchtung	32
5.3 Grundlagen und Randbedingungen für die einzelnen Prozessbereiche	32
5.3.1 Energiebilanz in Anlagenteilbereichen	32
5.3.2 Bilanzgrenzen von Anlagenteilbereichen	35
5.3.3 Kopplung von Anlagenteilbereichen	37
5.3.4 Mehrfach-Anlagenteilbereiche	39
5.3.5 Mittlere Belastung	41
5.3.6 Mittlere Belastung bei Mehrfach-Anlagenteilbereichen	42
5.3.7 Maximale Erzeugerleistung	44
5.3.8 Monatliche Anteile	45
5.4 Vorgehensweise bei der Berechnung	45
6 Tabellen	63
6.1 Allgemeines	63
6.2 Nutzenergiebedarf	65
6.3 Übergabe	104
6.4 Verteilung	112
6.4.1 Heizungsrohrnetze nach DIN V 18599	112
6.4.2 Heizungsrohrnetze nach alternativem Verfahren	119
6.4.3 Trinkwasser-Rohrnetze	121
6.4.4 RLT-Systeme	126
6.5 Speicherung	130
6.5.1 Pufferspeicher	130
6.5.2 Trinkwarmwasserspeicher	134
6.6 Erzeugung	139
6.6.1 Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung	139

6.6.2	Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Kombianlagen)	146
6.6.3	Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser	154
6.6.4	Konventionelle Wärmeerzeuger – Kessel	156
6.6.5	Wärmepumpen — Motorisch angetriebene Wärmepumpen.....	163
6.6.6	Elektrisch beheizte Wärmeerzeuger.....	169
6.6.7	Fern- und Nahwärme	170
6.6.8	Dezentrale KWK.....	173
6.6.9	Dezentrale Systeme	178
6.6.10	Wind-Energie-Anlagen	178
6.6.11	Photovoltaik-Systeme.....	180
6.6.12	Begleitende Tabellen	182
6.7	Beleuchtung.....	185
Anhang A (informativ) Formblätter		186
Anhang B (informativ) Erläuterungen zu den Tabellen.....		215
B.1	Allgemeines	215
B.2	Erläuterungen zum Nutzenergiebedarf	215
B.3	Erläuterungen zur Übergabe.....	229
B.4	Erläuterungen zur Verteilung.....	237
B.5	Erläuterungen zur Speicherung.....	247
B.5.1	Pufferspeicher	247
B.5.2	Trinkwarmwasserspeicher	250
B.6	Erläuterungen zur Erzeugung.....	252
B.6.1	Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung.....	252
B.6.2	Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Kombianlagen)	253
B.6.3	Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser	256
B.6.4	Konventionelle Wärmeerzeuger — Kessel.....	257
B.6.5	Wärmepumpen.....	265
B.6.6	Elektrische beheizte Wärmeerzeuger	268
B.6.7	Fern- und Nahwärme	269
B.6.8	Dezentrale KWK.....	270
B.6.9	Dezentrale brennstoffgespeiste Systeme	274
B.6.10	Wind-Energie-Anlagen	275
B.6.11	Photovoltaik-Systeme.....	276
B.6.12	Begleitende Tabellen	278
B.7	Erläuterungen zu den Formblättern	281
Anhang C (informativ) Begleitende Tabellen aus der Normenreihe DIN V 18599.....		282
Anhang D (informativ) Ermittlung von Eingangsgrößen.....		302
Anhang E (informativ) Berechnungsbeispiel.....		304
E.1	Allgemeines	304
E.2	Berechnung.....	307
Literaturhinweise.....		334

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. Der Inhalt wurde vom DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) als Hauptträger erarbeitet und wird von den DIN-Normenausschüssen Lichttechnik (FNL) und dem DIN Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS) als Mitträger getragen.

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 <http://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 Kühltürmen für den Wohnungsbau*
- *Teil 7: Endenergiebedarf von Raumluftechnik- 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*

Die Vornormenreihe DIN V 18599¹ stellt ein Verfahren zur Bewertung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zur Verfügung. Die Berechnungen erlauben die Beurteilung aller Energiemengen, die zur bestimmungsgemäßen Heizung, Trinkwassererwärmung, 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.

DIN/TS 18599-13 beschreibt ein auf vorberechneten Tabellen zurückgreifendes Verfahren für Nichtwohngebäude. Die Tabellen sind nach den allgemeinen Ansätzen aus den einzelnen Teilen dieser Vornormreihe bestimmt.

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.

¹ Teil 1 bis Teil 11 der Vornormenreihe 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.

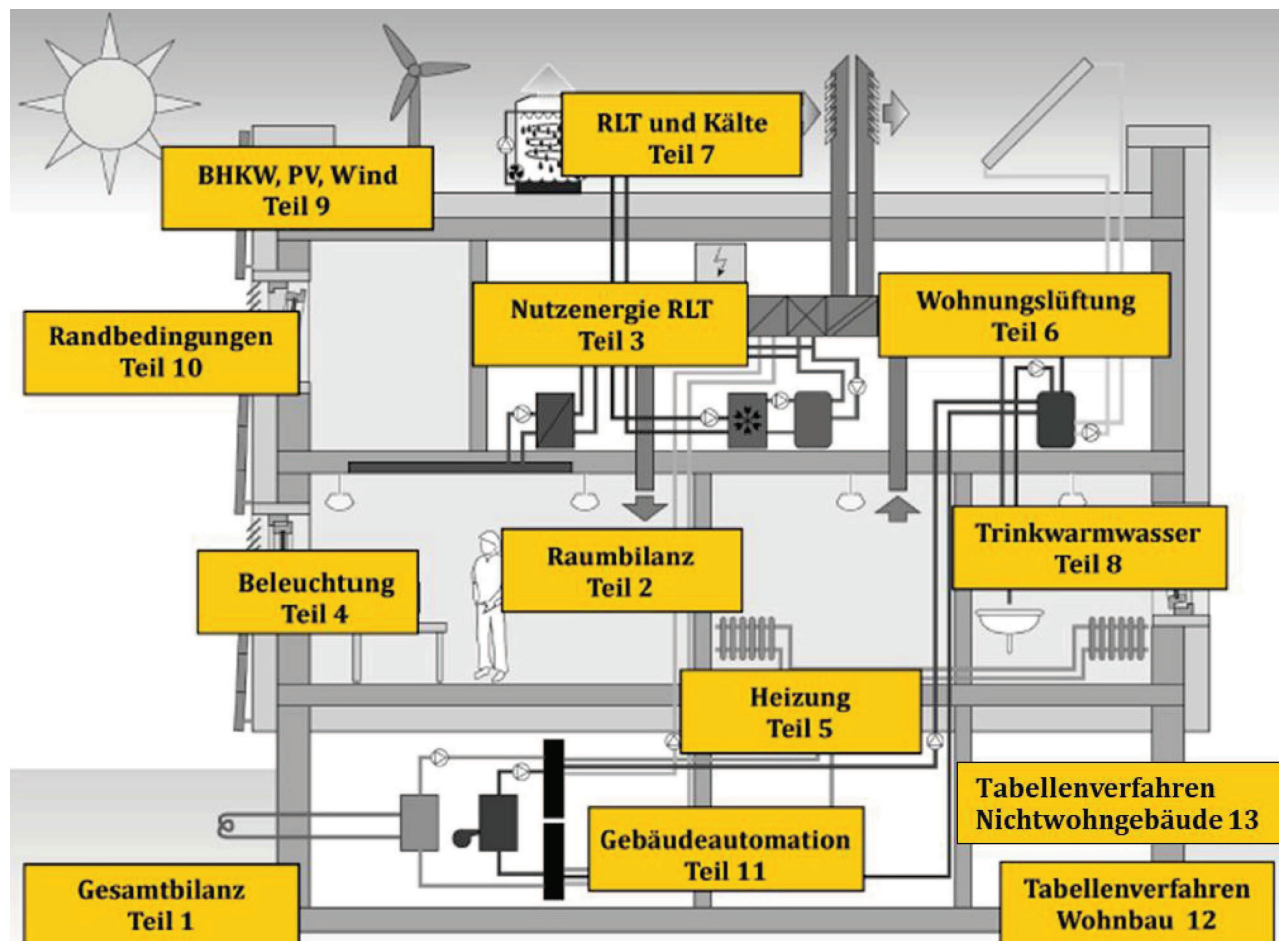


Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument liefert ein Verfahren zur Berechnung von Nutz-, End- und Primärenergiebedarf für die Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung und Beleuchtung für Nichtwohngebäude. 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

- einzonige, ungekühlte Nichtwohngebäude mit einer Nettogrundfläche $\leq 5\,000\text{ m}^2$,
- Neubauten und Bestandsbauten,
- ausgewählte Gebäudetypen:
 - Bürogebäude, ggf. mit Verkaufseinrichtung, Gewerbebetrieb oder Gaststätte,
 - Gebäude des Groß- und Einzelhandels mit höchstens $1\,000\text{ m}^2$ Nettogrundfläche, wenn neben der Hauptnutzung nur Büro-, Lager-, oder Verkehrsflächen vorhanden sind,
 - Gewerbebetriebe mit höchstens $1\,000\text{ m}^2$ Nettogrundfläche, wenn neben der Hauptnutzung nur Büro-, Lager-, Sanitär- oder Verkehrsflächen vorhanden sind,
 - Schulen, Turnhallen, Kindergärten und -tagesstätten und ähnliche Einrichtungen,
 - Beherbergungsstätten ohne Schwimmhalle, Sauna oder Wellnessbereich und
 - Bibliotheken.

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 Beleuchtung 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.

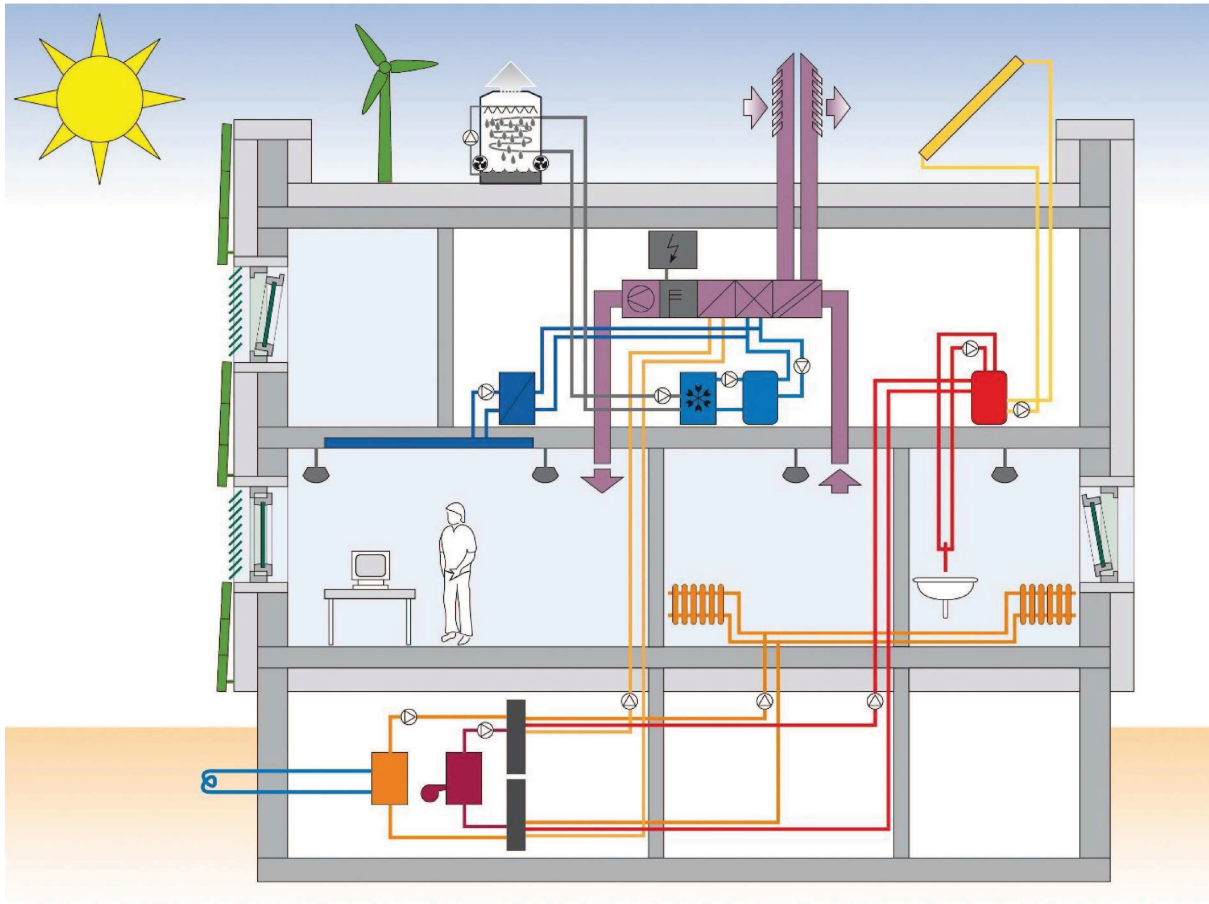


Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN/TS 18599-13

Nicht Bestandteil dieses Dokumentes sind Komponenten bzw. Systeme, die nur in Wohngebäuden zum Einsatz kommen bzw. nach Norm nur für diese rechenbar sind, wie

- Primärenergiefaktoren für Brennstoffzellen,
- Haushaltsstrom,
- Wohnungslüftungssysteme und
- Erdreich-Wärmeübertrager von Lüftungssystemen.

Ebenfalls nicht Bestandteil dieses Dokumentes sind über die Vereinfachungen des Energieeinsparrechts hinaus die nachfolgenden Komponenten bzw. Berechnungsansätze:

- Teillüftung mit RLT-Systemen;
- unbeheizte Glasvorbauten oder Atrien;
- Glasdoppelfassaden;
- temporärer Wärmeschutz (Bauteile mit äußeren und inneren Anschlüssen);
- Trinkwassererwärmung mit bauartbedingter Volumenstrombegrenzung;
- Feststoff-Kessel (Stein- oder Braunkohle)

- gasmotorische Wärmepumpen;
- Fernwärme mit Niederdruck- oder Hochdruckdampf;
- KWK-Systeme mit Brennstoffzelle;
- dezentrale brennstoffgespeiste Systeme zur Beheizung;
- Umlaufwasserheizer;
- Abschaltbetrieb für Nacht- und Wochenendbetrieb der Anlagentechnik;
- indirekte Verdunstungskühlung;
- Kühlung;
- Photovoltaikanlagen, die als Freiflächenanlagen konzipiert sind;
- Hallengebäude mit Raumhöhe > 4 m;
- Feuchteanforderung;
- Feuchterückgewinnung
- Teilweise Belüftung.

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

Nach DIN V 18599-3 kann eine Befeuchtung bzw. Feuchterückgewinnung nicht unabhängig von einer Kühlfunktion betrachtet werden. Im Rahmen dieses Rechenverfahrens für ungekühlte Gebäude werden deshalb Einrichtungen zur Befeuchtung und zur Feuchterückgewinnung nicht bilanziert.

Das Tabellenverfahren ist nur auf folgende Hauptnutzungen (Nebennutzungen können ggf. unter definierten Randbedingungen übermessen werden) anwendbar:

- Büro (Nutzungsprofil 1 „Einzelbüro“ nach DIN V 18599-10);
- Einzelhandel (Nutzungsprofil 6 „Einzelhandel/Kaufhaus“ nach DIN V 18599-10);
- Gewerbe (Nutzungsprofil 22.3 „Gewerbliche und industrielle Hallen – leichte Arbeit, überwiegend sitzende Tätigkeit nach DIN V 18599-10);
- Schule (Nutzungsprofil 8 „Klassenzimmer/Gruppenraum“ nach DIN V 18599-10);
- Turnhalle (Nutzungsprofil 31 „Turnhalle“ nach DIN V 18599-10);
- Hotel (Nutzungsprofil 11 „Hotelzimmer“ nach DIN V 18599-10);
- Bibliothek (Nutzungsprofil 28 „Bibliothek, Lesesaal“ nach DIN V 18599-10).

Andere Nutzungen sind mit DIN V 18599-1 bis DIN V 18599-11 zu berechnen.

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 4108-4, *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 5034-6, *Tageslicht in Innenräumen — Teil 6: Vereinfachte Bestimmung zweckmäßiger Abmessungen von Oberlichtöffnungen in Dachflächen*

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 1264 (alle Teile), *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung*

DIN EN 12464-1, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen*

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 15251, *Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden — Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik*

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

DIN EN 15502 (alle Teile), *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe*

DIN EN 16798-3, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Lüftung von Gebäuden — Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden — Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme (Module M5-1, M5-4)*

DIN EN 60904-3 (VDE 0126-4-3), *Photovoltaische Einrichtungen — Teil 3: Messgrundsätze für terrestrische photovoltaische (PV) Einrichtungen mit Angaben über die spektrale Strahlungsverteilung*

DIN EN ISO 9972, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden — Differenzdruckverfahren*

DIN EN ISO 13370, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Wärmetransfer über das Erdreich — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 13789, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Transmissions- und Lüftungswärmetransferkoeffizient — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 52022-1, *Energieeffizienz von Gebäuden — Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen — Teil 1: Vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen*

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 18599-3:2018-09, *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 18599-4:2018-09, *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 18599-5:2018-09, *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 Kältsystemen für den Wohnungsbau*

DIN V 18599-7:2018-09, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 7: Endenergiebedarf von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau*

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*

DIN V 18599-11:2018-09, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 11: Gebäudeautomation*

DIN V 18599-12:2017-04, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 12: Tabellenverfahren für Wohngebäude*

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

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 für Trinkwarmwasser

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

3.1.7**Energieträger**

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

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

3.1.8**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)

3.1.9**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.

3.1.10**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.

3.1.11**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.

3.1.12**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.

3.1.13

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.

3.1.14

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.

3.1.15

Nettogrundfläche

Bezugsfläche

im konditionierten Gebäudevolumen zur Verfügung stehende nutzbare Fläche

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

3.1.16

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.

3.1.17

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. Es wird aus der entsprechenden Nettogrundfläche durch Multiplikation mit der lichten Raumhöhe ermittelt.

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

3.1.21**Außentemperatur**

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

3.1.22**Wärmesenke**

Wärmemenge, die der Gebäudezone entzogen wird

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

3.1.23**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.

3.1.24**Ausnutzungsgrad**

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

3.1.25**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.

3.1.26

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

3.1.28

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.

3.1.29

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.

3.1.30

Hilfsenergie

Energie, die von Heizungs-, Kühl-, Trinkwarmwasser-, Raumluft- einschließlich Lüftungs- und Beleuchtungssystemen zusätzlich für Pumpen, Ventilatoren, Regelung, Elektronik usw. verwendet wird, um die Nutzenergiebereitstellung zu ermöglichen

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

3.1.32

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.

3.1.33

Verteilung

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

3.1.34**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.

3.1.35**Erzeugung**

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

3.1.36**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 ein Rechenverfahren geeignet ist

3.1.37**Standardwert**

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

3.1.38**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.

3.1.39**Nutzungsgrad**

Faktor, welcher den nutzbaren Anteil eines Energieaufwandes beschreibt

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

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	
A	Fläche	area	m ²
a	Anteil	part	—
a	Tiefe	depth	m
A_E	Hüllfläche	enveloping surface	m ²
$A_{K,A}$	Oberfläche der Luftleitung außerhalb der thermischen Hülle	surface of the air duct outside the thermal envelope	m ²
B	Breite	width	m
b	Faktor	factor	—
C	Wärmekapazität	thermal capacity	(Wh)/K
c	Spezifische Wärmekapazität	specific of performance	kJ/(kg · K)
C	Konstante	constant	—
C	Korrekturfaktor	correction factor	—
COP	Leistungskennzahl	coefficient of performance	—
D	Tageslichtquotient	daylight factor	%
d, day	Zeit, Zeitspanne, Tage	time, time period, days	d, d/a
e	Aufwandszahl	expenditure factor	—
e_0	abgelesene Aufwandszahl	reading of expenditure factor	—
EEI	Energieeffizienzindex	energy efficiency index	—
E_{sol}	Mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie	mean solar radiation energy	kWh/(m ² ·mth)
F	Abminderungsfaktor	degradation coefficient	—
F	Temperatur-Korrekturfaktor	temperature correction factor	—
f, F	Faktor	factor	—
f_{A-1}	Faktor zur Berücksichtigung von Flächenanteilen	factor for the consideration of area proportions	—
f_{A-h}	Faktor zur überschlägigen Bestimmung der Aufwandszahl Heizung	factor for approximate determination of the expenditure figure for heating	—
f_{A-TWW}	Faktor zur überschlägigen Bestimmung der Aufwandszahl Trinkwasser-erwärmung	factor for approximate determination of the expenditure figure for domestic hot water	—

Symbol	Benennung		Einheit
	Deutsch	Englisch	
F_F	Abminderungsfaktor für den Rahmenanteil	frame factor	—
f_m	Gewichtungsfaktor	weighting factor	—
F_S	Abminderungsfaktor infolge Verschattung	shading coefficient	—
F_w	Abminderungsfaktor infolge nicht senkrechten Strahlungseinfalls	correction factor to account for oblique incidence of solar radiation	—
F_x	Temperatur-Korrekturfaktor für Bauteilart x	temperature correction factor for element type x	—
g	Gesamtenergiedurchlassgrad	total energy transmittance	—
H	Wärmetransferkoeffizient allgemein	heat transfer coefficient	W/K
h	Höhe	height	m
H	Wärmetransferkoeffizient, allgemein	heat transfer coefficient, general	W/K
I	Index	index	—
k	Raumindex	room index	—
k	Korrekturfaktor	correction factor	—
k_A	Minderungsfaktor zur Berücksichtigung des Bereichs der Sehaufgabe	reduction factor to take the task area into account	—
k_{BG}	Faktor zur Ermittlung der Systemleistung aus der Leistungsaufnahme der Lampe	factor for determining the system power from the power consumption of the lamp	—
L	Länge	length	m
n	Luftwechsel	air change rate	1/h
p	Flächenbezogene Leistung	area-related power	W/m ²
P	Leistung	power	W, kW
p	Druck	pressure	kPa
p_j	Vorhandene Lampenleistung	available lamp power	W/m ²
$p_{j,1st}$	Spezifische Bewertungsleistung	specific assessment performance	W/m ²
$p_{j,lx}$	Rechenwert spezifische Bewertungsleistung	calculated value specific assessment performance	W/(m ² lx)
Q	Energie	energy	kWh/a
Q	Energie, Wärme, Wärmemenge	energy, quantity of heat	kWh
q	spezifische Energie	specific energy	Wh/m ²
St	Stück	piece	—
t	Zeit, Zeitspanne	time, time period	h/d, h/mth, h/a
U	Wärmedurchgangskoeffizient	heat transfer coefficient	W/(m ² K)

Symbol	Benennung		Einheit
	Deutsch	Englisch	
$\bar{U}$	Mittelwert des Wärmedurchgangskoeffizienten	Mean value of heat transfer coefficients	W/(m²K)
V	Volumen	volume	m³
V	Volumen	volume	m³, l
V	Nettoraumvolumen	net room volume	m³
W	Hilfsenergie	auxiliary energy	kWh/a
W	Hilfsenergie	auxiliary energy	kWh
WF	Wartungsfaktor	maintenance factor	—
z	Laufzeit Zirkulationspumpe	run time of the circulation pump	h
η	Nutzungsgrad, Effizienz, Ausnutzung, Wirkungsgrad	performance ratio, efficiency, utilisation factor	—
Φ_{rec}	Rückwärmzahl	heat recovery efficiency	%
$\bar{E}_m$	Wartungswert der Beleuchtungsstärke	maintenance value of illuminance	lx
$\dot{V}_{A\cdots}$	flächenbezogener Mindestluftvolumenstrom	area-related minimum air flow rate	m³/(h·m²)
$\dot{Q}$	Leistung, Energiestrom	energy flow rate	W
$\dot{Q}$	Wärmeleistung, Wärmestrom	heating power	W, kW
$\dot{V}$	Volumenstrom	flow rate	m³/h
$\dot{V}^*$	Auslegungsluftvolumenstrom der Anlage	design air volume flow of the system	m³/h
$\dot{q}$	Flächenbezogene Wärmeleistung, flächenbezogener Wärmestrom	area-related heating power	W/m², kW/m²
α	Anteil	fraction	—
γ	Wärmequellen/Wärmesenken-Verhältnis	source/sink ratio	—
γ	Neigungswinkel	angle of inclination	—
Δ	Differenz	difference	—
v	Verteilungsschlüssel	distribution key	—
ρ	Dichte	density	kg/m³
σ	Stromkennzahl	power to heat ratio	—
τ	Zeitkonstante	time constant	h
τ	Transmissiongrad	transmission factor	—
φ	Flächenbezogene Heizlast	area-related heat load	W/m²
Φ	Wärmestrom, Heizlast	energy flow rate, power, heat flow	W, kW
β	Belastungsgrad, Belastung	load factor, demand factor	—

Symbol	Benennung		Einheit
	Deutsch	Englisch	
γ	Wärmequellen-/Wärmesenken-Verhältnis	heat-balance ratio, ratio of heat sources to heat sinks	—
θ	Celsiustemperatur	celsius temperature	°C
θ_i	Bilanz-Innentemperatur	reference internal temperature	°C
κ	Deckungsanteil	fraction	—

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

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
i, j, k, m, n, u	Laufvariable, Anzahl	control variable, number (of)
*	Auslegungszustand	design condition
*	Umrechnung auf andere Betriebszeit	conversion to other operating time
0	Ablesewert, aus Tabelle entnommen	reading values
24h	24 Stunden	24 hours
A	Auslegung	design
A	Aufwand	effort
a	Jahr, jährlich	year, annual
A	Anbindung	connection
adapt	Adaptiert	adapted
aE	anderer Energieträger	other energy source
Außenluft	Außenluft	external air
aux	Hilfsenergie, Hilfs-	auxiliary
av	Mittel	average
b	Beheizt	heated
B,b	Bedarf	use, need, demand
b,B	Nutzenergiebedarf im Gebäude	building energy use
Betrieb	Betrieb	operation
bivalent	Bivalent	bivalent
BJ, Baujahr	Baujahr	year of manufacture
Br	Brüstung	parapet
c	Kollektor	collector
c	Regelung	control
c	Kühlung	cooling

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
ce	Regelung und Übergabe, kurz: Übergabe	control and emission
CHP	Kraft-Wärme-Kopplung	cogeneration
const	Konstant	constant
d	Verteilung	distribution
d, day	Tag, täglich	day, daily
D65	Normlichtart D65	standard illuminant D65
dc	Bedarfsgeführt	demand controlled
DS	Hausstation	house station
DWHR	Duschabwasser-Wärmerückgewinnung	shower waste water heat recovery
E	Erzeuger	generator
e	Äußere, außen	external, exterior
e	Effizienz	efficiency
e	Aufwandszahl	expenditure factor
e, el	Elektrisch	electric
EE	Erneuerbare Energie	renewable energy
eff	Effektiv	effective
End, end	End-	final
EnEV	Energieeinsparverordnung	energy saving regulations
ETA	Abluft	exhaust air
f	End-	delivered
F	Rahmen	frame
F	Verglaste Seite	glazed side
f	Fenster	window
fan	Ventilator	fan
FBH	Fußbodenheizung	floor heating
G	Geschoss	floor
g, gen	Erzeugung	generation
ges, gesamt	Gesamt	total
grenz	Grenz-	limit
h	Heizung, Raumheizsystem	heating system
h, H	Heizregister	heating register
HK	Heizkörper	radiator
HN	Heiznetz	heating grid

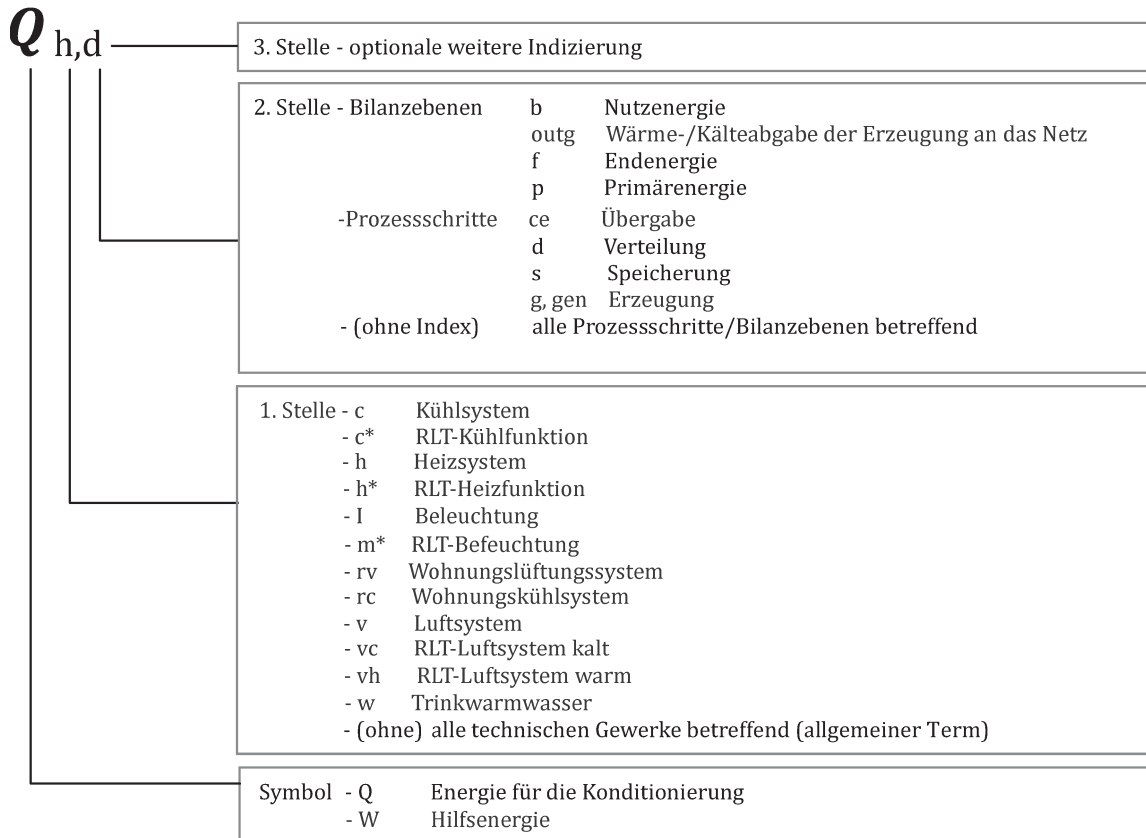
Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
HP	Wärmeerzeuger (Spitzenlastkessel, -brenner)	heater
hr	Wärmerückgewinnung	heat recovery
HS/HI	Brennwert/Heizwert	calorific value/heating value
hydr	Hydraulischer Abgleich, hydraulisch	hydraulic balance, hydraulic
Hzg	Heizung	heating
i	Innen	indoor, interior
I	Innere, interne	internal
I	ungeregelte Wärmeeinträge elektrischer Anlagen	unregulated heat inputs of electrical systems
IDA	Innenraumluftqualität	indoor Air Quality
in	Zugeführt	delivered (into)
inf	Infiltration	infiltration
Int, int	intermittierender Betrieb	intermittent operation
Iso	Isolierung	insulation
KL	Konstantlicht	constant light
KLR	Konstantlichtkontrolle	constant light control
kon	Kontrolle	control
korr	Korrigiert	corrected
KTL	Kein Tageslicht	no daylight
KVS	Konstanter Volumenstrom	constant volume flow
L	Luft	air
L	Lampe	lamp
m	Mittel	mean
m, mth, Monat	Monat, monatlich	month, monthly
max, maxx	Maximum-	maximal
mech	mechanisch, ventilatorgestützt	mechanical, fan assisted
min	Mindest-, Minimum-	minimal
n	Nenn-	nominal
Nacht	Nachtzeit	night time
ne	Nutzebene	working plane
Netz, net	(Verteil-) Netz	grid
NGF	Nettogrundfläche	net floor area
NN	nicht nutzbar	not usable

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
Nutz, nutz	Während der Nutzung, nutzungsbeding	during usage hours, usage-dependent
Obl	Oberlicht	skylight
op	Betriebszeit	operation time
op	Betrieb, Betriebszeit	operation, operating, operation time
opak	Opak	opaque
out	abgegeben, abgeführt	discharged (out)
outg	Nutzenergieabgabe des Erzeugers (ce+d+s)	output generator (ce+d+s)
outg-Rest	2. Wärmeerzeuger	second heat generator
p	Druck	pressure
P	Leistung	power
p, P, prim, primär	Primär	primary
P0	Bereitschaft, Stillstand, stand by	standby
parallel	Parallelschaltung	connect in parallel
perf	Leistung	performance
pk	Spitzen	peak
PL	Teillast	part load
PM	Pumpenmanagement	pump management
Pn	Nennleistung	nominal capacity
Prä	Präsenz	presence
prod	Produziert	produced
Pu	Pumpe	pump
PV	Photovoltaik	photovoltaics
quer	Mittlerer	mean, average
R	Raum	room
r, rel	Relativ	relative
Rb	Rohbau	carcass
rec	Wärmerückgewinnung (WRG)	heat recovery
Ref, ref	Referenz-, Bezug-	reference
rL	rechnerische Laufzeit	arithmetical run time
RT	Raumtiefe	room depth
s	Verluste der Speicherung	storage losses
S	solar, durch Sonneneinstrahlung	solar, due to solar radiation
s	Speicher	storage

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
S	Verschattung	projection, shading
S	Strang	strand
s	Lichtfläche der Lichtöffnung	light area of the light opening
S	Aus elektrischem Aufwand nutzbar	can be used from electrical effort
SA	Sonnenschutz aktiviert	sun protection active
Sch	Schaltung	connection
SFP	Spezifische Ventilatorleistung	specific fan power
sink	Wärmesenke	heat sink
SNA	Sonnenschutz nicht aktiviert	sun protection not active
sol	Solar	solar
soll	Sollwert	set point
source	Wärmequelle	heat source
St	Sturz	lintel
Strom	Strom	electricity
SUP	Zuluft	supply air
t	Betriebsdauer	operating time
T, t	Transmission	transmission
T, Tag	Täglich, Tag	day
T, Temp	Temperatur	temperature
Test	Testbedingungen	test conditions
th	Thermisch	thermal
TK	Temperaturklasse	temperature classification
TL	Tageslicht	daylight
TN	in anderen Teilbereichen nutzbar	useable in other sections
tot	total, gesamt	total
tr, TR	Transparent	transparent
TWE, TWW	Trinkwarmwassererwärmung	domestic hot water
u	unbeheizter oder ungekühlter Raum bzw. Gebäudezone	unheated or uncooled room or zone
un-Erd	gegen unbeheizt, gegen Erdreich	to unheated, to soil
um	Umrechnung	conversion
use	genutzt	used
V	Vertikale Verteilung	vertical distribution
V	Verbauung	building development

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
V, v	Lüftungssystem, Lüftung	ventilation system, ventilation
VA	Vorlauf bei Auslegungsbedingungen	Flow at design conditions
variabel	Variabel	variabel
VB	Vertikale Beleuchtung	vertical illumination
vereinfacht	Vereinfacht	simplified
Vers	Versorgung	supply
vh	RLT-Lüftungssystem (warm, als Wärmequelle wirksam)	Ventilation ac-system (hot)
VL	Vorlauf	flow
Vorrang	Vorrangschaltung	priority circuit
VVS	Variabler Volumenstrom	variable volume flow
W	Nicht senkrechter Strahlungseinfall	non vertical radiation
W	Wand	wall
w, TWW	Trinkwarmwassersystem	domestic hot water system
WB	Wärmebrücke	thermal bridge, heat bridge
WD	Wärmedämmung	thermal insulation
we	Wochenendabsenkung/-abschaltung	weekend reduction/switch off
WF	Wartungsfaktor	maintenance factor
wi	Winter	winter
win	Fenster	window
wirk	Wirksam	effective
WP	Wärmepumpe	heat pump
x	stellvertretend für verschiedene Zustände, Bauteile, Bereiche	representative for different conditions, construction elements, sections
Z	Zone	zone
z	Zuschlag	additional
z	Zirkulationskreis	circulating circuit
β	Belastungsgrad	demand factor, degree of pollution

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 und
- 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.

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 den Nichtwohnungsbau (einzonig, ungekühlt) 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 wird.

Die Berechnung aller Energiebedarfswerte der Anlagentechnik erfolgt somit im Tabellenverfahren für den Nichtwohnungsbau (einzonig, ungekühlt) 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 für das Gesamtgebäude als Einzonener durchgeführt werden.

Die Bestimmung des Nutzenergiebedarfs für Heizen des Gebäudes/der Zone erfolgt monatlich in tabellarischer Form auf der Grundlage von DIN V 18599-1 und DIN V 18599-2. Der Nutzenergiebedarf für die Trinkwassererwärmung erfolgt nach DIN V 18599-8, für Raumluftechnik nach DIN V 18599-3 und für die Beleuchtung nach DIN V 18599-4. Allen Berechnungen liegen die Nutzungsprofile nach DIN V 18599-10 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 im 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 nach den in 6.4.1 und Anhang D aufgezeigten Ansätzen ergeben. Für die Fälle, bei denen die Rohrlängen bekannt sind, sind ebenfalls Tabellen 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 Produktkennwerten und den entsprechend in Anhang B beschriebenen Algorithmen ermittelt werden.

Alle Tabellenwerte im Tabellenverfahren im Abschnitt 6 dieses Dokumentes sind für den Standort Potsdam ermittelt worden.

5.2 Grundlagen und Randbedingungen für die Berechnung des Nutzenergiebedarfs

5.2.1 Allgemeines

Die Berechnung des Nutzenergiebedarfs für Heizen, erfolgt im Tabellenerfahren exakt nach den gleichen Ansätzen, die in DIN V 18599-1 bis DIN V 18599-11 enthalten sind. Im Tabellenverfahren für den Nichtwohnungsbau (einzonig, ungekühlt) 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 (en: heat sinks);
η	der Ausnutzungsgrad der Wärmequellen;
Q_{source}	die Summe aller Wärmequellen in der Gebäudezone (en: heat sources)

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 Nachtabenkung 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.

$$\beta_{h,m} = \beta_{e,m} \cdot (1 - \eta_m \cdot \gamma_m) \quad (5)$$

Dabei ist

- $\beta_{h,m}$ der mittlere monatliche Belastungsgrad für Heizung;
- $\beta_{e,m}$ der mittlere monatliche außentemperaturabhängige Belastungsgrad;
- η_m der monatliche Ausnutzungsgrad der Wärmequellen;
- γ_m 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 den Nichtwohnungsbau (einzonig, ungekühlt) 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 35 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 Raumluftechnische Anlagen

Der Nutzenergiebedarf raumluftechnischer Anlagen wird nach den in DIN V 18599-3 angegebenen Ansätzen für die dort angegebenen Anlagentypen als Jahreswert bestimmt. Für den Nutzwärmebedarf sind Tabellenwerte angegeben, ebenso für die maximale Leistung, die Belastung der Heizregister und Einflüsse für abweichende Betriebszeiten. Soweit für die Bestimmung von Deckungsanteilen für Wärmeerzeugungssysteme monatliche Aufteilungen erforderlich sind, erfolgt die Aufteilung anhand der Belastungsgrade.

5.2.6 Trinkwassererwärmung

Um den Nutzenergiebedarf mit einem Tabellenverfahren für den Nichtwohnungsbau (einzonig, ungekühlt) darzustellen, werden alle Nutzungsrandbedingungen für die Trinkwassererwärmung, soweit erforderlich, als tägliche und flächenbezogene Werte angegeben.

5.2.7 Beleuchtung

Die flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung ist für alle Lampentypen im Tabellenverfahren in zusammengefasster Form tabelliert und auf einen Wartungswert der Beleuchtungsstärke von 100 lx bezogen angegeben (lediglich aus Gründen der Größenordnung der Zahlenwerte). Die Tabellenwerte gelten für einen Minderungsfaktor zur Berücksichtigung des Bereichs der Sehaufgabe von $k_A = 1,0$ und einen Wartungsfaktor $WF = 0,67$. Für beliebige Nutzungen sind die Ablesewerte nur mit den in DIN V 18599-10:2018-09 angegebenen Werten für den tatsächlichen Wartungswert der Beleuchtung, den Minderungsfaktor k_A und gegebenenfalls den Wartungsfaktor umzurechnen:

$$p_j = p'_j \cdot \frac{\bar{E}_m}{100} \cdot k_A \cdot \frac{WF}{0,67} \quad (6)$$

Dabei ist

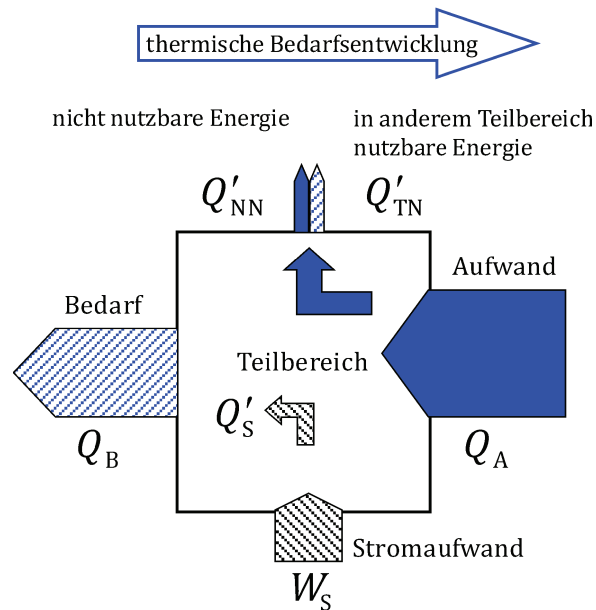
- p_j die spezifische elektrische Bewertungsleistung des Bereiches j, in W/m²;
- p'_j die spezifische elektrische Bewertungsleistung des Bereiches j für die jeweilige Beleuchtungsart, in W/(m² · lx);
- $\bar{E}_m$ der Wartungswert der Beleuchtungsstärke nach DIN V 18599-10, in lx;
- k_A der Minderungsfaktor zur Berücksichtigung des Bereichs der Sehaufgabe;
- WF der Wartungsfaktor, der nach DIN EN 12464-1 Alterungsprozesse bis zur nächsten Anlagenwartung berücksichtigt.

Die Tabellenwerte in diesem Dokument für die Bestimmung der Tageslichtnutzung usw. sind gegenüber den Tabellen in DIN V 18599-4:2018-09 zusammengefasst. Dabei sind die neuen Tabellenwerte mit den angegebenen Bestimmungsgleichungen berechnet. Es sind keine neuen lichttechnischen Größen eingeführt, sondern es sind teilweise Umrechnungsgleichungen unter Verwendung der bekannten Größen angegeben, so dass die Anzahl der Tabellen geringgehalten werden konnte. Für die Tageslichtversorgung von Dachoberlichtern sind keine neuen Tabellen eingeführt, da in DIN V 18599-4:2018-09 bereits Außentageslichtquotienten und Raumwirkungsgrade in Tabellen aufgelistet sind. Die Zusammenführung der Ablesewerte kann bei diesen Anlagen in zwei Formblättern erfolgen.

5.3 Grundlagen und Randbedingungen für die einzelnen Prozessbereiche

5.3.1 Energiebilanz in Anlagenteilbereichen

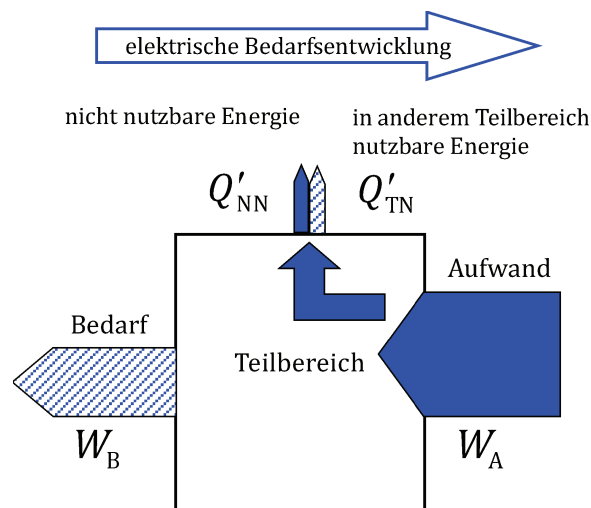
Die energetische Bewertung der Anlagentechnik beruht auf der Energiebilanz in einem Anlagenteilbereich oder einer Anlagenkomponente. Bezugsgröße bildet dabei jeweils der zu deckende Energiebedarf. Da in allen Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sowohl thermische als auch elektrische Energie auftritt, 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 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 Energieaufwand:

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

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:

$$e_{th} = \frac{Q_A}{Q_B} = 1 + \frac{Q'_{NN} + Q'_{TN} - Q'_S}{Q_B} \quad (8)$$

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:

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

Dabei ist

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

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

$$e_{\text{el}} = \frac{W_{\text{A}}}{W_{\text{B}}} = 1 + \frac{Q'_{\text{NN}} + Q'_{\text{TN}}}{W_{\text{B}}} \quad (10)$$

Dabei ist

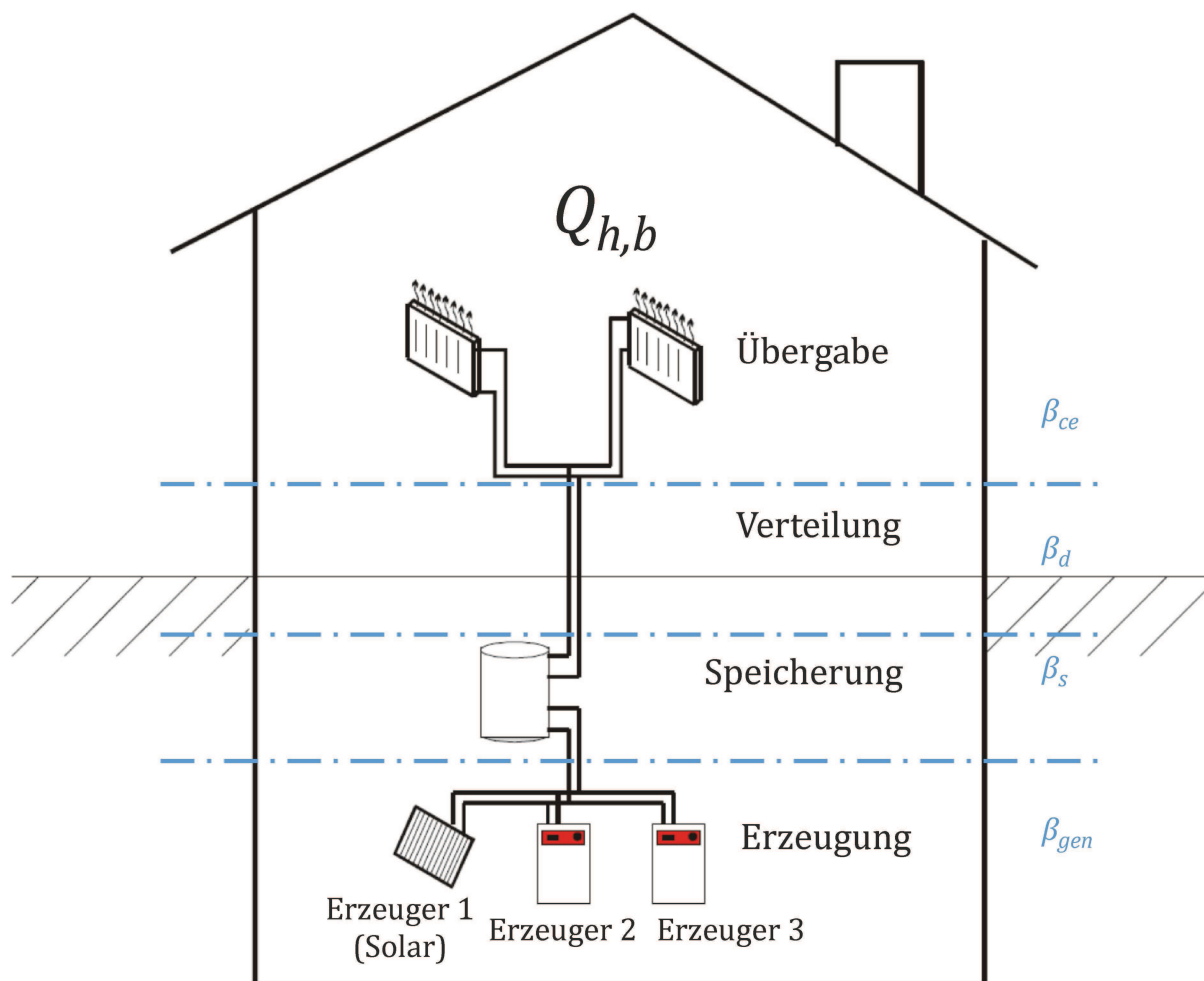
- e_{el} die elektrische Aufwandszahl;
- W_{A} der elektrische Energieaufwand;
- W_{B} der elektrische Energiebedarf;
- Q'_{NN} die nicht nutzbare thermische Energie (in dem bilanzierten Teilbereich);
- Q'_{TN} die in anderem Teilbereich nutzbare Energie.

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.



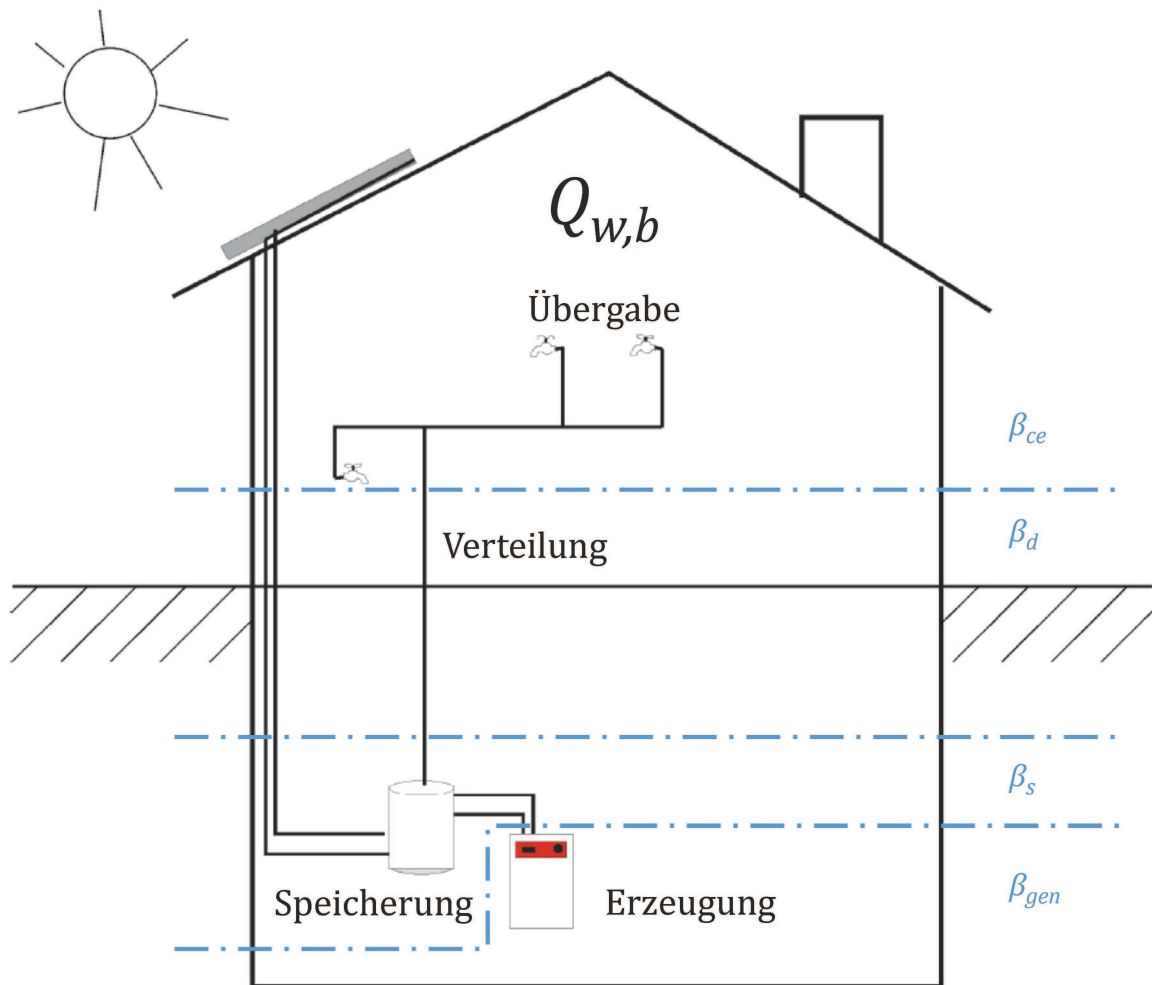
Legende

- 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 Trinkwassererwärmung
- β_d die mittlere Belastung der Verteilung für Trinkwassererwärmung
- β_s die mittlere Belastung der Speicherung für Trinkwassererwärmung
- β_{gen} die mittlere Belastung der Erzeugung für Trinkwassererwärmung
- $Q_{w,b}$ der Nutzwärmebedarf für Trinkwarmwasser

Bild 7 — Teilbereiche einer zentralen Trinkwassererwärmungsanlage

Elektrische Anlagen, wie die im Rahmen der energetischen Bewertung betrachteten Beleuchtungsanlagen, sind den Räumen, in denen sie genutzt werden, unmittelbar zugeordnet. Sie besitzen innerhalb von Gebäuden meist eine sternförmige Netztopologie, deren Aufwand (durch Spannungsfall in den Leitungen) zudem nicht bewertet wird, so dass die Bildung von Bilanzgrenzen nicht erforderlich ist.

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:

$$e_{th,ges} = \prod_{j=1-3} e_{th,j} = e_{ce} \cdot e_d \cdot e_s \cdot e_{gen} \quad (11)$$

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_{gen} die Aufwandszahl der Erzeugung.

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

$$Q_{A,ges} = Q_B \cdot e_{ce} \cdot e_d \cdot e_s \cdot e_{gen} \quad (12)$$

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_{gen} 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:

$$W_{el,ges} = \sum_{j=1-3} W_{el,j} = W_{ce} + W_d + W_s + W_{gen} \quad (13)$$

Dabei ist

- $W_{el,ges}$ der gesamte elektrische Energieaufwand, in kWh/a;
- $W_{el,j}$ der elektrische Energieaufwand für 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_{gen} der elektrische Energieaufwand für die Erzeugung, in kWh/a.

Daraus ergibt sich, dass im Tabellenverfahren für den Nichtwohnungsbau (einzonig, ungekühlt) zur energetischen Bewertung der Anlagentechnik die Gesamtaufwandszahl zur Bestimmung des thermischen Energieaufwands 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 Bereichen dargestellt, die als Verbraucherkreise 2 und 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.

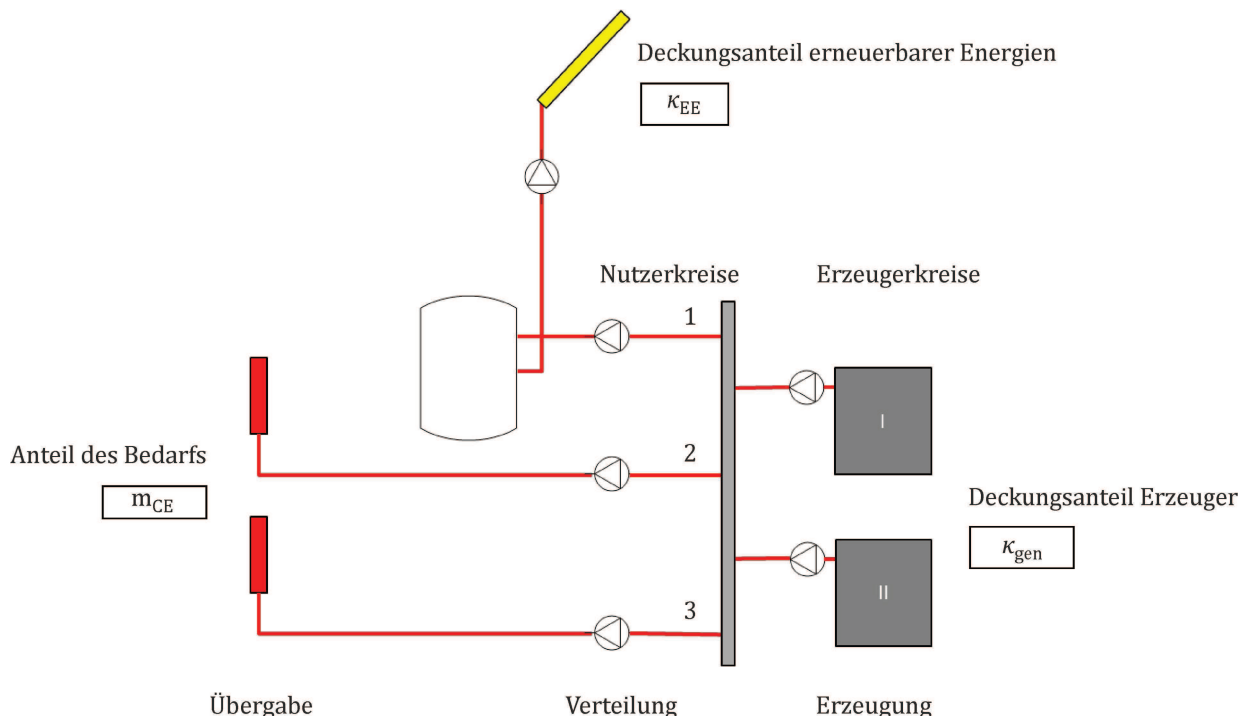


Bild 8 — Mehrfach auftretende Anlagenteilbereiche in einer Heizungsanlage

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

$$Q_{B,m} = Q_{B,Z} \cdot \frac{A_{ce,m}}{A_Z} \quad (14)$$

Dabei ist

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

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

$A_{ce,m}$ 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:

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

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;

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

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

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

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

Dabei ist

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

$Q_{B,m}$ der Nutzwärmebedarf;

e_{ce} die Aufwandszahl der Übergabe;

e_d die Aufwandszahl der Verteilung;

e_s die Aufwandszahl der Speicherung;

e_{gen} die Aufwandszahl der Erzeugung.

5.3.5 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:

$$\beta_{ce} = \beta_B \quad (18)$$

Dabei ist

β_{ce} die mittlere Belastung der Übergabe;

β_B die mittlere Belastung.

— mittlere Belastung der Verteilung:

$$\beta_d = \beta_{ce} \cdot e_{ce} \cdot f_{hydr} \quad (19)$$

Dabei ist

β_d die mittlere Belastung der Verteilung;

β_{ce} die mittlere Belastung der Übergabe;

e_{ce} die Aufwandszahl der Übergabe;

f_{hydr} der Faktor für den hydraulischen Abgleich aus Tabelle C.27 (nur für Heizung zu berücksichtigen bzw. bei Trinkwarmwasser ist $f_{hydr} = 1$).

- mittlere Belastung der Speicherung:

$$\beta_s = \beta_d \cdot e_d \quad (20)$$

Dabei ist

- β_s die mittlere Belastung der Speicherung;
- β_d die mittlere Belastung der Verteilung;
- e_d die Aufwandszahl der Verteilung.

- mittlere Belastung der Erzeugung:

$$\beta_{\text{gen}} = \beta_s \cdot e_s \quad (21)$$

Dabei ist

- β_{gen} die mittlere Belastung der Erzeugung;
- β_s die mittlere Belastung der Speicherung;
- e_s die Aufwandszahl der Speicherung.

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

5.3.6 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:

$$\beta_{B,m} = \beta_{B,z} \quad (22)$$

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:

$$\beta_{\text{gen},i} = \frac{\sum_1^m (\beta_{\text{gen},m} \cdot P_{B,m})}{\sum_1^m P_{B,m}} \quad (23)$$

Dabei ist

- $\beta_{\text{gen},i}$ die mittlere Belastung der Erzeugung für den Zeitabschnitt i ;
- $\beta_{\text{gen},m}$ 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

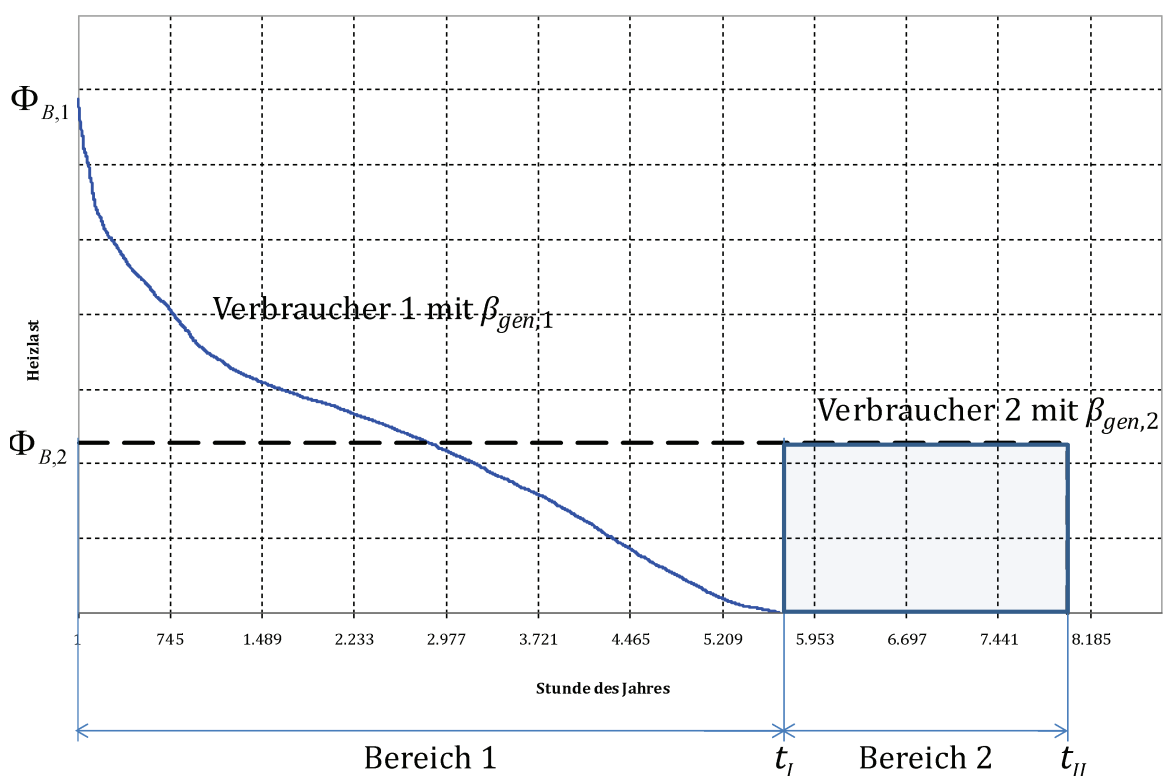


Bild 9 — Anlage mit zwei Verbraucherkreisen mit verschiedener mittlerer Belastung

5.3.7 Maximale Erzeugerleistung

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

$$P_n = f_z \cdot \max\left(\sum P_{B,parallel}; P_{B,Vorrang}\right) \quad (24)$$

Dabei ist

- P_n die Nennleistung;
- f_z der Zuschlagsfaktor;
- $P_{B,parallel}$ die Leistung, die parallel angefordert wird;
- $P_{B,Vorrang}$ die Leistung, die im Vorrangbetrieb angefordert wird.

Der Zuschlagfaktor beträgt:

- bei zu errichtenden Anlagen $f_z = 1,1$;
- bei zu bestehenden Anlagen $f_z = 1,5$.

Die Leistung zur Trinkwasser-Erwärmung wird berechnet nach Tabelle 147.

Die Leistung zur Heizwärmeerzeugung wird ermittelt mit:

$$P_n = \Phi_{h,max} \quad (25)$$

Dabei ist

- P_n die Nennleistung;
- $\Phi_{h,max}$ die maximale Heizlast.

Sind keine Angaben zur Heizleistung der Wärmepumpe verfügbar, kann folgende vereinfachte Annahme nach [3] getroffen werden:

- Wärmepumpe versorgt nur die Heizung:

$$P_n = \Phi_{h,max} \quad (26)$$

Dabei ist

- P_n die Nennleistung;
- $\Phi_{h,max}$ die maximale Heizlast.

— Wärmepumpe versorgt Heizung und Trinkwassererwärmung:

$$P_n = 1,3 \cdot \Phi_{h,max} \quad (27)$$

Dabei ist

P_n die Nennleistung;

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

5.3.8 Monatliche Anteile

Da im Tabellenverfahren für den Nichtwohnungsbau 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_m bestimmt werden. Der Gewichtungsfaktor kann über die mittleren Belastungen und den zugehörigen Zeitstunden im Anlagenteilbereich u monatsweise angegeben werden:

$$f_m = \frac{\beta_{u,mth} \cdot t_{u,mth}}{\beta_{u,a} \cdot t_{u,a}} \quad (28)$$

Dabei ist

f_m 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 im Anhang A dieses Dokumentes enthaltenen Formblätter.

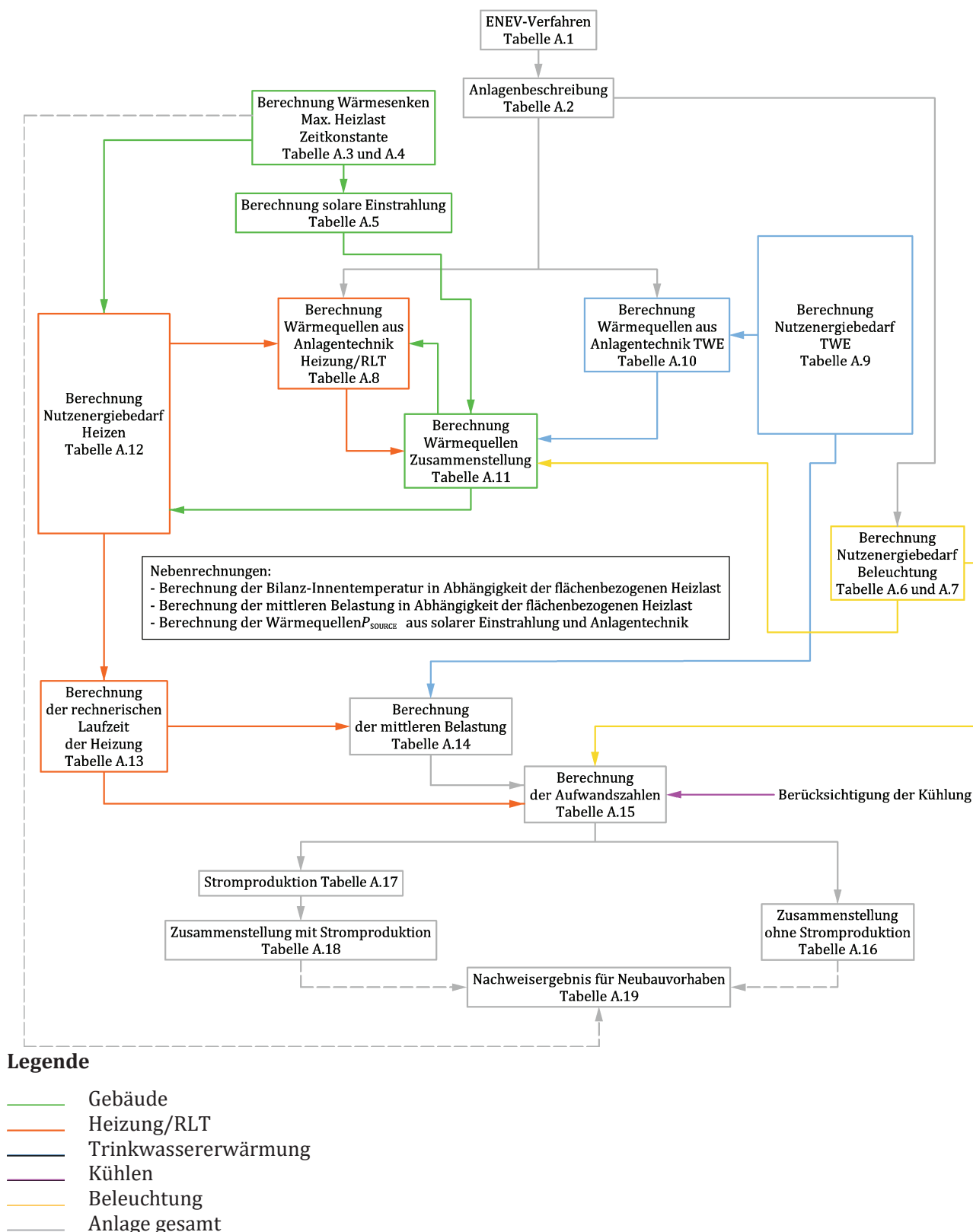


Bild 10 — Flussdiagramm — Allgemeiner Fall

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	Quelle/Standardwert
Tabelle A.1	Gebäudetyp	—	—	—	Planung
	Hauptnutzungen	—	—	—	Planung
	Nettogrundflächen	NGF	m ²	0 bis 5 000	Planung
	Art der Beheizung und Art der Warmwasserbereitung	—	—	—	Planung
	Kühlung	—	—	—	Planung
	Gekühlte Nettogrundfläche	NGF	m ²	0 bis 450	Planung
	Nettogrundfläche beleuchtet mit Glühlampen, Halogenlampen oder durch die Beleuchtungsart „indirekt“	NGF	m ²	0 bis 5 000	Planung
	SFP der RLT	SFP	kW/(m ³ s)	0 bis ∞	Planung
Tabelle A.2	Anlagentechnik Heizung, Lüftung, Trinkwarmwasser, Beleuchtung	—	—	—	Planung
Tabelle A.3	Nettogrundfläche	A_{NGF}	m ²	0 bis 5 000	Planung
	Lichte Raumhöhe	h	m	0 bis ∞	Planung
	Bauteilfläche für Bauteil i	A_i	m ²	0 bis ∞	Planung
	Wärmedurchgangskoeffizient für Bauteil i	U_i	W/(K · m ²)	0 bis ∞	Planung
	Gesamthüllfläche	A	m ²	0 bis ∞	Planung
	Wärmebrückenzuschlag	ΔU_{WB}	W/(K · m ²)	0 bis ∞	Planung
Tabelle A.4	Soll-Zulufttemperatur im Winter	$\theta_{SUP,soll,Wi}$	°C	−50 bis 50	Planung
Tabelle A.5	Orientierung	—	—	—	Planung
	Neigung	—	—	0 bis 360	Planung
	Bauteilfläche für Bauteil (von unbeheizter Gebäudezone zur Außenluft)	A	m ²	0 bis ∞	Planung
	Gesamtenergiedurchlassgrad	g	—	0 bis 1	Planung

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Bereich	Quelle/Standardwert
Tabelle A.6	Nettogrundfläche Berechnungsbereich	A_{NGF}	m ²	0 bis 5 000	Planung
	Mittlere Tiefe des Tageslicht- bzw. Berechnungsbereichs	a	m	0 bis ∞	Planung
	Fensterfläche	A_f	m ²	0 bis ∞	Planung
	Fensterhöhe	h_f	m	0 bis ∞	Planung
	Brüstungshöhe	$h_{Br,f}$	m	0 bis ∞	Planung
	Lichttransmissionsgrad der Verglasung	$\tau_{D65,SNA,f}$ $\tau_{D65,SNA,m*}$	—	0 bis ∞	Planung
	Verbauungsindex	I_V	—	0,3 oder 0,7 oder 0,9	Wenn Atrium oder Glasdoppelfassade; dann 0,3; sonst 0,7; bei öffentlich-rechtlichem Nachweis 0,9
	Vorhandene Lampenleistung	P_j	W/m ²	0 bis ∞	Planung
	Anpassungsfaktor Wartungsfaktor	k_{WF}	—	1,33 oder 1,00	Wenn Gewerbe; dann 1,33; sonst 1,00.
	Faktor Effizienz der Konstantlichtkontrolle	C_{KLR}	—	0 oder 1	Wenn ohne Konstantlichtregelung; dann 0; sonst 1.
	Wartungsfaktor	WF	—	0,6 oder 0,8	Wenn Gewerbe; dann 0,6; sonst 0,8.
Tabelle A.7	Breite des Berechnungsbereichs	b_{Obl}	m	0 bis ∞	Planung
	Länge des Berechnungsbereichs	a_{Obl}	m	0 bis ∞	Planung
	Anzahl der Dachoberlichter	n_{Obl}	—	0 bis ∞	Planung
	Breite Lichtkuppel oder Höhe Lichteintrittsöffnung Shed	a_s oder h_g	m	0 bis ∞	Planung
	Länge Lichtkuppel oder Shed	b_s oder b_{Rb}		0 bis ∞	Planung
	Anrechenbare Dachoberlichtfläche	A_{Rb}		0 bis ∞	Planung
	Neigungswinkel Verglasung Dachoberlicht	γ_F	°	0 bis 360	Planung
	Neigungswinkel Lichtschacht oder geschl. Seite Shed	γ_W	°	0 bis 360	Planung

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Bereich	Quelle/Standardwert
	Himmelsorientierung des Dachoberlichtes für relative Zeit	—	—	—	Planung
	Himmelsorientierung des Dachoberlichtes für TL-Versorgungsfläche	—	—	—	Planung
	Vorhandene Lampenleistung	p_j	W/m ²	0 bis ∞	Planung
	Anpassungsfaktor Wartungsfaktor	k_{WF}	—	1,12 oder 0,84	Wenn Gewerbe; dann 1,12; sonst 0,84.
	Faktor Effizienz der Konstantlichtkontrolle	C_{KLR}	—	0 oder 1	Wenn ohne Konstantlichtregelung; dann 0; sonst 1.
	Wartungsfaktor	WF	—	0,6 oder 0,8	Wenn Gewerbe; dann 0,6; sonst 0,8.
Tabelle A.11	Bezugsfläche	A_{NGF}	m ²	0 bis 5 000	Planung
Tabelle A.15	Gekühlte Nettogrundfläche	$A_{NGF,c}$	m ²	0 bis 450	Planung
	Technologieabhängiger Endenergiezuschlag	$q_{End,c}$	kWh/(m ² · a)	0 bis ∞	Energieeinsparrecht
Tabelle A.17	Selbstnutzungsanteil der Netto-Stromproduktion	$\alpha_{f,use}$	—	0 bis 1	Planung

Tabelle 6 — Liste der Werte aus Tabellen des Tabellenverfahrens

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Quelle
Tabelle A.3	Raum-Solltemperatur Heizung	$\theta_{i,h,soll}$	°C	Tabelle C.28
	Temperatur-Korrekturfaktor für Bauteilart x	F_x	—	Tabelle C.3/ Tabelle C.4
Tabelle A.4	Luftwechsel	n_i	1/h	Tabelle 15 bis Tabelle 33
	Minimaltemperatur Auslegung Heizung	$\theta_{i,h,min}$	°C	Tabelle C.28
Tabelle A.5	Mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie	E_{sol}	kWh/(m ² · mth)	Tabelle 34

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Quelle
Tabelle A.6	Nummer Nutzungsprofil	—	—	Tabelle C.28
	Wartungswert der Beleuchtung	$\bar{E}_m$	lx	Tabelle C.28
	Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	m	Tabelle C.28
	Minderungsfaktor Bereich der Sehaufgabe	k_A	—	Tabelle C.28
	Relative Abwesenheit	C_A	—	Tabelle C.28
	Raumindex	k	-	Tabelle C.28
	Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung	F_t	—	Tabelle C.28
	Anpassungsfaktor zur Beleuchtung vertikaler Flächen	k_{VB}	—	Tabelle C.28
	Betriebszeit pro Jahr am Tag	t_{Tag}	h/a	Tabelle C.28
	Betriebszeit pro Jahr in der Nacht	t_{Nacht}	h/a	Tabelle C.28
	Klassifizierung der Tageslichtversorgung	—	—	Tabelle C.11
	Tageslichtversorgungsfaktor ohne Sonnenschutz	$C_{TL,Vers,SNA}$	—	Tabelle C.13
	Tageslichtversorgungsfaktor mit Sonnenschutz	$C_{TL,Vers,SA}$	—	Tabelle C.14
	Faktor zur Ermittlung der Systemleistung aus der Leistungsaufnahme der Lampe	k_{BG}	—	Tabelle C.10
	Rechenwert spezifischer Bewertungsleistung	$p_{j,lx}$	W/(m ² lx)	Tabelle C.9
	Anpassungsfaktor Lampe	k_L	—	Tabelle C.26
	Tabellenwert Faktor Kontrollsystem Tageslichtabhängig	$C_{TL,kon,j}$	—	Tabelle C.24
	Faktor Effizienz Präsenzkontrolle	$C_{Prä,kon}$	—	Tabelle C.25
Tabelle A.7	Nummer Nutzungsprofil	—	—	Tabelle C.28
	Wartungswert der Beleuchtung	$\bar{E}_m$	lx	Tabelle C.28
	Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	m	Tabelle C.28
	Minderungsfaktor Bereich der Sehaufgabe	k_A	—	Tabelle C.28
	Relative Abwesenheit	C_A	—	Tabelle C.28
	Raumindex	k	-	Tabelle C.28
	Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung	F_t	—	Tabelle C.28
	Anpassungsfaktor zur Beleuchtung vertikaler Flächen	k_{VB}	—	Tabelle C.28