

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

April 2021

	DIN/TS 18599-12	<u>DIN</u>
ICS 91.120.10; 91.140.01		Ersatzvermerk siehe unten
<p>Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 12: Tabellenverfahren für Wohngebäude</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Ersatzvermerk</p> <p>Ersatz 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</p> <p style="text-align: right;">Gesamtumfang 360 Seiten</p> <p style="text-align: center;">DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)</p>		

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist Inhaber aller ausschließlichen Rechte weltweit – alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und welchem Verfahren, sind weltweit DIN e. V. vorbehalten.
Alleinverkauf durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

www.din.de
www.beuth.de



3209366

DIN/TS 18599-12:2021-04

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

DIN/TS 18599-12:2021-04**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 Kühlsystemen 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, 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.

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.

DIN/TS 18599-12:2021-04

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.

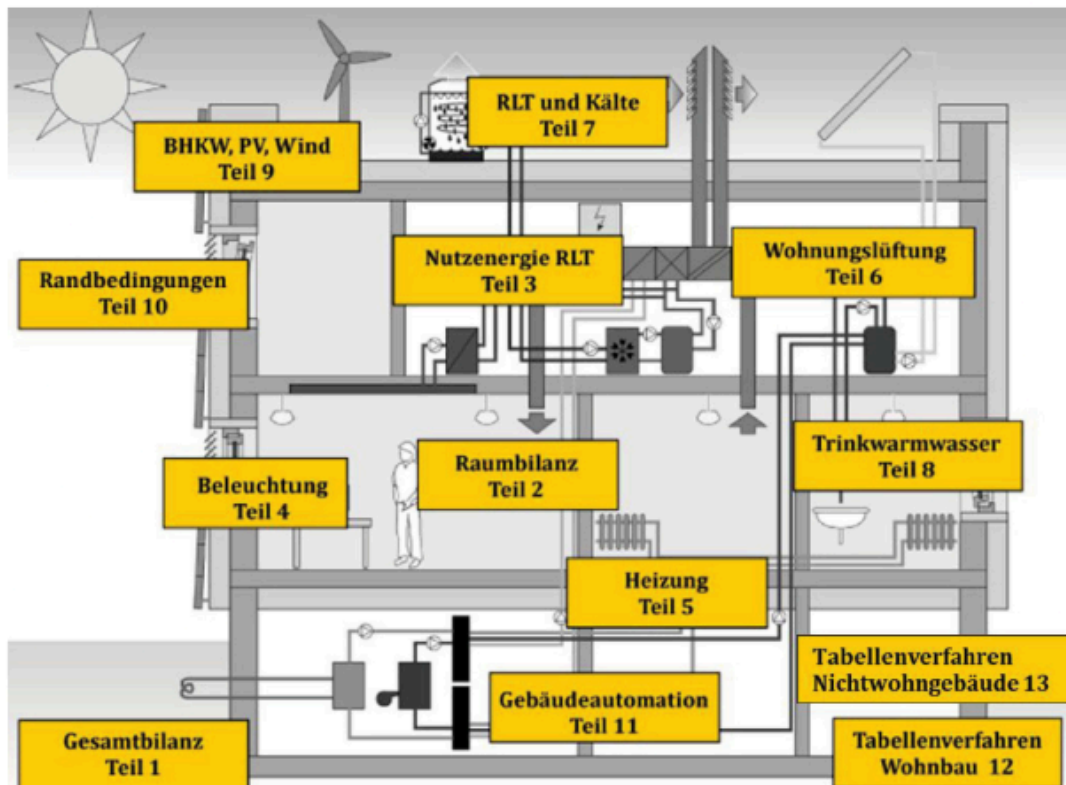


Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599

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.

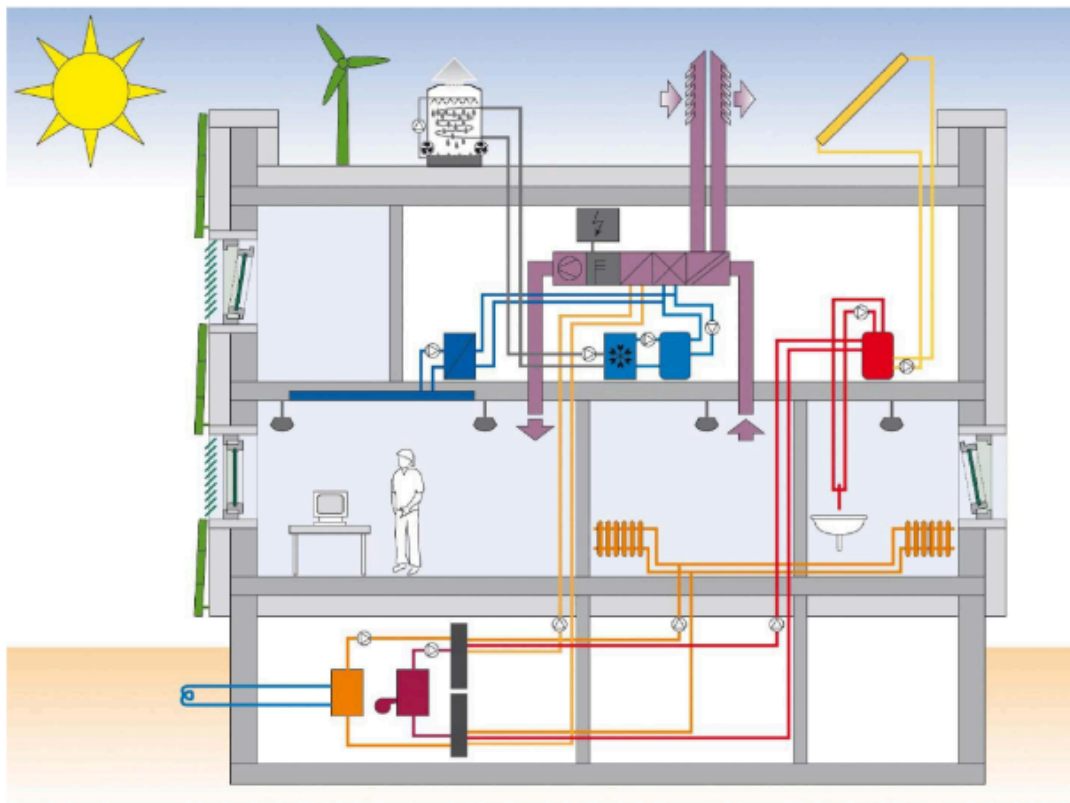


Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN/TS 18599-12

DIN/TS 18599-12:2021-04

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*

8

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*

DIN/TS 18599-12:2021-04

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.

DIN/TS 18599-12:2021-04**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.

12

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.

DIN/TS 18599-12:2021-04

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

DIN/TS 18599-12:2021-04

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)
EEl	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

DIN/TS 18599-12:2021-04

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
mth, 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

DIN/TS 18599-12:2021-04

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

DIN/TS 18599-12:2021-04

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

DIN/TS 18599-12:2021-04

Index	Benennung	
	Deutsch	Englisch
W	Strahlungseinfluss	influence of radiation
WB	Wärmebrücke	Thermal bridge
WD	Wärmedämmung	Thermal insulation
WE	Wohneinheit	Residential unit
WE	Wochenendabsenkung/-abschaltung	Weeken 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.

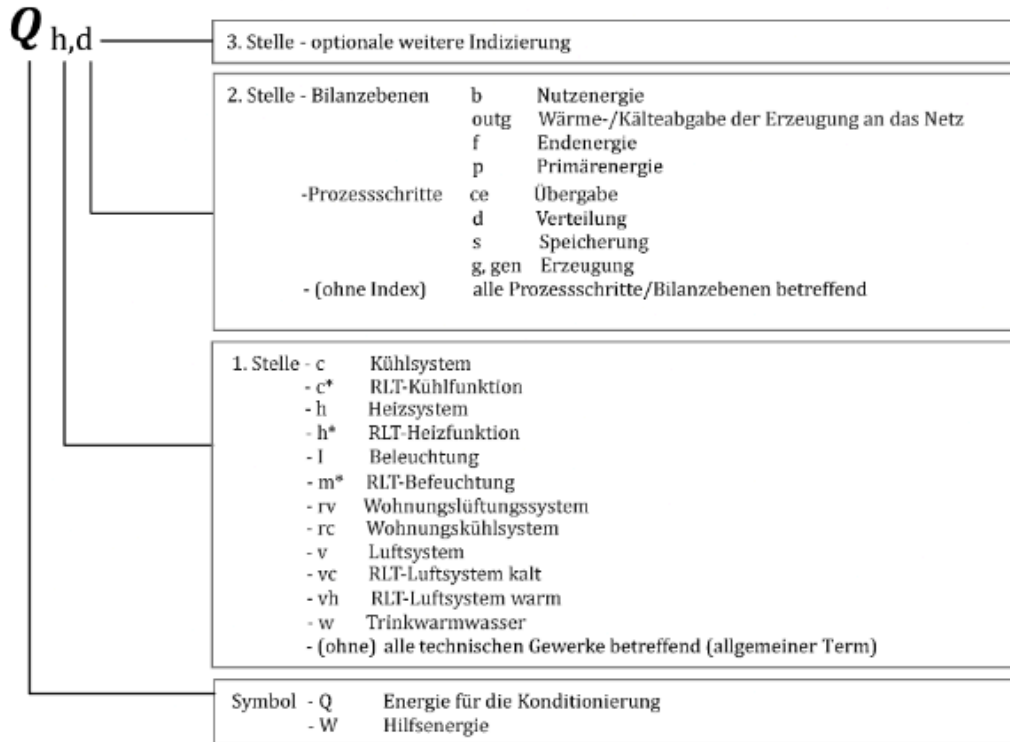


Bild 3 — Schema der Indizierung

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.

DIN/TS 18599-12:2021-04**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 Anlagenteilebereiche 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 Anlagenteilebereichen 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.

DIN/TS 18599-12:2021-04

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

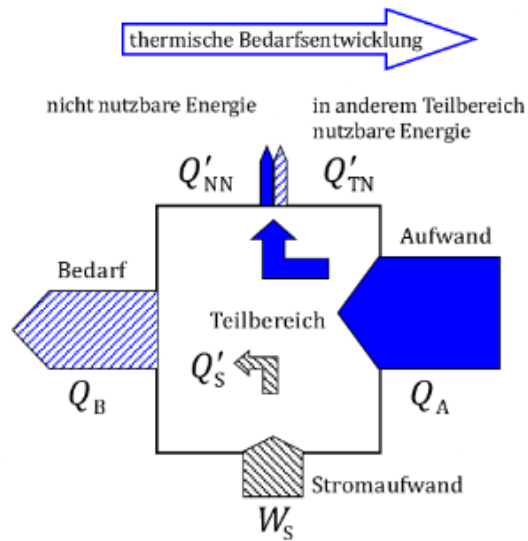
Um den Nutzenergiebedarf mit einem Tabellenverfahren für Wohngebäude darzustellen, werden alle Nutzungsrandbedingungen für die Trinkwassererwärmung, soweit erforderlich, als jährliche und flächenbezogene Werte angegeben.

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.

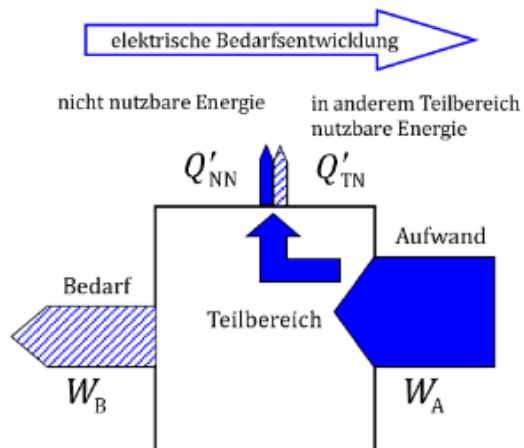
DIN/TS 18599-12:2021-04



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.

DIN/TS 18599-12:2021-04

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

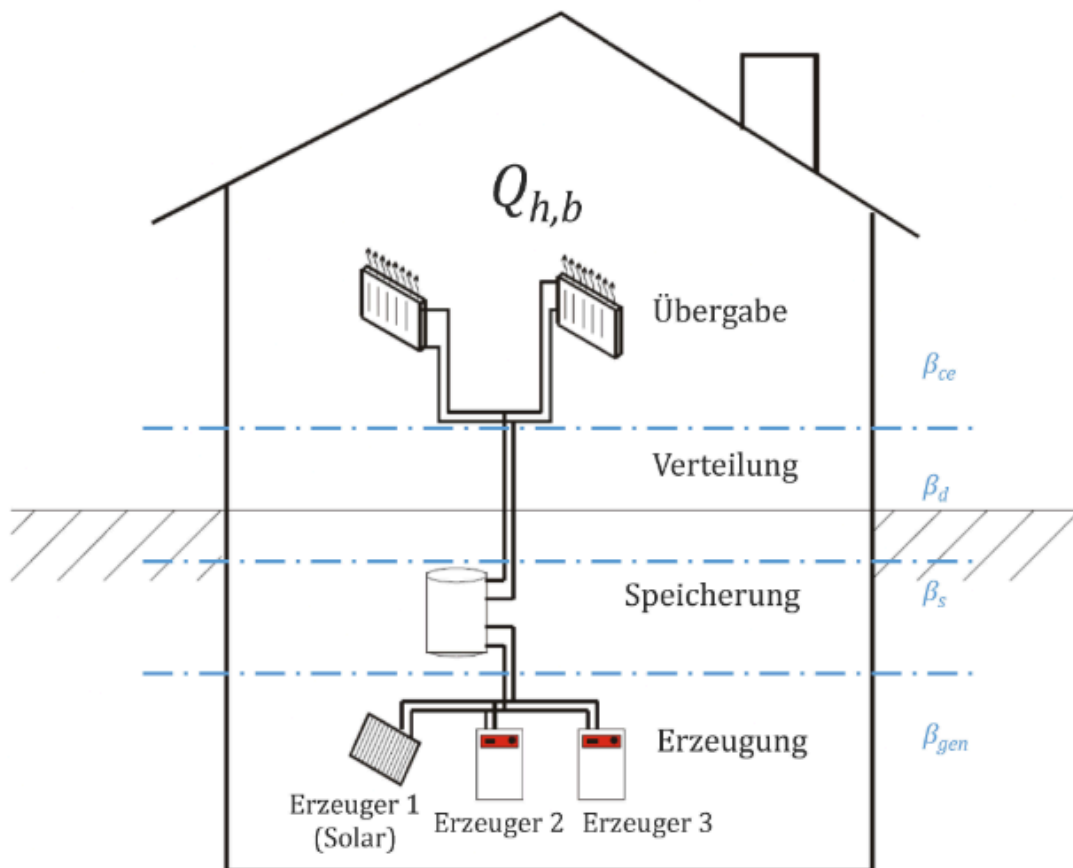
- e_{el} die elektrische Aufwandszahl;
- W_A der elektrische Energieaufwand;
- W_B der elektrische Energiebedarf;
- Q'_{NN} die nicht nutzbare Energie (in dem bilanzierten Teilbereich);
- Q'_{TN} die in anderem Teilbereich nutzbare Energie.

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

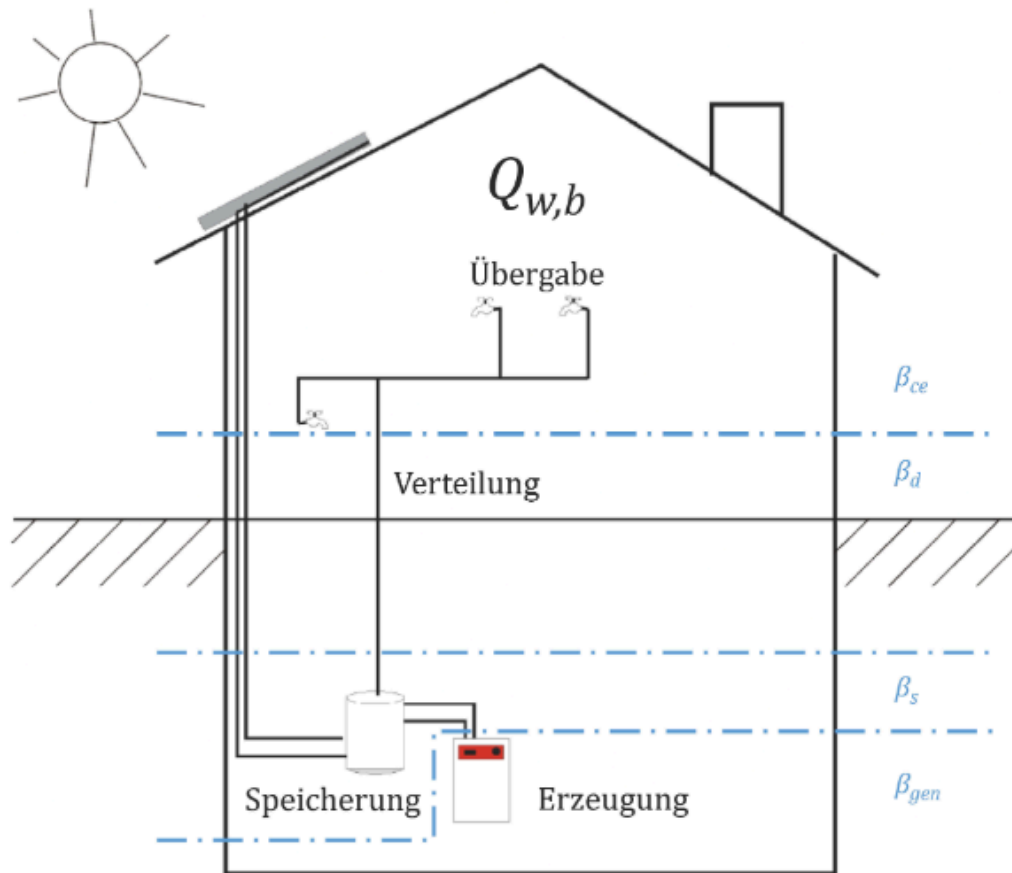
- β_{ce} die mittlere Belastung der Übergabe für Heizen
- β_d die mittlere Belastung der Verteilung für Heizen
- β_s die mittlere Belastung der Speicherung für Heizen
- β_{gen} die mittlere Belastung der Erzeugung für Heizen
- $Q_{h,b}$ der Nutzwärmebedarf für Heizen

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).

DIN/TS 18599-12:2021-04

**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 Trinkwassererwärmung

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.

DIN/TS 18599-12:2021-04

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.

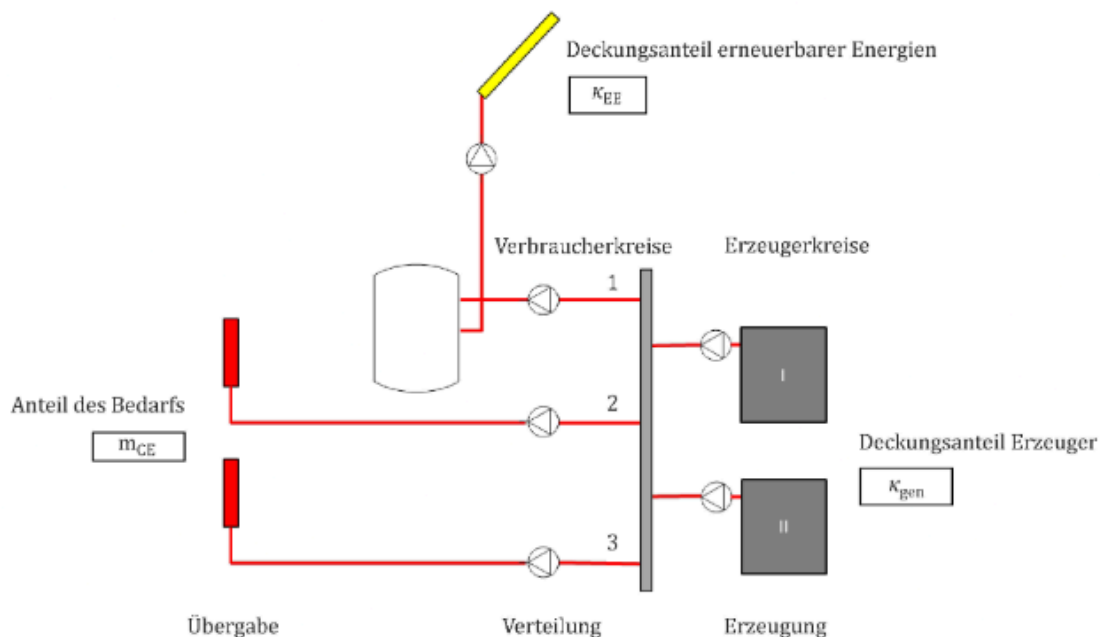


Bild 8 — Mehrfach auftretende Anlagenteilbereiche in einer Heizungsanlage

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;

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

Dabei ist

$A_{\text{ce},m}$ 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:

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

Dabei ist

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

$Q_{B,m}$ der Nutzwärmebedarf;

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

$e_{\text{d},m}$ 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:

$$Q_{A,\text{ges}} = Q_{B,m} \cdot e_{\text{ce}} \cdot e_{\text{d}} \cdot e_{\text{s}} \cdot e_{\text{g}} \quad (17)$$

DIN/TS 18599-12:2021-04

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/m^2 ;

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

A_{NGF} die Nettogrundfläche in m^2 ;

$e_{h,ce}$ 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 Vollast 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.

DIN/TS 18599-12:2021-04**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

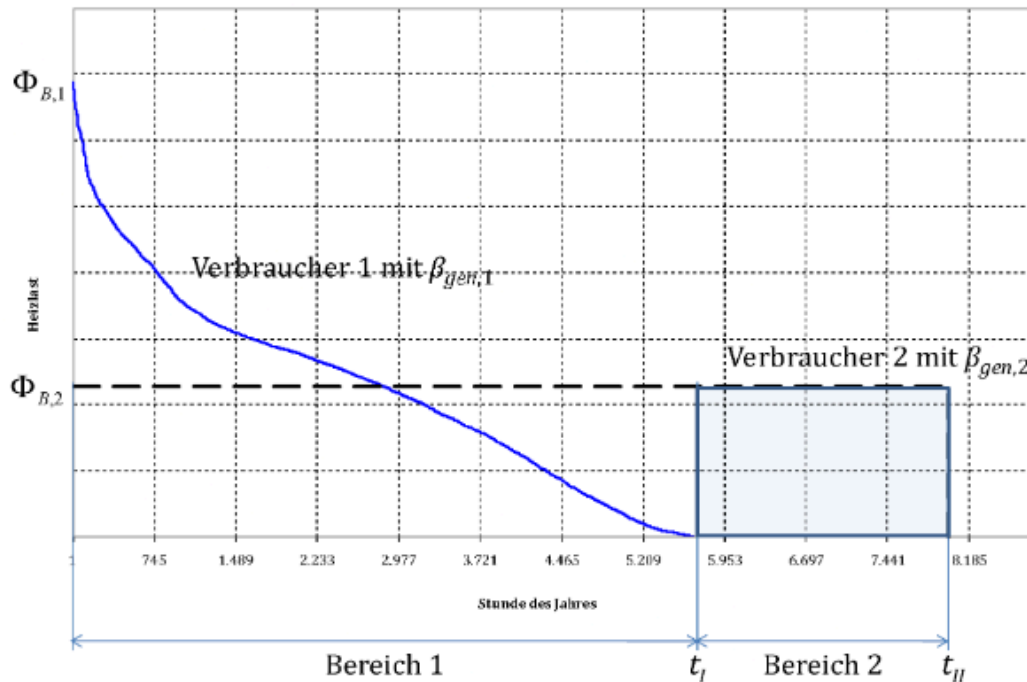


Bild 9 — Anlage mit zwei Verbraucherkreisen mit verschiedener mittlerer Belastung

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.

DIN/TS 18599-12:2021-04

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.

DIN/TS 18599-12:2021-04

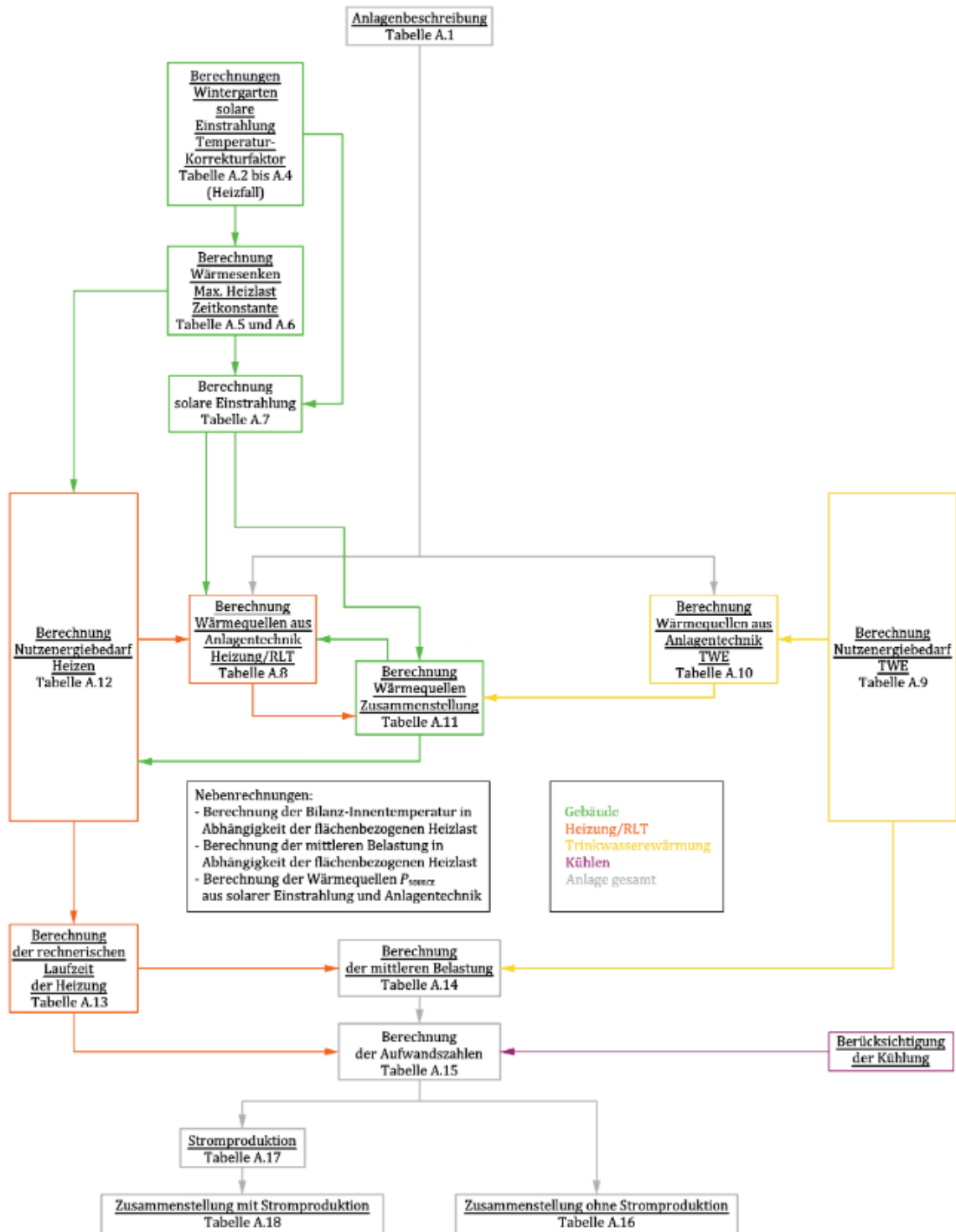


Bild 10 — Flussdiagramm – Allgemeiner Fall

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

DIN/TS 18599-12:2021-04

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_t	Wh/(m ² ·d)	45 oder 90	EFH: 45Wh/(m ² ·d) MFH: 90Wh/(m ² ·d)
Tabelle A.14	Objektbezeichnung	—	—	—	Planung
	Anlagentechnik Heizung, Trinkwasser- erwärmung, Lüftung Nutzenergiebedarf	—	—	—	Planung
Tabelle A.15	Objektbezeichnung	—	—	—	Planung
	Anlagentechnik Heizung, Trinkwasser- erwärmung, Lüftung Nutzenergiebedarf	—	—	—	Planung
	Gekühlte Nutzfläche	$A_{N,c}$	m ²	0 bis ∞	Planung
	Flächenbezogener Nutzenergiebedarf Kühlen	$q_{rc,b}$	kWh/(m ² ·a)	0 bis ∞	Planung Referenzwert: 5kWh/(m ² ·a), wenn alle 3 Bedingungen aus Abschnitt 6.7 erfüllt sind
Tabelle A.16	Objektbezeichnung	—	—	—	Planung
	Anlagentechnik Heizung, Trinkwasser- erwärmung, Lüftung	—	—	—	Planung
Tabelle A.17	Selbstnutzungsanteil der Netto-Stromproduktion	$\alpha_{f,use}$	—	0 bis 1	Planung
Tabelle A.18	Anlagentechnik 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	$\tau_{e,ue}$	—	Tabelle C.6
Tabelle A.4	Bilanz-Innentemperatur	$\theta_{i,h}$	°C	Tabelle 8/Tabelle 10
	Solare Einstrahlleistung	$\Phi_{S,u}$	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	$P_{h,sink}$	W	Tabelle A.12
	Mittlerer monatlicher außen-temperaturabhängiger Belastungsgrad	$\beta_{e,m}$	—	Tabelle 9/Tabelle 11
	Faktor für Anteil der nutzbaren Wärme von Heizungsanlagen	f_{A-h}	—	Tabelle 141
	Interne Wärmequellen	Q_I	kWh	Tabelle A.11
	Solare Wärmequellen	$Q_{S,tr}$	kWh	Tabelle A.11 bzw. Tabelle A.7
Tabelle A.9	Flächenbezogener Nutzwärmebedarf für Trinkwassererwärmung	$q_{w,b}$	kWh/(m ² ·a)	Tabelle 19
Tabelle A.10	Trinkwasserwärmebedarf	$Q_{w,b}$	kWh	Tabelle A.9
	Faktor für Anteil der nutzbaren Wärme von Trinkwassererwärmungsanlagen	f_{A-w}	—	Tabelle 142/Tabelle 143
Tabelle A.11	Solare Wärmequellen	$Q_{S,tr}$	kWh	Tabelle A.7
	Wärmequellen Heizungsanlage	$Q_{I,source,h}$	kWh	Tabelle A.8
	Wärmequellen Trinkwassererwärmungsanlage	$Q_{I,source,w}$	kWh	Tabelle A.10

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle	Bezeichnung	Symbol	Einheit	Quelle
Tabelle A.12	Maximaler Wärmestrom	\dot{Q}_{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	

DIN/TS 18599-12:2021-04

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	$Q_{t,prod}$	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 ;

DIN/TS 18599-12:2021-04

- 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.

- 8) Tabelle A.8 – Heizung – Berechnung der monatlichen Wärmequellen aus Anlagentechnik Heizung:
- Übertrag Wärmesenken als Leistung $P_{h,sink}$ aus Tabelle A.12;
 - Berechnung von $(Q_l + 0,5 \cdot Q_{s,tr}) \cdot f_{um}$ mit Werten aus Tabelle A.11;
 - Berechnung von $P_{h,sink}^*$;
 - Ermittlung mittlerer monatlicher außentemperaturabhängiger Belastungsgrad $\beta_{e,m}$ aus Tabelle 9/Tabelle 11;
 - Bestimmung von dem Maximum der monatlichen Belastung $\beta_{e,max}$;
 - Berechnung des Verhältnisses aus mittlerer monatlicher außentemperaturabhängiger Belastung zum Maximum der mittleren monatlichen außentemperaturabhängigen Belastung;
 - Angabe von f_{A-h} aus Tabelle 141;
 - Berechnung von Wärmequellen Anlagentechnik Heizung $Q_{l,source,h}$.
- 9) Tabelle A.9 – Trinkwassererwärmung – Berechnung des Wärmebedarfs zur Trinkwassererwärmung:
- Angabe Nettogrundfläche A_{NGF} ;
 - Angabe flächenbezogener Nutzwärmebedarf für Trinkwassererwärmung $q_{w,b}$ aus Tabelle 19;
 - Berechnung des Wärmebedarf zur Trinkwassererwärmung $Q_{w,b}$.
- 10) Tabelle A.10 – Trinkwassererwärmung – Berechnung der monatlichen Wärmequellen aus Anlagentechnik Trinkwassererwärmung:
- Übertrag von Wärmebedarf zur Trinkwassererwärmung $Q_{w,b}$ aus Tabelle A.9;
 - Angabe von f_{A-w} aus Tabelle 142/Tabelle 143;
 - Berechnung von Wärmequellen Anlagentechnik Trinkwassererwärmung $Q_{l,source,w}$.
- 11) Tabelle A.11 – Gebäude – Zusammenstellung der Wärmequellen:
- Angabe Nettogrundfläche A_{NGF} ;
 - Angabe der internen Wärmequellen q_i ;
 - Berechnung der internen Wärmequellen Q_i ;
 - Übertrag der solaren Wärmequellen aus Tabelle A.7;
 - Berechnung der Wärmequellen Anlagentechnik $Q_{l,source} = Q_{l,source,h} + Q_{l,source,w}$ mit Werten aus Tabelle A.8 und Tabelle A.10;
 - Berechnung der Summe Wärmequellen als Energie $Q_{l,ges}$;
 - Berechnung der Summe Wärmequellen als Leistung $P_{l,ges}$.

DIN/TS 18599-12:2021-04

12) Tabelle A.12 – Heizung – Berechnung des Nutzenenergiebedarfs:

- Übertrag des maximalen Wärmestroms \dot{Q}_{ges} aus Tabelle A.6;
- Ermittlung der Bilanz-Innentemperatur $\theta_{i,h}$ aus Tabelle 8/Tabelle 10;
- Ermittlung des mittleren monatlichen außentemperaturabhängigen Belastungsgrades $\beta_{e,m}$ aus Tabelle 9/Tabelle 11;
- Berechnung Wärmesenken als Leistung $P_{h,sink}$;
- Übertrag Summe Wärmequellen als Leistung $P_{h,source}$ aus Tabelle A.11;
- Berechnung des monatlichen Wärmequellen/Wärmesenken-Verhältnisses γ_m ;
- Angabe des Ausnutzungsgrads η_m aus Tabelle 18;
- Berechnung von $1 - \eta_m \cdot \gamma_m$;
- Berechnung des monatlichen Belastungsgrads für Heizen $\beta_{h,m}$;
- Berechnung der monatlichen Heizzeit $t_{h,m}$;
- Berechnung des Nutzenergiebedarfs Heizen $Q_{h,b}$.

13) Tabelle A.13 – Heizung – Berechnung der rechnerischen Laufzeit:

- Übertrag der monatlichen Heizzeit t_h aus Tabelle A.12;
- Berechnung der rechnerischen Laufzeit der Heizung $t_{h,rL}$.

14) Tabelle A.14 – Anlage gesamt – Berechnung der mittleren Belastungen:

- Übertrag des Nutzenergiebedarfs Heizen $Q_{h,b}$ aus Tabelle A.12;
- Berechnung der mittleren Belastung der Heizung als Eingabe für die mittlere Belastung für Übergabe mit Gleichung (A.9)

$$\beta_{h,ce} = \frac{Q_{h,b}}{t_{h,m} \cdot \Phi_{h,max}} \cdot 1000;$$

- Berechnung des Wärmestroms der Heizung als Eingabe für den Wärmestrom für Übergabe mit Gleichung (A.13)

$$\dot{q}_{h,ce} = \frac{\Phi_{h,max}}{A_{NGF}} \cdot e_{h,ce};$$

- Ermittlung der Aufwandszahlen e für Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung aus Anlagentechnik Heizung aus Abschnitt 6;
- Korrektur der Aufwandszahl für Verteilung der Heizung mit Gleichung (A.14);
- Korrektur der Aufwandszahl für Erzeugung der Heizung, wenn der Wärmeerzeuger ein Kessel ist, mit Gleichung (A.15);
- Übertrag des Nutzenergiebedarfs Trinkwassererwärmung $Q_{w,b}$ aus Tabelle A.9;

- Ermittlung der Aufwandszahlen e für Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung aus Anlagentechnik Trinkwassererwärmung aus Abschnitt 6;
- Korrektur der Aufwandszahl für Erzeugung der Trinkwassererwärmung, wenn der Wärmeerzeuger ein Kessel ist, mit Gleichung (A.16);
- Ermittlung der Aufwandszahlen e für Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung aus Anlagentechnik Wohnungslüftung aus Abschnitt 6.

15) Tabelle A.15 – Anlage gesamt – Berechnung der Aufwandszahlen:

- Übertrag der Nutzenergiebedarfe $Q_{\text{nutz}} = Q_b$ aus Tabelle A.14;
- Übertrag der Aufwandszahlen e aus Tabelle A.14;
- Berechnung der flächenbezogenen Erzeugernutzwärmeabgabe q_{outg} ;
- Ermittlung der Hilfsenergieaufwände W für Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung aus Abschnitt 6;
- Berechnung der Gesamt-Aufwandszahl e_{ges} ;
- Berechnung des Gesamt-Hilfsenergieaufwands W_{ges} ;
- Angabe von Deckungsanteil erneuerbare Energien κ_{EE} und Deckungsanteil Erzeuger κ_g ;
- Berechnung Endenergien Q_i ;
- Angabe Umrechnungsfaktor für die Endenergie $f_{\text{HS/HI}}$ aus Tabelle C.2;
- Angabe Primärenergiefaktoren f_p aus Tabelle C.1 oder Energieeinsparrecht;
- Berechnung Primärenergien Q_p ;
- ggf. Angabe der gekühlten Nutzfläche $A_{N,c}$;
- ggf. Berechnung des Teilkühlfaktors $f_{c,\text{part}}$;
- ggf. Angabe des Ankühlfaktors $f_{c,\text{limit}}$ aus Tabelle 145;
- ggf. Angabe des flächenbezogenen Nutzenergiebedarfs $q_{\text{rc},b}$ (Referenzfall 5 kWh/(m²·a), wenn alle 3 Bedingungen aus Abschnitt 6.7 erfüllt sind);
- ggf. Berechnung des flächenbezogenen Endenergiebedarfs mit Tabelle 144;
- ggf. Berechnung des Jahres-Endenergiebedarfs Kühlen $Q_{\text{rc},f}$;
- ggf. Berechnung des Jahres-Hilfsenergieaufwands für Kühlen W_{rc} mit Tabelle 146;
- ggf. Angabe des Primärenergiefaktors f_p aus Tabelle C.1 oder Energieeinsparrecht;
- ggf. Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs für Kühlung $Q_{p,\text{rc}}$.

DIN/TS 18599-12:2021-04

16) Tabelle A.16 – Anlage gesamt – Zusammenstellung ohne Stromproduktion:

- Übertrag der Werte für Nutzenergiebedarf $Q_{\text{nutz}} = Q_b$, Gesamt-Aufwandszahl e_{ges} , Deckungsanteile κ , Endenergie Q_f bzw. W_f , Umrechnungsfaktor für die Endenergie $f_{\text{HS/HL}}$, Primärenergiefaktor f_p , Gesamt-Hilfsenergieaufwand W_{ges} , ggf. Primärenergie für Kühlung $Q_{p,rc}$ aus Tabelle A.15;
- ggf. Berechnung des Nutzenergiebedarfs Kühlung $Q_{rc,b}$ mit Tabelle A.15;
- Berechnung der Gesamt-Nutzenergie $Q_{\text{nutz,ges}}$;
- Berechnung der Gesamt-Primärenergie $Q_{p,ges}$;
- Berechnung der Anlagenaufwandszahl e_p .

17) Tabelle A.17 – Stromproduktion:

- Ermittlung der Netto-Stromproduktion aus Kraft-Wärme-Kopplung, Photovoltaik bzw. Windenergieanlagen $Q_{f,prod}$ aus Abschnitt 6.6.8, Abschnitt 6.6.10 und Abschnitt 6.6.11;
- Angabe der Selbstnutzungsanteile der Netto-Stromproduktion $\alpha_{f,use}$;
- Berechnung der nach außen abgeführten Endenergie $Q_{f,out}$;
- Angabe Primärenergiefaktoren f_p aus Tabelle C.1 oder Energieeinsparrecht;
- Berechnung Primärenergie der für Prozesse außerhalb der Bilanzgrenzen bereitgestellten Energieträger $Q_{p,out}$;
- Berechnung der Summe der Netto- Stromproduktion aus Kraft-Wärme-Kopplung, Photovoltaik bzw. Windenergieanlagen $\Sigma Q_{f,prod}$;
- Berechnung der Summe der produzierten Endenergie, die im Gebäude selbst genutzt wird $\Sigma Q_{f,use}$;
- Berechnung der Summe der nach außen abgeführten Endenergie $\Sigma Q_{f,out}$;
- Berechnung der Summe der Primärenergie der für Prozesse außerhalb der Bilanzgrenzen bereitgestellten Energieträger $\Sigma Q_{p,out}$.

18) Tabelle A.18 – Anlage gesamt – Zusammenstellung mit Stromproduktion:

- Übertrag der Werte für Nutzenergiebedarf $Q_{\text{nutz}} = Q_b$ und Endenergie Q_f bzw. W_f aus Tabelle A.15;
- Berechnung der Summe der (Gesamt-)Nutzenergie $Q_{\text{nutz,ges}}$;
- Berechnung der Summe der Endenergie für den Energieträger Strom $\Sigma Q_{f,Strom} + \Sigma W_{f,Strom}$;
- Übertrag der Summe der produzierten Endenergie, die im Gebäude selbst genutzt wird $\Sigma Q_{f,use}$ aus Tabelle A.17;
- Berechnung der Endenergie, die der Anlage von außerhalb zugeführt wird $Q_{f,in,Strom}$;
- Angabe Primärenergiefaktor f_p aus Tabelle C.1 oder Energieeinsparrecht;
- Berechnung der Summe der Primärenergie, die der Anlage von außerhalb zugeführt wird für den Energieträger Strom $\Sigma Q_{p,in,Strom}$;

- Angabe Umrechnungsfaktor für die Endenergie $f_{HS/Hi}$ aus Tabelle C.2;
- Angabe Primärenergiefaktoren f_p aus Tabelle C.1 oder Energieeinsparrecht;
- Berechnung der Primärenergie, die der Anlage von außerhalb zugeführt wird für andere Energieträger $Q_{P,aE}$ bzw. $W_{P,aE}$;
- Berechnung der Summe der Primärenergie, die der Anlage von außerhalb zugeführt wird für andere Energieträger $\Sigma Q_{P,aE} + \Sigma W_{P,aE}$;
- Übertrag der Summe der Primärenergie der für Prozesse außerhalb der Bilanzgrenzen bereitgestellten Energieträger $\Sigma Q_{P,out}$ aus Tabelle A.17;
- Berechnung des Gesamt-Primärenergiebedarfs $Q_{P,ges}$;
- Berechnung der Anlagenaufwandszahl e_p .

6 Tabellen

6.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Tabellen sind Grundlage für das Berechnungsverfahren. Die Formblätter aus Anhang A sind mit den nachfolgenden Tabellen unter Zuhilfenahme der Beschreibung zum Berechnungsverlauf (siehe Abschnitt 5.4) für die energetische Bilanzierung auszufüllen. Erläuterungen zu den einzelnen nachfolgenden Tabellen sind in Anhang B (informativ) zu finden.

Für alle Tabellen gilt, dass Zwischenwerte linear zu interpolieren sind. Der Index „0“ kennzeichnet die jeweils aus den Tabellen abgelesenen Werte.

6.2 Nutzenergiebedarf

Tabelle 8 — Bilanz-Innentemperatur für Wohngebäude $\theta_{i,h}$ - Einfamilienhaus (EFH)

Bilanz-Innentemperatur $\theta_{i,h}$ - Wohngebäude EFH									
°C									
Monat	Ohne Teilbeheizung	Teilbeheizung ($a_{tb} = 0,25$) bei flächenbezogener Heizlast $\varphi_h = \Phi_{h,max}/A_{NG}$							
		W/m ²							
		≤ 5	10	25	50	75	100	125	≥ 150
Zeitkonstante $\tau \leq 50$ h									
Januar	18,83	18,71	18,61	18,38	18,16	18,05	17,99	17,97	17,95
Februar	18,88	18,76	18,67	18,44	18,23	18,13	18,08	18,05	18,04
März	19,05	18,95	18,87	18,68	18,50	18,42	18,37	18,35	18,34
April	19,33	19,26	19,20	19,07	18,94	18,88	18,85	18,84	18,83
Mai	19,63	19,60	19,56	19,49	19,42	19,39	19,37	19,36	19,36
Juni	19,80	19,77	19,76	19,72	19,68	19,66	19,65	19,64	19,64
Juli	19,94	19,93	19,93	19,91	19,90	19,90	19,89	19,89	19,89
August	19,91	19,90	19,90	19,88	19,86	19,86	19,85	19,85	19,85
September	19,65	19,61	19,58	19,51	19,44	19,41	19,39	19,39	19,38
Oktober	19,35	19,28	19,23	19,10	18,97	18,91	18,88	18,87	18,86
November	19,01	18,91	18,83	18,63	18,45	18,35	18,31	18,29	18,28
Dezember	18,83	18,71	18,61	18,38	18,15	18,04	17,99	17,96	17,95
Mittelwert	19,35	19,29	19,23	19,10	18,98	18,92	18,89	18,87	18,87
Zeitkonstante $\tau = 90$ h									
Januar	18,99	18,87	18,77	18,54	18,31	18,20	18,15	18,12	18,11

DIN/TS 18599-12:2021-04

Bilanz-Innentemperatur $\theta_{i,h}$ - Wohngebäude EFH									
°C									
Monat	Ohne Teilbeheizung	Teilbeheizung ($a_{tb} = 0,25$) bei flächenbezogener Heizlast $\varphi_h = \Phi_{h,max}/A_{NG}$							
		W/m ²							
		≤ 5	10	25	50	75	100	125	≥ 150
Februar	19,04	18,93	18,83	18,60	18,39	18,29	18,23	18,21	18,20
März	19,19	19,09	19,01	18,82	18,64	18,55	18,51	18,49	18,48
April	19,43	19,36	19,30	19,17	19,04	18,98	18,95	18,93	18,92
Mai	19,69	19,65	19,62	19,55	19,48	19,44	19,42	19,42	19,41
Juni	19,83	19,80	19,79	19,75	19,71	19,69	19,68	19,67	19,67
Juli	19,95	19,94	19,94	19,92	19,91	19,91	19,90	19,90	19,90
August	19,93	19,92	19,91	19,89	19,88	19,87	19,86	19,86	19,86
September	19,70	19,66	19,63	19,56	19,49	19,46	19,44	19,44	19,43
Oktober	19,44	19,38	19,32	19,19	19,07	19,01	18,98	18,96	18,95
November	19,16	19,06	18,97	18,77	18,59	18,49	18,45	18,43	18,42
Dezember	18,99	18,87	18,76	18,53	18,30	18,19	18,14	18,11	18,10
Mittelwert	19,44	19,38	19,32	19,19	19,07	19,01	18,98	18,96	18,95
Zeitkonstante $\tau \geq 130$ h									
Januar	19,14	19,02	18,92	18,68	18,45	18,34	18,29	18,26	18,25
Februar	19,18	19,07	18,97	18,74	18,53	18,42	18,37	18,34	18,33
März	19,31	19,21	19,13	18,94	18,75	18,67	18,62	18,60	18,59
April	19,51	19,44	19,38	19,25	19,12	19,06	19,03	19,01	19,00
Mai	19,73	19,70	19,66	19,59	19,52	19,49	19,47	19,46	19,46
Juni	19,85	19,83	19,81	19,77	19,73	19,71	19,70	19,70	19,70
Juli	19,95	19,95	19,94	19,93	19,92	19,91	19,91	19,91	19,91
August	19,94	19,93	19,92	19,90	19,89	19,88	19,87	19,87	19,87
September	19,74	19,71	19,68	19,60	19,54	19,50	19,49	19,48	19,47
Oktober	19,53	19,46	19,40	19,27	19,15	19,08	19,05	19,04	19,03
November	19,28	19,18	19,09	18,90	18,71	18,61	18,57	18,55	18,53
Dezember	19,14	19,02	18,91	18,67	18,45	18,33	18,28	18,25	18,24
Mittelwert	19,53	19,46	19,40	19,27	19,15	19,08	19,05	19,04	19,03

Tabelle 9 – Mittlere monatliche außentemperaturabhängige Belastung $\beta_{e,m}$ für Wohngebäude - Einfamilienhäuser

Mittlere Belastung - Wohngebäude EFH									
Monat	Ohne Teilbeheizung	Teilbeheizung ($a_{tb} = 0,25$) bei flächenbezogener Heizlast $\varphi_h = \Phi_{h,max}/A_{NGF}$							
		W/m ²							
		≤ 5	10	25	50	75	100	125	≥ 150
Zeitkonstante $\tau \leq 50$ h									
Januar	0,557	0,554	0,550	0,543	0,536	0,533	0,531	0,530	0,530
Februar	0,531	0,527	0,524	0,517	0,510	0,507	0,506	0,505	0,504
März	0,448	0,445	0,443	0,437	0,431	0,429	0,427	0,427	0,426
April	0,317	0,314	0,313	0,308	0,305	0,303	0,302	0,301	0,301
Mai	0,173	0,172	0,171	0,169	0,166	0,165	0,165	0,165	0,164
Juni	0,097	0,096	0,096	0,094	0,093	0,092	0,092	0,092	0,092
Juli	0,029	0,029	0,029	0,029	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028
August	0,041	0,041	0,041	0,040	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039
September	0,167	0,166	0,165	0,163	0,161	0,160	0,159	0,159	0,159
Oktober	0,308	0,306	0,304	0,300	0,296	0,294	0,293	0,293	0,293
November	0,466	0,463	0,460	0,454	0,448	0,445	0,444	0,443	0,443

Mittlere Belastung - Wohngebäude EFH									
Monat	Ohne Teilbeheizung	Teilbeheizung ($a_{th} = 0,25$) bei flächenbezogener Heizlast $\varphi_h = \Phi_{h,max}/A_{NGF}$							
		W/m^2							
		≤ 5	10	25	50	75	100	125	≥ 150
Dezember	0,560	0,557	0,553	0,546	0,539	0,536	0,534	0,533	0,533
Mittelwert	0,308	0,306	0,304	0,300	0,296	0,294	0,293	0,293	0,293
Zeitkonstante $\tau = 90$ h									
Januar	0,562	0,559	0,555	0,548	0,541	0,538	0,536	0,535	0,535
Februar	0,536	0,532	0,529	0,522	0,515	0,512	0,510	0,510	0,509
März	0,453	0,450	0,447	0,441	0,436	0,433	0,431	0,431	0,430
April	0,320	0,318	0,316	0,311	0,307	0,306	0,305	0,304	0,304
Mai	0,175	0,173	0,172	0,170	0,168	0,167	0,166	0,166	0,166
Juni	0,098	0,097	0,096	0,095	0,094	0,093	0,093	0,093	0,093
Juli	0,030	0,029	0,029	0,029	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028
August	0,041	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040	0,039	0,039	0,039
September	0,169	0,168	0,167	0,164	0,162	0,161	0,161	0,161	0,160
Oktober	0,311	0,309	0,307	0,303	0,299	0,297	0,296	0,296	0,295
November	0,471	0,467	0,465	0,459	0,453	0,450	0,448	0,448	0,447
Dezember	0,565	0,562	0,558	0,551	0,544	0,540	0,539	0,538	0,537
Mittelwert	0,311	0,309	0,307	0,303	0,299	0,297	0,296	0,296	0,295
Zeitkonstante $\tau \geq 130$ h									
Januar	0,567	0,563	0,560	0,553	0,545	0,542	0,540	0,539	0,539
Februar	0,540	0,537	0,533	0,526	0,520	0,516	0,515	0,514	0,513
März	0,457	0,454	0,451	0,445	0,439	0,436	0,435	0,434	0,434
April	0,322	0,320	0,318	0,314	0,310	0,308	0,307	0,307	0,306
Mai	0,176	0,175	0,174	0,172	0,169	0,168	0,168	0,168	0,167
Juni	0,098	0,098	0,097	0,096	0,095	0,094	0,094	0,094	0,094
Juli	0,030	0,030	0,029	0,029	0,029	0,029	0,028	0,028	0,028
August	0,042	0,041	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
September	0,170	0,169	0,168	0,166	0,164	0,163	0,162	0,162	0,162
Oktober	0,313	0,311	0,309	0,305	0,301	0,300	0,299	0,298	0,298
November	0,474	0,471	0,469	0,462	0,456	0,454	0,452	0,451	0,451
Dezember	0,570	0,566	0,563	0,555	0,548	0,545	0,543	0,542	0,542
Mittelwert	0,313	0,311	0,309	0,305	0,301	0,300	0,299	0,298	0,298

Tabelle 10 — Bilanz-Innentemperatur für Wohngebäude $\theta_{i,h}$ - Mehrfamilienhäuser

Bilanz-Innentemperatur $\theta_{i,h}$ - Wohngebäude MFH									
°C									
Monat	Ohne Teilbeheizung	Teilbeheizung ($a_{th} = 0,15$) bei flächenbezogener Heizlast $\varphi_h = \Phi_{h,max}/A_{NGF}$							
		W/m^2							
		≤ 5	10	25	50	75	100	125	≥ 150
Zeitkonstante $\tau \leq 50$ h									
Januar	19,41	19,37	19,33	19,24	19,16	19,12	19,10	19,09	19,08
Februar	19,44	19,40	19,36	19,28	19,20	19,16	19,14	19,13	19,13
März	19,53	19,49	19,46	19,39	19,32	19,29	19,27	19,27	19,26
April	19,66	19,64	19,62	19,57	19,52	19,50	19,49	19,48	19,48
Mai	19,82	19,80	19,79	19,76	19,74	19,73	19,72	19,72	19,72
Juni	19,90	19,89	19,88	19,87	19,85	19,85	19,84	19,84	19,84

DIN/TS 18599-12:2021-04

Bilanz-Innentemperatur $\theta_{i,h}$ - Wohngebäude MFH									
°C									
Monat	Ohne Teilbeheizung	Teilbeheizung ($a_{th} = 0,15$) bei flächenbezogener Heizlast $\varphi_h = \Phi_{h,max}/A_{NGF}$							
		W/m²							
		≤ 5	10	25	50	75	100	125	≥ 150
Juli	19,97	19,97	19,96	19,96	19,96	19,95	19,95	19,95	19,95
August	19,96	19,95	19,95	19,94	19,94	19,93	19,93	19,93	19,93
September	19,82	19,81	19,80	19,77	19,75	19,74	19,73	19,73	19,73
Oktober	19,67	19,65	19,63	19,58	19,53	19,51	19,50	19,50	19,49
November	19,51	19,47	19,44	19,36	19,30	19,26	19,25	19,24	19,23
Dezember	19,41	19,36	19,32	19,24	19,15	19,11	19,09	19,08	19,08
Mittelwert	19,67	19,65	19,63	19,58	19,53	19,51	19,50	19,50	19,49
Zeitkonstante $\tau = 90$ h									
Januar	19,50	19,45	19,41	19,33	19,24	19,20	19,18	19,17	19,17
Februar	19,52	19,48	19,44	19,36	19,28	19,24	19,22	19,21	19,21
März	19,60	19,56	19,53	19,46	19,39	19,36	19,34	19,33	19,33
April	19,71	19,69	19,67	19,62	19,57	19,55	19,54	19,53	19,53
Mai	19,84	19,83	19,82	19,79	19,77	19,75	19,75	19,74	19,74
Juni	19,91	19,91	19,90	19,88	19,87	19,86	19,86	19,86	19,86
Juli	19,97	19,97	19,97	19,96	19,96	19,96	19,96	19,96	19,96
August	19,96	19,96	19,96	19,95	19,94	19,94	19,94	19,94	19,94
September	19,85	19,84	19,82	19,80	19,77	19,76	19,76	19,75	19,75
Oktober	19,72	19,70	19,68	19,63	19,58	19,56	19,55	19,54	19,54
November	19,58	19,54	19,51	19,44	19,37	19,33	19,32	19,31	19,30
Dezember	19,49	19,45	19,41	19,32	19,24	19,20	19,18	19,17	19,16
Mittelwert	19,72	19,70	19,68	19,63	19,58	19,56	19,55	19,54	19,54
Zeitkonstante $\tau \geq 130$ h									
Januar	19,57	19,53	19,49	19,40	19,32	19,28	19,26	19,25	19,24
Februar	19,59	19,55	19,51	19,43	19,35	19,31	19,29	19,28	19,28
März	19,66	19,62	19,59	19,52	19,45	19,42	19,40	19,39	19,39
April	19,76	19,73	19,71	19,66	19,61	19,59	19,58	19,57	19,57
Mai	19,87	19,85	19,84	19,81	19,79	19,78	19,77	19,77	19,76
Juni	19,93	19,92	19,91	19,90	19,88	19,87	19,87	19,87	19,87
Juli	19,98	19,98	19,97	19,97	19,96	19,96	19,96	19,96	19,96
August	19,97	19,97	19,96	19,96	19,95	19,95	19,95	19,94	19,94
September	19,87	19,86	19,85	19,82	19,80	19,78	19,78	19,77	19,77
Oktober	19,76	19,74	19,72	19,67	19,62	19,60	19,59	19,58	19,58
November	19,64	19,60	19,57	19,50	19,43	19,39	19,38	19,37	19,37
Dezember	19,57	19,52	19,49	19,40	19,31	19,27	19,25	19,24	19,24
Mittelwert	19,76	19,74	19,72	19,67	19,62	19,60	19,59	19,58	19,58

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-KdNr.7478200-ID.087689c7-2292-460f9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Tabelle 11 — Mittlere monatliche außentemperaturabhängige Belastung $\beta_{e,m}$ für Wohngebäude - Mehrfamilienhäuser

Mittlere Belastung - Wohngebäude MFH									
Monat	Ohne Teilbeheizung	Teilbeheizung ($a_{th} = 0,15$) bei flächenbezogener Heizlast $\varphi_h = \Phi_{h,max}/A_{NGF}$ W/m ²							
		≤ 5	10	25	50	75	100	125	≥ 150
Zeitkonstante $\tau \leq 50$ h									
Januar	0,575	0,574	0,573	0,570	0,567	0,566	0,566	0,565	0,565
Februar	0,548	0,547	0,546	0,543	0,541	0,539	0,539	0,538	0,538
März	0,463	0,462	0,461	0,459	0,457	0,456	0,455	0,455	0,455
April	0,327	0,326	0,326	0,324	0,323	0,322	0,321	0,321	0,321
Mai	0,179	0,178	0,178	0,177	0,176	0,176	0,176	0,176	0,175
Juni	0,100	0,100	0,099	0,099	0,099	0,098	0,098	0,098	0,098
Juli	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
August	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
September	0,173	0,172	0,172	0,171	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170
Oktober	0,318	0,317	0,317	0,315	0,314	0,313	0,313	0,312	0,312
November	0,481	0,480	0,479	0,477	0,475	0,474	0,473	0,473	0,473
Dezember	0,578	0,577	0,576	0,573	0,570	0,569	0,569	0,568	0,568
Mittelwert	0,318	0,317	0,317	0,315	0,314	0,313	0,313	0,312	0,312
Zeitkonstante $\tau = 90$ h									
Januar	0,578	0,577	0,575	0,573	0,570	0,569	0,568	0,568	0,568
Februar	0,551	0,549	0,548	0,546	0,543	0,542	0,541	0,541	0,541
März	0,465	0,464	0,463	0,461	0,459	0,458	0,458	0,457	0,457
April	0,329	0,328	0,327	0,326	0,324	0,323	0,323	0,323	0,323
Mai	0,179	0,179	0,179	0,178	0,177	0,177	0,176	0,176	0,176
Juni	0,100	0,100	0,100	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Juli	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
August	0,043	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
September	0,173	0,173	0,173	0,172	0,171	0,171	0,170	0,170	0,170
Oktober	0,319	0,319	0,318	0,317	0,315	0,314	0,314	0,314	0,314
November	0,484	0,483	0,482	0,479	0,477	0,476	0,476	0,475	0,475
Dezember	0,581	0,580	0,578	0,576	0,573	0,572	0,571	0,571	0,571
Mittelwert	0,319	0,319	0,318	0,317	0,315	0,314	0,314	0,314	0,314
Zeitkonstante $\tau \geq 130$ h									
Januar	0,580	0,579	0,578	0,575	0,572	0,571	0,571	0,570	0,570
Februar	0,553	0,552	0,550	0,548	0,545	0,544	0,543	0,543	0,543
März	0,467	0,466	0,465	0,463	0,461	0,460	0,459	0,459	0,459
April	0,330	0,329	0,328	0,327	0,325	0,325	0,324	0,324	0,324
Mai	0,180	0,180	0,179	0,179	0,178	0,177	0,177	0,177	0,177
Juni	0,101	0,101	0,100	0,100	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Juli	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
August	0,043	0,043	0,043	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
September	0,174	0,174	0,173	0,173	0,172	0,171	0,171	0,171	0,171
Oktober	0,321	0,320	0,319	0,318	0,316	0,316	0,315	0,315	0,315
November	0,486	0,485	0,484	0,481	0,479	0,478	0,477	0,477	0,477
Dezember	0,583	0,582	0,581	0,578	0,575	0,574	0,574	0,573	0,573
Mittelwert	0,321	0,320	0,319	0,318	0,316	0,316	0,315	0,315	0,315

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-Köln-7478200-ID:087689c7-2292-460f9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 12 — Gesamtluftwechsel - Wohngebäude mit Nettovolumen $\leq 1\,500\text{ m}^3$

Gesamtluftwechsel n_0 - Wohngebäude mit Nettovolumen $\leq 1\,500\text{ m}^3$									
h^{-1}									
Kategorien zur pauschalen Einschätzung der Gebäudedichtheit	Ohne mech. Lüftung	Zu-/Abluftanlage						Abluftanlage	
		$n_{\text{SUP}} = n_{\text{ETA}}$						$n_{\text{SUP}} \neq n_{\text{ETA}}$	
		$n_{\text{nutz}} = 0,45\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,35\text{ h}^{-1}$			$n_{\text{nutz}} = 0,50\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,40\text{ h}^{-1}$			$n_{\text{nutz}} = 0,45\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,35\text{ h}^{-1}$	$n_{\text{nutz}} = 0,50\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,40\text{ h}^{-1}$
$\eta_t =$			$\eta_t =$			$\eta_t = 0$			
0 60 % $\geq 80\%$			0 60 % $\geq 80\%$			0 60 % $\geq 80\%$			
I Einhaltung Dichtheit nach DIN 4108-7	0,60	0,52	0,31	0,24	0,57	0,33	0,25	0,48	0,52
II ohne Dichtheitsprüfung	0,70	0,73	0,52	0,45	0,78	0,54	0,46	0,60	0,63
III andere (von I, II oder IV abweichend)	0,79	0,87	0,66	0,59	0,92	0,68	0,60	0,72	0,73
IV offensichtliche Undichtheiten	0,99	1,15	0,94	0,87	1,20	0,96	0,88	0,95	0,95

Erläuterungen:

Zu-/Abluftanlage mit $n_{\text{SUP}} = n_{\text{ETA}}$:Abluftanlage mit $n_{\text{SUP}} \neq n_{\text{ETA}}$ und Kategorie I:Abluftanlage mit $n_{\text{SUP}} \neq n_{\text{ETA}}$ und Kategorie II-IV:ohne ALD und mit $t_{v,\text{mech}} = 24\text{ h/d}$ mit ALD und mit $t_{v,\text{mech}} = 24\text{ h/d}$ ohne ALD und mit $t_{v,\text{mech}} = 24\text{ h/d}$ Tabelle 13 — Korrekturfaktor $f_{\text{win},1}$ - Wohngebäude mit Nettovolumen $\leq 1\,500\text{ m}^3$

Korrekturfaktor $f_{\text{win},1}$ - Wohngebäude mit Nettovolumen $\leq 1\,500\text{ m}^3$									
Kategorien zur pauschalen Einschätzung der Gebäudedichtheit	ohne mech. Lüftung	Zu-/Abluftanlage						Abluftanlage	
		$n_{\text{SUP}} = n_{\text{ETA}}$						$n_{\text{SUP}} \neq n_{\text{ETA}}$	
		$n_{\text{nutz}} = 0,45\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,35\text{ h}^{-1}$			$n_{\text{nutz}} = 0,50\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,40\text{ h}^{-1}$			$n_{\text{nutz}} = 0,45\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,35\text{ h}^{-1}$	$n_{\text{nutz}} = 0,50\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,40\text{ h}^{-1}$
$\eta_t =$			$\eta_t =$			$\eta_t = 0$			
0 60 % $\geq 80\%$			0 60 % $\geq 80\%$			0 60 % $\geq 80\%$			
I Einhaltung Dichtheit nach DIN 4108-7	0,766	0,192	0,323	0,417	0,175	0,303	0,400	0,210	0,193
II ohne Dichtheitsprüfung	0,598	0,137	0,192	0,222	0,128	0,185	0,217	0,165	0,160
III andere (von I, II oder IV abweichend)	0,471	0,115	0,152	0,169	0,109	0,147	0,167	0,139	0,137
IV offensichtliche Undichtheiten	0,293	0,087	0,106	0,115	0,083	0,104	0,114	0,105	0,106

Tabelle 14 — Gesamtluftwechsel n_0 - Wohngebäude mit Nettovolumen $> 1\,500\text{ m}^3$

Gesamtluftwechsel n_0 - Wohngebäude mit Nettovolumen $> 1\,500\text{ m}^3$										
h^{-1}										
Kategorien zur pauschalen Einschätzung der Gebäude-dichtheit	Hüllfläche/Nettovolumen A/V m^{-1}	ohne mech. Lüftung	Zu-/Abluftanlage						Abluftanlage	
			$n_{\text{SUP}} = n_{\text{ETA}}$						$n_{\text{SUP}} \neq n_{\text{ETA}}$	
			$n_{\text{nutz}} = 0,45\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,35\text{ h}^{-1}$			$n_{\text{nutz}} = 0,50\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,40\text{ h}^{-1}$			$n_{\text{nutz}} = 0,45\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,35\text{ h}^{-1}$	$n_{\text{nutz}} = 0,50\text{ h}^{-1}$ $n_{\text{Anl}} = 0,40\text{ h}^{-1}$
$\eta_t =$			$\eta_t =$			$\eta_t = 0$				
			0	60 %	$\geq 80\%$	0	60 %	$\geq 80\%$		
I Einhaltung Dichtheit nach DIN 4108-7	0,2	0,53	0,48	0,27	0,20	0,53	0,29	0,21	0,46	0,51
	0,4	0,56	0,51	0,30	0,23	0,56	0,32	0,24	0,47	0,52
	0,6	0,59	0,53	0,32	0,25	0,58	0,34	0,26	0,48	0,52
	0,8	0,62	0,56	0,35	0,28	0,61	0,37	0,29	0,49	0,53
II ohne Dichtheitsprüfung	0,2	0,56	0,53	0,32	0,25	0,58	0,34	0,26	0,48	0,52
	0,4	0,62	0,62	0,41	0,34	0,67	0,43	0,35	0,53	0,56
	0,6	0,67	0,70	0,49	0,42	0,75	0,51	0,43	0,58	0,61
	0,8	0,74	0,79	0,58	0,51	0,84	0,60	0,52	0,65	0,67
III andere (von I, II oder IV abweichend)	0,2	0,59	0,58	0,37	0,30	0,63	0,39	0,31	0,50	0,54
	0,4	0,67	0,70	0,49	0,42	0,75	0,51	0,43	0,58	0,61
	0,6	0,77	0,83	0,62	0,55	0,88	0,64	0,56	0,68	0,70
	0,8	0,85	0,95	0,74	0,67	1,00	0,76	0,68	0,79	0,79
IV offensichtliche Undichtheiten	0,2	0,65	0,66	0,45	0,38	0,71	0,47	0,39	0,55	0,58
	0,4	0,79	0,87	0,66	0,59	0,92	0,68	0,60	0,72	0,73
	0,6	0,94	1,08	0,87	0,80	1,13	0,89	0,81	0,90	0,89
	0,8	1,09	1,29	1,08	1,01	1,34	1,10	1,02	1,07	1,06

Erläuterungen:

Zu-/Abluftanlage mit $n_{\text{SUP}} = n_{\text{ETA}}$:Abluftanlage mit $n_{\text{SUP}} \neq n_{\text{ETA}}$ und Kategorie I:Abluftanlage mit $n_{\text{SUP}} \neq n_{\text{ETA}}$ und Kategorie II-IV:ohne ALD und mit $t_{v,\text{mech}} = 24\text{ h/d}$ mit ALD und mit $t_{v,\text{mech}} = 24\text{ h/d}$ ohne ALD und mit $t_{v,\text{mech}} = 24\text{ h/d}$

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 15 — Korrekturfaktor $f_{win,1}$ – Wohngebäude mit Nettovolumen > 1 500 m³

Korrekturfaktor $f_{win,1}$ – Wohngebäude mit Nettovolumen > 1 500 m ³										
Kategorien zur pauschalen Einschätzung der Gebäudedichtheit	Hüllfläche/ Nettovolumen A/V m^{-1}	ohne mech. Lüftung	Zu-/Abluftanlage $n_{SUP} = n_{ETA}$						Abluftanlage $n_{SUP} \neq n_{ETA}$	
			$n_{nutz} = 0,45 h^{-1}$ $n_{Anl} = 0,35 h^{-1}$			$n_{nutz} = 0,50 h^{-1}$ $n_{Anl} = 0,40 h^{-1}$			$n_{nutz} = 0,45 h^{-1}$ $n_{Anl} = 0,35 h^{-1}$	$n_{nutz} = 0,50 h^{-1}$ $n_{Anl} = 0,40 h^{-1}$
			$\eta_t =$			$\eta_t =$			$\eta_t = 0$	
			0	60 %	≥ 80 %	0	60 %	≥ 80 %		
I Einhaltung Dichtheit nach DIN 4108-7	0,2	0,921	0,209	0,373	0,505	0,189	0,347	0,481	0,216	0,197
	0,4	0,850	0,198	0,338	0,442	0,180	0,316	0,424	0,213	0,194
	0,6	0,786	0,187	0,309	0,394	0,171	0,291	0,379	0,208	0,191
	0,8	0,728	0,178	0,284	0,355	0,163	0,269	0,342	0,203	0,188
II ohne Dichtheitsprüfung	0,2	0,850	0,187	0,309	0,394	0,171	0,291	0,379	0,208	0,191
	0,4	0,728	0,162	0,245	0,296	0,150	0,234	0,287	0,190	0,179
	0,6	0,627	0,142	0,203	0,237	0,133	0,195	0,231	0,171	0,165
	0,8	0,543	0,127	0,174	0,198	0,120	0,168	0,194	0,154	0,150
III andere (von I, II oder IV abweichend)	0,2	0,786	0,174	0,273	0,338	0,160	0,259	0,327	0,200	0,186
	0,4	0,627	0,142	0,203	0,237	0,133	0,195	0,231	0,171	0,165
	0,6	0,506	0,121	0,162	0,182	0,114	0,157	0,179	0,146	0,144
	0,8	0,409	0,105	0,134	0,148	0,100	0,131	0,146	0,127	0,126
IV offensichtliche Undichtheiten	0,2	0,675	0,152	0,222	0,263	0,141	0,213	0,256	0,181	0,172
	0,4	0,471	0,115	0,152	0,169	0,109	0,147	0,167	0,139	0,137
	0,6	0,330	0,093	0,115	0,125	0,088	0,112	0,123	0,112	0,112
	0,8	0,228	0,078	0,093	0,099	0,075	0,091	0,098	0,093	0,095

Tabelle 16 — Monatlicher Korrekturfaktor $f_{win,seasonal,i}$ – Wohngebäude

Monatlicher Korrekturfaktor $f_{win,seasonal,i}$ – Wohngebäude												
	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Mittlere Außen- temperatur θ_e , in °C	1,0	1,9	4,7	9,2	14,1	16,7	19,0	18,6	14,3	9,5	4,1	0,9
Anzahl der Tage d_{mth} , in d/mth	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Korrekturfaktor $f_{win,seasonal,i}$	0,840	0,876	0,988	1,168	1,364	1,468	1,560	1,544	1,372	1,180	0,964	0,836

Die Klassifizierung für typische Gebäudekonstellationen kann nach Gleichung (31) erfolgen.

$$f_{\text{Gebäude}} = \frac{H_{\text{ges}}}{A_{\text{NGF}}} \quad (31)$$

Mit

$f_{\text{Gebäude}} > 1,7 \rightarrow$ Gebäudebestand;

$1,2 \leq f_{\text{Gebäude}} \leq 1,7 \rightarrow$ Neubau;

$f_{\text{Gebäude}} < 1,2 \rightarrow$ hocheffizienter Neubau.

Dabei ist

$f_{\text{Gebäude}}$ der Faktor zur Gebäudeklassifizierung;

H_{ges} der Gesamt-Wärmetransferkoeffizient (siehe Tabelle A.6);

A_{NGF} die Nettogrundfläche des Gebäudes (siehe Tabelle A.5).

Für typische Gebäudekonstellationen können folgende Standardwerte verwendet werden:

- Gebäudebestand bis 2002 (für Heizperiode von September bis Mai): $f_{win,2} = 1,066$;
- Neubau ab 2002 (für Heizperiode von Oktober bis April): $f_{win,2} = 0,979$;
- Hocheffizienter Neubau (für Heizperiode von November bis März): $f_{win,2} = 0,901$.

Für andere Gebäudekonstellationen ergibt sich der Korrekturfaktor für die saisonale Anpassung des Fensterluftwechsels $f_{win,2}$ für die Heizmonate i zu:

$$f_{win,2} = \frac{\sum_i (f_{win,seasonal,i} \cdot d_{mth,i})}{\sum_i d_{mth,i}} \quad (32)$$

Dabei ist

$f_{win,2}$ der Korrekturfaktor für die saisonale Anpassung des Fensterluftwechsels für die Heizmonate;

$f_{win,seasonal,i}$ der Faktor zur saisonalen Anpassung (en: seasonal) des Fensterluftwechsels im Heizmonat i (siehe Tabelle 16);

$d_{mth,i}$ die Anzahl der Tage im Heizmonat i .

DIN/TS 18599-12:2021-04

Der Gesamtluftwechsel unter Berücksichtigung der Korrektur für die saisonale Anpassung des Fensterluftwechsels ergibt sich zu:

$$n = n_0 \cdot (1 - f_{win,1} + f_{win,1} \cdot f_{win,2}) \tag{33}$$

Dabei ist

- n der Gesamtluftwechsel unter Berücksichtigung der Korrektur für die saisonale Anpassung des Fensterluftwechsels;
- n_0 der Gesamtluftwechsel ohne Berücksichtigung der Korrektur für die saisonale Anpassung des Fensterluftwechsels (siehe Tabelle 12 oder Tabelle 14);
- $f_{win,1}$ der Korrekturfaktor (siehe Tabelle 13 oder Tabelle 15);
- $f_{win,2}$ der Korrekturfaktor für die saisonale Anpassung des Fensterluftwechsels für die Heizmonate.

Tabelle 17 — Mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie für den Referenzstandort (Potsdam)

Referenzstandort		Mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie E_{sot}												Jahreswert
Orientierung	Neigung	kWh/(m ² ·mth)												Jan bis Dez
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
horizontal	0°	21,58	29,57	72,17	136,08	164,42	173,52	156,24	133,92	91,44	57,29	22,32	12,65	1 072
Süd	30°	37,20	36,96	90,02	156,24	171,12	173,52	154,75	148,06	113,04	81,84	29,52	19,34	1 211
	45°	42,41	37,63	92,26	154,08	162,19	161,28	144,34	143,59	115,20	88,54	31,68	21,58	1 195
	60°	45,38	36,96	90,02	144,72	145,82	141,84	127,97	132,43	111,60	90,02	31,68	23,06	1 122
	90°	43,90	31,58	72,91	105,84	98,21	89,28	84,07	94,49	88,56	78,86	28,08	21,58	838
Süd-Ost	30°	34,22	34,94	84,82	154,08	168,89	174,24	157,73	144,34	105,84	75,89	27,36	17,11	1 179
	45°	37,94	35,62	86,30	152,64	161,45	164,88	149,54	139,87	106,56	79,61	28,08	18,60	1 159
	60°	40,18	34,27	83,33	144,72	147,31	149,04	136,15	130,20	101,52	79,61	27,36	19,34	1 092
	90°	37,20	28,22	66,96	112,32	106,39	105,12	98,21	96,72	79,92	67,70	23,04	17,11	841
Süd-West	30°	29,76	32,93	81,84	144,72	165,17	168,48	149,54	139,87	104,40	71,42	26,64	17,11	1 133
	45°	31,99	32,26	81,84	140,40	155,50	156,96	139,87	134,66	104,40	73,66	27,36	17,86	1 098
	60°	32,74	30,91	78,12	130,32	141,36	140,40	125,74	124,25	99,36	72,17	26,64	18,60	1 021
	90°	29,76	24,19	61,75	97,92	101,93	97,20	89,28	91,51	77,76	59,52	22,32	16,37	771
Ost	30°	23,06	28,90	70,68	136,08	156,98	166,32	152,52	128,71	87,84	57,29	21,60	12,65	1 042
	45°	23,06	27,55	67,70	130,32	147,31	156,24	144,34	121,27	82,80	55,06	20,16	11,90	988
	60°	22,32	25,54	63,24	122,40	133,92	142,56	133,18	111,60	76,32	52,08	18,72	11,16	912
	90°	18,60	19,49	50,59	96,48	101,93	108,00	102,67	85,56	59,76	40,92	14,40	8,93	707
West	30°	18,60	26,88	66,96	123,84	150,29	157,68	139,87	122,76	86,40	52,08	20,88	11,90	978
	45°	17,86	24,19	62,50	114,48	139,13	144,72	129,46	113,83	80,64	48,36	19,44	11,90	907
	60°	16,37	22,18	58,03	105,12	125,74	130,32	116,81	103,42	74,16	44,64	18,00	10,42	824
	90°	12,65	16,13	44,64	82,08	94,49	97,92	87,05	78,12	56,88	34,97	13,68	8,18	628
Nord-West	30°	11,90	21,50	50,59	100,08	132,43	143,28	128,71	102,67	65,52	34,97	15,84	8,93	817
	45°	11,16	18,82	43,15	83,52	112,34	121,68	110,86	86,30	55,44	29,76	14,40	8,18	695
	60°	9,67	16,80	37,20	72,72	96,72	103,68	95,23	73,66	47,52	26,04	12,96	6,70	600
	90°	8,18	12,10	28,27	56,16	71,42	77,76	70,68	55,06	36,72	20,83	9,36	5,21	451

GEG-Normen online-DIN Media-Ingénieurbüro Cornelien-Köln-7478200-ID:087669e7-2292-460f9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Referenzstandort		Mittlere monatliche solare Bestrahlungsenergie E_{soli}												Jahreswert
Orientierung	Neigung	kWh/(m ² ·mth)												Jan bis Dez
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Nord-Ost	30°	12,65	22,85	52,82	108,72	137,64	150,48	139,13	107,14	66,96	37,20	15,84	8,93	861
	45°	11,16	19,49	45,38	94,32	119,04	130,32	124,25	91,51	56,88	31,25	14,40	8,18	746
	60°	10,42	17,47	40,18	82,08	103,42	113,04	110,11	79,61	48,96	26,78	12,96	6,70	651
	90°	8,18	12,77	30,50	62,64	77,38	83,52	83,33	60,26	37,44	21,58	9,36	5,21	493
Nord	30°	11,90	19,49	41,66	92,16	127,97	141,84	130,20	95,98	55,44	26,78	15,12	8,18	766
	45°	11,16	17,47	31,99	64,80	101,18	115,92	107,88	70,68	40,32	24,55	13,68	7,44	608
	60°	9,67	16,13	29,02	51,12	75,14	85,68	84,07	53,57	36,00	22,32	12,24	6,70	482
	90°	7,44	12,10	23,06	41,76	55,80	59,76	60,26	42,41	29,52	18,60	9,36	5,21	365
		Außenlufttemperatur θ_a												Jahreswert
		°C												°C
Außenlufttemperatur		1,0	1,9	4,7	9,2	14,1	16,7	19,0	18,6	14,3	9,5	4,1	0,9	9,5

Tabelle 18 — Ausnutzungsgrad für Standard-Zeitkonstanten

γ	Ausnutzungsgrad η												
	Zeitkonstante τ												
	h												
	≤ 30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	≥ 150
≤ 0,1	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,2	0,992	0,997	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,3	0,978	0,990	0,995	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,4	0,956	0,975	0,986	0,992	0,996	0,998	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,5	0,927	0,954	0,970	0,981	0,988	0,992	0,995	0,997	0,998	0,999	0,999	0,999	1,000
0,6	0,893	0,926	0,948	0,963	0,973	0,981	0,986	0,990	0,993	0,995	0,996	0,997	0,998
0,7	0,856	0,892	0,918	0,937	0,951	0,962	0,970	0,976	0,981	0,985	0,988	0,991	0,992
0,8	0,818	0,855	0,883	0,904	0,921	0,934	0,944	0,953	0,960	0,966	0,971	0,975	0,979
0,9	0,780	0,817	0,845	0,867	0,884	0,898	0,910	0,920	0,928	0,935	0,942	0,947	0,952
1	0,742	0,778	0,805	0,826	0,843	0,857	0,869	0,879	0,887	0,895	0,901	0,907	0,912
1,1	0,706	0,739	0,765	0,785	0,800	0,813	0,824	0,833	0,841	0,847	0,853	0,858	0,863
1,2	0,671	0,702	0,726	0,743	0,757	0,769	0,778	0,786	0,792	0,798	0,802	0,806	0,809
1,3	0,638	0,667	0,688	0,704	0,716	0,725	0,733	0,739	0,744	0,748	0,752	0,755	0,757
1,4	0,608	0,634	0,652	0,666	0,676	0,684	0,690	0,695	0,699	0,702	0,704	0,706	0,708
1,5	0,579	0,603	0,619	0,631	0,639	0,646	0,651	0,654	0,657	0,659	0,661	0,662	0,663
1,6	0,553	0,574	0,588	0,598	0,605	0,610	0,614	0,617	0,619	0,621	0,622	0,623	0,623
1,7	0,528	0,547	0,559	0,568	0,574	0,578	0,581	0,583	0,584	0,586	0,586	0,587	0,587
1,8	0,505	0,522	0,533	0,540	0,545	0,548	0,550	0,552	0,553	0,554	0,554	0,555	0,555

DIN/TS 18599-12:2021-04

γ	Ausnutzungsgrad η												
	Zeitkonstante τ												
	h												
	≤ 30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	≥ 150
1,9	0,483	0,498	0,508	0,514	0,518	0,521	0,523	0,524	0,525	0,525	0,526	0,526	0,526
2	0,463	0,477	0,485	0,491	0,494	0,496	0,497	0,498	0,499	0,499	0,500	0,500	0,500
2,1	0,445	0,457	0,464	0,469	0,472	0,473	0,474	0,475	0,475	0,476	0,476	0,476	0,476
2,2	0,428	0,438	0,445	0,449	0,451	0,452	0,453	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454	0,454
2,3	0,411	0,421	0,427	0,430	0,432	0,433	0,434	0,434	0,434	0,435	0,435	0,435	0,435
2,4	0,396	0,405	0,410	0,413	0,414	0,415	0,416	0,416	0,416	0,417	0,417	0,417	0,417
2,5	0,382	0,390	0,394	0,397	0,398	0,399	0,399	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
2,6	0,369	0,376	0,380	0,382	0,383	0,384	0,384	0,384	0,384	0,385	0,385	0,385	0,385
2,7	0,357	0,363	0,366	0,368	0,369	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370
2,8	0,345	0,351	0,354	0,355	0,356	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357
2,9	0,334	0,339	0,342	0,343	0,344	0,344	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345
3	0,324	0,329	0,331	0,332	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
3,1	0,314	0,318	0,321	0,322	0,322	0,322	0,322	0,323	0,323	0,323	0,323	0,323	0,323
3,2	0,305	0,309	0,311	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
3,3	0,296	0,300	0,301	0,302	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303
3,4	0,288	0,291	0,293	0,293	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294
3,5	0,280	0,283	0,285	0,285	0,285	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286
3,6	0,273	0,276	0,277	0,277	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
3,7	0,266	0,268	0,269	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270
3,8	0,259	0,261	0,262	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263
3,9	0,253	0,255	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256
4	0,246	0,249	0,249	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
4,5	0,220	0,221	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222
5	0,198	0,199	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
5,5	0,181	0,181	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182
6	0,166	0,166	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
6,5	0,153	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154
7	0,142	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143
7,5	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133
8	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
8,5	0,117	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118
9	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111
9,5	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
≥ 10	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-KdNr:7478200-ID:087669c7-2292-460f9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Tabelle 19 — Jährlicher Nutzwärmebedarf für Trinkwarmwasser

Mittlere Nettogrundfläche je Wohneinheit $A_{NGF,WE,m}$ m ²	Jährlicher Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser $q_{w,b}$ kWh/(m ² ·a)
< 10	16,5
10	16,0
20	15,5
30	15,0
40	14,5
50	14,0
60	13,5
70	13,0
80	12,5
90	12,0
100	11,5
110	11,0
120	10,5
130	10,0
140	9,5
150	9,0
≥ 160	8,5

Die mittlere Nettogrundfläche je Wohneinheit $A_{NGF,WE,m}$ ergibt sich wie folgt:

$$A_{NGF,WE,m} = A_{NGF}/n_{WE} \quad (34)$$

Dabei ist

$A_{NGF,WE,m}$ die mittlere Nettogrundfläche je Wohneinheit;

A_{NGF} die Nettogrundfläche des Gebäudes;

n_{WE} die Anzahl der Wohneinheiten des Gebäudes.

Ist die Anzahl der Wohneinheiten nicht bekannt, ist für $A_{NGF,WE,m} = 80 \text{ m}^2$ anzusetzen.

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.3 Übergabe

6.3.1 Heizung

6.3.1.1 Gesamtaufwand

Tabelle 20 — Zuschlag auf die Aufwandszahlen für Wärmeübergabe für hydraulischen Abgleich

Ein-Rohr-System	Zuschlag auf Aufwandszahl $\Delta e_{h,ce,hydr}$	Zwei-Rohr-System	Zuschlag auf Aufwandszahl $\Delta e_{h,ce,hydr}$	
			$n^a \leq 10$	$n^a > 10$
kein hydraulischer Abgleich	+0,042	kein hydraulischer Abgleich	+0,036	
je Kreis statisch abgeglichen	+0,024	Abgleich statisch je Heizkörper/Heizfläche ohne Gruppenabgleich	+0,018	+0,024
je Kreis dynamisch abgeglichen (z. B. mit automatischen Durchflussbegrenzern)	+0,018	Abgleich statisch je Heizkörper/Heizfläche und Gruppenabgleich statisch (z. B. mit Strangregulierventil)	+0,012	+0,018
je Kreis dynamisch abgeglichen (z. B. mit automatischen Durchflussbegrenzern) und in Abhängigkeit von seiner Belastung dynamisch geregelt (z. B. Rücklauf temperaturbegrenzung)	+0,012	Abgleich statisch je Heizkörper/Heizfläche und Gruppenabgleich dynamisch (z. B. mit Differenzdruckregler)	+0,006	+0,012
je Kreis dynamisch abgeglichen (z. B. mit automatischen Durchflussbegrenzern) und in Abhängigkeit von seiner Belastung dynamisch geregelt (Spreizung)	+0,006	Abgleich dynamisch je Heizkörper/Heizfläche (z. B. mit automatischen Durchflussbegrenzern/ Differenzdruckreglern)	+0,000	

^a Anzahl der freien Heizflächen bzw. Übergabesysteme.

Tabelle 21 — Aufwandszahlen für freie Heizflächen (Heizkörper) – Raumhöhe ≤ 4 m

Aufwandszahlen für freie Heizflächen – Raumhöhe ≤ 4 m		
Einflussparameter		$e_{h,cc,0}$
Raumtemperaturregelung	ungeregelt, mit zentraler Vorlauftemperaturregelung	1,149
	Führungsraumregelung- oder Ein-Rohr-Heizung	1,107
	Raumtemperaturregelung (elektromechanisch/elektronisch)	1,095
	P-Regler (vor 1988)	1,083
	P-Regler ^a	1,042
	PI-Regler ^a	1,042
	PID-Regler (mit Optimierungsfunktion, z. B. Anwesenheitsmanagement, adaptivem Regler) ^a	1,030
Zu-/Abschlag auf Aufwandszahl $e_{h,cc,0}$		
		$\Delta e_{h,cc,1}$
Übertemperatur	Zwei-Rohr-Heizung und Ein-Rohr-Heizung, erneuert	
	60 K (z. B. 90 °C/70 °C)	+0,036
	42,5 K (z. B. 70 °C/55 °C)	+0,021
	30 K (z. B. 55 °C/45 °C)	+0,015
	20 K (z. B. 45 °C/35 °C)	+0,012
	Ein-Rohr-Heizung (nicht erneuert)	
	60 K (z. B. 90 °C/70 °C)	+0,048
	42,5 K (z. B. 70 °C/55 °C)	+0,036
	Heizungsanlagen in Verbindung mit mechanischer Lüftung	+0,006
	Radiatoren mit Gebläse	+0,000
		$\Delta e_{h,cc,2}$
spezifische Wärmeverluste über Außenbauteile (GF = Glasfläche)	Radiatorposition Innenwand	+0,039
	Radiatorposition Außenwand	
	— Glasfläche ohne Strahlungsschutz	+0,051
	— Glasfläche mit Strahlungsschutz	+0,036
	— Außenwand	+0,009
		$\Delta e_{h,cc,3}$
intermittierender Betrieb ^b	Regler	+0,000
	Heizkörper	-0,018
		$\Delta e_{h,cc,4}$
erhöhte Strahlung		+0,000
		$\Delta e_{h,cc,5}$
Einzelraumregelsysteme	eigenständig	-0,030
	eigenständig mit selbstständiger Start/Stop-Anpassung	-0,060
	Netzwerkbetrieb mit selbstständiger Anpassung und Interaktion	-0,072
^a Werte gelten für geprüfte und zertifizierte Produkte nach DIN EN 15500-1 bzw. DIN EN 215. ^b Beides kann parallel Anwendung finden.		

DIN/TS 18599-12:2021-04

$$e_{h,ce} = e_{h,ce,0} + \sum \Delta e_{h,ce,i} + \Delta e_{h,ce,hydr} \tag{35}$$

Dabei ist

- $e_{h,ce}$ die Aufwandszahl der Heizungsübergabe für freie Heizflächen (Heizkörper, mit Zuschlägen);
- $e_{h,ce,0}$ die Aufwandszahl der Heizungsübergabe für freie Heizflächen (Heizkörper, ohne Zuschläge) (siehe Tabelle 21);
- $\Delta e_{h,ce,i}$ der Zuschlag zur Aufwandszahl der Heizungsübergabe für Übertemperatur, spezifische Wärmeverluste über Außenbauteile, intermittierender Betrieb, erhöhte Strahlung, Einzelraumregelsysteme (siehe Tabelle 21);
- $\Delta e_{h,ce,hydr}$ der Zuschlag zur Aufwandszahl der Heizungsübergabe für hydraulischen Abgleich (siehe Tabelle 20).

Tabelle 22 — Aufwandszahlen für bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung) - Raumhöhe ≤ 4 m

Aufwandszahlen für Heizungsanlagen mit bauteilintegrierten Heizflächen (Flächenheizungen); lichte Raumhöhe ≤ 4 m		
Einflussparameter		$e_{h,ce,0}$
Raumtemperaturregelung	ungeregelt, mit zentraler Zulufttemperaturregelung	1,149
	Führungsraumregelung- oder Ein-Rohr-Heizung	1,107
	Raumtemperaturregelung (elektromechanisch/elektronisch)	1,095
	P-Regler (vor 1988)	1,083
	P-Regler, 2-Punkt-Regler (Hysterese ≤ 0,5 K)	1,042
	PI-Regler ^a	1,042
	PID-Regler (mit Optimierungsfunktion, z. B. Anwesenheitsmanagement, adaptivem Regler) ^a	1,030
Zu-/Abschlag auf Aufwandszahl $e_{h,ce,0}$		
		$\Delta e_{h,ce,1}$
System	Fußbodenheizung	
	— Nasssystem	+0,021
	— Trockensystem	+0,012
	— System mit niedriger Bedeckung	+0,006
	Wandheizung	+0,045
	Deckenheizung	+0,063
	Heizungsanlagen in Verbindung mit mechanischer Lüftung	+0,000
		$\Delta e_{h,ce,2}$
spezifische Wärmeverluste über angrenzende Flächen	integrierte Heizfläche ohne Mindestdämmung nach DIN EN 1264 (alle Teile)	+0,042
	integrierte Heizfläche mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264 (alle Teile)	+0,015
	integrierte Heizfläche einer um 100 % besseren Dämmung als nach DIN EN 1264 (alle Teile) gefordert	+0,003
		$\Delta e_{h,ce,3}$

Aufwandszahlen für Heizungsanlagen mit bauteilintegrierten Heizflächen (Flächenheizungen); lichte Raumhöhe ≤ 4 m		
intermittierender Betrieb ^b	Regler	+0,000
	Flächenheizung	-0,012
		$\Delta e_{h,ce,4}$
erhöhte Strahlung		+0,000
		$\Delta e_{h,ce,5}$
Einzelraumregelsysteme	eigenständig	-0,030
	eigenständig mit selbstständiger Start/Stop-Anpassung	-0,060
	Netzwerkbetrieb mit selbstständiger Anpassung und Interaktion	-0,072
^a Werte gelten für geprüfte und zertifizierte Produkte nach DIN EN 15500-1 bzw. DIN EN 215. ^b Beides kann parallel Anwendung finden.		

$$e_{h,ce} = e_{h,ce,0} + \sum \Delta e_{h,ce,i} + \Delta e_{h,ce,hydr} \tag{36}$$

Dabei ist

- $e_{h,ce}$ die Aufwandszahl der Heizungsübergabe für bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung, mit Zuschlägen);
- $e_{h,ce,0}$ die Aufwandszahl der Heizungsübergabe für bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung, ohne Zuschläge) (siehe Tabelle 22);
- $\Delta e_{h,ce,i}$ der Zuschlag zur Aufwandszahl der Heizungsübergabe für System, spezifische Wärmeverluste über Außenbauteile, intermittierender Betrieb, erhöhte Strahlung, Einzelraumregelsysteme (siehe Tabelle 22);
- $\Delta e_{h,ce,hydr}$ der Zuschlag zur Aufwandszahl der Heizungsübergabe für hydraulischen Abgleich (siehe Tabelle 20).

Tabelle 23 — Aufwandszahlen für bauteilintegrierte Heizflächen (TABS) - Raumhöhe ≤ 4 m

Aufwandszahlen $e_{h,ce}$ für Heizungsanlagen mit bauteilintegrierten Heizflächen (TABS)		
lichte Raumhöhe ≤ 4 m		
Raumtemperaturregelung	ungeregelt, mit zentraler Zulufttemperaturregelung	1,179
	Führungsraumregelung- oder Ein-Rohr-Heizung	1,161

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 24 — Aufwandszahlen für Elektroheizung - Raumhöhe ≤ 4 m

Aufwandszahlen bei elektrischen Heizungen, Raumhöhen ≤ 4 m, für den Fall der Raumheizung		
Einflussparameter		$e_{h,ce,0}$
Außenwandbereich	Elektro-Direktheizung; P-Regler (1 K)	1,066
	Elektro-Direktheizung, PI-Regler (mit Optimierung)	1,042
	Speicherheizung, unregelt, ohne außentemperaturabhängige Aufladung und statische/dynamische Wärmeabgabe	1,161
	Speicherheizung P-Regler (1 K) mit außentemperaturabhängiger Aufladung und statischer/dynamischer Wärmeabgabe	1,089
	Speicherheizung, PID-Regler mit Optimierung mit außentemperaturabhängiger Aufladung und statischer und kontinuierlicher dynamischer Wärmeabgabe	1,066
Innenwandbereich	Elektro-Direktheizung; P-Regler (1 K)	1,089
	Elektro-Direktheizung, PI-Regler (mit Optimierung)	1,066
	Speicherheizung, unregelt, ohne außentemperaturabhängige Aufladung und statische/dynamische Wärmeabgabe	1,185
	Speicherheizung P-Regler (1 K) mit außentemperaturabhängiger Aufladung und statischer/dynamischer Wärmeabgabe	1,113
	Speicherheizung, PID-Regler mit Optimierung mit außentemperaturabhängiger Aufladung und statischer und kontinuierlicher dynamischer Wärmeabgabe	1,089
Zu-/Abschlag auf Aufwandszahl $e_{h,ce,0}$		
		$\Delta e_{h,ce,1}$
intermittierender Betrieb	elektrische Heizungsanlagen mit integriertem Regelsystem	+0,018
		$\Delta e_{h,ce,2}$
Strahlungseinwirkung		+0,000

$$e_{h,ce} = e_{h,ce,0} + \sum \Delta e_{h,ce,i} \quad (37)$$

Dabei ist

- $e_{h,ce}$ die Aufwandszahl der Heizungsübergabe für elektrische Heizungen (mit Zuschlägen);
- $e_{h,ce,0}$ die Aufwandszahl der Heizungsübergabe für elektrische Heizungen (ohne Zuschläge) (siehe Tabelle 24);
- $\Delta e_{h,ce,i}$ der Zuschlag zur Aufwandszahl der Heizungsübergabe für intermittierender Betrieb, Strahlungseinwirkung (siehe Tabelle 24).

Tabelle 25 — Aufwandszahlen für Umluftheizung - Raumhöhe ≤ 4 m

Aufwandszahlen für Umluftheizung, Raumhöhen ≤ 4 m, für den Fall der Raumheizung		
Systemkonfiguration	Regelung	$e_{h,ce,0}$
Umluftheizung (Induktionsgerät, Gebläsekonvektor)	niedrigqualitative Regelung der Raumtemperatur	1,066
	hochqualitative Regelung der Raumtemperatur	1,042
Zu-/Abschlag auf Aufwandszahl $e_{h,ce,0}$		
		$\Delta e_{h,ce,1}$
intermittierender Betrieb		+0,000
		$\Delta e_{h,ce,2}$
Strahlungseinwirkung		+0,000

$$e_{h,ce} = e_{h,ce,0} + \sum \Delta e_{h,ce,i} \quad (38)$$

Dabei ist

- $e_{h,ce}$ die Aufwandszahl der Heizungsübergabe für elektrische Heizungen (mit Zuschlägen);
- $e_{h,ce,0}$ die Aufwandszahl der Heizungsübergabe für elektrische Heizungen (ohne Zuschläge) (siehe Tabelle 25);
- $\Delta e_{h,ce,i}$ der Zuschlag zur Aufwandszahl der Heizungsübergabe für intermittierender Betrieb, Strahlungseinwirkung (siehe Tabelle 25).

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.3.1.2 Hilfsenergieaufwand

Tabelle 26 — Hilfsenergie bei der Wärmeübergabe

Hilfsenergie der Regelung (je Komponente) Betriebszeit 8 760 h/a	W_c
elektrische Regelung mit	kWh/(a·St)
elektromotorischem Antrieb	0,876
elektrothermischem Antrieb	8,76
elektromagnetischem Antrieb	8,76

Hilfsenergie der Luftförderung (je Komponente) für Laufzeit 5 000 h/a	$W_{fan,0}$
Komponente	kWh/(a·St)
Gebälsekonvektor, Innengerät DX-Gerät	50
E-Direktheizung Gebälsekonvektor	50
Speicherheizung mit dynamischer Entladung	60
Speicherheizung mit stetiger dynamischer Entladung	60

Hilfsenergie zusätzlicher Pumpen (je Pumpe) Laufzeit 5 000 h/a	P_{Pu} W	$W_{Pu,0}$ kWh/(a·St)
Pumpenleistung	≤ 5	25
	15	75
	25	125
	50	250
	75	375
	100	500
	150	750
	250	1 250
	500	2 500

Bei größeren Pumpen ist je 10 W Leistung die Hilfsenergie um 50 kWh/(a·St) zu erhöhen.

Die Umrechnung auf andere Laufzeiten für die Werte der Hilfsenergie erfolgt nach:

$$W_{fan}^* = W_{fan,0} \cdot \frac{\text{Betriebszeit h/a}}{5\,000 \text{ h/a}} \quad (39)$$

$$W_{Pu}^* = W_{Pu,0} \cdot \frac{\text{Betriebszeit h/a}}{5\,000 \text{ h/a}} \quad (40)$$

Dabei ist

- W_{fan}^* der Hilfsenergieaufwand der Ventilatoren mit tatsächlicher Laufzeit;
- $W_{fan,0}$ der Hilfsenergieaufwand der Ventilatoren bei einer Laufzeit von 5 000 h/a (siehe Tabelle 26);
- W_{pu}^* der Hilfsenergieaufwand der zusätzlichen Pumpen (je Pumpe) mit tatsächlicher Laufzeit;
- $W_{pu,0}$ der Hilfsenergieaufwand der zusätzlichen Pumpen (je Pumpe) bei einer Laufzeit von 5000 h/a (siehe Tabelle 26).

6.3.2 Wohnungslüftung

6.3.2.1 Gesamtaufwand

Tabelle 27 — Aufwandszahlen für Wohnungslüftungsanlagen Raumhöhe ≤ 4 m

Aufwandszahlen für Wohnungslüftungsanlagen Raumhöhe ≤ 4 m	$e_{rv,ce}$	
	Außenwandbereich	Innenwandbereich
Wohnungslüftungsanlagen mit Lufttemperaturen $\theta_{L,av} > \theta_i$		
Einzelraumregelung PI-Regler mit Optimierungsfunktion	1,042	1,066
Einzelraumregelung mit P-Regler (1K)	1,066	1,089
Abluft-Zuluft-WP mit/ohne WÜT ohne Einzelraumregelung (mit zentraler Vorregelung und Pilotraumregelung) einschließlich Ergänzungsheizung mit Einzelraumregelung P-Regler (1K)	1,066	1,089
Zonenregelung P-Regler (1K) mit/ohne Wärmeübertrager	1,072	1,095
Wohnungslüftungsanlagen mit Lufttemperaturen $\theta_{L,av} \leq \theta_i$		
regenerative Luftvorwärmung oder Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager oder Außenluftdurchlässe	1,000	

6.3.2.2 Hilfsenergieaufwand

Tabelle 28 — Hilfsenergieaufwand der Regler bei der Wärmeübergabe in Wohnungslüftungsanlagen

Hilfsenergieaufwand der Regler in Wohnungslüftungsanlagen $W_{rv,ce,0}$	
Anzahl der Regler bei der Wärmeübergabe (in den Räumen)	$W_{rv,ce,0}$ kWh/a
1	1
2	2
3	3
4	4
5	4
6	5
7	6
8	7
9	8
10	9
ANMERKUNG Bei mehr als 10 Reglern in den Räumen können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.	

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-KdNr.7478200-ID.a87669e7-2292-46bf9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

DIN/TS 18599-12:2021-04

Der Gesamtstromaufwand ergibt sich zu:

$$W_{rv,ce} = W_{rv,ce,0} \cdot f_{\text{Betrieb}} \quad (41)$$

Dabei ist

$W_{rv,ce}$ der Hilfsenergieaufwand der Regler bei der Wärmeübergabe in Wohnungslüftungsanlagen unter Berücksichtigung der Anlagenbetriebszeit;

$W_{rv,ce,0}$ der Hilfsenergieaufwand der Regler bei der Wärmeübergabe in Wohnungslüftungsanlagen ohne Berücksichtigung der Anlagenbetriebszeit;

f_{Betrieb} der Korrekturfaktor für Anlagenbetrieb (siehe Tabelle 125).

6.3.3 Trinkwasser**6.3.3.1 Gesamtaufwand**

Tabelle 29 — Aufwandszahlen für Trinkwarmwasser

Aufwandszahlen für Wärmeübergabe Trinkwarmwasser	$e_{w,ce}$
Berücksichtigung vermiedener Mischverluste bei vorhandenen Einrichtungen zur selbsttätigen Regelung der Zapftemperatur (Thermostatarmaturen und/oder elektronisch geregelte Durchlauferhitzer bei Duschen oder bei Badewannen in Wohneinheiten ohne separate Dusche)	0,98
Standardwert (keine Einrichtungen zur selbsttätigen Regelung der Zapftemperatur bei Duschen oder bei Badewannen in Wohneinheiten ohne separate Dusche und keine hydraulisch gesteuerten Durchlauferhitzer)	1,00
hydraulisch gesteuerte Durchlauferhitzer	1,05

6.3.3.2 Hilfsenergieaufwand

Der Hilfsenergieaufwand $W_{w,ce}$ ist Null.

6.4 Verteilung**6.4.1 Heizung****6.4.1.1 Gesamtaufwand****6.4.1.1.1 Standard-Rohrleitungslängen**

Eine genauere Beschreibung der Rohrnetztypen bei Heizungsverteilsystemen liefert Tabelle C.13.

Tabelle 30 — Aufwandszahlen für Heizrohrnetze (für mittlere Belastung $\beta_{h,d} = 0,3$ und flächenbezogener Leistung der Übergabe $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$) - Verteilung im unbeheizten Bereich

Rohrnetztyp	Aufwandszahlen $e_{h,d,0}$ für $\beta_{h,d} = 0,3$ und $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$			
	90 °C/70 °C	70 °C/55 °C	55 °C/45 °C	35 °C/28 °C
	$e_{h,d,0}$	$e_{h,d,0}$	$e_{h,d,0}$	$e_{h,d,0}$
I (Etagenringtyp)	1,100	1,074	1,055	1,028
Ila (Etagenverteiltertyp Heizkörper)	1,099	1,072	1,052	1,023
Ilb (Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung)	1,022	1,017	1,014	1,008
III (Steigestrangtyp)	1,085	1,063	1,047	1,024
IV (Strahlungs- und Luftheizung)	1,051	1,038	1,028	1,014

Tabelle 31 — Aufwandszahlen für Heizrohrnetze (für mittlere Belastung $\beta_{h,d} = 0,3$ und flächenbezogener Leistung der Übergabe $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$) - Verteilung im beheizten Bereich

Rohrnetztyp	Aufwandszahlen $e_{h,d,0}$ für $\beta_{h,d} = 0,3$ und $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$			
	90 °C/70 °C	70 °C/55 °C	55 °C/45 °C	35 °C/28 °C
	$e_{h,d,0}$	$e_{h,d,0}$	$e_{h,d,0}$	$e_{h,d,0}$
I (Etagenringtyp)	1,099	1,070	1,049	1,019
Ila (Etagenverteiltertyp Heizkörper)	1,099	1,070	1,049	1,019
Ilb (Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung)	1,021	1,015	1,010	1,004
III (Steigestrangtyp)	1,085	1,060	1,042	1,016
IV (Strahlungs- und Luftheizung)	1,051	1,036	1,025	1,010

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 32 — Korrekturfaktor $f_{\beta,d}$ für die mittlere Belastung

Rohrnetztyp	Korrekturfaktoren Aufwandszahlen $f_{\beta,d}$ Verteilung im unbeheizten Bereich				Korrekturfaktoren Aufwandszahlen $f_{\beta,d}$ Verteilung im beheizten Bereich			
	für $\beta_{hd} \leq 0,1$ und $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$							
	90 °C/ 70 °C	70 °C/ 55 °C	55 °C/ 45 °C	35 °C/ 28 °C	90 °C/ 70 °C	70 °C/ 55 °C	55 °C/ 45 °C	35 °C/ 28 °C
I (Etagenringtyp)	0,948	0,963	0,973	1,003	0,948	0,963	0,972	1,000
Ila (Etagenverteiltertyp Heizkörper)	0,952	0,966	0,974	0,985	0,948	0,963	0,973	0,987
Ilb (Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung)	0,989	0,992	0,995	0,998	0,986	0,990	0,993	0,997
III (Steigestrangtyp)	0,960	0,972	0,980	0,992	0,955	0,968	1,036	0,998
IV (Strahlungs- und Luftheizung)	0,975	0,982	0,987	0,995	0,972	0,980	0,986	0,922
	für $\beta_{hd} = 0,3$ und $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$							
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	für $\beta_{hd} = 0,5$ und $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$							
I (Etagenringtyp)	1,043	1,032	1,023	1,009	1,043	1,032	1,023	1,006
Ila (Etagenverteiltertyp Heizkörper)	1,030	1,021	1,015	1,009	1,031	1,022	1,016	1,006
Ilb (Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung)	1,021	1,015	1,010	1,004	1,012	1,008	1,006	1,002
III (Steigestrangtyp)	1,077	1,054	1,039	1,015	1,037	1,027	1,020	1,008
IV (Strahlungs- und Luftheizung)	1,047	1,033	1,024	1,062	1,023	1,016	1,013	0,931
	für $\beta_{hd} = 1,0$ und $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$							
I (Etagenringtyp)	1,137	1,100	1,072	1,031	1,137	1,100	1,072	1,000
Ila (Etagenverteiltertyp Heizkörper)	1,130	1,094	1,068	1,030	1,137	1,100	1,072	1,031
Ilb (Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung)	1,030	1,022	1,015	1,007	1,037	1,023	1,019	1,008
III (Steigestrangtyp)	1,106	1,077	1,055	1,023	1,118	1,086	1,062	1,027
IV (Strahlungs- und Luftheizung)	1,067	1,047	1,034	1,014	1,073	1,053	1,038	0,945

Bei den Auslegungstemperaturen für die Wärmeverteilung sind die Wertepaare 90 °C/70 °C, 70 °C/55 °C, 55 °C/45 °C üblicherweise freien Heizflächen zugeordnet und das Wertepaar 35 °C/28 °C bauteilintegrierten Heizflächen.

Bei mittleren Belastungen, die von $\beta_{h,d} = 0,3$ abweichen, werden die Aufwandszahlen nach Tabelle 30 und Tabelle 31 mit dem Korrekturfaktor $f_{\beta,d}$ nach Tabelle 32 korrigiert:

$$e_{h,d,1} = e_{h,d,0} \cdot f_{\beta,d} \quad (42)$$

Dabei ist

$e_{h,d,1}$ die Aufwandszahl für Heizungsverteilung;

$e_{h,d,0}$ die Aufwandszahl für Heizungsverteilung im Referenzfall; (siehe Tabelle 30 oder Tabelle 31);

$f_{\beta,d}$ der Korrekturfaktor für die mittlere Belastung (siehe Tabelle 32).

Weicht die flächenbezogene Leistung der Wärmeübergabe ($\dot{q}_{h,ce} \cdot e_{ce}$) von 50 W/m² ab, so ist die Aufwandszahl wie folgt zu korrigieren:

$$e_{h,d} = 1 + (e_{h,d,1} - 1) \cdot \frac{\dot{q}_{h,ce,0}}{\dot{q}_{h,ce}} = 1 + (e_{h,d,1} - 1) \cdot \frac{50 \text{ W/m}^2}{\dot{q}_{h,ce}} \quad (43)$$

Dabei ist

$e_{h,d}$ korrigierte Aufwandszahl Wärmeverteilung Heizung;

$e_{h,d,1}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Heizung, siehe Gleichung (42);

$\dot{q}_{h,ce,0}$ flächenbezogene Leistung der Wärmeübergabe, 50 W/m²;

$\dot{q}_{h,ce}$ tatsächliche flächenbezogene Leistung der Wärmeübergabe, siehe Gleichung (18).

Wenn die Rohrleitungslängen im konditionierten und nicht konditionierten Bereich bekannt sind, werden die Aufwandszahlen mit Hilfe von Tabelle 33 bestimmt.

6.4.1.1.2 Rohrleitungslängen nach Planung bzw. externer Berechnung

Die Aufwandszahl kann für die aus einer Detailplanung ermittelten Rohrleitungslängen bzw. bei bekannten Rohrleitungslängen mit Hilfe von Tabelle 33 bestimmt werden.

Bei den Auslegungstemperaturen für die Wärmeverteilung sind die Wertepaare 90 °C/70 °C, 70 °C/55 °C, 55 °C/45 °C üblicherweise freien Heizflächen zugeordnet und das Wertepaar 35 °C/28 °C bauteilintegrierten Heizflächen.

Leitungslängen für die Beheizung von dezentralen Komponenten sind wie für allgemeine Rohrleitungsverbindungen zu berechnen. Die Länge der Rohrleitungen zwischen zwei Komponenten ist entsprechend ihrer Verlegung vorzugeben. Hierfür stehen keine Standardwerte zur Verfügung. Die längenbezogene Wärmeabgabe ist mit der Auslegungstemperaturpaarung zu ermitteln.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 33 — Längenbezogene Wärmeabgabe im beheizten und unbeheizten Bereich

Längenbezogene Wärmeabgabe im beheizten und unbeheizten Bereich in W/m								
$\beta_{h,d}$	Auslegungstemperaturen							
	90 °C/70 °C		70 °C/55 °C		55 °C/45 °C		35 °C/28 °C	
	$\dot{q}_{h,d,b}$	$\dot{q}_{h,d,u}$	$\dot{q}_{h,d,b}$	$\dot{q}_{h,d,u}$	$\dot{q}_{h,d,b}$	$\dot{q}_{h,d,u}$	$\dot{q}_{h,d,b}$	$\dot{q}_{h,d,u}$
≤ 0,1	2,60	3,44	1,84	2,85	1,30	2,42	0,36	1,68
0,2	4,44	4,88	3,14	3,86	2,22	3,14	0,68	1,93
0,3	6,06	6,15	4,29	4,77	3,03	3,78	0,98	2,17
0,4	7,56	7,33	5,36	5,60	3,78	4,37	1,27	2,40
0,5	8,98	8,44	6,36	6,39	4,49	4,92	1,56	2,62
0,6	10,33	9,50	7,32	7,14	5,16	5,45	1,84	2,85
0,7	11,63	10,52	8,24	7,86	5,81	5,96	2,12	3,06
0,8	12,89	11,51	9,13	8,56	6,44	6,45	2,39	3,28
0,9	14,11	12,47	9,99	9,24	7,05	6,93	2,66	3,49
1,0	15,30	13,40	10,84	9,90	7,65	7,40	2,93	3,70

Die Berechnung der Aufwandszahl ergibt sich nach den folgenden Gleichungen:

$$\dot{q}_{h,d} = [\dot{q}_{h,d,b} \cdot (L_{V,b} + L_S + L_A) + \dot{q}_{h,d,u} \cdot L_{V,u}] / A_{NGF} \quad (44)$$

$$e_{h,d} = 1 + \frac{\dot{q}_{h,d}}{\dot{q}_{h,ce}} \quad (45)$$

Dabei ist

$\dot{q}_{h,d}$ die Wärmeabgabe der Verteilung Heizung;

$\dot{q}_{h,d,b}$ die längenbezogene Wärmeabgabe im beheizten Bereich, siehe Tabelle 33;

$L_{V,b}$ die Länge der Verteilungen im beheizten Bereich;

L_S die Länge der Strangleitungen;

L_A die Länge der Anbindeleitungen;

$\dot{q}_{h,d,u}$ die längenbezogene Wärmeabgabe im unbeheizten Bereich, siehe Tabelle 33;

$L_{V,u}$ die Länge der Verteilungen im unbeheizten Bereich;

A_{NGF} die Nettogrundfläche;

$e_{h,d}$ die Aufwandszahl für die Heizungsverteilung;

$\dot{q}_{h,ce}$ tatsächliche flächenbezogene Leistung der Wärmeübergabe, siehe Gleichung (18).

Die Verteilungen können entweder im beheizten $L_{V,b}$ oder unbeheizten Bereich $L_{V,u}$ verlegt sein, bei den Strangleitungen L_S und den Anbindeleitungen L_A wird immer von einer Verlegung im beheizten Bereich ausgegangen.

6.4.1.1.3 Wohnungsstationen

6.4.1.1.3.1 Sekundärseite von Wohnungsstationen

Tabelle 34 — Aufwandszahlen $e_{h,d}$ für Heizrohrnetze auf der Sekundärseite von Wohnungsstationen

Aufwandszahlen $e_{h,d}$ für Heizrohrnetze auf der Sekundärseite von Wohnungsstationen								
Heizkörper direkt angeschlossen, $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$, Belastungsgrad $\beta_{h,d} = 0,3$								
Durchschnittliche Nettogrundfläche A_{NGF} je Wohneinheit	Netztyp I: Etagenringtyp				Netztyp IIa: Etagenverteiltertyp			
	70 °C/55 °C	65 °C/50 °C	60 °C/45 °C	55 °C/45 °C	70 °C/55 °C	65 °C/50 °C	60 °C/45 °C	55 °C/45 °C
≤ 50	1,009	1,008	1,007	1,006	1,040	1,035	1,030	1,028
100	1,009	1,008	1,007	1,007	1,043	1,038	1,033	1,030
≥ 150	1,010	1,009	1,008	1,007	1,045	1,039	1,034	1,032

Für Fußbodenheizungen ist die Aufwandszahl auf der Sekundärseite von Wohnungsstationen immer $e_{h,d} = 1,0$. Es erfolgt auch keine Korrektur in Abhängigkeit vom Belastungsgrad.

Tabelle 35 — Korrekturfaktor f_β für die mittlere Belastung

Korrekturfaktor f_β für die mittlere Belastung								
Belastungsgrad $\beta_{h,d}$	Netztyp I: Etagenringtyp				Netztyp IIa: Etagenverteiltertyp			
	70 °C/55 °C	65 °C/50 °C	60 °C/45 °C	55 °C/45 °C	70 °C/55 °C	65 °C/50 °C	60 °C/45 °C	55 °C/45 °C
≤ 0,1	0,995	0,995	0,996	0,996	0,976	0,979	0,982	0,983
0,2	0,997	0,998	0,998	0,998	0,989	0,991	0,992	0,992
0,3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,4	0,999	1,002	1,003	1,002	0,995	1,009	1,014	1,010
0,5	1,005	1,004	1,003	1,003	1,019	1,017	1,015	1,014
0,6	1,007	1,006	1,005	1,004	1,028	1,025	1,022	1,020
0,7	1,008	1,008	1,006	1,006	1,037	1,033	1,029	1,027
0,8	1,010	1,009	1,008	1,007	1,045	1,040	1,036	1,032
0,9	1,012	1,011	1,009	1,008	1,054	1,048	1,042	1,038
1,0	1,014	1,012	1,011	1,010	1,062	1,055	1,048	1,044

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.4.1.1.3.2 Primärseite von Wohnungsstationen

Tabelle 36 — Aufwandszahlen $e_{h,d}$ für Heizrohrnetze auf der Primärseite von Wohnungsstationen bei mittleren jährlichen Systemtemperatur auf der Primärseite

Aufwandszahlen $e_{h,d}$ für Heizrohrnetze auf der Primärseite von Wohnungsstationen bei mittleren jährlichen Systemtemperatur auf der Primärseite								
Heizkörper direkt angeschlossen, $\dot{q}_{h,ce} = 50 \text{ W/m}^2$, $q_{w,b} = 1,4 \text{ W/m}^2$								
Nettogrundfläche A_{NGF}	Netztyp I: Etagenringtyp				Netztyp IIa+b: Etagenverteiltertyp			
	VL unbeheizter Bereich		VL beheizter Bereich		VL unbeheizter Bereich		VL beheizter Bereich	
m ²	40 °C	55 °C	40 °C	55 °C	40 °C	55 °C	40 °C	55 °C
≤ 50	1,317	1,493	1,235	1,411	1,152	1,237	1,113	1,198
100	1,228	1,354	1,169	1,295	1,099	1,153	1,073	1,128
150	1,193	1,301	1,143	1,251	1,060	1,093	1,044	1,078
200	1,174	1,270	1,129	1,225	1,051	1,080	1,038	1,066
300	1,152	1,236	1,112	1,197	1,038	1,060	1,028	1,050
400	1,139	1,216	1,103	1,180	1,031	1,048	1,023	1,040
500	1,130	1,203	1,097	1,169	1,027	1,041	1,020	1,035
600	1,124	1,193	1,092	1,161	1,023	1,036	1,017	1,030
700	1,119	1,185	1,088	1,154	1,022	1,035	1,017	1,029
800	1,115	1,179	1,085	1,149	1,020	1,031	1,015	1,026
900	1,112	1,174	1,083	1,145	1,019	1,029	1,014	1,024
1 000	1,109	1,170	1,081	1,141	1,017	1,027	1,013	1,022
2 000	1,092	1,144	1,068	1,120	1,014	1,023	1,011	1,019
4 000	1,079	1,123	1,059	1,103	1,013	1,020	1,009	1,016
≥ 5 000	1,076	1,118	1,056	1,098	1,013	1,020	1,009	1,016

Bei einer mittleren jährlichen Systemtemperatur $< 55 \text{ °C}$ auf der Primärseite ist für die Sicherstellung von Warmwasserkomfort und Hygiene eine entsprechende Regelung oder ein nachgeschalteter Elektro-Durchlauferhitzer notwendig.

Für andere mittlere jährliche Systemtemperaturen auf der Primärseite gilt:

$$e_{h,d} = e_{h,d,40^\circ\text{C}} + \frac{e_{h,d,55^\circ\text{C}} - e_{h,d,40^\circ\text{C}}}{55^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}} \cdot (\theta_{\text{HK,av,Primär}} - 40^\circ\text{C}) \quad (46)$$

Dabei ist

- $e_{h,d}$ die Aufwandszahl für die Heizungsverteilung;
- $e_{h,d,40^\circ\text{C}}$ die Aufwandszahl für die Heizungsverteilung bei einer mittleren jährlichen Systemtemperatur auf der Primärseite bei Wohnungsstationen von 40 °C , siehe Tabelle 36;

- $e_{h,d,55^{\circ}C}$ die Aufwandszahl für die Heizungsverteilung bei einer mittleren jährlichen Systemtemperatur auf der Primärseite bei Wohnungsstationen von 55°C, siehe Tabelle 36;
- $\theta_{HK,av,Primär}$ die mittlere jährliche Systemtemperatur auf der Primärseite bei Wohnungsstationen (Planungsgröße).

6.4.1.2 Hilfsenergieaufwand

Die Berechnung des Elektroenergieaufwandes erfolgt nach den folgenden Gleichungen mit den jeweiligen Kennwerten:

$$W_{h,d} = \frac{P_{hydr}}{1\,000} \cdot \beta_{h,d} \cdot (t_h \cdot f_{d,PM}) \cdot f_{Sch} \cdot f_e \cdot TERMPumpe \cdot \frac{EEI}{0,25} \cdot f_{Int} \tag{47}$$

$$P_{hydr} = 0,277\,8 \cdot (TERM\Delta p + \Delta p_g + \Delta p_{WMZ} + \Delta p_{Stranga}) \cdot \dot{V} \tag{48}$$

$$f_e = \left(1,25 + \frac{200}{P_{hydr}} \right)^{0,5} \cdot b \tag{49}$$

$$f_e = \frac{1,7 \cdot P_{hydr} + 17 \cdot (1 - e^{-0,3 \cdot P_{hydr}})}{P_{hydr}} \tag{50}$$

Dabei ist

$W_{h,d}$	elektrischer Aufwand in kWh/a	nach Gleichung (47);
P_{hydr}	hydraulische Leistung der Pumpe im Auslegungspunkt in W	bekannt oder nach Gleichung (48);
$TERM\Delta p$	Differenzdruck in Abhängigkeit von maximaler Leitungslänge L_{max} für Heizkörper und FBH	nach Tabelle 37;
L_{max}	maximale Leitungslänge	nach Anhang D
Δp	Differenzdruck im Auslegungspunkt in kPa Gas-BW und Gas-NT-Kessel mit $P_{h,max} < 35$ kW alle anderen Wärmeerzeuger Differenzdruck Wärmemengenzähler Differenzdruck Strangarmaturen	Δp_g nach Tabelle 39 $\Delta p_g = 1$ kPa $\Delta p_{WMZ} = 10$ kPa $\Delta p_{Stranga} = 1$ kPa;
\dot{V}	Volumenstrom im Auslegungspunkt in m ³ /h	nach Tabelle 38;
$\beta_{h,d}$	Belastungsgrad	nach Tabelle A.14;
t_h	jährliche Heizzeit in h	nach Tabelle A.12;
$f_{d,PM}$	Korrekturfaktor für Wärmeerzeuger mit integrierten Pumpenmanagement ohne integriertes Pumpenmanagement mit integriertem Pumpenmanagement und außentemperaturgeführter Regelung mit integriertem Pumpenmanagement und raumtemperaturgeführter Regelung	$f_{d,PM} = 1$ $f_{d,PM} = 0,75$ $f_{d,PM} = 0,45$
f_{Sch}	Korrekturfaktor hydraulische Schaltung Zweirohrnetz Einrohrnetz	$f_{Sch} = 1$ $f_{Sch} = 3,71$;
f_e	Effizienzfaktor bei unbekannter Pumpe bei bekannter Pumpe mit EEI-Kennzeichnung	nach Gleichung (49) nach Gleichung (50);

DIN/TS 18599-12:2021-04

b	Überdimensionierungsfaktor Pumpe auf Bedarf ausgelegt	$b = 1$
	nicht auf Bedarf ausgelegt oder wegen fehlenden hydraulischen Abgleichs zu hoch eingestellt	$b = 2$;
$TERMPumpe$	in Abhängigkeit von der Pumpenregelung und dem Belastungsgrad	nach Tabelle 40;
EEl	Energieeffizienzindex Pumpe, Produktwert bei unbekannter Pumpe oder Pumpe ohne Kennzeichnung	$EEl = 0,25$
f_{Int}	Faktor für intermittierenden Betrieb für intermittierenden Betrieb	nach Tabelle 41
	für nicht intermittierenden Betrieb	$f_{Int} = 1$;
$t_{h,rL}$	jährliche rechnerische Laufzeit der Heizung in h	nach Tabelle A.13.

Tabelle 37 — $TERM\Delta p$ Differenzdruck in Abhängigkeit von maximaler Leitungslänge für Heizkörper (HK) und Fußbodenheizung (FBH)

L_{max} m	$TERM\Delta p$ kPa	
	HK	FBH
≤ 25	5,3	30,3
50	8,5	33,5
60	9,8	34,8
70	11,1	36,1
80	12,4	37,4
90	13,7	38,7
100	15	40
110	16,3	41,3
120	17,6	42,6
130	18,9	43,9
140	20,2	45,2
150	21,5	46,5
160	22,8	47,8
170	24,1	49,1
180	25,4	50,4
190	26,7	51,7
200	28	53
250	34,5	59,5
300	41,0	66,0
350	47,5	72,5
400	54,0	79,0
450	60,5	85,5
500	67,0	92,0

Bei einer max. Leitungslänge größer 500 m ist der $TERM\Delta p$ wie folgt zu bestimmen:

$$TERM\Delta p = 0,13 \cdot L_{\max} + 2 + \Delta p_{FBH} \quad (51)$$

Mit $\Delta p_{FBH} = 0$ kPa bei Heizkörperheizung bzw.

$\Delta p_{FBH} = 25$ kPa bei Fußbodenheizung

Dabei ist

L_{\max} maximale Leitungslänge, siehe Anhang D;

Δp_{FBH} Differenzdruck der Fußbodenheizung.

Tabelle 38 — Volumenstrom im Auslegungspunkt in m³/h für Heizkörper (HK) und Fußbodenheizung (FBH)

Norm-Heizlast $\Phi_{h,\max}$ kW	Volumenstrom \dot{V} m ³ /h		
	HK: 15 K	HK: 10 K	FBH: 7 K
≤ 2,5	0,14	0,22	0,31
5	0,29	0,43	0,62
10	0,58	0,87	1,24
20	1,16	1,74	2,48
30	1,74	2,61	3,73
40	1,97	3,48	4,97
50	2,32	4,35	6,21
60	2,90	5,22	7,45
70	3,48	6,09	8,70
80	4,06	6,96	9,94
90	4,64	7,83	11,18
100	5,22	8,70	12,42
110	5,80	9,57	13,66
120	6,38	10,43	14,91
130	6,96	11,30	16,15
140	7,54	12,17	17,39
150	8,12	13,04	18,63
160	8,70	13,91	19,88
170	9,28	14,78	21,12
180	9,86	15,65	22,36
190	10,43	16,52	23,60
200	11,01	17,39	24,84
300	17,39	26,09	37,27
400	23,19	34,78	49,69

DIN/TS 18599-12:2021-04

Bei einer Norm-Heizlast größer 400 kW ist der Volumenstrom entsprechend zu addieren.

Tabelle 39 — Differenzdruck Wärmeerzeuger: Gas-BW und Gas-NT < 35 kW für Heizkörper (HK) und Fußbodenheizung (FBH)

Norm-Heizlast $\Phi_{h,max}$ kW	Differenzdruck Wärmeerzeuger Δp_g kPa		
	Gas-BW/Gas-NT < 35 kW		
	HK: 15 K	HK: 10 K	FBH
≤ 2,5	0,4	0,9	1,9
5	1,7	3,8	7,7
10	6,7	15,1	30,9
20	26,9	60,5	123,5
30	60,5	136,1	277,8
34	77,7	174,8	356,8

Tabelle 40 — TERMPumpe in Abhängigkeit vom Belastungsgrad und der Pumpenregelung

Belastungsgrad β	TERMPumpe für Pumpenregelung [-]		
	$\Delta p_{variabel}$	Δp_{const}	ungeregelt
≤ 0,1	1,9	3,3	7,8
0,2	1,4	2,0	4,0
0,3	1,2	1,6	2,8
0,4	1,2	1,4	2,1
0,5	1,1	1,3	1,8
0,6	1,1	1,2	1,5
0,7	1,0	1,1	1,3
0,8	1,0	1,1	1,2
0,9	1,0	1,0	1,1
1,0	1,0	1,0	1,0

Tabelle 41 — Faktor für intermittierenden Pumpenbetrieb (Absenkbetrieb)

$t_{h,rl} / t_h$	Intermittierender Pumpenbetrieb f_{Int} Absenkbetrieb
≤ 0,1	0,643
0,2	0,686
0,3	0,729

$t_{h,rL} / t_h$	Intermittierender Pumpenbetrieb f_{int}
	Absenkbetrieb
0,4	0,772
0,5	0,815
0,6	0,858
0,7	0,901
0,7	0,901
0,8	0,944
0,9	0,987
1,0	1,000

6.4.2 Trinkwasser

6.4.2.1 Gesamtaufwand

6.4.2.1.1 Standard-Rohrleitungslängen

Eine genauere Beschreibung der Rohrnetztypen bei Trinkwarmwassernetzen liefert Tabelle C.14.

Tabelle 42 — Aufwandszahlen für die Verteilung von Trinkwarmwasser

Rohrnetztyp	Aufwandszahlen $e_{w,d,0}$			
	Für die Verteilung von Trinkwarmwasser			
	Verteilung im unbeheizten Bereich		Verteilung im beheizten Bereich	
	ohne Zirkulation	mit Zirkulation	ohne Zirkulation	mit Zirkulation
	$e_{w,d,0}$	$e_{w,d,0}$	$e_{w,d,0}$	$e_{w,d,0}$
I (Steigestrangtyp)	1,490	2,290	1,432	2,252
II (Ebenentyp)	1,518	2,461	1,469	2,391
III (Dezentrale Versorgung)	—	—	1,193	—

Weicht der tatsächliche Nutzwärmebedarf für Trinkwassererwärmung von $12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ab, ist die Aufwandszahl wie folgt zu korrigieren:

$$e_{w,d} = 1 + (e_{w,d,0} - 1) \cdot \frac{12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})}{q_{w,b}} \quad (52)$$

Dabei ist

$e_{w,d}$ korrigierte Aufwandszahl für die Verteilung von Trinkwarmwasser;

$e_{w,d,0}$ Aufwandszahl für die Verteilung von Trinkwarmwasser, siehe Tabelle 42;

$q_{w,b}$ tatsächlicher Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser, siehe Tabelle 19.

DIN/TS 18599-12:2021-04**6.4.2.1.2 Rohrleitungslängen nach Planung oder externer Berechnung**

Die Aufwandszahl kann für ermittelte Rohrleitungslängen bzw. bei bekannten Rohrleitungslängen bei beliebigem Trinkwarmwasserbedarf mit Hilfe von Tabelle 44 bestimmt werden.

Rohrleitungslängen dezentrale und wohnungszentrale Trinkwarmwassererwärmung

Die Länge der Stichleitungen ist nach Rohrnetzplanung oder nach Tabelle 43 in Abhängigkeit von der Anzahl der angeschlossenen Zapfstellen und der Geräteanzahl zu ermitteln. Die Anzahl der installierten Geräte ist ein Planungswert.

Tabelle 43 — Länge der Stichleitung bei dezentraler und wohnungszentraler Trinkwarmwasserversorgung

	<i>L_{SL}</i> m													
	Anzahl Geräte													
	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70	80	+ je Gerät
Leitungslänge für eine Zapfstelle in einem Raum (zum Beispiel Untertischspeicher)	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70	80	1
Leitungslänge für mehrere Zapfstellen in einem Raum (zum Beispiel Badezimmer)	3	6	9	12	15	30	60	90	120	150	180	210	240	3
Leitungslänge für mehrere Zapfstellen in angrenzenden Räumen mit gleicher Installationswand	4	8	12	16	20	40	80	120	160	200	240	280	320	4
Leitungslängen für wohnungszentrale Versorgung	6	12	18	24	30	60	120	180	240	300	360	420	480	6

Für die längenbezogene Wärmeabgabe der Stichleitung ist der Wert ohne Zirkulation im beheizten Raum anzusetzen. Der Hilfsenergieaufwand $W_{w,d}$ ist Null.

Tabelle 44 — Längenbezogene Wärmeabgabe von Trinkwarmwasser/Zirkulationsleitungen

Längenbezogene Wärmeabgabe im beheizten und unbeheizten Bereich				
kWh/(a·m)				
A_{NGF} m ²	mit Zirkulation			
	Verteilung		Strang	Anbindung
	im unbeheizten Raum	im beheizten Raum	im beheizten Raum	
≤ 100	42,89	37,56	46,95	26,86
150	44,58	39,15	49,04	26,86
200	46,09	40,55	50,88	26,86
300	48,65	42,95	54,02	26,86
400	50,75	44,92	56,59	26,86
500	52,50	46,56	58,74	26,86
600	53,99	47,95	60,57	26,86
700	55,27	49,15	62,14	26,86
800	56,38	50,19	63,49	26,86
900	57,35	51,09	64,69	26,86
1 000	58,21	51,90	65,74	26,86
2 000	63,31	56,67	71,99	26,86
3 000	65,70	58,87	74,90	26,86
4 000	67,02	60,15	76,55	26,86
≥ 5 000	67,90	60,97	77,63	26,86
	ohne Zirkulation			
	Verteilung		Strang	Anbindung
	im unbeheizten Raum	im beheizten Raum	im beheizten Raum	
	31,09	23,93	26,86	26,86

$$Q_{w,d} = q_{w,d,b} \cdot L_{V,b} + q_{w,d,b} \cdot L_S + q_{w,d,b} \cdot L_A + q_{w,d,u} \cdot L_{V,u} \quad (53)$$

$$e_{w,d} = 1 + \frac{Q_{w,d}}{Q_{w,b}} \quad (54)$$

DIN/TS 18599-12:2021-04

Dabei ist

- $Q_{w,d}$ Wärmeabgabe für die Verteilung Trinkwassererwärmung;
- $q_{w,d,b}$ Längenbezogene Wärmeabgabe von Trinkwarmwasser/Zirkulationsleitungen im beheizten Bereich, siehe Tabelle 44;
- $L_{V,b}$ Länge der Verteilleitungen im beheizten Bereich;
- L_S Länge der Steigleitungen;
- L_A Länge der Anbindeleitungen;
- $q_{w,d,u}$ Längenbezogene Wärmeabgabe von Trinkwarmwasser/Zirkulationsleitungen im unbeheizten Bereich, siehe Tabelle 44;
- $L_{V,u}$ Länge der Verteilleitungen im unbeheizten Bereich;
- $e_{w,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Trinkwassererwärmung;
- $Q_{w,b}$ jährlicher Wärmebedarf Trinkwarmwasser, in kWh/a, siehe Tabelle A.9.

Die Verteilleitungen können entweder im beheizten $L_{V,b}$ oder unbeheizten Bereich $L_{V,u}$ verlegt sein, bei den Strangleitungen L_S und den Anbindeleitungen bzw. Stichleitungen L_A wird immer von einer Verlegung im beheizten Bereich ausgegangen.

6.4.2.2 Hilfsenergieaufwand**Hilfsenergie - zentrale Trinkwarmwasserversorgung**

Die Berechnung des Elektroenergieaufwandes für die Umwälzung des erwärmten Trinkwassers (gebäudezentrale Trinkwarmwasserversorgung) erfolgt nach den folgenden Gleichungen mit den jeweiligen Kennwerten:

$$W_{w,d} = \frac{P_{hydr}}{1\,000} \cdot d_{op,a} \cdot z \cdot \left(1,25 + \left(\frac{200}{P_{hydr}}\right)^{0,5}\right) \cdot b \cdot (C_{p1} + C_{p2}) \quad (55)$$

$$P_{hydr} = 0,277\,8 \cdot \Delta p \cdot \frac{P_{w,d,A}}{1,15 \cdot 5 \cdot 1\,000} \quad (56)$$

$$P_{w,d,A} = 0,200 \cdot L_V \cdot (57,5 - 20) + 0,255 \cdot L_S \cdot (57,5 - 20) \quad (57)$$

Dabei ist

- | | | |
|------------|---|-----------------------|
| $W_{w,d}$ | elektrische Aufwand in kWh/a | nach Gleichung (55); |
| P_{hydr} | hydraulische Leistung der Pumpe im Auslegungspunkt in W | nach Gleichung (56); |
| $d_{op,a}$ | Betriebsdauer für Trinkwarmwasser im Jahr in d entspricht den jährlichen Nutzungstagen je Nutzung | $d_{op,a} = 365$ d/a; |
| z | Laufzeit der Zirkulationspumpe in h/d | nach Tabelle 45; |

b	Überdimensionierungsfaktor Pumpe auf Bedarf ausgelegt nicht auf Bedarf ausgelegt	$b = 1$ $b = 2;$
$C_{p1} + C_{p2}$	Summe der Konstanten in Abhängigkeit von der Pumpenregelung ungeregelt geregelt	$C_{p1} + C_{p2} = 1,19$ $C_{p1} + C_{p2} = 1,13;$
Δp	Differenzdruck im Auslegungspunkt in kPa in Abhängigkeit von maximaler Leitungslänge L_{max} für Speicher und Durch- flusssystem	nach Tabelle 46;
L_{max}	maximale Leitungslänge	nach Anhang D
$P_{w,d,A}$	Auslegungs-Wärmeverlustleistung im Zirkulationsnetz in W mit $\theta_{i,h,soll} = 21^\circ\text{C}$	nach Gleichung (57);
L_V	Länge der Verteilleitung Warmwasser in m	Planungswert;
L_S	Länge der Strangleitung Warmwasser in m	Planungswert.

Tabelle 45 — Laufzeit der Zirkulationspumpe

A_{NGF} m ²	Laufzeit der Zirkulationspumpe	
	z h/d	
	EFH	MFH
≤ 50	10,9	16,0
100	11,8	16,0
150	12,5	16,0
200	13,1	16,0
300	14,2	16,0
400	15,1	16,0
500	15,9	16,0
600	—	16,5
700	—	17,1
800	—	17,5
900	—	18,0
1 000	—	18,3
2 000	—	20,5

DIN/TS 18599-12:2021-04

A_{NGF} m ²	Laufzeit der Zirkulationspumpe	
	EFH	z h/d MFH
3 000	—	21,5
4 000	—	22,1
5 000	—	22,5
> 5 000	—	24,0

Tabelle 46 — Δp Differenzdruck in Abhängigkeit von maximaler Leitungslänge für Speicher und Durchflusssystem

L_{max} m	Differenzdruck Δp kPa	
	Speicher	Durchflusssystem
10	14	28
25	15,5	29,5
50	18	32
60	19	33
70	20	34
80	21	35
90	22	36
100	23	37
110	24	38
120	25	39
130	26	40
140	27	41
150	28	42
160	29	43
170	30	44
180	31	45
190	32	46
200	33	47
250	38	52
300	43	57
350	48	62

L_{\max} m	Differenzdruck Δp kPa	
	Speicher	Durchflusssystem
400	53	67
450	58	72
500	63	77

Bei einer größeren max. Leitungslänge berechnet sich der Differenzdruck Δp wie folgt:

Speicher $\Delta p = 0,1 \cdot L_{\max} + 13$ in kPa

Durchflusssystem $\Delta p = 0,1 \cdot L_{\max} + 27$ in kPa

Dabei ist

L_{\max} maximale Leitungslänge, siehe Anhang D.

Hilfsenergie - dezentrale Trinkwarmwasserversorgung

Bei dezentraler Trinkwarmwasserversorgung ist der Elektroenergieaufwand gleich Null.

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.4.3 Wohnungslüftung

6.4.3.1 Gesamtaufwand

Tabelle 47 — Aufwandszahlen für Wärmeverteilung (thermisch) für Wohnungslüftungsanlagen — Heizung

Aufwandszahlen $e_{rv,d,0}$ - Verteilung - Wohnungslüftungsanlagen (bezogen auf $\dot{q}_{rv,ce,0} = 50 \text{ W/m}^2$)											
A_{NGP} m ²	Regenerative Luftvor- wärmung	Abluft- Zuluft- Wärme- über- trager (WRG)	Abluft-Zuluft- Wärmepumpe/ Luftheizung - Auslegungs- Zulufttemperatur 35 °C			Abluft-Zuluft- Wärmepumpe/ Luftheizung - Auslegungs- Zulufttemperatur 45 °C			Abluft-Zuluft- Wärmepumpe/ Luftheizung - Auslegungs- Zulufttemperatur 55 °C		
			Gerät außerhalb therm. Hülle		Gerät inner- halb therm. Hülle	Gerät außerhalb therm. Hülle		Gerät inner- halb therm. Hülle	Gerät außerhalb therm. Hülle		Gerät inner- halb therm. Hülle
			(im Keller)			(im Keller)			(im Keller)		
			bis 1995	nach 1995		bis 1995	nach 1995		bis 1995	nach 1995	
≤ 100	1,000	1,000	1,069	1,052	1,035	1,094	1,073	1,061	1,119	1,093	1,088
150	1,000	1,000	1,055	1,043	1,030	1,077	1,060	1,052	1,098	1,078	1,075
200	1,000	1,000	1,048	1,038	1,027	1,068	1,054	1,048	1,087	1,071	1,068
300	1,000	1,000	1,041	1,033	1,025	1,058	1,048	1,043	1,076	1,063	1,061
400	1,000	1,000	1,037	1,030	1,023	1,053	1,044	1,040	1,070	1,059	1,058
500	1,000	1,000	1,035	1,028	1,022	1,050	1,042	1,039	1,066	1,056	1,056
1 000	1,000	1,000	1,035 ^a	1,028 ^a	1,022 ^a	1,050 ^a	1,042 ^a	1,039 ^a	1,066 ^a	1,056 ^a	1,056 ^a
2 000	1,000	1,000	1,035 ^a	1,028 ^a	1,022 ^a	1,050 ^a	1,042 ^a	1,039 ^a	1,066 ^a	1,056 ^a	1,056 ^a
3 000	1,000	1,000	1,035 ^a	1,028 ^a	1,022 ^a	1,050 ^a	1,042 ^a	1,039 ^a	1,066 ^a	1,056 ^a	1,056 ^a
4 000	1,000	1,000	1,035 ^a	1,028 ^a	1,022 ^a	1,050 ^a	1,042 ^a	1,039 ^a	1,066 ^a	1,056 ^a	1,056 ^a
≥ 5 000	1,000	1,000	1,035 ^a	1,028 ^a	1,022 ^a	1,050 ^a	1,042 ^a	1,039 ^a	1,066 ^a	1,056 ^a	1,056 ^a

^a Die angegebenen Werte dürfen nur angesetzt werden, wenn mit einem Lüftungsstrang maximal eine Nettogrundfläche von 500 m² gelüftet wird. Anderenfalls muss eine detaillierte Berechnung der Wärmeverluste der Luftleitungen nach DIN V 18599-6 erfolgen.

Geräte im Keller sind als Geräte außerhalb der thermischen Hülle zu bewerten.

Umrechnung auf beliebige Leistungen der Übergabe:

$$e_{rv,d} = 1 + (e_{rv,d,0} - 1) \cdot \frac{\dot{q}_{rv,ce,0}}{\dot{q}_{rv,ce}} = 1 + (e_{rv,d,0} - 1) \cdot \frac{50 \text{ W/m}^2}{\dot{q}_{rv,ce}} \quad (58)$$

mit $\dot{q}_{rv,ce} = \dot{q}_{h,b} \cdot e_{rv,ce}$

Dabei ist

- $e_{rv,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung in Wohnungslüftungsanlagen;
- $e_{rv,d,0}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung in Wohnungslüftungsanlagen bei $\dot{q}_{rv,ce,0} = 50 \text{ W/m}^2$, siehe Tabelle 47;
- $\dot{q}_{rv,ce,0}$ flächenbezogene Leistung bei der Übergabe, Referenzwert $\dot{q}_{rv,ce,0} = 50 \text{ W/m}^2$;
- $\dot{q}_{rv,ce}$ flächenbezogene Leistung der Wohnungslüftung bei der Übergabe, in W/m^2 ;
- $\dot{q}_{h,b}$ flächenbezogene Leistung Gebäude, in W/m^2 ;
- $e_{rv,ce}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe in Wohnungslüftungsanlagen.

6.4.3.2 Hilfsenergieaufwand

Tabelle 48 — Hilfsenergieaufwand separater Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen

Hilfsenergieaufwand separater Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen $W_{rv,d,0}$	
Nennleistung der separaten Ventilatoren P_{fan} W	$W_{rv,d,0}$ kWh/a
≤ 10	88
20	175
30	263
40	350
50	438
60	526
70	613
80	701
90	788
100	876

ANMERKUNG: Bei einer Nennleistung > 100 W können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.

Der Gesamtstromaufwand ergibt sich mit dem Korrekturfaktor für die Anlagenbetriebszeit f_{Betrieb} aus Tabelle 125.

$$W_{rv,d} = W_{rv,d,0} \cdot f_{\text{Betrieb}} \quad (59)$$

Dabei ist

- $W_{rv,d}$ Hilfsenergieaufwand separater Ventilatoren bei der Wärmeverteilung in Wohnungslüftungsanlagen, in kWh/a;
- $W_{rv,d,0}$ Hilfsenergieaufwand separater Ventilatoren bei der Wärmeverteilung in Wohnungslüftungsanlagen für Ganzjahresbetrieb der Lüftungsanlage (8 760 h/a), siehe Tabelle 48, in kWh/a;
- f_{Betrieb} Korrekturfaktor Anlagenbetriebszeit, siehe Tabelle 125.

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.5 Speicherung

6.5.1 Heizung

6.5.1.1 Speichervolumen

Tabelle 49 — Standardvolumen Pufferspeicher bei Wärmepumpen/Biomasse-Wärmeerzeugern

Leistung Wärmeerzeuger P_n		Speicher-Nenninhalt Pufferspeicher V_S l
Wärmepumpe	kW Biomasse	
$\leq 4,2$	-	40
7,9	-	75
10,5	2,0	100
21,1	4,0	200
31,6	6,0	300
42,1	8,0	400
52,6	10,0	500
63,2	12,0	600
73,7	14,0	700
84,2	16,0	800
94,7	18,0	900
105,3	20,0	1 000
115,8	22,0	1 100
126,3	24,0	1 200
136,8	26,0	1 300
147,4	28,0	1 400
157,9	30,0	1 500

Bei einer größeren Leistung ist das Speichervolumen wie folgt zu bestimmen:

$$\text{Wärmepumpe } V_S = 9,5 \cdot P_n$$

$$\text{Biomassekessel } V_S = 50 \cdot P_n$$

Dabei ist

P_n die Leistung des Wärmeerzeugers in kW;

V_S der Speicher-Nenninhalt in l.

6.5.1.2 Gesamtaufwand

Überschreitet das Volumen des Pufferspeichers 1500 l, so ist der Speicher aus einzelnen Speichern zusammenzusetzen. Dabei ist davon auszugehen, dass es mindestens einen Speicher mit 1 500 l gibt und zum anderen genau einen Speicher, der das restliche Volumen aufnimmt. In diesem Fall sind die Verluste der Speicher zu addieren.

Tabelle 50 — Wärmeverlust Pufferspeicher Aufstellung im unbeheizten Raum

Speichervolumen V_s	Wärmeabgabe Pufferspeicher $Q_{h,s,0}$ im unbeheizten Raum kWh/a (für $t_{rL} = 5\,000$ h/a und mittlere Belastung $\beta = 0,3$)			
	Auslegungsvorlauftemperatur θ_{hs}			
	90 °C	70 °C	55 °C	35 °C
l				
40	220	170	135	77
75	276	213	169	97
100	308	238	189	108
200	407	315	250	143
300	483	374	296	170
400	547	424	336	193
500	603	467	370	213
600	654	507	402	231
700	701	543	431	247
800	745	577	457	263
900	786	609	483	277
1 000	825	639	506	291
1 100	862	668	529	304
1 200	897	695	551	316
1 300	931	721	571	328
1 400	964	747	591	340
1 500	995	771	611	351

Tabelle 51 — Wärmeverlust Pufferspeicher Aufstellung im beheizten Raum

Speichervolumen V_s	Wärmeabgabe Pufferspeicher $Q_{h,s,0}$ im beheizten Raum kWh/a (für $t_{rL} = 5\,000$ h/a und mittlere Belastung $\beta = 0,3$)			
	Auslegungsvorlauftemperatur θ_{hs}			
	90 °C	70 °C	55 °C	35 °C
l				
40	170	120	85	27
75	213	151	106	34
100	238	168	119	38
200	314	223	157	51
300	373	264	186	60
400	422	299	211	68

DIN/TS 18599-12:2021-04

Speichervolumen V_s	Wärmeabgabe Pufferspeicher $Q_{h,s,0}$ im beheizten Raum kWh/a (für $t_{rL} = 5\,000$ h/a und mittlere Belastung $\beta = 0,3$)			
	Auslegungsvorlauftemperatur $\theta_{h,s}$			
	90 °C	70 °C	55 °C	35 °C
1				
500	466	330	233	75
600	506	358	253	82
700	542	384	271	88
800	576	408	288	93
900	607	430	304	98
1 000	637	451	319	103
1 100	666	472	333	108
1 200	693	491	347	112
1 300	719	509	360	116
1 400	744	527	372	121
1 500	769	544	384	124

Tabelle 52 — Korrekturfaktor $f_{\beta,h,s}$

Mittlere Belastung $\beta_{h,s}$	Korrekturfaktor mittlere Belastung $f_{\beta,h,s}$ Pufferspeicher							
	Aufstellraum beheizt/unbeheizt							
	Auslegungsvorlauftemperatur $\theta_{h,s}$							
	90 °C		70 °C		55 °C		35 °C	
	beheizt	unbeheizt	beheizt	unbeheizt	beheizt	unbeheizt	beheizt	unbeheizt
$\leq 0,1$	0,56	0,43	0,60	0,43	0,64	0,43	0,78	0,37
0,2	0,79	0,73	0,81	0,73	0,83	0,73	0,89	0,69
0,3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,4	1,19	1,25	1,17	1,25	1,16	1,25	1,11	1,30
0,5	1,37	1,48	1,34	1,48	1,30	1,48	1,21	1,59
0,6	1,54	1,70	1,50	1,70	1,44	1,70	1,31	1,88
0,7	1,71	1,92	1,65	1,92	1,58	1,92	1,41	2,16
0,8	1,87	2,13	1,80	2,13	1,71	2,13	1,51	2,44
0,9	2,03	2,33	1,94	2,33	1,84	2,33	1,61	2,71
1,0	2,18	2,52	2,08	2,52	1,96	2,52	1,71	2,99

Für beliebige mittlere Belastung und die Laufzeit der Heizung ist zu korrigieren:

$$f_{h,s} = f_{\beta,h,s} \cdot \frac{t_{h,rl}}{5\,000} \quad (60)$$

Dabei ist

- $f_{h,s}$ der Korrekturfaktor für beliebige mittlere Belastung und Laufzeit der Heizung;
- $f_{\beta,h,s}$ der Korrekturfaktor für mittlere Belastung des Pufferspeichers (siehe Tabelle 52);
- $t_{h,rl}$ die rechnerische Laufzeit der Heizung (siehe Tabelle A.13).

Damit ergibt sich die Wärmeabgabe für einen Pufferspeicher zu:

$$Q_{h,s} = f_{h,s} \cdot Q_{h,s,0} \quad (61)$$

Dabei ist

- $Q_{h,s}$ die Wärmeabgabe des Pufferspeichers in kWh/a;
- $f_{h,s}$ der Korrekturfaktor für beliebige mittlere Belastung und Laufzeit der Heizung;
- $Q_{h,s,0}$ die Wärmeabgabe des Pufferspeichers im Referenzfall (siehe Tabelle 50 oder Tabelle 51).

Die Aufwandszahl für Pufferspeicher ergibt sich nach

$$e_{h,s} = 1 + \frac{Q_{h,s}}{Q_{h,d}} = 1 + \frac{Q_{h,s}}{Q_{h,b} \cdot e_{h,ce} \cdot e_{h,d}} \quad (62)$$

Dabei ist

- $e_{h,s}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung Heizung;
- $Q_{h,s}$ Wärmeabgabe des Pufferspeichers, siehe Gleichung (61);
- $Q_{h,d}$ Wärmeabgabe der Verteilung;
- $Q_{h,b}$ Nutzenergiebedarf Heizen, siehe Tabelle A.12;
- $e_{h,ce}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{h,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Heizung, siehe Tabelle A.14.

Wird in einem Wohnungslüftungsgerät in Verbindung mit einer Abluft-Wasser-Wärmepumpe ein Pufferspeicher eingesetzt, berechnen sich die Wärmeverluste der Speicherung nach den obenstehenden Tabellen.

In Wohnungslüftungsgeräten in Verbindung mit einer Abluft-Zuluft-Wärmepumpe werden keine Pufferspeicher eingesetzt. Es gilt $e_{rv,s} = 1$.

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.5.1.3 Hilfsenergieaufwand

Tabelle 53 — Hilfsenergieaufwand $W_{h,s,0}$ in kWh/a (für $t_{h,rL} = 5\,000$ h/a) für die Ladepumpe Pufferspeicher

Nettogrundfläche A_{NGF} m ²	Pumpenleistung P_{Pu} W	Hilfsenergieaufwand Ladepumpe $W_{h,s,0}$ kWh/a
≤ 50	42	208
100	43	215
150	45	223
200	46	230
300	49	245
400	52	260
500	55	275
600	58	290
700	61	305
800	64	320
900	67	335
1 000	70	350
1 500	85	425
2 000	100	500
3 000	130	650
4 000	160	800
5 000	190	950

Für größere Nettogrundflächen ist der Hilfsenergieaufwand der Ladepumpe wie folgt zu bestimmen:

$$W_{h,s,0} = 0,15 \cdot A_{NGF} + 200 \text{ bei } t_{h,rL} = 5\,000 \text{ h/a}$$

Der Hilfsenergieaufwand der Ladepumpe wird entsprechend der Betriebsstunden korrigiert:

$$W_{h,s} = W_{h,s,0} \cdot \frac{t_{h,rL}}{5\,000} \quad (63)$$

Dabei ist

$W_{h,s}$ korrigierter Hilfsenergieaufwand der Ladepumpe für die Speicherung;

$W_{h,s,0}$ Hilfsenergieaufwand der Ladepumpe für die Speicherung (siehe Tabelle 53);

$t_{h,rL}$ die jährliche rechnerische Laufzeit der Heizung (siehe Tabelle A.13).

Wird in einem Wohnungslüftungsgerät in Verbindung mit einer Abluft-Wasser-Wärmepumpe ein Pufferspeicher ohne Direktkondensation eingesetzt, berechnet sich der Hilfsenergieaufwand der Ladepumpe nach Tabelle 53.

In Wohnungslüftungsgeräten in Verbindung mit einer Abluft-Zuluft-Wärmepumpe werden keine Pufferspeicher eingesetzt. Es gilt $W_{rv,s} = 0$ kWh/a.

6.5.2 Trinkwasser

6.5.2.1 Speichervolumen

Pufferspeicher mit nachgeschalteten Durchlauf-Wärmeübertrager zur Trinkwassererwärmung können vereinfachend wie indirekt beheizte Speicher betrachtet werden. Die Ermittlung der Wärmeverluste erfolgt damit analog zu einem indirekt beheizten Speicher. Ein zusätzlicher Wärmeverlust durch den außenliegenden Wärmeübertrager kann vernachlässigt werden.

Tabelle 54 — Speichervolumen für Trinkwarmwasserspeicher

Nettogrundfläche A_{NGF} m ²	Speichervolumen $V_{S,0}$ l			
	indirekt beheizt	elektrisch beheizter Speicher		gasbeheizt
		Nachtauladung	ständige Aufladung	
Nutzenergiebedarf TWE $q_{w,b} = 12,50$ kWh/(m ² ·a)				
≤ 50	78	110	52	52
100	116	165	78	78
150	147	208	98	98
200	173	246	116	116
300	219	312	147	147
400	259	368	174	174
500	295	419	198	198
600	328	466	220	220
700	359	509	240	240
800	388	550	260	260
900	415	589	278	278
1 000	441	627	296	296
2 000	660	937	442	442
3 000	834	1 185	559	559
4 000	986	1 400	661	661
5 000	1 122	1 593	752	752

Für Nettogrundflächen größer 5 000 m² müssen entsprechend mehrere Speicher angesetzt werden.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Bei einem von 12,5 kWh/(m²·a) abweichenden Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser ist das Speichervolumen für den nach Tabelle 19 ermittelten Nutzenergiebedarf $q_{w,b}$ zu korrigieren:

$$V_s = V_{s,0} \cdot \frac{q_{w,b}}{12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})} \tag{64}$$

Dabei ist

- V_s korrigierter Speichervolumen für Trinkwarmwasserspeicher;
- $V_{s,0}$ Speichervolumen für Trinkwarmwasserspeicher (siehe Tabelle 54);
- $q_{w,b}$ tatsächlicher Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser (siehe Tabelle 19).

6.5.2.2 Gesamtaufwand

Setzt sich das Speichervolumen aus mehreren Speichern zusammen, sind die Speicherverluste der Einzelspeicher entsprechend ihrer Größe zu addieren.

Überschreitet das Volumen eines einzelnen Speichers 1 500 l, so ist der Speicher aus mehreren Speichern zusammzusetzen. Dabei ist davon auszugehen, dass es mindestens einen Speicher mit 1 500 l gibt und zum anderen genau einen Speicher, der das restliche Volumen aufnimmt. In diesem Fall sind die Verluste der Speicher zu addieren.

Tabelle 55 — Wärmeverlust Trinkwarmwasserspeicher (nach 1994) - indirekt beheizt und elektrisch beheizt

Speichervolumen V_s l	Wärmeverlust Speicher $Q_{w,s,0}$ kWh/a							
	indirekt beheizter Speicher				elektrisch beheizter Speicher			
	beheizt		unbeheizt		beheizt		unbeheizt	
	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne
Aufstellung								
Zirkulation								
5	296	254	355	313	116	102	137	122
10	313	268	375	331	133	116	156	140
20	341	292	409	360	162	142	190	170
30	366	314	439	387	188	164	221	197
40	389	334	467	411	212	185	249	223
50	411	352	493	435	235	206	276	247
60	432	370	518	457	257	225	302	270
70	452	387	542	478	279	244	327	293
80	471	404	566	498	299	262	352	314
90	490	420	588	518	320	280	376	336
100	509	436	611	538	339	297	399	356
150	595	510	714	629	434	379	509	455
200	675	579	810	714	521	456	613	547

Speichervolumen V_s l	Wärmeverlust Speicher $Q_{w,s,0}$ kWh/a							
	indirekt beheizter Speicher				elektrisch beheizter Speicher			
	beheizt		unbeheizt		beheizt		unbeheizt	
Aufstellung	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne
Zirkulation								
300	823	705	988	870	685	599	805	719
400	960	822	1 151	1 014	838	733	985	880
500	1 088	933	1 306	1 150	983	861	1 156	1 033
600	1 211	1 038	1 454	1 280	1 123	983	1 320	1 179
700	1 330	1 140	1 595	1 406	1 258	1 101	1 478	1 321
800	1 444	1 238	1 733	1 527	1 389	1 216	1 633	1 459
900	1 555	1 333	1 866	1 644	1 517	1 328	1 783	1 593
1 000	1 664	1 426	1 996	1 759	1 643	1 437	1 930	1 725
1 500	1 888	1 619	2 266	1 996	2 236	1 956	2 627	2 348
Korrekturfaktor für den Wärmeverlust des Speichers für älteres Baujahr $f_{w,Baujahr,s}$								
	Baujahr 1987 bis 1994				Baujahr 1989 bis 1994			
	1,32				1,25			

Tabelle 56 — Wärmeverlust Trinkwarmwasserspeicher (nach 1994) - gasbeheizt

Speichervolumen V_s l	Wärmeverlust Speicher $Q_{w,s,0}$ kWh/a			
	gasbeheizter Speicher			
	beheizt		unbeheizt	
Aufstellung	mit	ohne	mit	ohne
Zirkulation				
5	712	623	836	747
10	784	686	921	823
20	938	821	1 102	985
30	1 100	963	1 293	1 155
40	1 268	1 110	1 490	1 332
50	1 441	1 260	1 693	1 513
60	1 616	1 414	1 899	1 697
70	1 795	1 571	2 109	1 885
80	1 976	1 729	2 322	2 075
90	2 160	1 890	2 538	2 268

DIN/TS 18599-12:2021-04

Speichervolumen V_s l	Wärmeverlust Speicher $Q_{w,s,0}$ kWh/a			
	gasbeheizter Speicher			
	beheizt		unbeheizt	
Aufstellung	mit	ohne	mit	ohne
Zirkulation				
100	2 346	2 053	2 756	2 463
150	3 300	2 887	3 877	3 465
200	4 286	3 750	5 036	4 501
300	6 331	5 539	7 439	6 647
400	8 446	7 390	9 924	8 868
500	10 615	9 288	12 473	11 146
600	12 828	11 225	15 073	13 470
700	15 079	13 194	17 718	15 833
800	17 362	15 192	20 400	18 230
900	19 674	17 215	23 117	20 657
1 000	22 011	19 260	25 864	23 112
1 500	34 019	29 766	39 972	35 720
Korrekturfaktor für den Wärmeverlust des Speichers für älteres Baujahr $f_{w,Baujahr,s}$				
	Baujahr 1985 bis 1994			
	1,00			

Für Speicher mit älterem Baujahr ist der Wärmeverlust des Speichers zu korrigieren:

$$Q_{w,s} = Q_{w,s,0} \cdot f_{w,Baujahr,s} \quad (65)$$

Dabei ist

$Q_{w,s}$ korrigierter Wärmeverlust des Trinkwarmwasserspeichers;

$Q_{w,s,0}$ Wärmeverlust des Trinkwarmwasserspeichers, siehe Tabelle 55 bzw. Tabelle 56;

$f_{w,Baujahr,s}$ Korrekturfaktor für den Wärmeverlust des Speichers für ältere Baujahre, siehe Tabelle 55 bzw. Tabelle 56.

Die Aufwandszahl für Trinkwarmwasserspeicher ergibt sich nach:

$$e_{w,s} = \frac{Q_{w,b} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,ce} + Q_{w,s}}{Q_{w,b} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,ce}} = 1 + \frac{Q_{w,s}}{Q_{w,b} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,ce}} \quad (66)$$

Dabei ist

$e_{w,s}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung Trinkwassererwärmung;

$Q_{w,b}$ Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser, siehe Tabelle A.9, in kWh/a;

$e_{w,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;

$e_{w,ce}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;

$Q_{w,s}$ korrigierter Wärmeverlust des Trinkwarmwasserspeichers, siehe Gleichung (65).

Der tägliche Wärmeverlust eines bivalenten Speichers berechnet sich nach Gleichung (67) mit den Faktoren nach Tabelle 57:

$$Q_{w,s} = f_{\text{bivalent}} \cdot \left(0,4 + 0,2 \cdot (V_{s,\text{aux}} + V_{s,\text{sol}})^{0,4}\right) \cdot \left(\frac{V_{s,\text{aux}}}{V_{s,\text{aux}} + V_{s,\text{sol}}}\right)^2 \cdot 365 \text{ d/a} \quad (67)$$

Dabei ist

$Q_{w,s}$ Wärmeverlust eines bivalenten Speichers;

f_{bivalent} Faktor zur Berechnung des Wärmeverlustes bivalenter Speicher, siehe Tabelle 57;

$V_{s,\text{aux}}$ nach Abschnitt 6.6.1: Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung;

$V_{s,\text{sol}}$ nach Abschnitt 6.6.1: Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung.

Tabelle 57 — Faktoren zur Berechnung des jährlichen Wärmeverlustes bivalenter Speicher

Aufstellung	Faktor f_{bivalent}			
	beheizt		unbeheizt	
	mit	ohne	mit	ohne
Zirkulation	1,008 0	0,864 0	1,209 6	1,065 6

Wird in einem Wohnungslüftungsgerät in Verbindung mit einer Abluft-Wasser-Wärmepumpe ein Trinkwasserspeicher eingesetzt, berechnen sich die Wärmeverluste der Speicherung nach den obenstehenden Tabellen.

6.5.2.3 Hilfsenergieaufwand

Bei Speichervolumen größer 1 500 l ist der Hilfsenergieaufwand für mehrere Speicher zu addieren.

Tabelle 58 — Hilfsenergieaufwand für die Ladepumpe von Trinkwarmwasser-Speichern

Speichervolumen	Pumpenleistung	Hilfsenergieaufwand Ladepumpe
V_s	P_{Pu}	$W_{w,s,0}$
l	W	kWh/a
5	44	386
10	44	387
20	44	389

DIN/TS 18599-12:2021-04

Speichervolumen	Pumpenleistung	Hilfsenergieaufwand Ladepumpe
V_s	P_{Pu}	$W_{w,s,0}$
l	W	kWh/a
30	45	391
40	45	394
50	45	397
60	46	401
70	46	404
80	47	409
90	47	413
100	48	417
150	50	442
200	54	471
300	61	538
400	70	616
500	80	702
600	91	797
700	103	898
800	115	1 006
900	128	1 120
1 000	141	1 239
1 500	218	1 910

Der Hilfsenergieaufwand $W_{w,s}$ ist mit der tatsächlichen Betriebsdauer der Ladepumpe zu korrigieren:

$$W_{w,s} = W_{w,s,0} \cdot \frac{t_{Pu}}{8\,760} \quad (68)$$

Dabei ist

$W_{w,s}$ korrigierter Hilfsenergieaufwand der Ladepumpe für die Speicherung;

$W_{w,s,0}$ Hilfsenergieaufwand der Ladepumpe für die Speicherung, siehe Tabelle 58;

t_{Pu} tatsächliche Betriebsdauer der Ladepumpe für die Speicherung, siehe Gleichung (69).

Mit der tatsächlichen Betriebsdauer der Ladepumpe t_{Pu}

$$t_{Pu} = 1,1 \cdot \frac{Q_{w,outg}}{P_n} \quad (69)$$

Dabei ist

$Q_{w,outg}$ die Erzeugernutzwärme für Trinkwassererwärmung;

P_n die Nennleistung des Wärmeerzeugers, in kW.

$$Q_{w,outg} = e_{w,ce} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,s} \cdot Q_{w,b} \quad (70)$$

Dabei ist

$Q_{w,outg}$ Erzeugernutzwärme für Trinkwassererwärmung;

$e_{w,ce}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;

$e_{w,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;

$e_{w,s}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;

$Q_{w,b}$ Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser, siehe Tabelle A.9, in kWh/a.

Wird in einem Wohnungslüftungsgerät in Verbindung mit einer Abluft-Wasser-Wärmepumpe ein Trinkwasserspeicher ohne Direktkondensation eingesetzt, berechnet sich der Hilfsenergieaufwand der Ladepumpe nach Tabelle 58.

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.6 Erzeugung

6.6.1 Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

6.6.1.1 Kollektorfläche, solarer Ertrag und Deckungsanteil

Tabelle 59 — Kenngrößen thermischer Solaranlagen – Trinkwassererwärmung mit Zirkulation – Verteilung im unbeheizten Raum

Thermische Solaranlagen – Trinkwassererwärmung mit Zirkulation							
Verteilung im unbeheizten Raum							
Lage des Kollektors Süd/45° für $q_{w,b} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$							
A_{NGF}	$V_{s,sol}$	$V_{s,aux}$	$V_{s,ges}$	Standard-Flachkollektoren		Standard-Röhrenkollektoren	
				Deckungsanteil ca. $\kappa = 0,5^a$		Deckungsanteil ca. $\kappa = 0,6^b$	
m^2	l	l	l	A_c m^2	$Q_{w,sol,a}$ kWh/a	A_c m^2	$Q_{w,sol,a}$ kWh/a
≤ 100	185	173	359	4,80	1 851	2,91	1 986
150	241	191	432	6,26	2 412	3,79	2 587
200	298	209	507	7,73	2 981	4,68	3 198
300	414	244	658	10,72	4 133	6,49	4 433
400	530	277	808	13,74	5 298	8,32	5 683
500	648	308	956	16,79	6 473	10,16	6 943
600	766	338	1 104	19,85	7 653	12,01	8 209
700	885	366	1 251	22,94	8 843	13,88	9 486
800	1 005	393	1 397	26,03	10 036	15,76	10 766
900	1 124	418	1 542	29,12	11 225	17,62	12 041
1 000	1 244	443	1 686	32,23	12 426	19,51	13 329
2 000	2 454	653	3 107	63,60	24 519	38,49	26 301
3 000	3 677	825	4 502	95,29	36 733	57,67	39 403
4 000	4 904	975	5 878	127,07	48 985	76,90	52 546
5 000	6 130	1 109	7 239	158,84	61 232	96,12	65 682

^a Unter Standardannahmen wird mit den angegebenen Werten ein Deckungsanteil der Solaranlage mit Standard-Flachkollektoren im Bereich von 0,5 erreicht.

^b Unter Standardannahmen wird mit den angegebenen Werten ein Deckungsanteil der Solaranlage mit Standard-Röhrenkollektoren im Bereich von 0,6 erreicht.

Bei Nettogrundflächen $> 5 000 \text{ m}^2$ sind alle Werte der Zeile für $5 000 \text{ m}^2$ der Tabelle 59 mit dem Faktor $f_{NGF} = \frac{A_{NGF}}{5000\text{m}^2}$ zu multiplizieren.

Tabelle 60 — Kenngrößen thermischer Solaranlagen - Trinkwassererwärmung mit Zirkulation - Verteilung im beheizten Raum

Thermische Solaranlagen - Trinkwassererwärmung mit Zirkulation							
Verteilung im beheizten Raum							
Lage des Kollektors Süd/45° für $q_{w,b} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$							
A_{NGF}	$V_{s,\text{sol}}$	$V_{s,\text{aux}}$	$V_{s,\text{ges}}$	Standard-Flachkollektoren		Standard-Röhrenkollektoren	
				Deckungsanteil ca. $\kappa = 0,5^{\text{a}}$		Deckungsanteil ca. $\kappa = 0,6^{\text{b}}$	
m^2	l	l	l	A_c m^2	$Q_{w,\text{sol,a}}$ kWh/a	A_c m^2	$Q_{w,\text{sol,a}}$ kWh/a
≤ 100	173	162	335	4,48	1 729	2,71	1 854
150	229	181	410	5,94	2 290	3,59	2 456
200	286	200	485	7,40	2 853	4,48	3 061
300	400	236	637	10,38	4 000	6,28	4 291
400	516	270	786	13,38	5 158	8,10	5 533
500	633	301	934	16,40	6 324	9,93	6 784
600	750	331	1 081	19,44	7 495	11,77	8 040
700	869	359	1 229	22,53	8 684	13,63	9 315
800	989	386	1 375	25,62	9 876	15,50	10 594
900	1 107	412	1 519	28,70	11 063	17,37	11 867
1 000	1 227	436	1 663	31,79	12 254	19,24	13 144
2 000	2 433	647	3 081	63,06	24 310	38,16	26 076
3 000	3 650	819	4 469	94,58	36 462	57,24	39 112
4 000	4 870	968	5 838	126,21	48 653	76,38	52 189
5 000	6 099	1 104	7 202	158,04	60 923	95,64	65 351

^a Unter Standardannahmen wird mit den angegebenen Werten ein Deckungsanteil der Solaranlage mit Standard-Flachkollektoren im Bereich von 0,5 erreicht.

^b Unter Standardannahmen wird mit den angegebenen Werten ein Deckungsanteil der Solaranlage mit Standard-Röhrenkollektoren im Bereich von 0,6 erreicht.

Bei Nettogrundflächen $> 5 000 \text{ m}^2$ sind alle Werte der Zeile für $5 000 \text{ m}^2$ der Tabelle 60 mit dem Faktor $f_{\text{NGF}} = \frac{A_{\text{NGF}}}{5000 \text{ m}^2}$ zu multiplizieren.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 61 — Kenngrößen thermischer Solaranlagen – Trinkwassererwärmung ohne Zirkulation – Verteilung im unbeheizten Raum

Thermische Solaranlagen – Trinkwassererwärmung ohne Zirkulation Verteilung im unbeheizten Raum Lage des Kollektors Süd/45° für $q_{w,b} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$							
A_{NGF}	$V_{s,\text{sol}}$	$V_{s,\text{aux}}$	$V_{s,\text{ges}}$	Standard-Flachkollektoren		Standard-Röhrenkollektoren	
				Deckungsanteil ca. $\kappa = 0,5^{\text{a}}$		Deckungsanteil ca. $\kappa = 0,6^{\text{b}}$	
m^2	l	l	l	A_c m^2	$Q_{w,\text{sol},a}$ kWh/a	A_c m^2	$Q_{w,\text{sol},a}$ kWh/a
≤ 100	130	121	251	3,36	1 296	2,04	1 391
150	174	137	312	4,51	1 740	2,73	1 866
200	219	153	372	5,67	2 186	3,43	2 345
300	308	182	489	7,98	3 075	4,83	3 299
400	396	207	604	10,27	3 961	6,22	4 249
500	486	231	717	12,59	4 853	7,62	5 205
600	575	253	828	14,89	5 740	9,01	6 157
700	664	274	938	17,20	6 629	10,41	7 111
800	752	294	1 046	19,49	7 512	11,79	8 057
900	841	313	1 154	21,79	8 400	13,19	9 010
1 000	930	331	1 261	24,11	9 293	14,59	9 969
2 000	1 819	484	2 303	47,14	18 172	28,53	19 493
3 000	2 703	606	3 309	70,04	27 001	42,39	28 964
4 000	3 592	714	4 306	93,08	35 881	56,33	38 489
5 000	4 486	812	5 298	116,25	44 815	70,35	48 073

^a Unter Standardannahmen wird mit den angegebenen Werten ein Deckungsanteil der Solaranlage mit Standard-Flachkollektoren im Bereich von 0,5 erreicht.

^b Unter Standardannahmen wird mit den angegebenen Werten ein Deckungsanteil der Solaranlage mit Standard-Röhrenkollektoren im Bereich von 0,6 erreicht.

Bei Nettogrundflächen $> 5 000 \text{ m}^2$ sind alle Werte der Zeile für $5 000 \text{ m}^2$ der Tabelle 61 mit dem Faktor $f_{\text{NGF}} = \frac{A_{\text{NGF}}}{5 000 \text{ m}^2}$ zu multiplizieren.

Tabelle 62 — Kenngrößen thermischer Solaranlagen – Trinkwassererwärmung ohne Zirkulation – Verteilung im beheizten Raum

Thermische Solaranlagen – Trinkwassererwärmung ohne Zirkulation Verteilung im beheizten Raum Lage des Kollektors Süd/45° für $q_{w,b} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$							
A_{NGF}	$V_{s,\text{sol}}$	$V_{s,\text{aux}}$	$V_{s,\text{ges}}$	Standard-Flachkollektoren		Standard-Röhrenkollektoren	
				Deckungsanteil ca. $\kappa = 0,5^{\text{a}}$		Deckungsanteil ca. $\kappa = 0,6^{\text{b}}$	
				A_c	$Q_{w,\text{sol,a}}$	A_c	$Q_{w,\text{sol,a}}$
m^2	l	l	l	m^2	kWh/a	m^2	kWh/a
≤ 100	121	113	234	3,13	1 206	1,89	1 293
150	165	130	295	4,28	1 649	2,59	1 768
200	209	146	356	5,43	2 092	3,28	2 244
300	298	176	474	7,72	2 977	4,67	3 194
400	387	202	590	10,03	3 868	6,07	4 149
500	475	226	702	12,32	4 750	7,46	5 095
600	565	249	814	14,63	5 641	8,56	6 051
700	653	270	922	16,91	6 519	10,23	6 993
800	741	290	1 031	19,21	7 406	11,63	7 944
900	830	309	1 139	21,52	8 296	13,02	8 899
1 000	919	327	1 246	23,81	9 178	14,41	9 845
2 000	1 806	480	2 286	46,79	18 037	28,31	19 348
3 000	2 687	603	3 290	69,64	26 847	42,15	28 798
4 000	3 574	710	4 284	92,62	35 703	56,05	38 298
5 000	4 464	808	5 272	115,68	44 593	70,01	47 835

^a Unter Standardannahmen wird mit den angegebenen Werten ein Deckungsanteil der Solaranlage mit Standard-Flachkollektoren im Bereich von 0,5 erreicht.

^b Unter Standardannahmen wird mit den angegebenen Werten ein Deckungsanteil der Solaranlage mit Standard-Röhrenkollektoren im Bereich von 0,6 erreicht.

Bei Nettogrundflächen $> 5 000 \text{ m}^2$ sind alle Werte der Zeile für $5 000 \text{ m}^2$ der Tabelle 62 mit dem Faktor $f_{\text{NGF}} = \frac{A_{\text{NGF}}}{5000\text{m}^2}$ zu multiplizieren.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Für den tatsächlichen Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser $q_{w,b}$ ist wie folgt zu korrigieren:

$$V_{s,aux,1} = V_{s,aux,0} \cdot f_{w,b} \quad (71)$$

$$V_{s,sol,1} = V_{s,sol,0} \cdot f_{w,b} \quad (72)$$

$$A_{C,1} = A_{C,0} \cdot f_{w,b} \quad (73)$$

mit

$$f_{w,b} = \frac{q_{w,b}}{12,5 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}} \cdot \frac{1 + (e_{w,d,0} - 1) \cdot \frac{12,5 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}}{q_{w,b}}}{e_{w,d,0}} \quad (74)$$

Dabei ist

- $V_{s,aux,1}$ der korrigierte Speicher-Nenninhalt des Bereitschaftsteils des Speichers;
- $V_{s,aux,0}$ der Speicher-Nenninhalt des Bereitschaftsteils des Speichers, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62;
- $V_{s,sol,1}$ der korrigierte Speicher-Nenninhalt des Solarteils des Speichers;
- $V_{s,sol,0}$ der Speicher-Nenninhalt des Solarteils des Speichers, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62;
- $A_{C,1}$ korrigierte Aperturfläche;
- $A_{C,0}$ Aperturfläche, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62;
- $f_{w,b}$ Umrechnungsfaktor tatsächlicher Nutzwärmebedarf Trinkwasser, siehe Gleichung (74);
- $q_{w,b}$ tatsächlicher Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser, siehe Tabelle 19;
- $e_{w,d,0}$ Aufwandszahl der Verteilung für Trinkwarmwasser (Tabellenwert), siehe Abschnitt 6.4.2.1.

Bei der Berechnung von $f_{w,b}$ erfolgt bereits die Korrektur der Aufwandszahl der Verteilung.

Der solare Ertrag ergibt sich zu:

$$Q_{w,sol,a,1} = Q_{w,sol,a,0} \cdot \frac{A_{C,1}}{A_{C,0}} \quad (75)$$

Dabei ist

- $Q_{w,sol,a,1}$ der korrigierte Energieertrag der Solaranlage für Trinkwassererwärmung;
- $Q_{w,sol,a,0}$ der Energieertrag der Solaranlage für Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62;
- $A_{C,1}$ korrigierte Aperturfläche;
- $A_{C,0}$ Aperturfläche, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62.

Tabelle 63 — Umrechnungsfaktoren für Kollektorfläche, solarem Ertrag und Deckungsanteil

Umrechnungsfaktoren für Kollektorfläche, solarem Ertrag und Deckungsanteil									
Himmelsrichtung		Standard-Flachkollektoren				Standard-Röhrenkollektoren			
		Orientierung				Orientierung			
		horizontal				horizontal			
	f_{Ac}	0,984				0,936			
	f_{Qsol}	0,885				0,84			
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°	
NW	f_{Ac}	1,147	1,598	2,200	4,156	1,112	1,367	1,679	2,255
	f_{Qsol}	0,867	0,892	0,899	0,837	0,777	0,785	0,964	0,740
W	f_{Ac}	1,184	1,417	1,700	2,968	1,044	1,162	1,332	1,956
	f_{Qsol}	0,961	0,987	0,962	0,808	0,854	0,866	0,882	0,970
SW	f_{Ac}	1,045	1,140	1,299	2,429	0,969	0,981	1,104	1,746
	f_{Qsol}	0,973	0,997	0,979	0,912	0,891	0,917	1,009	0,928
S	f_{Ac}	0,917	1,000	1,120	1,989	0,912	1,000	1,100	1,601
	f_{Qsol}	0,943	1,000	0,990	0,890	0,928	1,000	1,019	1,023
SO	f_{Ac}	0,935	1,033	1,140	1,948	0,914	0,981	1,104	1,507
	f_{Qsol}	0,923	0,989	0,963	0,881	0,903	0,951	0,991	0,872
O	f_{Ac}	0,995	1,120	1,355	2,562	0,963	1,037	1,166	1,661
	f_{Qsol}	0,803	0,806	0,819	0,799	0,824	0,829	0,844	0,861
NO	f_{Ac}	1,107	1,450	1,989	4,349	1,066	1,261	1,515	2,255
	f_{Qsol}	0,852	0,844	0,864	0,911	0,781	0,776	0,788	0,816
N	f_{Ac}	1,161	1,731	3,463	4,675	1,124	1,437	2,146	3,396
	f_{Qsol}	0,950	0,957	1,215	0,892	0,766	0,745	0,835	0,937

DIN/TS 18599-12:2021-04

**Tabelle 64 — Umrechnungsfaktoren für Kollektorfläche, solarem Ertrag und Deckungsanteil
Baujahr 1990 bis 1998**

Umrechnungsfaktoren für Kollektorfläche, solarem Ertrag und Deckungsanteil										
Baujahr 1990 bis 1998										
Himmelsrichtung		Standard-Flachkollektoren				Standard-Röhrenkollektoren				
		Orientierung				Orientierung				
		horizontal				horizontal				
	f_{Ac}	1,154				0,981				
	f_{Qsol}	0,874				0,847				
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°		
NW	f_{Ac}	1,345	1,968	2,750	4,795	1,175	1,458	1,807	2,711	
	f_{Qsol}	0,881	0,918	0,893	0,678	0,663	0,540	0,444	0,300	
W	f_{Ac}	1,438	1,716	2,055	3,979	1,112	1,241	1,431	2,146	
	f_{Qsol}	0,974	0,973	0,923	0,741	0,772	0,701	0,619	0,422	
SW	f_{Ac}	1,238	1,336	1,558	2,968	1,027	1,124	1,293	1,884	
	f_{Qsol}	0,965	0,967	0,949	0,929	0,891	0,855	0,780	0,533	
S	f_{Ac}	1,063	1,161	1,326	2,309	0,960	1,058	1,157	1,726	
	f_{Qsol}	0,923	0,976	0,966	0,761	0,962	0,944	0,872	0,591	
SO	f_{Ac}	1,087	1,214	1,355	2,461	0,966	1,037	1,166	1,618	
	f_{Qsol}	0,901	0,971	0,939	0,819	0,932	0,915	0,845	0,593	
O	f_{Ac}	1,169	1,326	1,655	3,400	1,016	1,096	1,246	1,807	
	f_{Qsol}	0,781	0,778	0,796	0,740	0,805	0,750	0,675	0,475	
NO	f_{Ac}	1,299	1,748	2,562	5,844	1,124	1,343	1,626	2,472	
	f_{Qsol}	0,853	0,836	0,881	0,824	0,695	0,579	0,486	0,331	
N	f_{Ac}	1,355	2,149	3,979	5,343	1,188	1,515	2,341	3,815	
	f_{Qsol}	0,985	1,015	1,136	0,785	0,652	0,492	0,365	0,254	

**Tabelle 65 — Umrechnungsfaktoren für Kollektorfläche, solarem Ertrag und Deckungsanteil
Baujahr vor 1990**

Umrechnungsfaktoren für Kollektorfläche, solarem Ertrag und Deckungsanteil Baujahr vor 1990									
Himmelsrichtung		Standard-Flachkollektoren				Standard-Röhrenkollektoren			
		Orientierung				Orientierung			
		horizontal				horizontal			
	f_{Ac}	1,45				1,144			
	f_{Qsol}	0,869				0,833			
		30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°
NW	f_{Ac}	1,655	2,397	3,400	5,844	1,361	1,726	2,161	3,396
	f_{Qsol}	0,597	0,877	0,828	0,503	0,780	0,794	0,805	0,821
W	f_{Ac}	1,781	2,125	2,634	5,343	1,304	1,471	1,707	2,687
	f_{Qsol}	0,947	0,928	0,872	0,582	0,863	0,878	0,892	0,916
SW	f_{Ac}	1,545	1,655	1,948	4,065	1,198	1,321	1,507	2,255
	f_{Qsol}	0,948	0,931	0,900	0,671	0,915	0,966	0,999	0,982
S	f_{Ac}	1,299	1,427	1,640	2,791	1,108	1,231	1,343	2,074
	f_{Qsol}	0,902	0,951	0,925	0,601	0,916	0,998	1,001	1,009
SO	f_{Ac}	1,336	1,496	1,685	3,463	1,116	1,207	1,349	1,931
	f_{Qsol}	0,879	0,942	0,898	0,750	0,893	0,947	0,972	0,945
O	f_{Ac}	1,438	1,670	2,174	5,054	1,179	1,282	1,464	2,176
	f_{Qsol}	0,752	0,750	0,768	0,642	0,809	0,814	0,831	0,836
NO	f_{Ac}	1,598	2,309	3,596	7,792	1,304	1,577	1,943	3,090
	f_{Qsol}	0,849	0,858	0,897	0,612	0,782	0,776	0,792	0,825
N	f_{Ac}	1,685	2,877	4,675	6,448	1,379	1,818	2,861	4,905
	f_{Qsol}	1,048	1,105	1,027	0,738	0,790	0,772	0,883	1,017

Weicht die tatsächliche Orientierung oder Neigung von den Tabellenwerten in Tabelle 59, Tabelle 60, Tabelle 61 und Tabelle 62 ab, dann ist mit den Werten aus Tabelle 63, Tabelle 64 und Tabelle 65 wie folgt zu korrigieren:

$$A_C = A_{C,1} \cdot f_{Ac} \quad (76)$$

$$Q_{w,sol,a} = Q_{w,sol,a,1} \cdot f_{Qsol} \quad (77)$$

$$\kappa = \kappa_0 \cdot f_{Qsol} \quad (78)$$

DIN/TS 18599-12:2021-04

Dabei ist

- A_C korrigierte Aperturfläche;
- $A_{C,1}$ Aperturfläche, siehe Gleichung (73);
- f_{Ac} Umrechnungsfaktoren für Kollektorfläche, siehe Tabelle 63 bis Tabelle 65;
- $Q_{w,sol,a}$ der korrigierte Energieertrag der Solaranlage für Trinkwassererwärmung;
- $Q_{w,sol,a,1}$ der Energieertrag der Solaranlage für Trinkwassererwärmung, siehe Gleichung (75);
- f_{Qsol} Umrechnungsfaktoren für solaren Ertrag und Deckungsanteil, siehe Tabelle 63 bis Tabelle 65;
- κ korrigierter Deckungsanteil einer thermischen Solaranlage bezogen auf den Endenergiebedarf für Trinkwassererwärmung;
- κ_0 Deckungsanteil einer thermischen Solaranlage bezogen auf den Endenergiebedarf für Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62.

Eine Kombination von Solaranlagen und Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser ist in diesem Verfahren nicht möglich.

6.6.1.2 Hilfsenergieaufwand

Der Hilfsenergieaufwand der Solarpumpe ergibt sich zu:

$$W_{w,g} = 0,025 \cdot Q_{w,sol,a} \quad (79)$$

Dabei ist

- $W_{w,g}$ Hilfsenergie der Solarpumpe;
- $Q_{w,sol,a}$ der Energieertrag der Solaranlage für Trinkwassererwärmung, siehe Gleichung (77).

6.6.2 Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Kombianlagen)**6.6.2.1 Kollektorfläche, solarer Ertrag und Deckungsanteile**

Die Kenngrößen thermischer Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung sind aus Tabelle 59, Tabelle 60, Tabelle 61 und Tabelle 62 zu entnehmen und wie folgt umzurechnen:

$$V_{s,aux,1} = V_{s,aux,0} \cdot 2 \quad (80)$$

$$V_{s,sol,1} = V_{s,sol,0} \cdot 2 \quad (81)$$

$$V_{s,ges,1} = V_{s,ges,0} \cdot 2 \quad (82)$$

$$A_{C,1} = A_{C,0} \cdot 2 \quad (83)$$

$$Q_{sol,a,1} = Q_{sol,a,0} \cdot 2 \quad (84)$$

Dabei ist

- $V_{s,aux,1}$ der Speicher-Nenninhalt des Bereitschaftsteils des Speichers bei Kombianlagen;
- $V_{s,aux,0}$ der Speicher-Nenninhalt des Bereitschaftsteils des Speichers, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62;
- $V_{s,sol,1}$ der Speicher-Nenninhalt des Solarteils des Speichers bei Kombianlagen;
- $V_{s,sol,0}$ der Speicher-Nenninhalt des Solarteils des Speichers, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62;
- $V_{s,ges,1}$ der Gesamtspeicher-Nenninhalt des Speichers der Kombianlage;
- $V_{s,ges,0}$ der Gesamtspeicher-Nenninhalt des Speichers, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62;
- $A_{C,1}$ Aperturfläche bei Kombianlage;
- $A_{C,0}$ Aperturfläche, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62;
- $Q_{sol,a,1}$ der Energieertrag der Solaranlage für Trinkwassererwärmung bei Kombianlage;
- $Q_{sol,a,0}$ der Energieertrag der Solaranlage für Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle 59 bis Tabelle 62.

Für den tatsächlichen Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser $q_{w,b}$ ist wie folgt zu korrigieren:

$$V_{s,aux} = V_{s,aux,1} \cdot f_{w,b} \quad (85)$$

$$V_{s,sol} = V_{s,sol,1} \cdot f_{w,b} \quad (86)$$

$$A_C = A_{C,1} \cdot f_{w,b} \quad (87)$$

mit

$$f_{w,b} = \frac{q_{w,b}}{12,5 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}} \cdot \frac{1 + (e_{w,d,0} - 1) \cdot \frac{12,5 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}}{q_{w,b}}}{e_{w,d,0}} \quad (88)$$

Dabei ist

- $V_{s,aux}$ der korrigierte Speicher-Nenninhalt des (oben liegenden) Bereitschaftsteils des Speichers;
- $V_{s,aux,1}$ der Speicher-Nenninhalt des (oben liegenden) Bereitschaftsteils des Speichers, siehe Gleichung (80);
- $V_{s,sol}$ der korrigierte Speicher-Nenninhalt des (unten liegenden) Solarteils des Speichers;
- $V_{s,sol,1}$ der Speicher-Nenninhalt des (unten liegenden) Solarteils des Speichers, siehe Gleichung (81);
- A_C korrigierte Aperturfläche;
- $A_{C,1}$ Aperturfläche, siehe Gleichung (83);
- $f_{w,b}$ Umrechnungsfaktor tatsächlicher Nutzwärmebedarf Trinkwasser, siehe Gleichung (88);

DIN/TS 18599-12:2021-04

$q_{w,b}$ tatsächlicher Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser, siehe Tabelle 19;

$e_{w,d,0}$ Aufwandszahl der Verteilung für Trinkwarmwasser (Tabellenwert), siehe Abschnitt 6.4.2.1.

Bei der Berechnung von $f_{w,b}$ erfolgt bereits die Korrektur der Aufwandszahl der Verteilung.

Tabelle 66 — Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m²·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren (horizontale Lage)

Monat	Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren
	Horizontale Lage des Kollektors
Januar	0,19
Februar	0,15
März	0,65
April	1,65
Mai	1,75
Juni	1,90
Juli	1,49
August	1,49
September	1,13
Oktober	0,74
November	0,15
Dezember	0,06

Tabelle 67 — Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m²·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren (Süd-Ost, Süd und Süd-West)

Monat	Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren											
	Orientierung und Neigung des Kollektors											
	S				SW				SO			
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°
Januar	0,27	0,36	0,42	0,40	0,19	0,23	0,25	0,19	0,26	0,32	0,37	0,31
Februar	0,17	0,18	0,17	0,09	0,18	0,17	0,14	0,04	0,17	0,19	0,16	0,07
März	0,79	0,83	0,79	0,45	0,69	0,69	0,61	0,31	0,75	0,79	0,71	0,41
April	1,90	1,87	1,67	0,86	1,74	1,64	1,44	0,77	1,84	1,81	1,64	0,96

Monat	Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren											
	Orientierung und Neigung des Kollektors											
	S				SW				SO			
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°
Mai	1,92	1,73	1,40	0,51	1,72	1,53	1,24	0,51	1,76	1,63	1,34	0,57
Juni	2,04	1,77	1,38	0,36	1,79	1,56	1,23	0,42	2,00	1,80	1,47	0,62
Juli	1,59	1,38	1,07	0,26	1,42	1,22	0,94	0,29	1,60	1,45	1,17	0,46
August	1,69	1,60	1,36	0,64	1,53	1,44	1,23	0,60	1,61	1,49	1,31	0,65
September	1,38	1,42	1,35	0,88	1,32	1,32	1,20	0,77	1,27	1,29	1,18	0,73
Oktober	1,00	1,15	1,19	0,94	0,93	0,97	0,95	0,67	0,96	1,03	1,03	0,77
November	0,17	0,22	0,28	0,15	0,18	0,19	0,18	0,10	0,19	0,21	0,19	0,11
Dezember	0,07	0,11	0,14	0,11	0,07	0,09	0,10	0,06	0,05	0,08	0,10	0,05

Tabelle 68 — Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m²·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren (Nord-Ost, Nord und Nord-West)

Monat	mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren											
	Orientierung und Neigung des Kollektors											
	N				NW				NO			
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°
Januar	0,265	0,246	0,218	0,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026	0,008	0,005	0,000
Februar	0,487	0,430	0,402	0,299	0,085	0,047	0,024	0,000	0,180	0,109	0,067	0,009
März	0,406	0,222	0,156	0,064	0,461	0,314	0,197	0,065	0,512	0,364	0,272	0,100
April	1,328	0,729	0,436	0,259	1,328	0,962	0,729	0,391	1,391	1,058	0,792	0,428
Mai	1,479	0,929	0,432	0,120	1,558	1,138	0,846	0,361	1,440	1,052	0,761	0,302
Juni	1,612	1,083	0,488	0,080	1,630	1,166	0,810	0,336	1,693	1,294	0,937	0,395
Juli	1,460	1,017	0,541	0,146	1,370	1,022	0,714	0,268	1,146	1,167	0,887	0,398
August	1,395	0,856	0,500	0,311	1,434	1,078	0,811	0,439	1,311	0,985	0,719	0,375
September	0,968	0,631	0,527	0,397	1,093	0,860	0,678	0,450	1,020	0,787	0,633	0,394
Oktober	0,419	0,381	0,324	0,249	0,516	0,422	0,328	0,233	0,570	0,438	0,343	0,230
November	0,350	0,313	0,284	0,218	0,060	0,035	0,019	0,000	0,122	0,089	0,068	0,015
Dezember	0,184	0,165	0,150	0,112	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,007	0,000	0,000

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 69 — Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m²·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren (Ost und West)

Monat	Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Flachkollektoren							
	Orientierung und Neigung des Kollektors							
	W				O			
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°
Januar	0,107	0,093	0,072	0,019	0,072	0,072	0,066	0,019
Februar	0,185	0,130	0,094	0,014	0,063	0,044	0,023	0,000
März	0,589	0,496	0,404	0,165	0,532	0,458	0,390	0,175
April	1,499	1,299	1,100	0,628	1,528	1,428	1,229	0,733
Mai	1,495	1,269	1,010	0,419	1,475	1,281	1,022	0,440
Juni	1,575	1,316	1,025	0,432	1,878	1,674	1,380	0,709
Juli	1,244	1,048	0,796	0,262	1,497	1,328	1,104	0,525
August	1,363	1,185	0,977	0,495	1,428	1,250	1,071	0,586
September	1,217	1,088	0,935	0,578	1,029	0,935	0,792	0,461
Oktober	0,750	0,675	0,580	0,373	0,622	0,568	0,515	0,296
November	0,194	0,161	0,135	0,056	0,074	0,054	0,033	0,000
Dezember	0,043	0,043	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabelle 70 — Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m²·d) je Monat für Standard-Röhrenkollektoren (horizontale Lage)

Monat	Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Röhrenkollektoren
	Horizontale Lage des Kollektors
Januar	0,38
Februar	0,53
März	1,29
April	2,67
Mai	3,04
Juni	3,33
Juli	2,84
August	2,50
September	1,80
Oktober	1,12
November	0,39
Dezember	0,20

Tabelle 71 — Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m²·d) je Monat für Standard-Röhrenkollektoren (Süd-Ost, Süd und Süd-West)

Monat	Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Röhrenkollektoren											
	Orientierung und Neigung des Kollektors											
	S				SW				SO			
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°
Januar	0,63	0,75	0,81	0,78	0,49	0,54	0,56	0,49	0,59	0,66	0,72	0,65
Februar	0,65	0,67	0,65	0,52	0,60	0,58	0,54	0,38	0,62	0,64	0,61	0,46
März	1,61	1,65	1,61	1,22	1,45	1,45	1,37	1,00	1,52	1,56	1,47	1,13
April	3,06	3,03	2,82	1,92	2,84	2,73	2,52	1,77	3,02	2,98	2,80	2,05
Mai	3,22	2,99	2,63	1,59	3,04	2,82	2,49	1,64	3,10	2,95	2,63	1,73
Juni	3,39	3,09	2,64	1,42	3,19	2,93	2,56	1,55	3,38	3,15	2,78	1,77
Juli	2,85	2,62	2,27	1,27	2,72	2,49	2,17	1,37	2,89	2,73	2,41	1,57
August	2,78	2,69	2,43	1,60	2,60	2,50	2,28	1,54	2,71	2,58	2,39	1,62
September	2,22	2,27	2,19	1,66	2,08	2,08	1,95	1,47	2,07	2,10	1,97	1,47
Oktober	1,57	1,73	1,77	1,51	1,40	1,44	1,42	1,12	1,48	1,56	1,56	1,28
November	0,51	0,56	0,56	0,48	0,47	0,48	0,47	0,37	0,48	0,50	0,48	0,39
Dezember	0,30	0,35	0,38	0,35	0,27	0,29	0,30	0,26	0,26	0,29	0,31	0,26

Tabelle 72 — Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m²·d) je Monat für Standard-Röhrenkollektoren (Nord-Ost, Nord und Nord-West)

Monat	Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Röhrenkollektoren											
	Orientierung und Neigung des Kollektors											
	N				NW				NO			
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°
Januar	0,269	0,250	0,221	0,173	0,128	0,110	0,085	0,053	0,184	0,148	0,139	0,085
Februar	0,494	0,437	0,408	0,304	0,374	0,310	0,265	0,146	0,439	0,357	0,302	0,191
März	0,762	0,558	0,476	0,353	0,916	0,753	0,610	0,426	0,963	0,799	0,697	0,472
April	1,903	1,260	0,938	0,724	2,019	1,626	1,376	0,982	2,181	1,824	0,538	1,109
Mai	2,429	1,806	1,232	0,807	2,530	2,054	1,725	1,154	2,542	2,102	1,778	1,211
Juni	2,749	2,150	1,440	0,861	2,780	2,256	1,845	1,249	2,899	2,450	2,038	1,366
Juli	2,451	1,965	1,414	0,906	2,396	2,007	1,650	1,104	2,574	2,250	1,926	1,342
August	1,392	1,351	0,968	0,744	2,049	1,664	1,376	0,961	2,063	1,711	1,423	1,008
September	1,204	0,851	0,743	0,607	1,409	1,165	0,975	0,731	1,400	1,156	0,993	0,725
Oktober	0,549	0,509	0,449	0,368	0,703	0,603	0,502	0,402	0,762	0,622	0,521	0,401
November	0,355	0,318	0,288	0,222	0,256	0,219	0,190	0,115	0,287	0,250	0,221	0,140
Dezember	0,187	0,167	0,152	0,118	0,096	0,082	0,053	0,027	0,128	0,114	0,081	0,049

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 73 — Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m²·d) je Monat für Standard-Röhrenkollektoren (Ost und West)

Monat	Mittlerer täglicher solarer Ertrag $q_{sol,d}$ in kWh/(m ² ·d) je Monat für Standard-Röhrenkollektoren							
	Orientierung und Neigung des Kollektors							
	W				O			
	30°	45°	60°	90°	30°	45°	60°	90°
Januar	0,305	0,287	0,260	0,180	0,344	0,344	0,335	2,254
Februar	0,501	0,436	0,391	0,244	0,466	0,429	0,383	0,237
März	1,203	1,101	0,999	0,692	1,232	1,150	1,069	0,783
April	2,428	2,214	1,999	1,463	2,621	2,514	2,299	1,727
Mai	2,740	2,484	2,193	1,484	2,816	2,596	2,310	1,601
Juni	2,960	2,661	2,325	1,581	3,207	2,983	2,646	1,861
Juli	2,500	2,273	1,981	1,313	2,891	2,597	2,338	1,657
August	2,287	2,096	1,872	1,296	2,414	2,222	2,031	1,455
September	1,769	1,634	1,471	1,070	1,707	1,600	1,442	1,074
Oktober	1,050	0,970	0,870	0,649	1,077	1,017	0,957	0,697
November	0,391	0,355	0,325	0,223	0,341	0,312	0,275	0,179
Dezember	0,185	0,185	0,153	0,106	0,156	0,137	0,123	0,075

Tabelle 74 — Berechnung des nicht nutzbaren solareren Ertrags

Kollektorfläche			(1) $A_C =$		m ²			
Monat	Tage im Monat	$Q_{w,outg}$	$Q_{h,outg}$	$q_{sol,d}$	$Q_{sol,mth}$	$Q_{w,sol}$	$Q_{h,sol,max}$	$Q_{h,sol}$
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
		$Q_{w,b} \cdot e_{w,cc} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,s}$	$Q_{h,b} \cdot e_{h,cc} \cdot e_{h,d} \cdot e_{h,s}$	aus Tabelle 66 bis Tabelle 73	$= (1) \cdot (2) \cdot (5)$	$= \text{MIN}[(3); (6)]$	$= \text{MAX}[(6) - (3); 0]$	$= \text{MIN}[(4); (8)]$
		kWh/mth	kWh/mth	$\frac{\text{kWh}}{\text{d} \cdot \text{m}^2}$	kWh/mth	kWh/mth	kWh/mth	kWh/mth
Jan	31							
Feb	28							
Mrz	31							
Apr	30							
Mai	31							
Jun	30							
Jul	31							

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-KdNr.7478200-ID.087689e7-2292-46bf9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Kollektorfläche			(1) $A_C =$		m ²			
Monat	Tage im Monat	$Q_{w,outg}$	$Q_{h,outg}$	$q_{sol,d}$	$Q_{sol,mth}$	$Q_{w,sol}$	$Q_{h,sol,max}$	$Q_{h,sol}$
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
		$Q_{w,b} \cdot e_{w,ce} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,s}$	$Q_{h,b} \cdot e_{h,ce} \cdot e_{h,d} \cdot e_{h,s}$	aus Tabelle 66 bis Tabelle 73	$= (1) \cdot (2) \cdot (5)$	$= \text{MIN}[(3); (6)]$	$= \text{MAX}[(6) - (3); 0]$	$= \text{MIN}[(4); (8)]$
		kWh/mth	kWh/mth	$\frac{\text{kWh}}{\text{d} \cdot \text{m}^2}$	kWh/mth	kWh/mth	kWh/mth	kWh/mth
Aug	31							
Sep	30							
Okt	31							
Nov	30							
Dez	31							
Jahressumme								

Tabelle 75 — Berechnung des nutzbaren solaren Ertrags, des Restenergiebedarfs Heizen, 2. Wärmeerzeuger und Deckungsanteil

Bezeichnung	Symbol	Zeile	Berechnung	Wert	Einheit
Erzeugerwärmeabgabe für Trinkwassererwärmung	$Q_{w,outg}$	(1)	Tabelle 74 $\Sigma(3)$		kWh/a
Erzeugerwärmeabgabe für Heizungsunterstützung	$Q_{h,outg}$	(2)	Tabelle 74 $\Sigma(4)$		kWh/a
Nutzbarer solarer Ertrag Trinkwassererwärmung	$Q_{w,sol}$	(3)	Tabelle 74 $\Sigma(7)$		kWh/a
Nutzbarer solarer Ertrag Heizungsunterstützung	$Q_{h,sol}$	(4)	Tabelle 74 $\Sigma(9)$		kWh/a
Restenergiebedarf 2. Wärmeerzeuger	$Q_{outg-Res}$	(5)	$= (1) + (2) - (3) - (4)$		kWh/a
Deckungsanteil Trinkwassererwärmung	κ_w	(6)	$= (3)/(1)$		—
Deckungsanteil Heizungsunterstützung	κ_h	(7)	$= (4)/(2)$		—

Eine Kombination von Solaranlagen und Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser ist in diesem Verfahren nicht möglich.

6.6.2.2 Hilfsenergieaufwand

Der Hilfsenergieaufwand der Solarpumpe ergibt sich zu:

$$W_{w,g} = 0,025 \cdot Q_{w,sol,a} \tag{89}$$

Dabei ist

$W_{w,g}$ Hilfsenergie der Solarpumpe;

$Q_{w,sol,a}$ der Energieertrag der Solaranlage für Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle 74.

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.6.3 Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser

6.6.3.1 Energieeintrag

Tabelle 76 — Energieeintrag infolge Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser

Energieeintrag infolge Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser $Q_{w,DWHR,0}$				
A_{NGF} m^2	System Standard		System hocheffizient	
	balancierter Betrieb	nicht balancierter Betrieb	balancierter Betrieb	nicht balancierter Betrieb
≤ 50	96	58	174	135
100	193	116	347	270
150	289	174	521	405
200	386	232	695	540
300	579	347	1 042	810
400	772	463	1 389	1 081
500	965	579	1 737	1 351
600	1 158	695	2 084	1 621
700	1 351	810	2 431	1 891
800	1 544	926	2 779	2 161
900	1 737	1 042	3 126	2 431
1 000	1 930	1 158	3 473	2 702
2 000	3 859	2 316	6 947	5 403
3 000	5 789	3 473	10 420	8 105
4 000	7 719	4 631	13 894	10 806
5 000	9 648	5 789	17 367	13 508

Der Energieeintrag infolge Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser bezieht sich auf eine mittlere Nettogrundfläche je Wohneinheit von 80 m². Weicht die tatsächliche mittlere Nettogrundfläche je Wohneinheit davon ab, ist der Energieeintrag wie folgt zu korrigieren:

$$Q_{w,DWHR} = Q_{w,DWHR,0} \cdot \frac{q_{w,b}}{12,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (90)$$

Dabei ist

- $Q_{w,DWHR}$ der korrigierte Energieeintrag infolge Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser;
- $Q_{w,DWHR,0}$ der Energieeintrag infolge Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser, siehe Tabelle 76;
- $q_{w,b}$ der tatsächliche Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser, siehe Tabelle 19.

Der flächenbezogene Energieeintrag infolge Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser ist in Tabelle A.15 zu berücksichtigen.

$$q_{w,DWHR} = \frac{Q_{w,DWHR}}{A_{NGF}} \quad (91)$$

Eine Kombination von Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser und Solaranlagen ist in diesem Verfahren nicht möglich.

6.6.3.2 Hilfsenergieaufwand

Der Hilfsenergieaufwand $W_{w,DWHR}$ ist Null.

6.6.4 Konventionelle Heizkessel

6.6.4.1 Gesamtaufwand

Tabelle 77 — Aufwandszahlen Brennwertkessel (aktuelle Standardwerte) - Gesamtaufwand

P_n kW	Brennwertkessel verbessert (Baujahr ab 1999) - 70 °C/55 °C - Erdgas - Aufstellung im unbeheizten Raum									
	Aufwandszahl $e_{g,0}$									
	β_{hg}									
	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤ 5	1,013	1,019	1,024	1,042	1,061	1,079	1,098	1,117	1,135	1,154
10	1,011	1,017	1,023	1,041	1,059	1,077	1,096	1,114	1,132	1,150
20	1,010	1,016	1,022	1,040	1,057	1,075	1,093	1,111	1,129	1,147
30	1,009	1,016	1,021	1,039	1,056	1,074	1,092	1,109	1,127	1,145
40	1,009	1,015	1,021	1,038	1,056	1,073	1,091	1,108	1,126	1,143
50	1,009	1,015	1,020	1,038	1,055	1,073	1,090	1,107	1,125	1,142
60	1,008	1,015	1,020	1,037	1,055	1,072	1,089	1,107	1,124	1,141
70	1,008	1,014	1,020	1,037	1,054	1,072	1,089	1,106	1,123	1,140
80	1,008	1,014	1,020	1,037	1,054	1,071	1,088	1,105	1,122	1,140
90	1,008	1,014	1,020	1,037	1,054	1,071	1,088	1,105	1,122	1,139
100	1,008	1,014	1,019	1,036	1,053	1,070	1,087	1,104	1,121	1,138
120	1,008	1,014	1,019	1,036	1,053	1,070	1,087	1,104	1,121	1,138
140	1,008	1,014	1,019	1,036	1,053	1,069	1,086	1,103	1,120	1,137
160	1,007	1,013	1,019	1,036	1,052	1,069	1,086	1,103	1,119	1,136
180	1,007	1,013	1,019	1,035	1,052	1,069	1,085	1,102	1,119	1,135
200	1,007	1,013	1,019	1,035	1,052	1,068	1,085	1,102	1,118	1,135
250	1,007	1,013	1,018	1,035	1,051	1,068	1,084	1,101	1,117	1,134
300	1,007	1,013	1,018	1,034	1,051	1,067	1,084	1,100	1,117	1,133
350	1,007	1,012	1,018	1,034	1,050	1,067	1,083	1,099	1,116	1,132
≥ 400	1,007	1,012	1,018	1,034	1,050	1,066	1,083	1,099	1,115	1,131

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 78 — Korrekturfaktoren zu Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung f_{Baujahr}

Wärmeerzeuger	Baujahr	Korrekturfaktoren zu Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung f_{Baujahr}									
		$\beta_{h,g}$									
		≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Brennwertkessel											
Gas- und Heizöl	vor 1987	1,011	1,019	1,026	1,030	1,035	1,039	1,043	1,047	1,050	1,054
	von 1987 bis 1994	1,008	1,013	1,017	1,020	1,022	1,024	1,026	1,028	1,030	1,032
	1995 bis 1999	1,005	1,011	1,016	1,017	1,017	1,018	1,019	1,020	1,020	1,021
	nach 1999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Pellet (bis 105 kW)	nach 1994	1,002	1,004	1,005	0,993	0,982	0,971	0,960	0,950	0,940	0,930
NT-Kessel											
Gas-Spezial-, Gebläse, Brenner-tausch Gebläsekessel	vor 1987	1,024	1,026	1,037	1,041	1,044	1,047	1,050	1,053	1,056	1,059
	von 1987 bis 1994	1,020	1,037	1,054	1,061	1,067	1,074	1,080	1,086	1,092	1,097
	nach 1994	1,014	1,028	1,041	1,045	1,048	1,051	1,054	1,057	1,060	1,063
Standard-Kessel											
Gas-Spezial-, Gebläse, Brenner-tausch Gebläsekessel	vor 1987	1,05	1,07	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,14	1,15
	von 1987 bis 1994	1,037	1,055	1,073	1,081	1,088	1,095	1,101	1,108	1,114	1,121
	nach 1994	1,030	1,046	1,062	1,068	1,073	1,078	1,083	1,088	1,092	1,097
Umstell-/ Wechsel-brand-, Feststoffkessel	vor 1987	1,069	1,088	1,107	1,119	1,130	1,141	1,152	1,162	1,172	1,182
	von 1987 bis 1994	1,059	1,074	1,089	1,099	1,109	1,118	1,128	1,136	1,145	1,153
	nach 1994	1,046	1,058	1,071	1,078	1,085	1,092	1,099	1,105	1,111	1,117
Pellet-, Hack-schnitzel-kessel	nach 1994	1,022	1,027	1,032	1,030	1,029	1,027	1,026	1,025	1,024	1,022

Tabelle 79 — Brennwertgeräte - Korrekturfaktoren Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung für Auslegungstemperatur und Aufstellungsort für Brennstoff Gas

Auslegungstemperaturen	Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung $f_{e,g,T}$ Korrekturfaktoren									
	$\beta_{h,g}$									
	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
	Aufstellung im unbeheizten Raum									
90 °C/70 °C	1,002	1,003	1,004	1,009	1,014	1,019	1,024	1,028	1,033	1,037
70 °C/55 °C	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55 °C/45 °C	0,999	0,998	0,998	0,994	0,991	0,987	0,984	0,981	0,978	0,975
35 °C/28 °C	0,997	0,995	0,993	0,985	0,977	0,969	0,962	0,954	0,947	0,940
	Aufstellung im beheizten Raum									
90 °C/70 °C	1,001	1,002	1,004	1,009	1,014	1,019	1,024	1,028	1,033	1,037
70 °C/55 °C	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55 °C/45 °C	0,998	0,998	0,998	0,994	0,991	0,987	0,984	0,981	0,978	0,975
35 °C/28 °C	0,996	0,995	0,993	0,985	0,977	0,969	0,962	0,954	0,947	0,940

Für Wohnungsstationen ist entsprechend der mittleren jährlichen Systemtemperatur auf der Primärseite die Auslegungstemperaturpaarung zu wählen.

Tabelle 80 — Brennwertgeräte - Korrekturfaktoren Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung für Brennstoff Heizöl

Auslegungstemperaturen	Brennstoff - Korrekturfaktoren Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung $f_{e,g,T}$ - Heizöl									
	$\beta_{h,g}$									
	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
	Aufstellung im unbeheizten Raum									
90 °C/70 °C	0,996	0,991	0,986	0,985	0,983	0,981	0,979	0,977	0,976	0,974
70 °C/55 °C	0,995	0,990	0,985	0,982	0,979	0,977	0,974	0,972	0,969	0,967
55 °C/45 °C	0,998	0,998	0,998	0,994	0,991	0,987	0,984	0,981	0,978	0,975
35 °C/28 °C	0,993	0,987	0,982	0,977	0,973	0,969	0,965	0,962	0,958	0,955
	Aufstellung im beheizten Raum									
90 °C/70 °C	0,995	0,991	0,986	0,985	0,983	0,981	0,979	0,977	0,976	0,974
70 °C/55 °C	0,994	0,989	0,985	0,982	0,979	0,977	0,974	0,972	0,969	0,967
55 °C/45 °C	0,993	0,988	0,984	0,980	0,977	0,974	0,971	0,968	0,965	0,962
35 °C/28 °C	0,992	0,987	0,982	0,977	0,973	0,969	0,965	0,962	0,958	0,955

Für Wohnungsstationen ist entsprechend der mittleren jährlichen Systemtemperatur auf der Primärseite die Auslegungstemperaturpaarung zu wählen.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 81 — Nicht kondensierende Kessel – Korrekturfaktoren Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung für Auslegungstemperatur und Aufstellungsort für Brennstoff Gas bzw. Öl

Auslegungs- temperaturen	Korrekturfaktoren Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung $f_{e,g,T}$									
	$\beta_{h,g}$									
	$\leq 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	Aufstellung im unbeheizten Raum									
90 °C/70 °C	1,001	1,001	1,001	1,002	1,003	1,004	1,005	1,006	1,007	1,008
70 °C/55 °C	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55 °C/45 °C	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998	0,997	0,996	0,996	0,995	0,995
35 °C/28 °C	0,998	0,998	0,998	0,996	0,994	0,993	0,991	0,990	0,988	0,987
	Aufstellung im beheizten Raum									
90 °C/70 °C	1,000	1,001	1,001	1,002	1,003	1,004	1,005	1,006	1,007	1,008
70 °C/55 °C	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55 °C/45 °C	0,998	0,999	0,999	0,999	0,998	0,997	0,996	0,996	0,995	0,995
35 °C/28 °C	0,998	0,997	0,998	0,996	0,994	0,993	0,991	0,990	0,988	0,987

Für alle in Tabelle 78 ausgewiesenen Kesselarten erfolgt die Umrechnung für Auslegungstemperaturen, Aufstellort, Baujahr und Brennstoff unter Berücksichtigung der Korrekturfaktoren aus Tabelle 79 bis Tabelle 81 nach:

$$e_g = e_{g,0} \cdot f_{\text{Baujahr}} \cdot f_{e,g,T} \quad (92)$$

Dabei ist

- e_g die korrigierte Aufwandszahl für die Erzeugung;
- $e_{g,0}$ die Aufwandszahl für die Erzeugung, siehe Tabelle 77;
- f_{Baujahr} der Korrekturfaktor für das Baujahr, siehe Tabelle 78;
- $f_{e,g,T}$ der Korrekturfaktor für Auslegungstemperatur, Aufstellort und Brennstoff, siehe Tabelle 79, Tabelle 80 und Tabelle 81.

Für den Brennstoff Holz ist der Faktor $f_{e,g,T} = 1$ zu setzen.

Abweichend dazu wird die Aufwandszahl für wandhängende Niedertemperaturkessel (Umlaufwasserheizer und Kombikessel) nach Gleichung (93) unter Berücksichtigung der Kennwerte aus Tabelle 82 bestimmt.

Tabelle 82 — Aufwandszahlen Umlaufwasserheizer (Baujahr 1987 bis 1994) – Gesamtaufwand und Korrekturfaktoren zu Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung

Umlaufwasserheizer Baujahr 1987 bis 1994 – 70 °C/55 °C – Erdgas – Aufstellung im unbeheizten Raum										
P_n	Aufwandszahl e_g der Heizwärmeerzeugung									
	$\beta_{h,g}$									
	$\leq 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤ 11	1,038	1,069	1,098	1,122	1,145	1,169	1,192	1,216	1,240	1,263
18	1,037	1,068	1,096	1,120	1,143	1,166	1,189	1,212	1,236	1,259
≥ 24	1,037	1,067	1,096	1,118	1,141	1,164	1,187	1,210	1,233	1,256
Korrekturfaktoren zu Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung f_{Baujahr}										
	$\beta_{h,g}$									
	$\leq 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Umlaufwasserheizer (vor 1987)	0,997	0,998	1,000	1,004	1,007	1,011	1,014	1,017	1,020	1,023
Kombikessel mit Kleinspeicher (nach 1994)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Kombikessel ohne Kleinspeicher (nach 1994)	0,998	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Die Umrechnung für Baujahr erfolgt nach:

$$e_g = e_{g,0} \cdot f_{\text{Baujahr}} \quad (93)$$

Dabei ist

e_g die korrigierte Aufwandszahl der Erzeugung;

$e_{g,0}$ die Aufwandszahl der Erzeugung, siehe Tabelle 82;

f_{Baujahr} der Korrekturfaktor für das Baujahr, siehe Tabelle 82.

6.6.4.2 Hilfsenergieaufwand

Die Leistung im Stillstand für alle Kessel und für Feststoffkessel ohne Regelung wird mit 150 W angesetzt. Alle anderen Werte sind nach den folgenden Tabellen zu berechnen.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 83 — Brennwertkessel (aktuelle Standardwerte) – Hilfsenergieaufwand

Brennwertkessel verbessert (aktuelle Standardwerte) – Erdgas – Aufstellung im unbeheizten Raum										
P_n kW	$P_{h,g,aux}$ bei 70 °C/55 °C									
	kW									
	$\beta_{h,g}$									
	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤ 5	0,020 8	0,026 7	0,032 5	0,041 8	0,051 0	0,060 3	0,069 6	0,078 9	0,088 2	0,097 4
10	0,025 1	0,035 2	0,045 3	0,058 2	0,071 2	0,084 1	0,097 1	0,110 0	0,123 0	0,135 9
20	0,031 1	0,047 1	0,063 2	0,081 2	0,099 3	0,117 3	0,135 4	0,153 4	0,171 5	0,189 5
30	0,035 6	0,056 2	0,076 8	0,098 7	0,120 6	0,142 5	0,164 5	0,186 4	0,208 3	0,230 3
40	0,039 4	0,063 7	0,088 1	0,113 3	0,138 5	0,163 7	0,188 8	0,214 0	0,239 2	0,264 4
50	0,042 7	0,070 4	0,098 1	0,126 1	0,154 1	0,182 2	0,210 2	0,238 2	0,266 2	0,294 3
60	0,045 7	0,076 4	0,107 1	0,137 6	0,168 2	0,198 8	0,229 4	0,260 0	0,290 6	0,321 2
70	0,048 4	0,081 9	0,115 3	0,148 2	0,181 1	0,214 1	0,247 0	0,280 0	0,312 9	0,345 8
80	0,051 0	0,086 9	0,122 9	0,158 0	0,193 1	0,228 3	0,263 4	0,298 5	0,333 6	0,368 7
90	0,053 4	0,091 7	0,130 1	0,167 2	0,204 4	0,241 5	0,278 7	0,315 8	0,353 0	0,390 2
100	0,055 6	0,096 2	0,136 8	0,175 9	0,215 0	0,254 1	0,293 1	0,332 2	0,371 3	0,410 4
120	0,059 8	0,104 5	0,149 3	0,192 0	0,234 6	0,277 3	0,320 0	0,362 6	0,405 3	0,447 9
140	0,063 6	0,112 2	0,160 8	0,206 7	0,252 7	0,298 6	0,344 5	0,390 5	0,436 4	0,482 3
160	0,067 1	0,119 3	0,171 4	0,220 4	0,269 4	0,318 4	0,367 3	0,416 3	0,465 3	0,514 3
180	0,070 5	0,125 9	0,181 4	0,233 2	0,285 0	0,336 9	0,388 7	0,440 5	0,492 4	0,544 2
200	0,073 6	0,132 2	0,190 8	0,245 3	0,299 8	0,354 3	0,408 9	0,463 4	0,517 9	0,572 4
250	0,080 8	0,146 6	0,212 4	0,273 1	0,333 7	0,394 4	0,455 1	0,515 8	0,576 4	0,637 1
300	0,087 3	0,159 5	0,231 8	0,298 0	0,364 3	0,430 5	0,496 7	0,562 9	0,629 2	0,695 4
350	0,093 2	0,171 4	0,249 6	0,320 9	0,392 2	0,463 5	0,534 9	0,606 2	0,677 5	0,748 8
400	0,098 7	0,182 4	0,266 1	0,342 2	0,418 2	0,494 2	0,570 3	0,646 3	0,722 3	0,798 4
> 400	$\frac{P_{h,g,aux,400kW}}{\left(\frac{P_n}{400 \text{ kW}}\right)^{-0,522}}$									
Leistung bei Stillstand $P_{h,aux,P0} = 0,015 \text{ 0 kW}$										

Die gleichen Werte können auch verwendet werden mit $f_{Ph,g,aux} = 1,0$ für

- NT- und Standard-Gebläsekessel;
- Brennertausch NT- und Standard-Gebläsekessel;
- Umstell-/Wechselbrandkessel;
- Feststoffkessel ohne Antriebe, die nur mit einer Regelung ausgestattet sind, sind mit einer elektrischen Leistung $P_{h,g,aux}$ und $P_{h,aux,P0}$ von 0,015 0 kW zu rechnen. Der Korrekturfaktor ist $f_{Ph,g,aux} = 1,0$ zu setzen.

Tabelle 84 — Korrekturfaktoren für verschiedene Leistungsbereiche für Gas-Spezial-Heizkessel

Gas-Spezial-Heizkessel P_n kW	Korrekturfaktoren $f_{Ph,g,aux}$ für NT- und Standard									
	$\beta_{h,g}$									
	$\leq 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤ 5	0,808	0,700	0,631	0,564	0,521	0,491	0,469	0,452	0,439	0,428
15	0,665	0,526	0,450	0,405	0,375	0,355	0,340	0,329	0,320	0,313
25	0,525	0,387	0,322	0,292	0,273	0,260	0,250	0,243	0,237	0,232
40	0,459	0,331	0,274	0,251	0,236	0,226	0,219	0,213	0,209	0,205
75	0,388	0,278	0,232	0,217	0,207	0,201	0,196	0,192	0,189	0,187
175	0,329	0,245	0,212	0,204	0,200	0,196	0,194	0,192	0,190	0,189
325	0,519	0,475	0,458	0,456	0,455	0,454	0,453	0,452	0,452	0,451
≥ 400	0,541	0,510	0,498	0,505	0,510	0,513	0,515	0,517	0,518	0,519

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 85 — Pelletkessel (Baujahr nach 1994) — Hilfsenergieaufwand

P_n	Pelletkessel - System mit Pufferspeicher - Baujahr nach 1994 - 70 °C - Holz									
	$P_{h,g,aux}$ kW									
	$\beta_{h,g}$									
	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤ 5	0,007 0	0,008 0	0,009 0	0,014 9	0,020 7	0,026 6	0,032 4	0,038 3	0,044 1	0,050 0
10	0,010 7	0,014 3	0,018 0	0,024 0	0,030 0	0,036 0	0,042 0	0,048 0	0,054 0	0,060 0
20	0,018 0	0,027 0	0,036 0	0,042 3	0,048 6	0,054 9	0,061 1	0,067 4	0,073 7	0,080 0
30	0,025 3	0,039 7	0,054 0	0,060 6	0,067 1	0,073 7	0,080 3	0,086 9	0,093 4	0,100 0
40	0,032 7	0,052 3	0,072 0	0,078 9	0,085 7	0,092 6	0,099 4	0,106 3	0,113 1	0,120 0
50	0,040 0	0,065 0	0,090 0	0,097 1	0,104 3	0,111 4	0,118 6	0,125 7	0,132 9	0,140 0
60	0,047 3	0,077 7	0,108 0	0,115 4	0,122 9	0,130 3	0,137 7	0,145 1	0,152 6	0,160 0
70	0,054 7	0,090 3	0,126 0	0,133 7	0,141 4	0,149 1	0,156 9	0,164 6	0,172 3	0,180 0
80	0,062 0	0,103 0	0,144 0	0,152 0	0,160 0	0,168 0	0,176 0	0,184 0	0,192 0	0,200 0
90	0,069 3	0,115 7	0,162 0	0,170 3	0,178 6	0,186 9	0,195 1	0,203 4	0,211 7	0,220 0
100	0,076 7	0,128 3	0,180 0	0,188 6	0,197 1	0,205 7	0,214 3	0,222 9	0,231 4	0,240 0
120	0,091 3	0,153 7	0,216 0	0,225 1	0,234 3	0,243 4	0,252 6	0,261 7	0,270 9	0,280 0
140	0,106 0	0,179 0	0,252 0	0,261 7	0,271 4	0,281 1	0,290 9	0,300 6	0,310 3	0,320 0
160	0,120 7	0,204 3	0,288 0	0,298 3	0,308 6	0,318 9	0,329 1	0,339 4	0,349 7	0,360 0
180	0,135 3	0,229 7	0,324 0	0,334 9	0,345 7	0,356 6	0,367 4	0,378 3	0,389 1	0,400 0
200	0,150 0	0,255 0	0,360 0	0,371 4	0,382 9	0,394 3	0,405 7	0,417 1	0,428 6	0,440 0
250	0,186 7	0,318 3	0,450 0	0,462 9	0,475 7	0,488 6	0,501 4	0,514 3	0,527 1	0,540 0
300	0,223 3	0,381 7	0,540 0	0,554 3	0,568 6	0,582 9	0,597 1	0,611 4	0,625 7	0,640 0
350	0,260 0	0,445 0	0,630 0	0,645 7	0,661 4	0,677 1	0,692 9	0,708 6	0,724 3	0,740 0
400	0,296 7	0,508 3	0,720 0	0,737 1	0,754 3	0,771 4	0,788 6	0,805 7	0,822 9	0,840 0
> 400	$P_{h,g,aux,400kW} \cdot \frac{P_n}{400 \text{ kW}}$									

Tabelle 86 — Korrekturfaktoren für Holzhackschnitzelkessel bezogen auf Pelletkessel (aktuelle Standardwerte) - Hilfsenergieaufwand

Bezug Pelletkessel		Korrekturfaktoren $f_{Ph,g,aux}$									
		Standard-Hackschnitzelkessel									
		$\beta_{h,g}$									
P_n	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
≤ 5	2,9	3,1	3,3	2,3	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	
10	2,3	2,2	2,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	
20	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	
40	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	
95	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	
270	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	
≥ 400	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-KdNr:7478200-ID.o87689e7-2292-46b9f9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Außer bei Pellet- und Hackschnitzelkessel wird die Stillstandsleistung mit dem konstanten Werten von $P_{h,aux,P0} = 0,015 \text{ 0 kW}$ berechnet.

Für die Pellet- und Hackschnitzelkessel sind die folgenden Werte einzusetzen:

Tabelle 87 — Betriebsbereitschaftsleistung für Pellet- und Holz hackschnitzelkessel (aktuelle Standardwerte) – Hilfsenergieaufwand

P_n	Pelletkessel	Hackschnitzelkessel
	$P_{h,aux,P0}$ kW	
≤ 5	0,006	0,016
10	0,007	0,016
20	0,009	0,017
30	0,011	0,018
40	0,013	0,019
50	0,015	0,020
60	0,017	0,021
70	0,019	0,022
80	0,021	0,023
90	0,023	0,024
100	0,025	0,025
120	0,029	0,027
140	0,033	0,029
160	0,037	0,031
180	0,041	0,033
200	0,045	0,035
250	0,055	0,040
300	0,065	0,045
350	0,075	0,050
400	0,085	0,055
> 400	$P_{h,g,aux,400kW} \cdot \frac{P_n}{400 \text{ kW}}$	$P_{h,g,aux,400kW} \cdot \frac{P_n}{400 \text{ kW}}$

Der Gesamt-Hilfsenergieaufwand für Heizung berechnet sich zu:

$$W_{h,g} = f_{Ph,g,aux} \cdot P_{h,g,aux} \cdot (t_{h,rL} - t_{w,Pn}) + P_{h,aux,P0} \cdot (8\,760 - t_{h,rL}) \quad (94)$$

Dabei ist

$W_{h,g}$ der Hilfsenergieaufwand für Erzeugung;

$f_{Ph,g,aux}$ Korrekturfaktor (siehe z. B. Tabelle 84 oder Tabelle 86);

$P_{h,g,aux}$ die jährliche elektrische Hilfsenergieleistung der Erzeugung (siehe Tabelle 83 oder Tabelle 85);

DIN/TS 18599-12:2021-04

$t_{h,rL}$ die jährliche rechnerische Laufzeit der Heizung (siehe Tabelle A.13);

$t_{w,Pn}$ die jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung, siehe Gleichung (167);

$P_{h,aux,P0}$ die Betriebsbereitschaftsleistung der Erzeugung (siehe z.B. Tabelle 83 oder Tabelle 87).

Der Gesamt-Hilfsenergieaufwand für Trinkwassererwärmung berechnet sich zu:

$$W_{w,g} = f_{Ph,g,aux} \cdot P_{h,g,aux} \cdot t_{w,Pn} \quad (95)$$

Dabei ist

$W_{w,g}$ der Hilfsenergieaufwand für Erzeugung;

$f_{Ph,g,aux}$ Korrekturfaktor (siehe z.B. Tabelle 84 oder Tabelle 86);

$P_{h,g,aux}$ die jährliche elektrische Hilfsenergieleistung der Erzeugung (siehe Tabelle 83 oder Tabelle 85);

$t_{w,Pn}$ die jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung, siehe Gleichung (167).

Zur Bestimmung der jährlichen Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung sind vorab die Aufwandszahlen für die Verteilung und Speicherung der Trinkwassererwärmung zu ermitteln.

Abweichend dazu wird der Gesamt-Hilfsenergieaufwand für wandhängende Niedertemperaturkessel (Umlaufwasserheizer und Kombikessel) nach Gleichung (96) unter Berücksichtigung der Kennwerte aus Tabelle 88 bestimmt.

Tabelle 88 — Umlaufwasserheizer (Baujahr 1987 bis 1994) – Hilfsenergieaufwand

Umlaufwasserheizer Baujahr 1987 bis 1994 – 70 °C/55 °C – Kombikessel mit und ohne Kleinspeicher										
P_n kW	Leistung Betrieb $P_{h,g,aux}$ in kW									
	β_{hg}									
	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤ 11	0,025 8	0,036 6	0,047 4	0,061 0	0,074 5	0,088 1	0,101 6	0,115 2	0,128 7	0,142 3
18	0,030 0	0,045 0	0,060 1	0,077 2	0,094 4	0,111 5	0,128 7	0,145 9	0,163 0	0,180 2
≥ 24	0,033 0	0,051 0	0,069 0	0,088 7	0,108 4	0,128 1	0,147 8	0,167 5	0,187 2	0,206 9
Leistung bei Stillstand $P_{h,aux,P0} = 0,015 0$ kW										

Der Gesamt-Hilfsenergieaufwand für Heizung berechnet sich zu:

$$W_{h,g} = P_{h,g,aux} \cdot (t_{h,rL} - t_{w,Pn}) + P_{h,aux,P0} \cdot (8\,760 - t_{h,rL}) \quad (96)$$

Dabei ist

$W_{h,g}$ der Hilfsenergieaufwand für Erzeugung;

$P_{h,g,aux}$ die jährliche elektrische Hilfsenergieleistung der Erzeugung (siehe Tabelle 88);

$t_{h,rL}$ die jährliche rechnerische Laufzeit der Heizung (siehe Tabelle A.13);

$t_{w,Pn}$ die jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung, siehe Gleichung (167);

$P_{h,aux,P0}$ die Betriebsbereitschaftsleistung der Erzeugung (siehe Tabelle 88).

Der Gesamt-Hilfsenergieaufwand für Trinkwassererwärmung berechnet sich zu:

$$W_{w,g} = P_{h,aux} \cdot t_{w,Pn} \quad (97)$$

Dabei ist

$W_{w,g}$ der Hilfsenergieaufwand für Erzeugung;

$P_{h,aux}$ die jährliche elektrische Hilfsenergieleistung der Erzeugung (siehe Tabelle 88);

$t_{w,Pn}$ die jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung, siehe Gleichung (167).

Zur Bestimmung der jährlichen Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung sind vorab die Aufwandszahlen für die Verteilung und Speicherung der Trinkwassererwärmung zu ermitteln.

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.6.5 Wärmepumpen

6.6.5.1 Motorisch angetriebene Wärmepumpen

6.6.5.1.1 Gesamtaufwand

6.6.5.1.1.1 Heizung

Tabelle 89 — COP - Werte - Wärmequellen/Vorlauftemperatur/Temperaturklassen

COP-Werte - COP _{TK} - Standardwerte						
Vorlauf- temperatur	Luft-Wasser- Wärmepumpen			Sole-Wasser- Wärmepumpen	Temperaturklasse	Wasser-Wasser- Wärmepumpen
	Temperaturklasse					
°C	w-7	w2	w7			
30	3,05	3,45	4,10		4,75	6,05
31	3,00	3,40	4,04		4,66	5,94
33	2,90	3,30	3,92		4,48	5,72
35	2,80	3,20	3,80		4,30	5,50
37	2,70	3,10	3,68		4,12	5,28
39	2,60	3,00	3,56		3,94	5,06
40	2,55	2,95	3,50		3,85	4,95
41	2,50	2,90	3,44		3,76	4,84
42	2,45	2,85	3,38		3,67	4,73
45	2,30	2,70	3,20		3,40	4,40
47	2,22	2,58	3,08		3,24	4,16
49	2,14	2,46	2,96		3,08	3,92
50	2,10	2,40	2,90		3,00	3,80
51	2,06	2,34	2,84		2,92	3,68
53	1,98	2,22	2,72		2,76	3,44
55	1,90	2,10	2,60		2,60	3,20

Es ist der COP-Wert für die jahresmittlere Vorlauftemperatur anzusetzen. Die mittlere Vorlauftemperatur im Jahr wird in Abhängigkeit von der Auslegungsvorlauftemperatur θ_{VA} und dem jährlichen mittleren Belastungsgrad $\beta_{h,m}$ (Tabelle A.12: Mittelwert Januar bis Dezember) bestimmt. Es ist minimal ein Wert von 30 °C zu verwenden.

Zweirohrheizung, Heizkörper:

$$\theta_{VL} = (\theta_{VA} - 20 \text{ °C}) \cdot \beta_{h,m}^{1/1,3} + 20 \text{ °C} \quad \text{in °C} \quad (98)$$

Zweirohrheizung, Fußbodenheizung:

$$\theta_{VL} = (\theta_{VA} - 20 \text{ °C}) \cdot \beta_{h,m}^{1/1,1} + 20 \text{ °C} \text{ in } \text{°C} \tag{99}$$

Dabei ist

θ_{VL} monatsmittlere Vorlauftemperatur, in °C;

θ_{VA} Auslegungsvorlauftemperatur, in °C;

$\beta_{h,m}$ monatlicher mittlerer Belastungsgrad, siehe Tabelle A.12.

Tabelle 90 — Korrekturfaktor $f_{\Delta\theta}$ für unterschiedliche Temperaturdifferenzen bei Messung und Betrieb der Wärmepumpe

Betrieb $\Delta\theta_{op}$ K	Korrekturfaktor $f_{\Delta\theta}$												
	Temperaturdifferenz bei Prüfstandsmessung $\Delta\theta_{VL,Test}$												
	K												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	1,000	0,990	0,980	0,969	0,959	0,949	0,939	0,928	0,918	0,908	0,898	0,887	0,877
4	1,010	1,000	0,990	0,980	0,969	0,959	0,949	0,939	0,928	0,918	0,908	0,898	0,887
5	1,020	1,010	1,000	0,990	0,980	0,969	0,959	0,949	0,939	0,928	0,918	0,908	0,898
6	1,031	1,020	1,010	1,000	0,990	0,980	0,969	0,959	0,949	0,939	0,928	0,918	0,908
7	1,041	1,031	1,020	1,010	1,000	0,990	0,980	0,969	0,959	0,949	0,939	0,928	0,918
8	1,051	1,041	1,031	1,020	1,010	1,000	0,990	0,980	0,969	0,959	0,949	0,939	0,928
9	1,061	1,051	1,041	1,031	1,020	1,010	1,000	0,990	0,980	0,969	0,959	0,949	0,939
10	1,072	1,061	1,051	1,041	1,031	1,020	1,010	1,000	0,990	0,980	0,969	0,959	0,949

Die Korrektur der COP-Werte erfolgt nach

$$COP_{korrr,k} = COP_{TK} \cdot f_{\Delta\theta} \tag{100}$$

Dabei ist

$COP_{korrr,k}$ die korrigierte Leistungszahl einer Wärmepumpe in Abhängigkeit von der Temperaturklasse;

COP_{TK} die Leistungszahl einer Wärmepumpe in Abhängigkeit von der Temperaturklasse (siehe Tabelle 89);

$f_{\Delta\theta}$ Korrekturfaktor für unterschiedliche Temperaturdifferenzen bei Messung und Betrieb der Wärmepumpe (siehe Tabelle 90).

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 91 — Berechnung Endenergie – Luft-Wasser-Wärmepumpen - Heizgrenztemperatur 12 °C – Raumheizung

Aufwandszahl e_{ges} – Luft-Wasser-Wärmepumpen							
Heizgrenztemperatur 12 °C							
Monat	Wichtung Außenluft			mittlere Belastung	Gesamt-Wichtung		
	Temperatur-Klasse				Temperatur-Klasse		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1) × (4)	(2) × (4)	(3) × (4)
	w-7	w2	w7	$\beta_{outg,mth}$	w-7	w2	w7
Jan	0,291	0,546	0,163				
Feb	0,182	0,679	0,139				
Mrz	0,087	0,551	0,362				
Apr	0,012	0,362	0,626				
Mai	0,000	0,067	0,933				
Jun	0,000	0,000	1,000				
Jul	0,000	0,000	1,000				
Aug	0,000	0,000	1,000				
Sep	0,000	0,000	1,000				
Okt	0,000	0,250	0,750				
Nov	0,072	0,530	0,397				
Dez	0,267	0,576	0,157				
				Σ			
Deckungsanteil κ 2. Wärmeerzeuger				$-\kappa$ 2.WE			$Q_{h,f,WP}$
Betrieb		Q_{outg} kWh/a		WP			kWh/a
	κ 2. WE	(Q)			x (Q)	x (Q)	x (Q)
alternativ	0,141			$Q_{outg,k}$			Σ (5)
parallel	0,017	$Q_{outg} \times \kappa$ 2.WE kWh/a		/COP _{korrr,k}			
teilparallel	0,025			$Q_{h,f}$			Σ (6)
einstufige Wärmepumpen					= (6)/(5)		
Aufwandszahl e_{ges} (nur Wärmepumpe)							
stetig geregelte oder mehrstufige Wärmepumpen					= 1/(1/((6)/(5)) + 0,1)		
Aufwandszahl e_{ges} (nur Wärmepumpe)							

ANMERKUNG Bei einer (Standard)-EVU-Abschaltung von 4 h ist der Deckungsanteil des zweiten Wärmeerzeugers κ um einen Betrag von 0,05 zu erhöhen. Erfolgt keine EVU-Abschaltung, ist dieser Wert 0,0. Der Energiebedarf des zweiten Wärmeerzeugers ergibt sich aus Q_{outg} multipliziert mit dem Deckungsanteil κ des 2.WE incl. der Erhöhung für eine EVU-Abschaltung.

Berechnung für Standardwerte: Bivalenztemperatur -2 °C, Betriebsgrenztemperatur -10 °C.

$$\beta_{outg,mth} = \frac{\beta_{h,m}}{\sum \beta_{h,m}} \quad (\text{aus Tabelle A. 12}) \tag{101}$$

$$Q_{outg,h} = e_{h,ce} \cdot e_{h,d} \cdot e_{h,s} \cdot Q_{h,b} \tag{102}$$

Dabei ist

- $\beta_{\text{outg,mth}}$ mittlere Belastung des Wärmeerzeugers im Monat;
- $\beta_{\text{h,m}}$ monatlicher mittlerer Belastungsgrad, siehe Tabelle A.12;
- $\Sigma \beta_{\text{h,m}}$ Summe der monatlichen mittleren Belastungsgrade, siehe Tabelle A.12;
- $Q_{\text{outg,h}}$ Erzeugernutzwärmeabgabe Heizung;
- $e_{\text{h,ce}}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{\text{h,d}}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{\text{h,s}}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $Q_{\text{h,b}}$ Nutzwärmebedarf Heizung, siehe Tabelle A.12, in kWh/a.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 92 — Berechnung Endenergie – Luft-Wasser-Wärmepumpen – Heizgrenztemperatur 10 °C – Raumheizung

Aufwandszahl e_{ges} - Luft-Wasser-Wärmepumpen							
Heizgrenztemperatur 10 °C							
Monat	Wichtung Außenluft			mittlere Belastung	Gesamt-Wichtung		
	Temperatur-Klasse				Temperatur-Klasse		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1) × (4)	(2) × (4)	(3) × (4)
	w-7	w2	w7	$\beta_{outg,mth}$	w-7	w2	w7
Jan	0,294	0,552	0,154				
Feb	0,184	0,687	0,129				
Mrz	0,089	0,565	0,346				
Apr	0,013	0,404	0,582				
Mai	0,000	0,090	0,910				
Jun	0,000	0,000	1,000				
Jul	0,000	0,000	1,000				
Aug	0,000	0,000	1,000				
Sep	0,000	0,000	1,000				
Okt	0,000	0,305	0,695				
Nov	0,075	0,546	0,379				
Dez	0,268	0,577	0,154				
				Σ			
Deckungsanteil κ 2. Wärmeerzeuger				$-\kappa$ 2. WE			
Betrieb		Q_{outg} kWh/a		WP			
	κ 2. WE	(Q)			x (Q)	x (Q)	x (Q)
alternativ	0,152			$Q_{outg,k}$			Σ (5)
parallel	0,018	$Q_{outg} \times \kappa$ 2. WE kWh/a		$/COP_{korrr,k}$			
teilparallel	0,027			$Q_{h,f}$			Σ (6)
einstufige Wärmepumpen					= (6)/(5)		
Aufwandszahl e_{ges} (nur Wärmepumpe)							
stetig geregelte oder mehrstufige Wärmepumpen					= $1/(1/((6)/(5)) + 0,1)$		
Aufwandszahl e_{ges} (nur Wärmepumpe)							

ANMERKUNG Bei einer (Standard)-EVU-Abschaltung von 4 h ist der Deckungsanteil des zweiten Wärmeerzeugers κ um einen Betrag von 0,05 zu erhöhen. Erfolgt keine EVU-Abschaltung, ist dieser Wert 0,0. Der Energiebedarf des zweiten Wärmeerzeugers ergibt sich aus Q_{outg} multipliziert mit dem Deckungsanteil κ des 2. WE incl. der Erhöhung für eine EVU-Abschaltung.

Berechnung für Standardwerte: Bivalenztemperatur -2 °C , Betriebsgrenztemperatur -10 °C .

$$\beta_{\text{outg,mth}} = \frac{\beta_{\text{h,m}}}{\sum \beta_{\text{h,m}}} \quad (\text{aus Tabelle A. 12}) \quad (103)$$

$$Q_{\text{outg,h}} = e_{\text{h,ce}} \cdot e_{\text{h,d}} \cdot e_{\text{h,s}} \cdot Q_{\text{h,b}} \quad (104)$$

Dabei ist

- $\beta_{\text{outg,mth}}$ mittlere Belastung des Wärmeerzeugers im Monat;
- $\beta_{\text{h,m}}$ monatliche mittlere Belastungsgrad, siehe Tabelle A.12;
- $\sum \beta_{\text{h,m}}$ Summe der monatlichen mittleren Belastungsgrade, siehe Tabelle A.12;
- $Q_{\text{outg,h}}$ Erzeugernutzwärmeabgabe Heizung;
- $e_{\text{h,ce}}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{\text{h,d}}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{\text{h,s}}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $Q_{\text{h,b}}$ Nutzwärmebedarf Heizung, siehe Tabelle A.12, in kWh/a.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 93 — Berechnung Endenergie – Luft-Wasser-Wärmepumpen – Heizgrenztemperatur 15 °C – Raumheizung

Aufwandszahl e_{ges} – Luft-Wasser-Wärmepumpen							
Heizgrenztemperatur 15 °C							
Monat	Wichtung Außenluft			mittlere Belastung	Gesamt-Wichtung		
	Temperatur-Klasse				Temperatur-Klasse		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1) × (4)	(2) × (4)	(3) × (4)
	w-7	w2	w7	$\beta_{outg,mth}$	w-7	w2	w7
Jan	0,290	0,545	0,164				
Feb	0,181	0,677	0,142				
Mrz	0,086	0,542	0,372				
Apr	0,011	0,331	0,658				
Mai	0,000	0,053	0,947				
Jun	0,000	0,000	1,000				
Jul	0,000	0,000	1,000				
Aug	0,000	0,000	1,000				
Sep	0,000	0,000	1,000				
Okt	0,000	0,220	0,780				
Nov	0,072	0,527	0,402				
Dez	0,267	0,576	0,157				
				Σ			
Deckungsanteil κ 2. Wärmeerzeuger				$-\kappa$ 2.WE			$Q_{h,f,WP}$
Betrieb		Q_{outg} kWh/a		WP			kWh/a
	κ 2.WE	(Q)			x (Q)	x (Q)	x (Q)
alternativ	0,131			$Q_{outg,k}$			Σ (5)
parallel	0,016	$Q_{outg} \times \kappa$ 2.WE kWh/a		/COP _{korrr,k}			
teilparallel	0,023			$Q_{h,f}$			Σ (6)
einstufige Wärmepumpen					= (6)/(5)		
Aufwandszahl e_{ges} (nur Wärmepumpe)							
stetig geregelte oder mehrstufige Wärmepumpen					= 1/(1/((6)/(5)) + 0,1)		
Aufwandszahl e_{ges} (nur Wärmepumpe)							

ANMERKUNG Bei einer (Standard)-EVU-Abschaltung von 4 h ist der Deckungsanteil des zweiten Wärmeerzeugers κ um einen Betrag von 0,05 zu erhöhen. Erfolgt keine EVU-Abschaltung, ist dieser Wert 0,0. Der Energiebedarf des zweiten Wärmeerzeugers ergibt sich aus Q_{outg} multipliziert mit dem Deckungsanteil κ des 2.WE incl. der Erhöhung für eine EVU-Abschaltung.

Berechnung für Standardwerte: Bivalenztemperatur -2 °C, Betriebsgrenztemperatur -10 °C.

$$\beta_{outg,mth} = \frac{\beta_{h,m}}{\sum \beta_{h,m}} \quad (\text{aus Tabelle A. 12}) \quad (105)$$

$$Q_{\text{outg,h}} = e_{\text{h,ce}} \cdot e_{\text{h,d}} \cdot e_{\text{h,s}} \cdot Q_{\text{h,b}} \quad (106)$$

Dabei ist

- $\beta_{\text{outg,mth}}$ mittlere Belastung des Wärmeerzeugers im Monat;
- $\beta_{\text{h,m}}$ monatliche mittlere Belastungsgrad, siehe Tabelle A.12;
- $\Sigma \beta_{\text{h,m}}$ Summe der monatlichen mittleren Belastungsgrade, siehe Tabelle A.12;
- $Q_{\text{outg,h}}$ Erzeugernutzwärmeabgabe Heizung;
- $e_{\text{h,ce}}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{\text{h,d}}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{\text{h,s}}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $Q_{\text{h,b}}$ Nutzwärmebedarf Heizung, siehe Tabelle A.12, in kWh/a.

Tabelle 94 — Berechnung Endenergie -Wärmepumpen - Sole/Wasser oder Wasser/Wasser

Aufwandszahl e_{ges} - Wärmepumpen		
kWh/a		
Sole/Wasser - Wasser/Wasser		
COP_{korr}		
	Aufwandszahl e_{ges}	= 1 / COP_{korr}

6.6.5.1.1.2 Trinkwasser

Tabelle 95 — Aufwandszahl $e_{\text{w,g,0}}$ - Wärmepumpen - Trinkwassererwärmung

Wärmepumpen - Aufwandszahlen $e_{\text{w,g,0}}$ für Trinkwassererwärmung, Warmwassertemperatur - Speicher 50 °C, nach DIN EN 14511 (alle Teile)		
		$e_{\text{w,g,0}}$
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Außenluft	0,365
Sole-Wasser-Wärmepumpe	Erdsonde	0,364
Sole-Wasser-Wärmepumpe	Erdkollektor	0,378
Wasser-Wasser-Wärmepumpe	Grundwasser	0,308

Wird neben der Wärmepumpe ein 2. Wärmeerzeuger eingesetzt (Luft-Wasser-Wärmepumpe in Kombination mit einer elektrischen Nachheizung), kann für den Deckungsanteil des zweiten Wärmeerzeugers ein Standardwert von 5 % angesetzt werden. Kommt kein zweiter Wärmeerzeuger zum Einsatz, ist der Deckungsanteil Null.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Erfolgt eine elektrische Nachheizung, ist die Aufwandszahl wie folgt zu korrigieren:

$$e_{w,g} = (1 - \kappa) \cdot e_{w,g,0} + \kappa \quad (107)$$

Dabei ist

$e_{w,g}$ Aufwandszahl für die Trinkwassererwärmung unter Berücksichtigung elektrischer Nachheizung;

$e_{w,g,0}$ Aufwandszahl für die Trinkwassererwärmung ohne elektrische Nachheizung;

κ Deckungsanteil für elektrische Nachheizung.

6.6.5.1.2 Hilfsenergieaufwand

Der folgende Abschnitt gilt sowohl für den Hilfsenergieaufwand für Heizung als auch für Trinkwassererwärmung.

Tabelle 96 — Hilfsenergie Primärseite für Sole- bzw. Wasser/Wasser-Wärmepumpen

Wärmepumpen- Nennleistung	Hilfsenergie $W_{h,g}$ Primärseite:		
	Sole- bzw. Wasser-Wasser-Wärmepumpe		
	Heizgrenztemperatur		
P_n kW	10 °C	12 °C	15 °C
	kWh	kWh	kWh
≤ 2	101	116	138
5	252	290	346
10	504	581	692
15	756	871	1 038
20	1 008	1 162	1 384
25	1 260	1 452	1 730
30	1 513	1 742	2 076
35	1 765	2 033	2 422
40	2 017	2 323	2 768
50	2 521	2 904	3 460
60	3 025	3 485	4 152
70	3 529	4 065	4 845
80	4 034	4 646	5 537
90	4 538	5 227	6 229
100	5 042	5 808	6 921
120	6 050	6 969	8 305
140	7 059	8 131	9 689
160	8 067	9 292	11 073
180	9 076	10 454	12 457
200	10 084	11 615	13 842
300	15 126	17 423	20 762
400	20 168	23 230	27 683

Für Wärmepumpenanlagen mit einer Nennleistung größer 400 kW ist die Hilfsenergie für die Primärseite entsprechend zu addieren.

Der Hilfsenergieaufwand bei Luft-Wasser-Wärmepumpen $W_{h,g}$ ist Null.

6.6.5.2 Sorptions-Gaswärmepumpen

6.6.5.2.1 Gesamtaufwand

6.6.5.2.1.1 Heizung

Tabelle 97 — Erzeugeraufwandszahl – Gas-Adsorptionswärmepumpen

Erzeugeraufwandszahl: Gas-Adsorptionswärmepumpe						
Belastungs- grad $\beta_{h,g}$	35 °C/28 °C		55 °C/45 °C		70 °C/55 °C	
	Verhältnis Wärmepumpenmodul zur Nennleistung Standardwert = 0,3		Verhältnis Wärmepumpenmodul zur Nennleistung Standardwert = 0,3		Verhältnis Wärmepumpenmodul zur Nennleistung Standardwert = 0,3	
	≤ 0,3	> 0,3	≤ 0,3	> 0,3	≤ 0,3	> 0,3
≤ 0,20	0,820	0,803	0,889	0,870	0,969	0,949
0,30	0,854	0,854	0,925	0,925	1,009	1,009
0,40	0,863	0,866	0,935	0,938	1,020	1,023
0,50	0,876	0,885	0,949	0,959	1,035	1,046
0,60	0,881	0,892	0,955	0,967	1,041	1,054
≥ 0,70	0,886	0,902	0,960	0,977	1,047	1,066

Als Standardwert für das Verhältnis von Wärmepumpenmodul zur Nennleistung der Wärmepumpe ist 0,3 anzusetzen.

Tabelle 98 — Erzeugeraufwandszahl – Gas-Absorptionswärmepumpen

Erzeugeraufwandszahl: Gas-Absorptionswärmepumpe									
Belastungs- grad $\beta_{h,g}$	35 °C/28 °C			55 °C/45 °C			70 °C/55 °C		
	Wärmequelle			Wärmequelle			Wärmequelle		
	Außen- luft	Erdreich	Grund- wasser	Außen- luft	Erdreich	Grund- wasser	Außen- luft	Erdreich	Grund- wasser
≤ 0,20	0,839	0,898	0,908	0,909	0,973	0,984	0,991	1,061	1,073
0,30	0,854	0,854	0,854	0,925	0,925	0,925	1,009	1,009	1,009
0,40	0,851	0,838	0,836	0,922	0,908	0,906	1,006	0,991	0,988
0,50	0,847	0,821	0,816	0,918	0,889	0,884	1,002	0,970	0,964
0,60	0,846	0,814	0,808	0,917	0,882	0,876	1,000	0,962	0,955
≥ 0,70	0,846	0,808	0,801	0,916	0,875	0,868	0,999	0,955	0,947

DIN/TS 18599-12:2021-04

Entspricht die Nennleistung der Wärmepumpe nicht der Heizlast des Gebäudes, ist der Belastungsgrad $\beta_{h,g}$ wie folgt zu korrigieren:

$$\beta_{h,g}^* = \beta_{h,g} \cdot \frac{\varphi_{h,max}}{P_n} \quad (108)$$

Dabei ist

- $\beta_{h,g}^*$ der korrigierte Belastungsgrad für die Erzeugung;
- $\beta_{h,g}$ der Belastungsgrad für die Erzeugung, siehe Gleichung (22);
- $\varphi_{h,max}$ die maximale Gebäudeheizlast, nach Tabelle A.6 oder Planungswert;
- P_n die Nennleistung der Wärmepumpe (Produktwert).

Bei zusätzlicher solarunterstützter Raumheizung wird der ermittelte Energieeintrag der Solaranlage von der Erzeugernutzwärmeabgabe an das Heizsystem abgezogen.

6.6.5.2.1.2 Trinkwasser

Tabelle 99 — Sorptionswärmepumpen - Aufwandszahlen $e_{w,g}$ für Trinkwassererwärmung

Sorptionswärmepumpen - Aufwandszahlen $e_{w,g}$ für Trinkwassererwärmung,	
	$e_{w,g}$
Luft-Wasser-Wärmepumpe	1,11

6.6.5.2.2 Hilfsenergieaufwand

Tabelle 100 — Hilfsenergieaufwand Gaswärmepumpe

Hilfsenergie Gaswärmepumpe: elektrische Leistungsaufnahme Für Heizung und Trinkwassererwärmung			
Nennleistung P_n kW	Betrieb		Stillstand $P_{aux,P0}$ kW
	$P_{h,g,aux,av}$ und $P_{w,g,aux}$		
	Wärmequelle Luft	andere Wärmequellen	
	kW	kW	
≤ 5	0,11	0,06	0,02
10	0,22	0,12	
15	0,33	0,18	
20	0,44	0,24	
25	0,55	0,3	
30	0,66	0,36	
35	0,77	0,42	
40	0,88	0,48	
45	0,99	0,54	

Bei einer Nennleistung größer 45 kW ist die jährliche elektrische Hilfsenergieleistung der Gas-Wärmepumpe im Betrieb entsprechend zu addieren.

Im Standardfall entspricht die Nennleistung der Gas-Wärmepumpe der maximalen Gebäudeheizlast nach Tabelle A.6.

Der Gesamt-Hilfsenergieaufwand im Heizbetrieb berechnet sich zu:

$$W_{h,g} = P_{h,g,aux,av} \cdot (t_{h,rL} - t_{w,Pn}) + P_{aux,P0} \cdot (8\,760 - t_{h,rL} - t_{w,Pn}) \tag{109}$$

Dabei ist

- $W_{h,g}$ der Hilfsenergieaufwand für Heizwärmeerzeugung;
- $P_{h,g,aux,av}$ die jährliche elektrische Hilfsenergieleistung der Gas-Wärmepumpe im Betrieb (siehe Tabelle 100);
- $t_{h,rL}$ die jährliche rechnerische Laufzeit der Heizung (siehe Tabelle A.13);
- $t_{w,Pn}$ die jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung, siehe Gleichung (167);
- $P_{aux,P0}$ die jährliche elektrische Hilfsenergieleistung der Gas-Wärmepumpe im Stillstand (siehe Tabelle 100).

Der Gesamt-Hilfsenergieaufwand im Warmwasserbetrieb berechnet sich zu:

$$W_{w,g} = P_{w,g,aux} \cdot t_{w,Pn} \tag{110}$$

Dabei ist

- $W_{w,g}$ der Hilfsenergieaufwand der Gaswärmepumpe zur Trinkwarmwasserbereitung;
- $P_{w,g,aux}$ die elektrische Leistungsaufnahme im Warmwasserbetrieb (siehe Tabelle 100);
- $t_{w,Pn}$ die jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung, siehe Gleichung (167).

Zur Bestimmung der jährlichen Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung sind vorab die Aufwandszahlen für die Verteilung und Speicherung der Trinkwassererwärmung zu ermitteln.

6.6.6 Zentrale elektrisch beheizte Wärmeerzeuger

6.6.6.1 Gesamtaufwand

Tabelle 101 — Aufwandszahlen zentrale elektrisch beheizte Wärmeerzeuger

Zentral elektrisch beheizte Wärmeerzeugung Aufwandszahlen e_g	
Speicherung mit separater Erzeugung	1,11
Speicherung mit integrierter Erzeugung	1,09

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.6.6.2 Hilfsenergieaufwand

Der Hilfsenergieaufwand W_g ist Null.

6.6.7 Fern- und Nahwärme

6.6.7.1 Gesamtaufwand

Tabelle 102 — Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung Fernwärme

Fern- und Nahwärme-Hausstation, Sekundärseite 70 °C/55 °C, Aufstellung im unbeheizten Bereich, Dämmklasse nach DIN EN 12828, Sekundärseite 4 und Primärseite 5										
$P_{DS} = P_n$ kW	Aufwandszahl $e_{g,0}$ der Heizwärmeerzeugung									
	$\beta_{h,g}$									
	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
	Warmwasser, niedrige oder hohe Temperatur, Auslegung Primärtemperatur $\theta_{prim,DS} = 105 \text{ °C}/150 \text{ °C}$									
≤ 5	1,008	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009	1,010	1,010	1,010	1,010
10	1,005	1,005	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006
20	1,003	1,003	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004
30	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003
40	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,003	1,003
50	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002
60	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002
70	1,001	1,001	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002
80	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,002	1,002	1,002	1,002
90	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
100	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
200	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
300	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
≥ 400	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001

Tabelle 103 — Korrekturfaktor Dämmklasse zu Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung Fernwärme

Fern- und Nahwärme-Hausstationen				
Korrekturfaktoren	Korrekturfaktor Dämmklasse f_{iso}			
	Dämmung Sekundärseite (DIN EN 12828)			
	4	3	2	1
	Dämmung Primärseite (DIN EN 12828)			
5	4	3	2	
Warmwasser, niedrige Temperatur, Auslegung Primärtemperatur $Q_{prim,DS} = 105 \text{ °C}$				
Nennleistung Fernwärmestation: < 30 kW	1,000	1,001	1,002	1,002
Nennleistung Fernwärmestation: 30 kW bis < 100 kW	1,000	1,000	1,000	1,001
Nennleistung Fernwärmestation: $\geq 100 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000
Warmwasser, hohe Temperatur, Auslegung Primärtemperatur $Q_{prim,DS} = 150 \text{ °C}$				
Nennleistung Fernwärmestation: < 30 kW	1,000	1,001	1,002	1,003
Nennleistung Fernwärmestation: 30 kW bis < 100 kW	1,000	1,000	1,000	1,001
Nennleistung Fernwärmestation: $\geq 100 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 104 – Korrekturfaktor Temperatur zu Aufwandszahlen Heizwärmeerzeugung Fernwärme

Fern- und Nahwärme-Hausstationen												
Auslegungs- temperaturen	Nennleistung Fernwärme- station P_n	Korrekturfaktor Temperatur f_{Temp}										
		β_{hg}										
		$\leq 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
Warmwasser, niedrige Temperatur, Auslegung Primärtemperatur $Q_{prim,DS} = 105 \text{ °C}$, Aufstellung im unbeheizten Bereich												
90 °C/70 °C	< 30 kW	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001	1,001	1,001
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
70 °C/55 °C	für alle Leistungen	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55 °C/45 °C	für alle Leistungen	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
35 °C/28 °C	< 30 kW	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Warmwasser, niedrige Temperatur, Auslegung Primär $Q_{prim,DS} = 105 \text{ °C}$, Aufstellung im beheizten Bereich												
90 °C/70 °C	< 30 kW	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
70 °C/55 °C	< 30 kW	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55 °C/45 °C	< 30 kW	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
35 °C/28 °C	< 30 kW	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998
	30 kW bis < 100 kW	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999
	$\geq 100 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Warmwasser, hohe Temperatur, Auslegung Primär $Q_{prim,DS} = 150 \text{ °C}$, Aufstellung im unbeheizten Bereich												
90 °C/70 °C	< 30 kW	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
70 °C/55 °C	für alle Leistungen	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55 °C/45 °C	< 30 kW	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
35 °C/28 °C	< 30 kW	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Warmwasser, hohe Temperatur, Auslegung Primär $Q_{prim,DS} = 150 \text{ °C}$, Aufstellung im beheizten Bereich												
90 °C/70 °C	für alle Leistungen	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
70 °C/55 °C	< 30 kW	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55 °C/45 °C	< 30 kW	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
	$\geq 30 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
35 °C/28 °C	< 30 kW	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998
	30 kW bis < 100 kW	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999
	$\geq 100 \text{ kW}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-KdNr.7478200-ID.087669e7-2292-460f9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Die Umrechnung für Dämmklasse und Auslegungstemperaturen erfolgt nach:

$$e_g = e_{g,0} \cdot f_{iso} \cdot f_{Temp} \quad (111)$$

Dabei ist

e_g die Aufwandszahl Heizwärmeerzeugung Fernwärme;

$e_{g,0}$ die Aufwandszahl Heizwärmeerzeugung Fernwärme im Referenzfall (siehe Tabelle 102);

f_{iso} Korrekturfaktor Dämmklasse (siehe Tabelle 103);

f_{Temp} Korrekturfaktor Temperatur (siehe Tabelle 104).

6.6.7.2 Hilfsenergieaufwand

Der Gesamt-Hilfsenergieaufwand ergibt zu:

- ohne Vorlauftemperaturregelung der Gebäudeheizung in der Hausstation:

$$W_{h,g} = 0 \text{ kWh/a} \quad (112)$$

- mit Vorlauftemperaturregelung der Gebäudeheizung in der Hausstation:

$$W_{h,g} = 120 \text{ kWh/a} \quad (113)$$

6.6.8 Dezentrale KWK

6.6.8.1 Motorische KWK

6.6.8.1.1 Gesamtaufwand

6.6.8.1.1.1 Verfahren A „Bilanzierung von Brennstoff und Strom“

Tabelle 105 — Aufwandszahlen Endenergie KWK - brennwertbezogen

Aufwandszahl Endenergie KWK e_{ECHP} - brennwertbezogen										
Deckungs- anteil κ	Stromkennzahl σ									
	$\leq 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	$\geq 1,0$
Brennstoff Erdgas										
$\leq 0,10$	0,136	0,148	0,160	0,173	0,185	0,197	0,210	0,222	0,234	0,247
0,15	0,204	0,222	0,241	0,259	0,278	0,296	0,315	0,333	0,352	0,370
0,20	0,271	0,296	0,321	0,345	0,370	0,395	0,419	0,444	0,469	0,493
0,25	0,339	0,370	0,401	0,432	0,463	0,493	0,524	0,555	0,586	0,617
0,30	0,407	0,444	0,481	0,518	0,555	0,592	0,629	0,666	0,703	0,740
0,35	0,475	0,518	0,561	0,604	0,648	0,691	0,734	0,777	0,820	0,863
0,40	0,543	0,592	0,641	0,691	0,740	0,789	0,839	0,888	0,937	0,987
0,45	0,611	0,666	0,722	0,777	0,833	0,888	0,944	0,999	1,055	1,110
0,50	0,678	0,740	0,802	0,863	0,925	0,987	1,048	1,110	1,172	1,233
0,55	0,746	0,814	0,882	0,950	1,018	1,085	1,153	1,221	1,289	1,357
0,60	0,814	0,888	0,962	1,036	1,110	1,184	1,258	1,332	1,406	1,480
0,65	0,882	0,962	1,042	1,122	1,203	1,283	1,363	1,443	1,523	1,603

DIN/TS 18599-12:2021-04

Aufwandszahl Endenergie KWK e_{KWK} – brennwertbezogen										
Deckungs- anteil κ	Stromkennzahl σ									
	$\leq 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	$\geq 1,0$
0,70	0,950	1,036	1,122	1,209	1,295	1,381	1,468	1,554	1,640	1,727
0,75	1,018	1,110	1,203	1,295	1,388	1,480	1,573	1,665	1,758	1,850
0,80	1,085	1,184	1,283	1,381	1,480	1,579	1,677	1,776	1,875	1,973
0,85	1,153	1,258	1,363	1,468	1,573	1,677	1,782	1,887	1,992	2,097
0,90	1,221	1,332	1,443	1,554	1,665	1,776	1,887	1,998	2,109	2,220
0,95	1,289	1,406	1,523	1,640	1,758	1,875	1,992	2,109	2,226	2,343
1,00	1,357	1,480	1,603	1,727	1,850	1,973	2,097	2,220	2,343	2,467
Brennstoff Heizöl										
$\leq 0,10$	0,130	0,141	0,153	0,165	0,177	0,188	0,200	0,212	0,224	0,236
0,15	0,194	0,212	0,230	0,247	0,265	0,283	0,300	0,318	0,336	0,353
0,20	0,259	0,283	0,306	0,330	0,353	0,377	0,400	0,424	0,448	0,471
0,25	0,324	0,353	0,383	0,412	0,442	0,471	0,501	0,530	0,559	0,589
0,30	0,389	0,424	0,459	0,495	0,530	0,565	0,601	0,636	0,671	0,707
0,35	0,453	0,495	0,536	0,577	0,618	0,660	0,701	0,742	0,783	0,824
0,40	0,518	0,565	0,612	0,660	0,707	0,754	0,801	0,848	0,895	0,942
0,45	0,583	0,636	0,689	0,742	0,795	0,848	0,901	0,954	1,007	1,060
0,50	0,648	0,707	0,766	0,824	0,883	0,942	1,001	1,060	1,119	1,178
0,55	0,713	0,777	0,842	0,907	0,972	1,036	1,101	1,166	1,231	1,296
0,60	0,777	0,848	0,919	0,989	1,060	1,131	1,201	1,272	1,343	1,413
0,65	0,842	0,919	0,995	1,072	1,148	1,225	1,301	1,378	1,455	1,531
0,70	0,907	0,989	1,072	1,154	1,237	1,319	1,402	1,484	1,566	1,649
0,75	0,972	1,060	1,148	1,237	1,325	1,413	1,502	1,590	1,678	1,767
0,80	1,036	1,131	1,225	1,319	1,413	1,508	1,602	1,696	1,790	1,884
0,85	1,101	1,201	1,301	1,402	1,502	1,602	1,702	1,802	1,902	2,002
0,90	1,166	1,272	1,378	1,484	1,590	1,696	1,802	1,908	2,014	2,120
0,95	1,231	1,343	1,455	1,566	1,678	1,790	1,902	2,014	2,126	2,238
1,00	1,296	1,413	1,531	1,649	1,767	1,884	2,002	2,120	2,238	2,356

Die Stromkennzahl σ beschreibt das Verhältnis von elektrischer Nettoleistung der KWK-Anlage zur thermischen Leistung der KWK-Anlage.

Der Deckungsanteil κ beschreibt den Anteil der KWK-Anlage an der jährlichen Erzeugernutzwärmeabgabe an das Gebäude $Q_{\text{out},a}$. Der verbleibende Anteil $(\kappa - 1)$ wird durch Wärmeerzeuger (z. B. Spitzenlastkessel) gedeckt.

Standardwerte für Mikro-KWK:

- Verbrennungsmotor: $\kappa = 0,8$;
 $\sigma = 0,35$;
- Stirlingmotor: $\kappa = 0,8$;
 $\sigma = 0,10$.

Die Aufwandszahl $e_{h,d,net}$ für die Wärmeabgabe des Leitungsnetzes vom Erzeuger zum Gebäude bestimmt sich zu:

$$e_{h,d,net} = \frac{1}{\eta_{HN}} = \frac{Q_{outg} + Q_{Netz}}{Q_{outg}} \quad (114)$$

Dabei ist

$e_{h,d,net}$ Aufwandszahl für die Wärmeabgabe des Leitungsnetzes vom Erzeuger zum Gebäude;

η_{HN} Netznutzungsgrad;

Q_{outg} Wärmeabgabe des KWK-Systems, in kWh/a;

Q_{Netz} Wärmeverluste des Verteilnetzes vom Erzeuger zum Gebäude, in kWh/a.

Ist kein relevantes Heiznetz zwischen Wärmeerzeuger und dem Gebäude vorhanden, gilt: $e_{h,d,net} = 1$.

Anderenfalls (insbesondere bei Leitungsteilen außerhalb des Gebäudes) ist der Wärmeverlust des Verteilnetzes Q_{Netz} projektbezogen nach den Planungsunterlagen zu bestimmen.

Mit der brennwertbezogenen Aufwandszahl Endenergie KWK $e_{f,CHP}$ und der Aufwandszahl $e_{h,d,net}$ beträgt der Endenergiebedarf der KWK-Anlage:

$$Q_{f,CHP} = e_{f,CHP} \cdot e_{h,d,net} \cdot Q_{outg} \quad (115)$$

Dabei ist

$Q_{f,CHP}$ Endenergiebedarf der KWK-Anlage, in kWh/a;

$e_{f,CHP}$ brennwertbezogene Aufwandszahl KWK (siehe Tabelle 105);

$e_{h,d,net}$ Aufwandszahl für die Wärmeabgabe des Leitungsnetzes vom Erzeuger zum Gebäude [siehe Gleichung (114)];

Q_{outg} Wärmeabgabe der KWK-Anlage, in kWh/a.

Standardwerte für Mikro-KWK:

— Verbrennungsmotor, Erdgas:	$e_{f,CHP} = 1,332;$
— Stirlingmotor, Erdgas:	$e_{f,CHP} = 1,085;$
— Verbrennungsmotor, Heizöl:	$e_{f,CHP} = 1,272;$
— Stirlingmotor, Heizöl:	$e_{f,CHP} = 1,036.$

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 106 — Aufwandszahlen Endenergie Wärmeerzeuger - brennwertbezogen

Aufwandszahl Endenergie Wärmeerzeuger $e_{f,HP}$ - brennwertbezogen								
Deckungs- anteil	Heizwertbezogene Aufwandszahl Wärmeerzeuger e_{HP}							
	κ	$\leq 1,05$	1,10	1,15	$\geq 1,20$	$\leq 1,05$	1,10	1,15
	Brennstoff Erdgas				Brennstoff Heizöl			
$\leq 0,10$	1,049	1,099	1,149	1,199	1,002	1,049	1,097	1,145
0,15	0,991	1,038	1,085	1,132	0,946	0,991	1,036	1,081
0,20	0,932	0,977	1,021	1,066	0,890	0,933	0,975	1,018
0,25	0,874	0,916	0,957	0,999	0,835	0,875	0,914	0,954
0,30	0,816	0,855	0,894	0,932	0,779	0,816	0,853	0,890
0,35	0,758	0,794	0,830	0,866	0,723	0,758	0,792	0,827
0,40	0,699	0,733	0,766	0,799	0,668	0,700	0,731	0,763
0,45	0,641	0,672	0,702	0,733	0,612	0,641	0,670	0,700
0,50	0,583	0,611	0,638	0,666	0,557	0,583	0,610	0,636
0,55	0,524	0,549	0,574	0,599	0,501	0,525	0,549	0,572
0,60	0,466	0,488	0,511	0,533	0,445	0,466	0,488	0,509
0,65	0,408	0,427	0,447	0,466	0,390	0,408	0,427	0,445
0,70	0,350	0,366	0,383	0,400	0,334	0,350	0,366	0,382
0,75	0,291	0,305	0,319	0,333	0,278	0,292	0,305	0,318
0,80	0,233	0,244	0,255	0,266	0,223	0,233	0,244	0,254
0,85	0,175	0,183	0,191	0,200	0,167	0,175	0,183	0,191
0,90	0,117	0,122	0,128	0,133	0,111	0,117	0,122	0,127
0,95	0,058	0,061	0,064	0,067	0,056	0,058	0,061	0,064
1,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Die heizwertbezogene Aufwandszahl des Wärmeerzeugers beträgt

$$e_{HP} = \frac{1}{\eta_{HP,Hs} \cdot f_{Hs/Hi}} \quad (116)$$

Dabei ist

- e_{HP} heizwertbezogene Aufwandszahl Wärmeerzeuger;
- $\eta_{HP,Hs}$ brennwertbezogener Nutzungsgrad des Wärmeerzeugers;
- $f_{Hs/Hi}$ Verhältnis Brennwert zu Heizwert nach Energieträger.

Standardwerte für Mikro-KWK:

- Verbrennungsmotor: $e_{HP} = 1,075$;
- Stirlingmotor: $e_{HP} = 1,075$.

Der Endenergiebedarf des Wärmeerzeugers beträgt:

$$Q_{f,HP} = e_{f,HP} \cdot e_{h,d,net} \cdot Q_{outg} \quad (117)$$

Dabei ist

$Q_{f,HP}$ Endenergiebedarf des Wärmeerzeugers, in kWh/a;

$e_{f,HP}$ brennwertbezogene Aufwandszahl Wärmeerzeuger (siehe Tabelle 106);

$e_{h,d,net}$ Aufwandszahl für die Wärmeabgabe des Leitungsnetzes vom Erzeuger zum Gebäude (siehe Gleichung (114));

Q_{outg} Wärmeabgabe der KWK-Anlage, in kWh/a.

Standardwerte für Mikro-KWK:

- Verbrennungsmotor, Erdgas: $e_{f,HP} = 0,239$;
- Stirlingmotor, Erdgas: $e_{f,HP} = 0,239$;
- Verbrennungsmotor, Heizöl: $e_{f,HP} = 0,228$;
- Stirlingmotor, Heizöl: $e_{f,HP} = 0,228$.

Tabelle 107 — Aufwandszahlen Stromproduktion KWK

Deckungsanteil	Aufwandszahl Stromproduktion KWK $e_{f,prod,CHP}$									
	Stromkennzahl σ									
κ	$\leq 0,10$	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	$\geq 1,00$
$\leq 0,10$	0,010	0,020	0,030	0,040	0,050	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100
0,15	0,015	0,030	0,045	0,060	0,075	0,090	0,105	0,120	0,135	0,150
0,20	0,020	0,040	0,060	0,080	0,100	0,120	0,140	0,160	0,180	0,200
0,25	0,025	0,050	0,075	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225	0,250
0,30	0,030	0,060	0,090	0,120	0,150	0,180	0,210	0,240	0,270	0,300
0,35	0,035	0,070	0,105	0,140	0,175	0,210	0,245	0,280	0,315	0,350
0,40	0,040	0,080	0,120	0,160	0,200	0,240	0,280	0,320	0,360	0,400
0,45	0,045	0,090	0,135	0,180	0,225	0,270	0,315	0,360	0,405	0,450
0,50	0,050	0,100	0,150	0,200	0,250	0,300	0,350	0,400	0,450	0,500
0,55	0,055	0,110	0,165	0,220	0,275	0,330	0,385	0,440	0,495	0,550
0,60	0,060	0,120	0,180	0,240	0,300	0,360	0,420	0,480	0,540	0,600

DIN/TS 18599-12:2021-04

Deckungsanteil	Aufwandszahl Stromproduktion KWK $e_{f,prod,CHP}$									
	Stromkennzahl σ									
κ	$\leq 0,10$	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	$\geq 1,00$
0,65	0,065	0,130	0,195	0,260	0,325	0,390	0,455	0,520	0,585	0,650
0,70	0,070	0,140	0,210	0,280	0,350	0,420	0,490	0,560	0,630	0,700
0,75	0,075	0,150	0,225	0,300	0,375	0,450	0,525	0,600	0,675	0,750
0,80	0,080	0,160	0,240	0,320	0,400	0,480	0,560	0,640	0,720	0,800
0,85	0,085	0,170	0,255	0,340	0,425	0,510	0,595	0,680	0,765	0,850
0,90	0,090	0,180	0,270	0,360	0,450	0,540	0,630	0,720	0,810	0,900
0,95	0,095	0,190	0,285	0,380	0,475	0,570	0,665	0,760	0,855	0,950
1,00	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000

Mit der Aufwandszahl $e_{h,d,net}$ für die Wärmeabgabe des Leitungsnetzes vom Erzeuger zum Gebäude aus Gleichung (114) beträgt die Stromproduktion der KWK-Anlage:

$$Q_{f,prod,CHP} = e_{f,prod,CHP} \cdot e_{h,d,net} \cdot Q_{outg} \quad (118)$$

Dabei ist

$Q_{f,prod,CHP}$ Stromproduktion der KWK-Anlage, in kWh/a;

$e_{f,prod,CHP}$ Aufwandszahl Stromproduktion KWK (siehe Tabelle 107);

$e_{h,d,net}$ Aufwandszahl für die Wärmeabgabe des Leitungsnetzes vom Erzeuger zum Gebäude [siehe Gleichung (114)];

Q_{outg} Wärmeabgabe der KWK, in kWh/a.

Standardwerte für Mikro-KWK:

- Verbrennungsmotor: $e_{f,prod,CHP} = 0,280$;
- Stirlingmotor: $e_{f,prod,CHP} = 0,080$.

6.6.8.1.1.2 Verfahren B „Bilanzierung Primärenergiefaktor der Wärme“

Tabelle 108 — Primärenergiefaktoren f_p – KWK-Anlagen (für $f_{p,Heizöl/Gas} = 1,1$ und $f_{p,Strom} = 2,8$ für Verdrängungsstrommix)

Deckungsanteil	Primärenergiefaktor f_p für $e_{HP} = 1,075$ und $e_{CHP} = 1,111$ (heizwertbezogen)									
	Stromkennzahl σ									
κ	$\leq 0,10$	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	$\geq 1,00$
$\leq 0,10$	1,171	1,155	1,139	1,123	1,108	1,092	1,076	1,060	1,044	1,029
0,15	1,165	1,141	1,117	1,094	1,070	1,046	1,023	0,999	0,975	0,952
0,20	1,159	1,127	1,096	1,064	1,033	1,001	0,970	0,938	0,906	0,875
0,25	1,153	1,114	1,074	1,035	0,995	0,956	0,916	0,877	0,837	0,798
0,30	1,147	1,100	1,052	1,005	0,958	0,910	0,863	0,816	0,768	0,721
0,35	1,141	1,086	1,031	0,975	0,920	0,865	0,810	0,755	0,699	0,644
0,40	1,135	1,072	1,009	0,946	0,883	0,820	0,757	0,693	0,630	0,567
0,45	1,129	1,058	0,987	0,916	0,845	0,774	0,703	0,632	0,561	0,490
0,50	1,123	1,045	0,966	0,887	0,808	0,729	0,650	0,571	0,492	0,413
0,55	1,117	1,031	0,944	0,857	0,770	0,684	0,597	0,510	0,423	0,336
0,60	1,112	1,017	0,922	0,828	0,733	0,638	0,544	0,449	0,354	0,260
0,65	1,106	1,003	0,901	0,798	0,695	0,593	0,490	0,388	0,285	0,183
0,70	1,100	0,989	0,879	0,768	0,658	0,548	0,437	0,327	0,216	0,106
0,75	1,094	0,976	0,857	0,739	0,620	0,502	0,384	0,265	0,147	0,029
0,80	1,088	0,962	0,835	0,709	0,583	0,457	0,331	0,204	0,078	0,000
0,85	1,082	0,948	0,814	0,680	0,546	0,411	0,277	0,143	0,009	0,000
0,90	1,076	0,934	0,792	0,650	0,508	0,366	0,224	0,082	0,000	0,000
0,95	1,070	0,920	0,770	0,621	0,471	0,321	0,171	0,021	0,000	0,000
1,00	1,064	0,907	0,749	0,591	0,433	0,275	0,118	0,000	0,000	0,000

Bei von $e_{HP} = 1,075$ und $e_{CHP} = 1,111$ abweichenden Verhältnisse erfolgt die Korrektur nach Tabelle 109 mit der heizwertbezogenen Aufwandszahl e_{HP} des Wärmeerzeugers nach Gleichung (116) und der wie folgt bestimmten Aufwandszahl e_{CHP} der KWK-Anlage:

$$e_{CHP} = \frac{1}{\eta_{CHP,HS} \cdot f_{HS/Hi}} \quad (119)$$

Dabei ist

e_{CHP} heizwertbezogene Aufwandszahl KWK-Anlage;

$\eta_{CHP,HS}$ brennwertbezogener Nutzungsgrad der KWK-Anlage;

$f_{HS/Hi}$ Verhältnis Brennwert zu Heizwert nach Energieträger.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Standardwerte für Mikro-KWK:

- Verbrennungsmotor: $e_{\text{CHP}} = 1,111$;
- Stirlingmotor: $e_{\text{CHP}} = 1,111$.

Tabelle 109 — Korrekturfaktoren für abweichende Erzeugeraufwandszahlen

Deckungs- anteil	Korrekturfaktoren $f_{\text{eg},i}$							
	e_{HP}				e_{CHP}			
κ	$\leq 1,05$	1,10	1,15	$\geq 1,20$	$\leq 1,05$	1,10	1,15	$\geq 1,20$
$\leq 0,10$	0,98	1,02	1,06	1,11	0,99	1,00	1,00	1,01
0,15	0,98	1,02	1,06	1,10	0,99	1,00	1,01	1,02
0,20	0,98	1,02	1,06	1,10	0,99	1,00	1,01	1,02
0,25	0,98	1,02	1,06	1,09	0,98	1,00	1,01	1,03
0,30	0,98	1,02	1,05	1,09	0,98	1,00	1,01	1,03
0,35	0,98	1,02	1,05	1,08	0,97	1,00	1,02	1,04
0,40	0,98	1,02	1,05	1,08	0,97	0,99	1,02	1,04
0,45	0,99	1,01	1,04	1,07	0,97	0,99	1,02	1,05
0,50	0,99	1,01	1,04	1,07	0,96	0,99	1,02	1,06
0,55	0,99	1,01	1,04	1,06	0,96	0,99	1,03	1,06
0,60	0,99	1,01	1,03	1,05	0,95	0,99	1,03	1,07
0,65	0,99	1,01	1,03	1,05	0,95	0,99	1,03	1,08
0,70	0,99	1,01	1,03	1,04	0,94	0,99	1,04	1,08
0,75	0,99	1,01	1,02	1,04	0,94	0,99	1,04	1,09
0,80	0,99	1,01	1,02	1,03	0,93	0,99	1,04	1,10
0,85	1,00	1,00	1,01	1,02	0,93	0,99	1,05	1,11
0,90	1,00	1,00	1,01	1,01	0,92	0,99	1,05	1,11
0,95	1,00	1,00	1,00	1,01	0,92	0,99	1,05	1,12
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	0,98	1,06	1,13

Der korrigierte Primärenergiefaktor ergibt sich zu:

$$f_p = f'_p \cdot f_{\text{eg,HP}} \cdot f_{\text{eg,CHP}} \quad (120)$$

Dabei ist

 f_p korrigierter Primärenergiefaktor; f'_p Primärenergiefaktor für $e_{\text{HP}} = 1,075$ und $e_{\text{CHP}} = 1,111$ (heizwertbezogen) (siehe Tabelle 108);

$f_{eg,HP}$ Korrekturfaktor für Wärmeerzeuger (siehe Tabelle 109);

$f_{eg,CHP}$ Korrekturfaktor für KWK-Anlage (siehe Tabelle 109).

Standardwerte für Mikro-KWK:

— Verbrennungsmotor: $f_p = 0,772$;

— Stirlingmotor: $f_p = 1,088$.

6.6.8.1.2 Hilfsenergieaufwand

Der Hilfsenergieaufwand für einen in Kombination mit einer KWK-Anlage eingesetzten zweiten (nicht in die KWK-Anlage integrierten) Wärmeerzeuger ist aus den Abschnitten 6.6.4 bis 6.6.7 zu entnehmen.

Ist ein relevantes Heiznetz zwischen KWK-Anlage und dem Gebäude vorhanden, dann ist der Hilfsenergieaufwand einer nicht in die KWK-Anlage integrierten Heizungspumpe nach Abschnitt 6.4.1 unter Berücksichtigung dieses Heiznetzes zu bestimmen.

6.6.8.2 Brennstoffzellen

6.6.8.2.1 Gesamtaufwand

Tabelle 110 — Aufwandszahl e_g und Primärenergiefaktor f_p für Brennstoffzellen

Erzeugeraufwandszahl und Primärenergiefaktor: Brennstoffzelle	
Erzeugeraufwandszahl e_g	1,00
Primärenergiefaktor f_p	Bestimmung nach Hauptverfahren DIN V 18599-9:2018-09

6.6.8.2.2 Hilfsenergieaufwand

Der Hilfsenergieaufwand W_g ist Null.

6.6.9 Dezentrale Systeme

6.6.9.1 Gesamtaufwand

Tabelle 111 — Aufwandszahlen Elektro-Durchlauferhitzer und Gas-Durchlauferhitzer

Aufwandszahlen zur Trinkwassererwärmung		
Elektro Durchlauferhitzer	hydraulischer Steuerung	1,01
	elektronische Steuerung	1,00
Gas-Durchlauferhitzer		1,26

6.6.9.2 Hilfsenergieaufwand

Der Hilfsenergieaufwand W_g ist Null.

DIN/TS 18599-12:2021-04**6.6.10 Wind-Energie-Anlagen**

Alle Werte wurden für Standort Potsdam errechnet.

Tabelle 112 — Jahresertrag Windenergie Kategorie Mikro

Rotorfläche m ²	Jahres-Ertrag – Windenergie Mikro kWh			
	Nabenhöhe m			
	6	10	15	20
0,5	53,0	66,5	79,6	90,3
1,0	105,0	133,0	159,3	180,7
1,5	158,0	199,5	238,9	271,0
2,0	211,0	266,0	318,6	361,3
2,5	264,0	332,5	398,2	451,6
3,0	316,0	399,0	477,9	542,0
3,5	369,0	465,5	557,5	632,3

Tabelle 113 — Jahresertrag Windenergie Kategorie XS

Rotorfläche m ²	Jahres-Ertrag – Windenergie XS kWh				
	Nabenhöhe m				
	12	15	20	25	30
3,5	505	557	632	696	753
5	721	796	903	995	1 075
7,5	1 082	1 195	1 355	1 492	1 613
10	1 443	1 593	1 807	1 989	2 151
15	2 164	2 389	2 710	2 984	3 226
20	2 886	3 186	3 613	3 979	4 301
25	3 607	3 982	4 516	4 974	5 377
30	4 329	4 779	5 420	5 968	6 452
35	5 050	5 575	6 323	6 963	7 527
40	5 772	6 371	7 226	7 958	8 603

Tabelle 114 — Jahresertrag Windenergie Kategorie S

Rotorfläche m ²	Jahres-Ertrag – Windenergie S kWh			
	Nabenhöhe m			
	20	30	40	50
40	7 226	8 603	9 711	10 651
50	9 033	10 753	12 139	13 314
75	13 549	16 130	18 208	19 970
100	18 066	21 507	24 278	26 627
125	22 582	26 883	30 347	33 284
150	27 099	32 260	36 417	39 941
175	31 615	37 637	42 486	46 597
200	36 131	43 013	48 556	53 254

6.6.11 Photovoltaik-Systeme

Tabelle 115 — Jährliche Endenergie aus Photovoltaikanlagen (flächenbezogen)

Jährliche Endenergie aus Photovoltaikanlagen $q_{f,Prod,PV,i}$ kWh/(m ² ·a)								
Monokristallines Silizium (Baujahr ab 2017) – mäßig belüftete Module						κ_{pk}	f_{perf}	
						0,182	0,70	
Neigung	Nord	Nord-Ost	Ost	Süd-Ost	Süd	Süd-West	West	Nord-West
0°	122,9	122,9	122,9	122,9	122,9	122,9	122,9	122,9
30°	87,8	98,7	119,5	135,2	138,9	129,9	112,1	93,7
45°	69,7	85,5	113,3	132,9	137,0	125,9	104,0	79,7
60°	55,3	74,6	104,6	125,2	128,6	117,1	94,5	68,8
90°	41,9	56,5	81,1	96,4	96,1	88,4	72,0	51,7

Die korrigierte jährliche Endenergie aus Photovoltaikanlagen in kWh/(m²·a) beträgt:

$$q_{f,Prod,PV,i} = q_{f,Prod,PV,i,0} \cdot f_{perf} \cdot \kappa_{pk} \quad (121)$$

Dabei ist

- $q_{f,Prod,PV,i}$ die korrigierte jährliche Endenergie aus Photovoltaikanlage (flächenbezogen);
- $q_{f,Prod,PV,i,0}$ die jährliche Endenergie aus Photovoltaikanlage (flächenbezogen, siehe Tabelle 115);
- f_{perf} der Systemleistungsfaktor (siehe Tabelle C.10);
- κ_{pk} der Peakleistungskoeffizient (siehe Tabelle C.11).

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 116 — Elektroenergiebedarf des Gebäudes

Elektroenergiebedarf des Gebäudes	$q_{el,b}$ kWh/(m ² ·a) mit 63 Wh/(m ² ·d) (1)	A_{NGF} m ² (2)	$Q_{el,b}$ kWh/a = (1) × (2)
Nutzeranwendung $Q_{el,b}$	22,995		
Versorgung des Gebäudes $Q_{el,TGA}$	—		—
Elektrisch betriebene Wärmepumpe $Q_{el,hp}$			
Elektrischer Durchlauferhitzer $Q_{el,DLE}$			
Elektrischer Warmwasserspeicher $Q_{el,ESP}$			
Sonstige einschließlich Hilfsenergie Q_f			
Gesamt-Elektroenergiebedarf des Gebäudes $Q_{el,ges}$			

Tabelle 117 — Jährliche Endenergie aus Photovoltaik-Anlagen

Jährliche Endenergie aus Photovoltaik-Anlagen Angabe zur Lage der Module (Orientierung und Neigung)	$q_{f,Prod,PV,i}$ kWh/(m ² ·a) aus Tabelle 115 (1)	A_{PV} m ² (ohne Rand) (2)	$Q_{f,Prod,PV,i}$ in kWh/a = (1) × (2)
Gesamte jährliche Endenergie aus Photovoltaik-Anlagen $Q_{f,Prod,PV,i,ges}$			

Tabelle 118 — Faktoren für die Ausnutzung der Photovoltaikanlage in der Heizperiode

Ausnutzung der Photovoltaikanlagen in der Heizperiode								
Orientierung der Photovoltaik-anlage	Nord	Nord-Ost	Ost	Süd-Ost	Süd	Süd-West	West	Nord-West
$f_{PV,HP}$	0,298	0,302	0,343	0,388	0,408	0,379	0,333	0,303

Die Bilanzierung zur Photovoltaikanlage erfolgt mit Tabelle 119.

Tabelle 119 — Bilanzierung zur Photovoltaikanlage

Bilanzierung zur Photovoltaikanlage				
Ausnutzung PV in Heizperiode	(1)	$f_{PV,HP}$		—
Bedarfszusammenstellung				
Nutzeranwendung	(2) aus Tabelle 116	$Q_{el,b}$		kWh/a
Elektrischer Durchlauferhitzer	(3) aus Tabelle 116	$Q_{el,DLE}$		kWh/a
Elektrischer Warmwasserspeicher	(4) aus Tabelle 116	$Q_{el,ESP}$		kWh/a
Elektrisch betriebene Wärmepumpe	(5) aus Tabelle 116	$Q_{el,hp}$		kWh/a
Sonstige einschließlich Hilfsenergie	(6) aus Tabelle 116	Q_f		kWh/a
Bedarf in Heizperiode				
Heizperiode	(7) = (5)			kWh/a
Hilfsenergie	(8) = (6)			kWh/a
Nutzeranwendung	(9) = [(2) + (3) + (4)] · (1)			kWh/a
Summe	(10) = (7) + (8) + (9)			kWh/a
Jährliche Endenergie aus PV-Anlagen	(11)	$W_{EPV,gesamt}$		kWh/a
Anteil Heizperiode	(12) = (11) · (1)	$W_{EPV,HP}$		kWh/a
Anteil Nichtheizperiode	(13) = (11) · [1 - (1)]	$W_{EPV,NHP}$		kWh/a
Energiebilanz				
Restenergiebedarf elektrische Energie	(14) = (10) - (12)	Q_{CPV}		kWh/a
Einspeisung elektrische Energie	(15)	$Q_{t,out,PV}$		kWh/a
Restenergiebedarf mit Batterie	(16) = (14) - 0,9 · (15)	$Q_{EPV,B}$		kWh/a

DIN/TS 18599-12:2021-04

6.6.12 Lüftungsanlagen

Tabelle 120 — Hilfsenergieaufwand der Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen

Hilfsenergieaufwand der Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen $W_{fan,0}$ kWh/a					
Referenzsystem: zentrale Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung, Ganzjahresbetrieb					
A_{NGF} m ²	V m ³	bedarfsgeführt $n_{mech} = 0,35 \text{ h}^{-1}$		nicht bedarfsgeführt $n_{mech} = 0,40 \text{ h}^{-1}$	
		AC	DC/EC	AC	DC/EC
≤ 100	250	153	77	175	88
150	375	230	115	263	131
200	500	307	153	350	175
300	750	460	230	526	263
400	1 000	613	307	701	350
500	1 250	767	383	876	438
1 000	2 500	1 533	767	1 752	876
2 000	5 000	3 066	1 533	3 504	1 752
3 000	7 500	4 599	2 300	5 256	2 628
4 000	10 000	6 132	3 066	7 008	3 504
5 000	12 500	7 665	3 833	8 760	4 380

ANMERKUNG Für Flächen $A_{NGF} > 5 000 \text{ m}^2$ können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.

Tabelle 121 — Faktor für Anlagensysteme der Wohnungslüftungsanlagen

Faktor Lüftungssysteme für Hilfsenergieaufwand der Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen f_{System}		
Systeme der Wohnungslüftung	AC	DC/EC
Abluftsystem		
zentral: ohne Wärmerückgewinnung	1,00	1,00
zentral: mit Abluft-Wärmepumpe	1,75	2,00
dezentral Einzelventilator: ohne WP	1,75	2,00
Zuluft- und Abluftsystem		
zentral: mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	2,75	3,50
zentral: mit Abluft-WP (mit/ohne WÜT)	3,25	4,50
dezentral (Raumgerät): mit Abluft-Zuluft-WÜT	3,50	4,50
Zuluftsystem		
zentral (mit Zentralgerät)	1,25	1,50
dezentral (mit Einzelgeräten)	2,00	2,50
Luftheizung		
zentral: mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	3,50	5,00
zentral: mit Abluft-WP (mit/ohne WÜT)	4,00	6,00

Tabelle 122 — Faktor für das Baujahr von Anlagensystemen der Wohnungslüftungsanlagen

Faktor Baujahr für Hilfsenergieaufwand der Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen f_{Baujahr}		
Systeme der Wohnungslüftung	Baujahr der Anlage	
	bis 1999	bis 2004
	AC	DC/EC
Abluftsystem		
zentral: ohne Wärmepumpe	1,500	2,000
zentral: mit Abluft-Wärmepumpe	1,286	1,500
dezentral Einzelventilator: ohne WP	1,286	1,500
Zuluft- und Abluftsystem		
zentral: mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	1,182	1,286
zentral: mit Abluft-WP (mit/ohne WÜT)	1,154	1,222
dezentral (Raumgerät): mit Abluft-Zuluft-WÜT	1,143	1,222
Zuluftsystem		
zentral (mit Zentralgerät)	1,400	1,667
dezentral (mit Einzelgeräten)	1,250	1,400
Luftheizung		
zentral: mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	1,143	1,200
zentral: mit Abluft-WP (mit/ohne WÜT)	1,125	1,167
	Baujahr der Anlage	
	nach 1999	nach 2004
	AC	DC/EC
Alle Systeme	1,000	1,000

Tabelle 123 — Faktor für Anlagen mit Luftvorwärmung

Luftvorwärmung durch Erdreich-Wärmeübertrager oder Solarluftkollektoren	$f_{\text{gr-exch}}$
ohne Luftvorwärmung durch Erdreich-Wärmeübertrager oder Solarluftkollektoren	1,0
mit Bypass	1,1
ohne Bypass	1,2

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 124 — Faktor Frostschutz durch Volumenstromreduzierung für Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen

Frostschutz durch Abschaltung / Absenkung des Zuluftvolumenstroms	$f_{\text{sup-decr}}$
ohne Abschaltung oder Absenkung	1,000
Abschaltung oder Absenkung bei $\theta_e < -9 \text{ °C}$	1,000
Abschaltung bei $\theta_e < -6 \text{ °C}$	0,990
Absenkung bei $\theta_e < -6 \text{ °C}$	0,995
Abschaltung bei $\theta_e \geq -6 \text{ °C}$	0,848
Absenkung bei $\theta_e \geq -6 \text{ °C}$	0,924

Tabelle 125 — Faktor für Anlagenbetrieb

Dauer Anlagebetrieb	f_{Betrieb}
Ganzjahresbetrieb (Januar bis Dezember) ^a	1,000
Heizperiodenbetrieb (September bis Mai)	0,748
Heizperiodenbetrieb (Oktober bis April)	0,581
ANMERKUNG Bei einer abweichenden Dauer des Anlagenbetriebes kann der Faktor wie folgt berechnet werden: $f_{\text{Betrieb}} = \frac{\text{Anzahl Betriebstage / Jahr}}{365 \text{ d/a}}$	
^a Wird über die Lüftungsanlage gekühlt, dann ist ein Ganzjahresbetrieb anzusetzen.	

Der Gesamt- Hilfsenergieaufwand ergibt sich mit den Korrekturfaktoren.

$$W_{\text{fan}} = W_{\text{fan},0} \cdot f_{\text{System}} \cdot f_{\text{Baujahr}} \cdot f_{\text{gr-exch}} \cdot f_{\text{sup-decr}} \cdot f_{\text{Betrieb}} \quad (122)$$

Dabei ist

- W_{fan} Hilfsenergieaufwand Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen, in kWh/a;
- $W_{\text{fan},0}$ Hilfsenergieaufwand Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen für Ganzjahresbetrieb (8 760 h/a) einer zentralen Abluftanlage, siehe Tabelle 120, in kWh/a;
- f_{System} Korrekturfaktor Anlagensystem, siehe Tabelle 121;
- f_{Baujahr} Korrekturfaktor Anlagenbaujahr, siehe Tabelle 122;
- $f_{\text{gr-exch}}$ Korrekturfaktor Luftvorwärmung, siehe Tabelle 123;
- $f_{\text{sup-decr}}$ Korrekturfaktor Frostschutz durch Volumenstromreduzierung, siehe Tabelle 124;
- f_{Betrieb} Korrekturfaktor Anlagenbetriebszeit, siehe Tabelle 125.

Tabelle 126 — Hilfsenergieaufwand für die Regelung von Wohnungslüftungsanlagen (wenn nicht in Messwerten der Geräte enthalten)

Elektrische Leistungsaufnahme der Geräterege­lung im Betrieb $P_{el,c}$ W	W_c kWh/a
≤ 1	9
2	18
4	35
6	53
8	70
10	88

ANMERKUNG Bei einer Leistungsaufnahme > 10 W können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.

Tabelle 127 — Hilfsenergieaufwand zur Luftvorwärmung mit einem elektrischen Heizregister

Hilfsenergieaufwand zur Luftvorwärmung mit einem elektrischen Heizregister			
A_{NGF} m ²	V m ³	$W_{pre-h,0}$ kWh/a	
		bedarfsgeführt $n_{mech} = 0,35 \text{ h}^{-1}$	nicht bedarfsgeführt $n_{mech} = 0,40 \text{ h}^{-1}$
≤ 100	250	83	95
150	375	125	143
200	500	167	190
300	750	250	286
400	1 000	333	381
500	1 250	417	476
1 000	2 500	833	952
2 000	5 000	1 667	1 905
3 000	7 500	2 500	2 857
4 000	10 000	3 334	3 810
5 000	12 500	4 167	4 762

ANMERKUNG Für Flächen $A_{NGF} > 5 000$ m² können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 128 — Korrekturfaktor Einschaltpunkt Frostschutzbetrieb

Korrekturfaktor Einschaltpunkt Frostschutzbetrieb f_{frost}	
$\theta_e \geq -6 \text{ °C}$	1,000
$\theta_e < -6 \text{ °C}$	0,037
$\theta_e < -9 \text{ °C}$	0,001
$\theta_e < -12 \text{ °C}$	0

Der gesamte Hilfsenergieaufwand zur Luftvorwärmung mit einem elektrischen Heizregister ergibt sich unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors für den Einschaltpunkt des Frostschutzbetriebs:

$$W_{pre-h} = W_{pre-h,0} \cdot f_{frost} \quad (123)$$

Dabei ist

W_{pre-h} Hilfsenergieaufwand Luftvorwärmung mit einem elektrischen Heizregister in Wohnungslüftungsanlagen, in kWh/a;

$W_{pre-h,0}$ Hilfsenergieaufwand Luftvorwärmung mit einem elektrischen Heizregister in Wohnungslüftungsanlagen für Einschaltpunkt $\theta_e \geq -6 \text{ °C}$ siehe Tabelle 127, in kWh/a;

f_{frost} Korrekturfaktor Einschaltpunkt, siehe Tabelle 128.

Der gesamte Hilfsenergieaufwand für die Wärmeerzeugung bei Wohnungslüftungsanlagen ergibt sich zu:

$$W_{rv,g} = W_{fan} + W_c + W_{pre-h} \quad (124)$$

Dabei ist

$W_{rv,g}$ Hilfsenergieaufwand Erzeugung in Wohnungslüftungsanlagen, in kWh/a;

W_{fan} Hilfsenergieaufwand Ventilatoren in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Gleichung (122), in kWh/a;

W_c Hilfsenergieaufwand Regelung in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Tabelle 126, in kWh/a;

W_{pre-h} Hilfsenergieaufwand Luftvorwärmung mit einem elektrischen Heizregister in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Gleichung (123), in kWh/a.

Tabelle 129 — Wärmeaufnahme aus regenerativer Energie und durch Wärmerückgewinnung aus Abluft

Wärmeaufnahme aus regenerativer Energie und durch Wärmerückgewinnung aus Abluft (WRG)						
$Q_{rv,f,prod,0}$ in kWh/a für $n_{mech} = 0,4 \text{ h}^{-1}$ und $t_{rv,mech} = 8\,760 \text{ h/a}$						
A_{NGF} m ²	V m ³	mit regenerativer Luftvorwärmung			ohne regenerative Luftvorwärmung	
		ohne WRG	mit WRG		mit WRG	
		$\eta_{V,mech} = 0$	$\eta_{V,mech} = 60 \%$	$\eta_{V,mech} \geq 80 \%$	$\eta_{V,mech} = 60 \%$	$\eta_{V,mech} \geq 80 \%$
≤ 100	250	408	2 211	2 809	2 047	2 727
150	375	611	3 316	4 213	3 070	4 090
200	500	815	4 422	5 618	4 094	5 454
300	750	1 223	6 633	8 427	6 141	8 180
400	1 000	1 630	8 844	11 236	8 188	10 907
500	1 250	2 038	11 055	14 045	10 235	13 634
1 000	2 500	4 076	22 110	28 090	20 469	27 268
2 000	5 000	8 152	44 219	56 180	40 939	54 537
3 000	7 500	12 228	66 329	84 270	61 408	81 805
4 000	10 000	16 304	88 438	112 360	81 877	109 073
5 000	12 500	20 380	110 548	140 450	102 347	136 341

ANMERKUNG Für Flächen $A_{NGF} > 5\,000 \text{ m}^2$ können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.

Für beliebige Anlagenluftwechsel und Anlagenbetriebszeiten kann umgerechnet werden:

$$f_{rv,f,prod} = \frac{n_{mech}}{0,40 \text{ h}^{-1}} \cdot \frac{t_{rv,mech}}{8\,760 \text{ h/a}} \quad (125)$$

Dabei ist

$f_{rv,f,prod}$ Korrekturfaktor Wärmeaufnahme und Wärmerückgewinnung in Wohnungslüftungsanlagen;

n_{mech} Anlagenluftwechsel, nach projektbezogener Auslegung, in h^{-1} ;

$t_{rv,mech}$ Anlagenbetriebszeit, nach projektbezogener Auslegung, in h/a .

Die maximal mögliche Wärmeaufnahme aus regenerativer Energie und durch Wärmerückgewinnung aus der Abluft ergibt sich für beliebige Anlagenluftwechsel und Anlagenbetriebszeiten:

$$Q_{rv,f,prod} = Q_{rv,f,prod,0} \cdot f_{rv,f,prod} \quad (126)$$

Dabei ist

$Q_{rv,f,prod}$ Wärmeaufnahme aus regenerativer Energie und durch Wärmerückgewinnung aus Abluft, in kWh/a;

DIN/TS 18599-12:2021-04

$Q_{rv,f,prod,0}$ Wärmeaufnahme aus regenerativer Energie und durch Wärmerückgewinnung aus Abluft unter Referenzbedingungen ($n_{mech} = 0,4 \text{ h}^{-1}$, $t_{rv,mech} = 8\,760 \text{ h/a}$), siehe Tabelle 129, in kWh/a;

$f_{rv,f,prod}$ Korrekturfaktor Wärmeaufnahme und Wärmerückgewinnung in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Gleichung (125).

Tabelle 130 — COP-Werte für Abluft-Wärmepumpen in Wohnungslüftungsanlagen

Monats- mittlere Vorlauf- temperatur °C	COP — Standardwerte				
	Abluft-Wasser-Wärmepumpen Raumheizung			Abluft-Wasser-Wärmepumpen Trinkwassererwärmung	
	Lüftungssystem				
Abluft	Zu-/Abluft ohne WÜT	Zu-/Abluft mit WÜT 60 %			
30	4,45	3,95	2,75	Abluftsystem	3,40
31	4,40	3,90	2,70		
33	4,30	3,80	2,60	Zu-/Abluftsystem ohne WÜT	3,50
35	4,20	3,70	2,50		
37	4,10	3,60	2,40	Zu-/Abluftsystem mit WÜT 60 %	2,30
39	4,00	3,50	2,30		
40	3,95	3,45	2,25		
41	3,90	3,40	2,20	Abluft-Zuluft-Wärmepumpen	
42	3,80	3,30	2,10	ohne WÜT	
45	3,70	3,20	2,00	a-3	3,50
47	3,60	3,10	1,90	a4	3,30
49	3,50	3,00	1,80	a10	3,00
50	3,45	2,95	1,75	mit WÜT 60 %	
51	3,40	2,90	1,70	a-3	3,20
53	3,30	2,80	1,60	a4	3,00
55	3,20	2,70	1,50	a10	2,70

Für die wasserbasierte Raumheizung ist der COP-Wert für die monatsmittlere Vorlauftemperatur anzusetzen. Die mittlere Vorlauftemperatur im Monat wird in Abhängigkeit von der Auslegungsvorlauftemperatur θ_{VA} und dem monatlichen mittleren Belastungsgrad $\beta_{h,mth}$ (Tabelle A.12) bestimmt. Es ist minimal ein Wert von 30 °C zu verwenden.

Zweirohrheizung, Heizkörper:

$$\theta_{VL} = (\theta_{VA} - 20 \text{ °C}) \cdot \beta_{h,mth}^{1/1,3} + 20 \text{ °C} \quad (127)$$

Zweirohrheizung, Fußbodenheizung:

$$\theta_{VL} = (\theta_{VA} - 20 \text{ °C}) \cdot \beta_{h,m}^{1/1,1} + 20 \text{ °C in °C} \quad (128)$$

Dabei ist

- θ_{VL} monatsmittlere Vorlauftemperatur, in °C;
- θ_{VA} Auslegungsvorlauftemperatur, in °C;
- $\beta_{h,m}$ monatliche mittlere Belastungsgrad, siehe Tabelle A.12.

Tabelle 131 — Korrekturfaktor $f_{\Delta\theta-ETA}$ für unterschiedliche Ablufttemperaturen in Wohnungslüftungsanlagen (für Messungen nach nationaler Zulassung)

Ablufttemperatur	$f_{\Delta\theta-ETA}$
20 °C	0,98
21 °C	1,00
22 °C	1,02

Die Korrektur der COP-Werte erfolgt nach

$$COP_{korrt} = COP \cdot f_{\Delta\theta-ETA} \tag{129}$$

Dabei ist

- COP_{korrt} korrigierte Leistungszahl für Abluft-Wärmepumpen in Wohnungslüftungsanlagen;
- COP Leistungszahl für Abluft-Wärmepumpen in Wohnungslüftungsanlagen unter Referenzbedingungen (Ablufttemperatur 21 °C), siehe Tabelle 130;
- $f_{\Delta\theta-ETA}$ Korrekturfaktor für die Ablufttemperatur, siehe Tabelle 131.

Tabelle 132 — Maximale Wärmeleistung $q'_{rv,outg,max,i}$ von Abluft-Wärmepumpen in Wohnungslüftungsanlagen (Anlagenluftwechsel $0,4 \text{ h}^{-1}$, Ablufttemperatur 21 °C, Standardwerte für COP)

Abluft-Wärmepumpen		Maximale Wärmeleistung von Abluft-Wärmepumpen			
		W/m ²			
		Temperaturklassen i			
		i = 1 $\theta_e \leq 0 \text{ °C}$	i = 2 $1 \text{ °C} \leq \theta_e < 7 \text{ °C}$	i = 3 $7 \text{ °C} \leq \theta_e < 15 \text{ °C}$	i = 4 $\theta_e \geq 15 \text{ °C}$
Abluft-Wasser-Wärmepumpe Raumheizung	Abluftanlage	11,34			—
	Zu-Abluftanlage ohne WÜT	7,40			—
	Zu-Abluftanlage mit WÜT 60 %	5,00	5,00	5,00	—

DIN/TS 18599-12:2021-04

Abluft-Wärmepumpen		Maximale Wärmeleistung von Abluft-Wärmepumpen			
		W/m ²			
		Temperaturklassen i			
		i = 1 $\vartheta_e \leq 0 \text{ °C}$	i = 2 $1 \text{ °C} \leq \vartheta_e < 7 \text{ °C}$	i = 3 $7 \text{ °C} \leq \vartheta_e < 15 \text{ °C}$	i = 4 $\vartheta_e \geq 15 \text{ °C}$
Abluft-Wasser-Wärmepumpe Trinkwasser-erwärmung	Abluftanlage	8,50			
	Zu-Abluftanlage ohne WÜT	5,25			
	Zu-Abluftanlage mit WÜT 60 %	3,45	3,45	3,45	3,45
Abluft-Zuluft-Wärmepumpe Zuluft-erwärmung	Zu-Abluftanlage ohne WÜT	5,60	5,61	5,40	—
	Zu-Abluftanlage mit WÜT 60 %	5,12	5,10	4,86	—

Die maximale Wärmeleistung von Abluft-Wärmepumpen in W/m² kann in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen wie folgt korrigiert werden:

$$\dot{q}_{rv, outg, max, korr, i} = \dot{q}_{rv, outg, max, i} \cdot f_{COP} \cdot f_{Luftwechsel} \quad (130)$$

Dabei ist

$\dot{q}_{rv, outg, max, korr, i}$ die korrigierte maximale Wärmeleistung von Abluft-Wärmepumpen in Temperaturklasse i, in W/m²;

$\dot{q}_{rv, outg, max, i}$ die maximale Wärmeleistung von Abluft-Wärmepumpen in Temperaturklasse i unter Referenzbedingungen (Anlagenluftwechsel 0,4 h⁻¹, Ablufttemperatur 21 °C), siehe Tabelle 132, in W/m²;

f_{COP} Korrekturfaktor für abweichende COP-Werte.

$$f_{COP} = \frac{COP_{korr}}{COP} \quad (131)$$

Dabei ist

COP Leistungszahl von Abluft-Wärmepumpen mit Ablufttemperatur 21 °C und jahresmittlere Vorlauftemperatur für Raumheizung 35 °C, siehe Tabelle 132;

COP_{korr} korrigierte Leistungszahl für Abluft-Wärmepumpen nach Gleichung (129); bei Verwendung von Standardwerten: $f_{COP} = 1,00$;

$$f_{Luftwechsel} = \frac{n_{mech, ETA}}{0,4 \text{ h}^{-1}} \quad (132)$$

Dabei ist

$f_{\text{Luftwechsel}}$ Korrekturfaktor für Anlagenluftwechsel.

$n_{\text{mech,ETA}}$ Anlagenluftwechsel, in h^{-1} ;

mit Anlagenluftwechsel $n_{\text{mech,ETA}} = 0,35 \text{ h}^{-1}$; $f_{\text{Luftwechsel}} = 0,875$;

mit Anlagenluftwechsel $n_{\text{mech,ETA}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$; $f_{\text{Luftwechsel}} = 1,00$;

mit Anlagenluftwechsel $n_{\text{mech,ETA}} = 0,50 \text{ h}^{-1}$; $f_{\text{Luftwechsel}} = 1,25$;

mit Anlagenluftwechsel $n_{\text{mech,ETA}} = 0,60 \text{ h}^{-1}$; $f_{\text{Luftwechsel}} = 1,50$.

Tabelle 133 — Wichtungsfaktoren w_i für Temperaturklassen i für Abluft-Wärmepumpen in Wohnungslüftungsanlagen

Wichtungsfaktoren w_i für Temperaturklassen für Abluft-Wärmepumpen							
Monat	Raumheizung oder Zulufterwärmung			Trinkwassererwärmung			
	Temperaturklassen i			Temperaturklassen i			
	$i = 1$ $\vartheta_e \leq 0 \text{ °C}$	$i = 2$ $1 \text{ °C} \leq \vartheta_e \leq 7 \text{ °C}$	$i = 3$ $7 \text{ °C} \leq \vartheta_e < 15 \text{ °C}$	$i = 1$ $\vartheta_e \leq 0 \text{ °C}$	$i = 2$ $1 \text{ °C} \leq \vartheta_e \leq 7 \text{ °C}$	$i = 3$ $7 \text{ °C} \leq \vartheta_e < 15 \text{ °C}$	$i = 4$ $\vartheta_e \geq 15 \text{ °C}$
Jan	0,290	0,545	0,165	0,517	0,310	0,172	0,000
Feb	0,181	0,677	0,142	0,387	0,496	0,109	0,009
Mrz	0,086	0,543	0,371	0,175	0,536	0,266	0,023
Apr	0,011	0,336	0,653	0,038	0,339	0,469	0,154
Mai	0,000	0,054	0,946	0,000	0,067	0,522	0,411
Jun	0,000	0,000	1,000	0,000	0,015	0,404	0,581
Jul	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,176	0,824
Aug	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,196	0,804
Sep	0,000	0,000	1,000	0,000	0,047	0,525	0,428
Okt	0,000	0,221	0,779	0,023	0,239	0,665	0,073
Nov	0,072	0,526	0,402	0,247	0,515	0,238	0,000
Dez	0,267	0,576	0,157	0,516	0,418	0,066	0,000

Die maximale Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{\text{rv,outg,max}}$ der Abluft-Wärmepumpe im Monat für die Nutzung mit der höchsten Priorität (Raumheizung, Trinkwassererwärmung oder Zulufterwärmung) wird bestimmt mit:

$$Q_{\text{rv,outg,max,mth}} = 0,001 \cdot \sum (\dot{q}_{\text{rv,outg,max,korr,i}} \cdot w_i) \cdot A_{\text{NGF}} \cdot f_{\text{EVU}} \cdot d_{\text{mth}} \cdot 24 \text{ h/d} \quad (133)$$

DIN/TS 18599-12:2021-04

Dabei ist

$Q_{rv, out, max, mth}$ maximale Erzeugernutzwärmeabgabe der Abluft-Wärmepumpe für Raumheizung, Trinkwassererwärmung oder Zulufterwärmung im Monat, in kWh/mth;

$\dot{q}_{rv, out, max, kor, i}$ korrigierte maximale Wärmeleistung der Abluft-Wärmepumpe für Raumheizung, Trinkwasser-erwärmung oder Zulufterwärmung im Monat und in der Temperaturklasse i , nach Gleichung (130);

w_i Wichtungsfaktoren für Temperaturklasse i für Raumheizung, Trinkwassererwärmung oder Zulufterwärmung im Monat, nach Tabelle 133;

A_{NGF} Nettogrundfläche, in m^2 ;

f_{EVU} Korrekturfaktor EVU-Abschaltung.

$$f_{EVU} = 1 - \frac{t_{off}}{24 \text{ h/d}} \quad (134)$$

t_{off} tägliche EVU-Abschaltung in h/d;

ohne Abschaltung: $f_{EVU} = 1,00$;

Abschaltung 2 h/d: $f_{EVU} = 0,92$;

Abschaltung 4 h/d: $f_{EVU} = 0,83$;

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

Für die weiteren Betrachtungen sind 2 Fälle zu unterscheiden:

1. Fall: Abluft-Wärmepumpe deckt den monatlichen Bedarf für die Nutzung mit der höchsten Priorität (Raumheizung, Trinkwassererwärmung oder Zulufterwärmung) nicht.

Es gilt:

— für Raumheizung:

$$Q_{rv, out, max, mth} < Q_{h, b, mth} \cdot e_{h, ce} \cdot e_{h, d} \cdot e_{h, s} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, g}\right) \quad (135)$$

— für Trinkwassererwärmung:

$$Q_{rv, out, max, mth} < Q_{w, b, mth} \cdot e_{w, ce} \cdot e_{w, d} \cdot e_{w, s} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, g}\right) \quad (136)$$

— für Zulufterwärmung:

$$Q_{rv, out, max, mth} < Q_{h, b, mth} \cdot e_{rv, ce} \cdot e_{rv, d} \cdot e_{rv, s} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, g}\right) \quad (137)$$

Dabei ist

$Q_{h, b, mth}$ monatlicher Nutzwärmebedarf Heizung, siehe Tabelle A.12, in kWh/mth;

$e_{h, ce}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe Heizung, siehe Tabelle A.14;

- $e_{h,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{h,s}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung Heizung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{rv,g}$ Aufwandszahlen Wärmeerzeugung Lüftungsgerät, siehe Tabelle 134;
- $Q_{w,b,mth}$ monatlicher Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser, siehe Tabelle A.9, in kWh/mth;
- $e_{w,ce}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{w,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{w,s}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;
- $e_{rv,ce}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Tabelle 27;
- $e_{rv,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Gleichung (58);
- $e_{rv,s}$ Aufwandszahl Wärmespeicherung in Wohnungslüftungsanlagen, $e_{rv,s} = 1$.

Tabelle 134 — Aufwandszahlen Wärmeerzeugung Lüftungsgerät $e_{rv,g}$

Aufwandszahlen Wärmeerzeugung Lüftungsgerät $e_{rv,g}$	
Aufstellung im unbeheizten Bereich	
Abluft-Wärmepumpe	0,02
Nachheizregister wasserführend	0,01
Nachheizregister elektrisch	0,00
Aufstellung im beheizten Bereich	
Alle Systeme	0,00

Für den monatlichen Deckungsanteil κ_{mth} der Abluft-Wärmepumpe ergibt sich:

- für Raumheizung:

$$\kappa_{mth} = \frac{Q_{rv,outg,max,mth}}{Q_{h,b,mth} \cdot e_{h,ce} \cdot e_{h,d} \cdot e_{h,s} \cdot (1 + \sum e_{rv,g})} \quad (138)$$

- Trinkwassererwärmung:

$$\kappa_{mth} = \frac{Q_{rv,outg,max,mth}}{Q_{w,b,mth} \cdot e_{w,ce} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,s} \cdot (1 + \sum e_{rv,g})} \quad (139)$$

- für Zulufterwärmung:

$$\kappa_{mth} = \frac{Q_{rv,outg,max,mth}}{Q_{h,b,mth} \cdot e_{rv,ce} \cdot e_{rv,d} \cdot e_{rv,s} \cdot (1 + \sum e_{rv,g})} \quad (140)$$

DIN/TS 18599-12:2021-04

Für die monatliche Rest-Erzeugerwärmeabgabe $Q_{\text{outg,mth}}^*$ des 2. Wärmeerzeugers ergibt sich:

— für Raumheizung:

$$Q_{\text{outg,mth}}^* = (1 - \kappa_{\text{mth}}) \cdot Q_{\text{h,b,mth}} \cdot e_{\text{h,ce}} \cdot e_{\text{h,d}} \cdot e_{\text{h,s}} \cdot \left(1 + \sum e_{\text{rv,g}}\right) \quad (141)$$

— für Trinkwassererwärmung:

$$Q_{\text{outg,mth}}^* = (1 - \kappa_{\text{mth}}) \cdot Q_{\text{w,b,mth}} \cdot e_{\text{w,ce}} \cdot e_{\text{w,d}} \cdot e_{\text{w,s}} \cdot \left(1 + \sum e_{\text{rv,g}}\right) \quad (142)$$

— für Zulufterwärmung:

$$Q_{\text{outg,mth}}^* = (1 - \kappa_{\text{mth}}) \cdot Q_{\text{h,b,mth}} \cdot e_{\text{rv,ce}} \cdot e_{\text{rv,d}} \cdot e_{\text{rv,s}} \cdot \left(1 + \sum e_{\text{rv,g}}\right) \quad (143)$$

Für den Endenergiebedarf der Abluft-Wärmepumpe $Q_{\text{rv,x,f,WP}}$ gilt mit $\kappa < 1$:

— für Raumheizung:

$$Q_{\text{rv,h,f,WP}} = \sum_1^{12} \left(\frac{e_{\text{rv,f,mth}}}{f_{\text{COP}}} \cdot Q_{\text{h,b,mth}} \cdot e_{\text{h,ce}} \cdot e_{\text{h,d}} \cdot e_{\text{h,s}} \cdot \left(1 + \sum e_{\text{rv,g}} \cdot \frac{t_{\text{on,mth}}}{d_{\text{mth}} \cdot 24 \text{ h/d}}\right) \right) \quad (144)$$

— für Trinkwassererwärmung:

$$Q_{\text{rv,w,f,WP}} = \sum_1^{12} \left(\frac{e_{\text{rv,f,mth}}}{f_{\text{COP}}} \cdot Q_{\text{w,b,mth}} \cdot e_{\text{w,ce}} \cdot e_{\text{w,d}} \cdot e_{\text{w,s}} \cdot \left(1 + \sum e_{\text{rv,g}} \cdot \frac{t_{\text{on,mth}}}{d_{\text{mth}} \cdot 24 \text{ h/d}}\right) \right) \quad (145)$$

— für Zulufterwärmung:

$$Q_{\text{rv,h,f,WP}} = \sum_1^{12} \left(\frac{e_{\text{rv,f,mth}}}{f_{\text{COP}}} \cdot Q_{\text{h,b,mth}} \cdot e_{\text{rv,ce}} \cdot e_{\text{rv,d}} \cdot e_{\text{rv,s}} \cdot \left(1 + \sum e_{\text{rv,g}} \cdot \frac{t_{\text{on,mth}}}{d_{\text{mth}} \cdot 24 \text{ h/d}}\right) \right) \quad (146)$$

Dabei ist

$Q_{\text{rv,h,f,WP}}$ Endenergiebedarf der Abluftwärmepumpe für Heizung oder Zulufterwärmung, in kWh;

$Q_{\text{rv,w,f,WP}}$ Endenergiebedarf der Abluftwärmepumpe für Trinkwassererwärmung, in kWh;

$e_{\text{rv,f,mth}}$ Aufwandszahl Endenergie Abluft-Wärmepumpe, siehe Tabelle 135;

f_{COP} Korrekturfaktor für abweichende COP-Werte, siehe Gleichung (131);

$t_{\text{on,mth}}$ Betriebszeit der Abluftwärmepumpe im Monat, siehe Gleichungen (155) bis (157), in h/mth;

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

2. Fall: Abluft-Wärmepumpe deckt den monatlichen Bedarf für die Nutzung mit der höchsten Priorität (Raumheizung, Trinkwassererwärmung oder Zulufterwärmung).

Es gilt:

— für Raumheizung:

$$Q_{rv, \text{outg}, \text{max}, \text{mth}} \geq Q_{h, \text{b}, \text{mth}} \cdot e_{h, \text{ce}} \cdot e_{h, \text{d}} \cdot e_{h, \text{s}} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, \text{g}}\right) \quad (147)$$

— für Trinkwassererwärmung:

$$Q_{rv, \text{outg}, \text{max}, \text{mth}} \geq Q_{w, \text{b}, \text{mth}} \cdot e_{w, \text{ce}} \cdot e_{w, \text{d}} \cdot e_{w, \text{s}} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, \text{g}}\right) \quad (148)$$

— für Zulufterwärmung:

$$Q_{rv, \text{outg}, \text{max}, \text{mth}} \geq Q_{h, \text{b}, \text{mth}} \cdot e_{rv, \text{ce}} \cdot e_{rv, \text{d}} \cdot e_{rv, \text{s}} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, \text{g}}\right) \quad (149)$$

Für den monatlichen Deckungsanteil κ_{mth} der Abluft-Wärmepumpe für die Nutzung mit der höchsten Priorität (Raumheizung, Trinkwassererwärmung oder Zulufterwärmung) ergibt sich:

$$\kappa_{\text{mth}} = 1 \quad (150)$$

Für die monatliche Rest-Erzeugerwärmeabgabe $Q_{\text{outg}, \text{mth}}^*$ des 2. Wärmeerzeugers ergibt sich:

$$Q_{\text{outg}, \text{mth}}^* = 0 \quad (151)$$

Für den Endenergiebedarf der Abluft-Wärmepumpe gilt mit $\kappa = 1$:

— für Raumheizung:

$$Q_{rv, h, f, WP} = \sum_1^{12} \left(\frac{e_{rv, f, \text{mth}}}{f_{COP}} \cdot Q_{h, \text{b}, \text{mth}} \cdot e_{h, \text{ce}} \cdot e_{h, \text{d}} \cdot e_{h, \text{s}} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, \text{g}} \cdot \frac{t_{\text{on}, \text{mth}}}{d_{\text{mth}} \cdot 24 \text{ h/d}}\right) \right) \quad (152)$$

— für Trinkwassererwärmung:

$$Q_{rv, w, f, WP} = \sum_1^{12} \left(\frac{e_{rv, f, \text{mth}}}{f_{COP}} \cdot Q_{w, \text{b}, \text{mth}} \cdot e_{w, \text{ce}} \cdot e_{w, \text{d}} \cdot e_{w, \text{s}} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, \text{g}} \cdot \frac{t_{\text{on}, \text{mth}}}{d_{\text{mth}} \cdot 24 \text{ h/d}}\right) \right) \quad (153)$$

— für Zulufterwärmung:

$$Q_{rv, h, f, WP} = \sum_1^{12} \left(\frac{e_{rv, f, \text{mth}}}{f_{COP}} \cdot Q_{h, \text{b}, \text{mth}} \cdot e_{rv, \text{ce}} \cdot e_{rv, \text{d}} \cdot e_{rv, \text{s}} \cdot \left(1 + \sum e_{rv, \text{g}} \cdot \frac{t_{\text{on}, \text{mth}}}{d_{\text{mth}} \cdot 24 \text{ h/d}}\right) \right) \quad (154)$$

DIN/TS 18599-12:2021-04

Für die monatliche Betriebszeit $t_{on,mth}$ der Abluft-Wärmepumpe für die Nutzung mit der höchsten Priorität (Raumheizung, Trinkwassererwärmung oder Zulufterwärmung) ergibt sich:

— für Raumheizung:

$$t_{on,mth} = \min \left(\frac{Q_{h,b,mth} \cdot e_{h,ce} \cdot e_{h,d} \cdot e_{h,s} \cdot (1 + \sum e_{rv,g})}{Q_{rv,outg,max,mth}}; 1 \right) \cdot d_{mth} \cdot 24 \text{ h/d} \cdot f_{EVU} \quad (155)$$

— für Trinkwassererwärmung:

$$t_{on,mth} = \min \left(\frac{Q_{h,w,mth} \cdot e_{w,ce} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,s} \cdot (1 + \sum e_{rv,g})}{Q_{rv,outg,max,mth}}; 1 \right) \cdot d_{mth} \cdot 24 \text{ h/d} \cdot f_{EVU} \quad (156)$$

— für Zulufterwärmung:

$$t_{on,mth} = \min \left(\frac{Q_{h,b,mth} \cdot e_{rv,ce} \cdot e_{rv,d} \cdot e_{rv,s} \cdot (1 + \sum e_{rv,g})}{Q_{rv,outg,max,mth}}; 1 \right) \cdot d_{mth} \cdot 24 \text{ h/d} \cdot f_{EVU} \quad (157)$$

Dabei ist

$Q_{h,b,mth}$	monatlicher Nutzwärmebedarf Heizung, siehe Tabelle A.12, in kWh/mth;
$Q_{h,w,mth}$	monatlicher Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser, siehe Tabelle A.9, in kWh/mth;
$e_{h,ce}$	Aufwandszahl Wärmeübergabe Heizung, siehe Tabelle A.14;
$e_{h,d}$	Aufwandszahl Wärmeverteilung Heizung, siehe Tabelle A.14;
$e_{h,s}$	Aufwandszahl Wärmespeicherung Heizung, siehe Tabelle A.14;
$e_{rv,g}$	Aufwandszahlen Wärmeerzeugung Lüftungsgerät, siehe Tabelle 134;
$e_{w,ce}$	Aufwandszahl Wärmeübergabe Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;
$e_{w,d}$	Aufwandszahl Wärmeverteilung Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;
$e_{w,s}$	Aufwandszahl Wärmespeicherung Trinkwassererwärmung, siehe Tabelle A.14;
$e_{rv,ce}$	Aufwandszahl Wärmeübergabe in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Tabelle 27;
$e_{rv,d}$	Aufwandszahl Wärmeverteilung in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Gleichung (58);
$e_{rv,s}$	Aufwandszahl Wärmespeicherung in Wohnungslüftungsanlagen, $e_{rv,s} = 1$.
$t_{on,mth}$	Betriebszeit der Abluftwärmepumpe im Monat, in h/mth;
$Q_{rv,outg,max,mth}$	maximale Erzeugernutzwärmeabgabe der Abluft-Wärmepumpe für Raumheizung, Trinkwassererwärmung oder Zulufterwärmung im Monat, in kWh/mth;
d_{mth}	Anzahl der Tage im Monat, in d/mth;
f_{EVU}	Korrekturfaktor EVU-Abschaltung, siehe Gleichung (134).

Soll die Abluft-Wärmepumpe für weitere Nutzungen eingesetzt werden, ergibt sich für die maximale monatliche Betriebszeit $t_{on,Vj,max,mth}$, der Abluft-Wärmepumpe für die Nutzung mit der geringeren Priorität j :

$$t_{on,Vj,max,mth} = d_{mth} \cdot 24 \frac{h}{d} \cdot f_{EVU} - \sum t_{on,mth} \quad (158)$$

Dabei ist

- $t_{on,Vj,max,mth}$ maximale monatliche Betriebszeit der Abluftwärmepumpe für Nutzung mit geringerer Priorität j , in h/mth;
- d_{mth} Anzahl der Tage im Monat, in d/mth;
- f_{EVU} Korrekturfaktor EVU-Abschaltung, siehe Gleichung (134);
- $t_{on,mth}$ Betriebszeit der Abluftwärmepumpe im Monat, in h/mth.

Für die Nutzung mit einer geringeren Priorität j kann unter Bezug auf die maximale monatliche Betriebszeit $t_{on,Vj,max,mth}$ analog wie oben für die Nutzung mit der höchsten Priorität beschrieben und verfahren werden.

Die Gesamt-Aufwandszahl e_{ges} der Abluft-Wärmepumpe berechnet sich in Abhängigkeit der Nutzung und unter Bezug auf die oben angegebenen Gleichungen zu:

$$e_{ges} = \frac{Q_{rv,f,WP}}{Q_b \cdot e_{ce} \cdot e_d \cdot e_s \cdot (1 + \sum e_{rv,g})} \quad (159)$$

Dabei ist

- e_{ges} Gesamt-Aufwandszahl der Abluft-Wärmepumpe;
- $Q_{rv,f,WP}$ Endenergiebedarf der Abluft-Wärmepumpe;
- Q_b Nutzwärmebedarf, in kWh/mth;
- e_{ce} Aufwandszahl Wärmeübergabe;
- e_d Aufwandszahl Wärmeverteilung;
- e_s Aufwandszahl Wärmespeicherung;
- $e_{rv,g}$ Aufwandszahlen Wärmeerzeugung Lüftungsgerät, siehe Tabelle 134.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 135 — Aufwandszahlen Endenergie Abluft-Wärmepumpe $e_{rv,f,mth}$

		Aufwandszahl Endenergie Abluft-Wärmepumpe $e_{rv,f,mth}$						
		Deckungsanteil κ						
		1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	$\leq 0,1$	
Abluft-Wasser-Wärmepumpe Raumheizung	Abluftanlage	0,238	0,190	0,143	0,095	0,048	0,024	
	Zu-Abluftanlage ohne WÜT	0,270	0,216	0,162	0,108	0,054	0,027	
	Zu-Abluftanlage mit WÜT 60 %	0,400	0,320	0,240	0,160	0,080	0,040	
Abluft-Wasser-Wärmepumpe Trinkwasser- erwärmung	Abluftanlage	0,294	0,235	0,176	0,118	0,059	0,029	
	Zu-Abluftanlage ohne WÜT	0,286	0,229	0,171	0,114	0,057	0,029	
	Zu-Abluftanlage mit WÜT 60 %	0,435	0,348	0,261	0,174	0,087	0,043	
Abluft-Zuluft- Wärmepumpe Zulufterwärmung	ohne WÜT	Jan	0,303	0,242	0,182	0,121	0,061	0,030
		Feb	0,304	0,243	0,183	0,122	0,061	0,030
		Mrz	0,313	0,250	0,188	0,125	0,063	0,031
		Apr	0,323	0,258	0,194	0,129	0,065	0,032
		Mai	0,332	0,265	0,199	0,133	0,066	0,033
		Jun	0,333	0,267	0,200	0,133	0,067	0,033
		Jul	0,333	0,267	0,200	0,133	0,067	0,033
		Aug	0,333	0,267	0,200	0,133	0,067	0,033
		Sep	0,333	0,267	0,200	0,133	0,067	0,033
		Okt	0,327	0,261	0,196	0,131	0,065	0,033
	mit WÜT 60 %	Nov	0,314	0,251	0,188	0,126	0,063	0,031
		Dez	0,303	0,243	0,182	0,121	0,061	0,030
		Jan	0,333	0,267	0,200	0,133	0,067	0,033
		Feb	0,335	0,268	0,201	0,134	0,067	0,033
		Mrz	0,345	0,276	0,207	0,138	0,069	0,035
		Apr	0,357	0,286	0,214	0,143	0,071	0,036
		Mai	0,368	0,295	0,221	0,147	0,074	0,037
		Jun	0,370	0,296	0,222	0,148	0,074	0,037
		Jul	0,370	0,296	0,222	0,148	0,074	0,037
		Aug	0,370	0,296	0,222	0,148	0,074	0,037
Sep	0,370	0,296	0,222	0,148	0,074	0,037		
Okt	0,362	0,290	0,217	0,145	0,072	0,036		
Nov	0,347	0,277	0,208	0,139	0,069	0,035		
Dez	0,334	0,267	0,200	0,133	0,067	0,033		

Der Deckungsanteil des Erzeugers κ_g in Tabelle A.15 und Tabelle A.16 ist mit 1 zusetzen. Die Endenergie für den 2. Wärmeerzeuger kann direkt aus Tabelle 137 entnommen werden.

Die Berechnung der Endenergie von Abluft-Wärmepumpen erfolgt mit Tabelle 136.

Tabelle 136 — Berechnung Endenergie — Abluft-Wärmepumpen

Abluft-Wärmepumpe						Priorität j					
Anlagentyp	Abluftanlage			Nutzungstyp	Raumheizung						
	Zu-/Abluftanl. ohne WÜT				Trinkwassererwärmung						
	Zu-/Abluftanl. mit WÜT 60 %				Zulufterwärmung						
Nettogrundfläche A_{NGF} (1)		m ²	maximale Wärmeleistung	$\dot{q}_{rv,outg,max}$	$\dot{q}_{rv,outg,max,korr}$						
Korrekturfaktor $f_{\beta-ETA}$ (2)		—	Temp.klasse 1 (6)		(10) = (6) · (3) · (4) · (5)						
Korrekturfaktor f_{EVI} (3)		—	Temp.klasse 2 (7)		(11) = (7) · (3) · (4) · (5)						
Korrekturfaktor f_{COP} (4)		—	Temp.klasse 3 (8)		(12) = (8) · (3) · (4) · (5)						
Korrekturfaktor $f_{Luftwechsel}$ (5)		—	Temp.klasse 4 (9)		(13) = (9) · (3) · (4) · (5)						
Monat	Anzahl Tage im Monat	Wichtungsfaktoren Temperaturklassen				maximale Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{rv,outg,max,mth}$					
		w1 $\theta_e \leq 0 \text{ °C}$	w2 $1 \text{ °C} \leq \theta_e \leq 7 \text{ °C}$	w3 $7 \text{ °C} \leq \theta_e < 15 \text{ °C}$	w4 $\theta_e \geq 15 \text{ °C}$	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Summe	
		d/mth	—	—	—	—	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	kWh/mth
		(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19) = (15) · (10)	(20) = (16) · (11)	(21) = (17) · (12)	(22) = (18) · (13)	(23) ^a
Jan	31										
Feb	28										
Mrz	31										
Apr	30										
Mai	31										
Jun	30										
Jul	31										
Aug	31										
Sep	30										
Okt	31										
Nov	30										
Dez	31										

^a 1. Priorität: (23) = [(19) + (20) + (21) + (22)] · 0,001 · (1) · (3) · (14) · 24
 2./3. Priorität: (23) = [(19) + (20) + (21) + (22)] · 0,001 · (1) · [(3) · (14) · 24 - (32)*]; (32)* Betriebszeiten in den höheren Prioritäten.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 137 — Aufwandszahl Lüftungsgerät

Monat	Aufwandszahl Wärmeerzeugung Lüftungsgerät $e_{rv,g}$ (24)					Endenergiebedarf $Q_{rv,LWP}$	
	Monatlicher Wärmebedarf		Deckungsanteil κ	Rest-Erzeugernutzwärmeabgabe $Q_{outg,mth}^*$	Betriebszeit $t_{on,mth}$		Aufwandszahl Endenergie $e_{rv,L,mth}$
	kWh/mth (25) ^a	kWh/mth (26) = (25) · [1 + (24)]	— (27) ^b	kWh/mth (28) = [1 - (27)] · (26)	h/mth (29) ^c		— (30)
Jan							
Feb							
Mrz							
Apr							
Mai							
Jun							
Jul							
Aug							
Sep							
Okt							
Nov							
Dez							
Jahr	Summe (32)				Summe (33)		

Gesamt-Aufwandszahl Abluft-Wärmepumpe e_{ges} (34) = (33)/(32)

^a Raumheizung: $Q_{h,b,mth} \cdot e_{h,ce} \cdot e_{h,d} \cdot e_{h,s}$; Trinkwassererwärmung: $Q_{w,b,mth} \cdot e_{w,ce} \cdot e_{w,d} \cdot e_{w,s}$; Zulufterwärmung: $Q_{z,b,mth} \cdot e_{z,ce} \cdot e_{z,d} \cdot e_{z,s}$.
^b (27) = $\min[1; ((23)/(26))]$; Anmerkung: Ist der monat. Wärmebedarf 0 kWh/mth, dann ist der Deckungsanteil $\kappa = 1$ zusetzen.
^c 1. Priorität: (29) = $\min[(14) \cdot 24 \cdot (3); (26)/(23) \cdot (14) \cdot 24 \cdot (3)]$; 2./3. Priorität: (29) = $(14) \cdot 24 \cdot (3) - (32)*$; (32)* Betriebszeiten in der höheren Prioritäten.
^d (31) = $(30)/(4) \cdot (25) \cdot [1 + (24) \cdot (29)] / [(14) \cdot (24)]$.

Tabelle 138 — Aufwandszahlen für regenerative Luftvorwärmung und/oder Wärmerückgewinnung aus Abluft bei Luftheizanlagen

Aufwandszahlen für regenerative Luftvorwärmung und/oder Wärmerückgewinnung aus Abluft (WRG) $e_{rv,f,prod,0}$ bei Luftheizanlagen ohne Abluft-Zuluft-Wärmepumpe für $n_{mech} = 0,4 \text{ h}^{-1}$ und $t_{rv,mech} = 8\,760 \text{ h/a}$					
$q_{rv,h,outg}$ kWh/(m ² ·a)	mit regenerativer Luftvorwärmung			ohne regenerative Luftvorwärmung	
	ohne WRG	mit WRG		mit WRG	
	$\eta_{V,mech} = 0$	$\eta_{V,mech} = 60 \%$	$\eta_{V,mech} \geq 80 \%$	$\eta_{V,mech} = 60 \%$	$\eta_{V,mech} \geq 80 \%$
≤ 10	0,408	1,000	1,000	1,000	1,000
20	0,204	1,000	1,000	1,000	1,000
30	0,136	0,737	0,936	0,682	0,909
40	0,102	0,553	0,702	0,512	0,682
50	0,082	0,442	0,562	0,409	0,545
60	0,068	0,368	0,468	0,341	0,454
70	0,058	0,316	0,401	0,292	0,390
80	0,051	0,276	0,351	0,256	0,341
90	0,045	0,246	0,312	0,227	0,303
100	0,041	0,221	0,281	0,205	0,273

ANMERKUNG Für eine Wärmeabgabe der Luftheizung $q_{rv,h,outg} > 100 \text{ kWh/(m}^2\cdot\text{a)}$ können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.

Die flächenbezogene Wärmeabgabe der Luftheizung $q_{rv,h,outg}$ als Eingangswert für Tabelle 138 ergibt sich für Anlagen ohne vorgeschaltete Abluft-Zuluft-Wärmepumpe aus:

$$q_{rv,h,outg} = \frac{Q_{h,b}}{A_{NGF}} \cdot e_{rv,ce} \cdot e_{rv,d} \quad (160)$$

Dabei ist

- $q_{rv,h,outg}$ Wärmeabgabe der Luftheizung in kWh/m²;
- $Q_{h,b}$ jährlicher Nutzwärmebedarf Heizung, siehe Tabelle A.12, in kWh;
- A_{NGF} Nettogrundfläche, in m²;
- $e_{rv,ce}$ Aufwandszahl Wärmeübergabe in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Tabelle 27;
- $e_{rv,d}$ Aufwandszahl Wärmeverteilung in Wohnungslüftungsanlagen, siehe Gleichung (58);

DIN/TS 18599-12:2021-04

Für Luftheizungen mit vorgeschalteter Abluft-Zuluft-Wärmepumpe ergibt sich die flächenbezogene Wärmeabgabe der Luftheizung $q_{rv,h,outg}$ zu:

$$q_{rv,h,outg} = \frac{\sum_1^{12} Q^*_{outg,mth}}{A_{NGF}} \quad (161)$$

Dabei ist

$q_{rv,h,outg}$ flächenbezogene Wärmeabgabe der Luftheizung, in kWh/m²;

$Q^*_{outg,mth}$ monatliche Rest-Erzeugerwärmeabgabe des 2. Wärmeerzeugers für Zulufterwärmung, nach Gleichung (159) und Gleichung (143), in kWh.

A_{NGF} Nettogrundfläche, in m².

mit $Q^*_{outg,mth}$ aus Gleichung (143).

Die Erzeugerwärmeabgabe durch regenerative Luftvorwärmung und Wärmerückgewinnung aus der Abluft ergibt sich mit:

$$Q_{rv,f,prod} = Q_{rv,h,outg} \cdot \min(1; e_{rv,f,prod,0} \cdot f_{rv,f,prod}) \quad (162)$$

bzw.

$$Q_{rv,f,prod} = q_{rv,h,outg} \cdot A_{NGF} \cdot \min(1; e_{rv,f,prod,0} \cdot f_{rv,f,prod}) \quad (163)$$

Die Erzeugerwärmeabgabe des Nachheizregisters ergibt sich mit:

$$Q_{rv,h,f,in,re-h} = Q_{rv,h,outg} \cdot \max(0; \min(1; 1 - e_{rv,f,prod,0} \cdot f_{rv,f,prod})) \quad (164)$$

bzw.

$$Q_{rv,h,f,in,re-h} = q_{rv,h,outg} \cdot A_{NGF} \cdot \max(0; \min(1; 1 - e_{rv,h,f,prod,0} \cdot f_{rv,f,prod})) \quad (165)$$

Dabei ist

$Q_{rv,f,prod}$ Erzeugerwärmeabgabe durch regenerative Luftvorwärmung und Wärmerückgewinnung aus der Abluft, in kWh;

$q_{rv,h,outg}$ Wärmeabgabe der Luftheizung in kWh/m²;

A_{NGF} Nettogrundfläche, in m²;

$e_{rv,f,prod,0}$ Aufwandszahl, für regenerative Luftvorwärmung und/oder Wärmerückgewinnung aus Abluft, siehe Tabelle 138;

$f_{rv,f,prod}$ Korrekturfaktor Wärmeaufnahme und Wärmerückgewinnung in Wohnungs-lüftungsanlagen, siehe Gleichung (125);

$Q_{rv,h,f,in,re-h}$ Erzeugerwärmeabgabe des Nachheizregisters, in kWh.

6.6.13 Begleitende Tabellen

Tabelle 139 — Bestimmung der Kessel-Nennleistung zur Trinkwassererwärmung

Nettogrundfläche des Wohngebäudes A_{NGF}	Kessel-Nennleistung zur Trinkwassererwärmung $P_{w,n}$															
	kW															
	mit dem Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser $q_{w,b}$															
	kWh/(m ² ·a)															
	16,0	15,5	15,0	14,5	14,0	13,5	13,0	12,5	12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5
≤ 50	7,5	7,3	7,1	7,0	6,8	6,6	6,4	6,3	6,1	5,9	5,7	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8
100	12,1	11,8	11,6	11,3	11,0	10,8	10,5	10,2	9,9	9,6	9,3	9,0	8,7	8,4	8,1	7,8
150	16,1	15,7	15,4	15,0	14,6	14,3	13,9	13,5	13,1	12,8	12,4	12,0	11,6	11,2	10,8	10,3
200	19,7	19,2	18,8	18,4	17,9	17,5	17,0	16,5	16,1	15,6	15,1	14,6	14,2	13,7	13,1	12,6
300	26,1	25,6	25,0	24,4	23,8	23,2	22,6	22,0	21,4	20,7	20,1	19,5	18,8	18,1	17,5	16,8
400	32,0	31,3	30,5	29,8	29,1	28,4	27,6	26,9	26,1	25,4	24,6	23,8	23,0	22,2	21,4	20,5
500	37,4	36,5	35,7	34,9	34,0	33,2	32,3	31,4	30,5	29,6	28,7	27,8	26,9	25,9	25,0	24,0
600	42,4	41,5	40,6	39,6	38,7	37,7	36,7	35,7	34,7	33,7	32,7	31,6	30,5	29,5	28,4	27,3
700	47,3	46,2	45,2	44,1	43,1	42,0	40,9	39,8	38,7	37,5	36,4	35,2	34,0	32,8	31,6	30,4
800	51,9	50,8	49,6	48,5	47,3	46,1	44,9	43,7	42,4	41,2	39,9	38,7	37,4	36,0	34,7	33,3
900	56,4	55,1	53,9	52,6	51,3	50,1	48,7	47,4	46,1	44,7	43,4	42,0	40,6	39,1	37,7	36,2
1 000	60,7	59,4	58,0	56,6	55,3	53,9	52,5	51,1	49,6	48,2	46,7	45,2	43,7	42,1	40,6	39,0
2 000	98,6	96,4	94,2	92,0	89,8	87,5	85,3	82,9	80,6	78,2	75,8	73,4	71,0	68,4	65,9	63,3
3 000	130,9	128,1	125,2	122,2	119,3	116,3	113,2	110,2	107,1	103,9	100,7	97,5	94,2	90,9	87,5	84,1
4 000	160,2	156,6	153,1	149,5	145,9	142,2	138,5	134,7	130,9	127,1	123,2	119,3	115,3	111,2	107,1	102,9
5 000	187,2	183,1	179,0	174,8	170,5	166,2	161,9	157,5	153,1	148,6	144,0	139,4	134,7	130,0	125,2	120,3

DIN/TS 18599-12:2021-04

Ist die Nettogrundfläche größer als 5 000 m², ist die Kessel-Nennleistung zur Trinkwassererwärmung wie folgt zu bestimmen:

$$P_n = 0,42 \cdot \left(\frac{q_{w,b} \cdot A_{NGF}}{365 \cdot 0,036} \right)^{0,7} \tag{166}$$

Dabei ist

- P_n Kessel-Nennleistung zur Trinkwassererwärmung in kW;
- $q_{w,b}$ Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser nach Tabelle 19;
- A_{NGF} Nettogrundfläche des Gebäudes in m².

Für Kombi-Kessel ist $P_{w,n} = 24$ kW.

Tabelle 140 — Jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung

Jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung $t_{w,Pn,0}$								
h/a								
Zuschlagsfaktor f_z	Aufwandszahl $e_{w,d} \cdot e_{w,s}$							
	1	1,2	2	2,5	3	3,5	4	
Spezifischer Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser								
$q_{w,b} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$								
Zu errichtende Anlagen	1,10	227	273	455	568	682	795	909
Bei bestehenden Anlagen	1,50	167	200	333	417	500	583	667

Die jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung berechnet sich zu:

$$t_{w,Pn} = t_{w,Pn,0} \cdot f_{Pn} = t_{w,Pn,0} \cdot \frac{A_{NGF} \cdot 50 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot q_{w,b}}{P_n \cdot 1\,000 \cdot 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})} \tag{167}$$

Dabei ist

- $t_{w,Pn}$ korrigierte jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung;
- $t_{w,Pn,0}$ jährliche Laufzeit des Wärmeerzeugers zur Trinkwassererwärmung (siehe Tabelle 140);
- f_{Pn} Korrekturfaktor;
- A_{NGF} Nettogrundfläche;
- $q_{w,b}$ tatsächlicher Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser (siehe Tabelle 19);
- P_n Erzeugernennleistung.

Tabelle 141 — Bestimmung des Anteils nutzbarer Wärme von Heizungsanlagen

Bestimmung des Anteils nutzbarer Wärme von Heizungsanlagen										
Prozessbereich	Verteilung		Speicherung		Erzeugung		Auslegungstemperaturen			
Lage	Verteilungen im unbeheizten Bereich	Verteilungen im beheizten Bereich	im unbeheizten Bereich	im beheizten Bereich	im unbeheizten Bereich	im beheizten Bereich	90 °C/ 70 °C	70 °C/ 55 °C	55 °C/ 45 °C	35 °C/ 28 °C
f_{A-h}	x		x		x		0,039	0,028	0,020	0,008
		x	x		x		0,078	0,055	0,038	0,015
		x		x		x	0,123	0,099	0,082	0,057
		x	x			x	0,118	0,095	0,077	0,053

Für den Prozessbereich „Verteilung“ gilt:

- Die Steig- und Anbindeleitungen liegen im beheizten Bereich.
- Die Verteilleitungen können entweder im beheizten oder unbeheizten Bereich liegen.

Demnach hängt es davon ab, ob die Verteilleitungen im beheizten oder unbeheizten Bereich realisiert sind bzw. werden. Dadurch wird bestimmt, welche Spalte aus den Tabellen 141 bis 143 bei der Verteilung zu verwenden ist.

Liegt keine Speicherung vor, dann ist die Spalte „Speicherung unbeheizt“ in den Tabellen 141 bis 143 zu wählen.

Tabelle 142 — Bestimmung des Anteils nutzbarer Wärme von Trinkwassererwärmungsanlagen ohne Zirkulation

Bestimmung des Anteils nutzbarer Wärme von Trinkwassererwärmungsanlagen ohne Zirkulation							
Prozessbereich	Verteilung		Speicherung		Erzeugung		f_{A-w}
Lage	Verteilungen im unbeheizten Bereich	Verteilungen im beheizten Bereich	im unbeheizten Bereich	im beheizten Bereich	im unbeheizten Bereich	im beheizten Bereich	
Zentral	x		x		x		0,335
		x	x		x		0,451
		x		x		x	0,647
Dezentral		x					0,193

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 143 — Bestimmung des Anteils nutzbarer Wärme von Trinkwassererwärmungsanlagen mit Zirkulation

Bestimmung des Anteils nutzbarer Wärme von Trinkwassererwärmungsanlagen mit Zirkulation							
Prozessbereich	Verteilung		Speicherung		Erzeugung		f_{A-w}
Lage	Verteilungen im unbeheizten Bereich	Verteilungen im beheizten Bereich	im unbeheizten Bereich	im beheizten Bereich	im unbeheizten Bereich	im beheizten Bereich	
	x		x		x		0,815
		x	x		x		1,321
		x		x		x	1,554

6.7 Kühlung

Tabelle 144 — Flächenbezogener Endenergiebedarf Kühlung $q_{re,f,0}$

Flächenbezogener Endenergiebedarf Kühlung $q_{re,t,0}$ (für flächenbezogenen Nutzkältebedarf $q_{reb,0} = 5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ und ohne Berücksichtigung der Ankuhlung)									
Erzeugertyp	Erzeugung		Verteilung/Übergabe	EFH		MFH			
	Baujahr	Regelung		maximal WSchV1995	besser als WSchV1995	maximal WSch1995	besser als WSchV1995		
Aktive Kühlung – Kompressionswärmepumpen im Kältemaschinenbetrieb									
Außenluft-Wasser-WP	ab 2016	taktend	Kaltwasser 16 °C/18 °C		2,18	2,15	2,18	2,15	
	1991...2015				2,33	2,30	2,33	2,30	
	1981...1990				2,68	2,65	2,68	2,65	
	bis 1980				2,92	2,89	2,92	2,89	
	ab 2016	inverter-geregelt			1,49	1,47	1,72	1,45	
	2011...2015			1,55	1,52	1,79	1,50		
Abluft-Zuluft-WP	ab 2016	taktend, ohne Kühl-grenze	in therm. Hülle		2,01		1,96		
			$A_{NGF} \leq 100 \text{ m}^2$		2,57		2,52		
			$A_{NGF} = 200 \text{ m}^2$		2,37		2,32		
			$A_{NGF} = 300 \text{ m}^2$		2,30		2,25		
			$A_{NGF} = 400 \text{ m}^2$		2,24		2,20		
	$A_{NGF} \geq 500 \text{ m}^2$			2,22		2,18			
	2011...2015		unbeheizt	in therm. Hülle		2,08		2,04	
				$A_{NGF} \leq 100 \text{ m}^2$		2,67		2,61	
				$A_{NGF} = 200 \text{ m}^2$		2,46		2,41	
				$A_{NGF} = 300 \text{ m}^2$		2,38		2,33	
		$A_{NGF} = 400 \text{ m}^2$			2,33		2,28		
	$A_{NGF} \geq 500 \text{ m}^2$			2,31		2,26			
	ab 2016	taktend, Kühl-grenze 20 °C		in therm. Hülle		1,98		1,94	
				$A_{NGF} \leq 100 \text{ m}^2$		2,54		2,49	
				$A_{NGF} = 200 \text{ m}^2$		2,35		2,30	
				$A_{NGF} = 300 \text{ m}^2$		2,27		2,23	
$A_{NGF} = 400 \text{ m}^2$				2,22		2,17			
$A_{NGF} \geq 500 \text{ m}^2$			2,20		2,16				
2011...2015	unbeheizt		in therm. Hülle		2,06		2,02		
			$A_{NGF} \leq 100 \text{ m}^2$		2,64		2,59		
			$A_{NGF} = 200 \text{ m}^2$		2,43		2,38		
			$A_{NGF} = 300 \text{ m}^2$		2,36		2,31		
		$A_{NGF} = 400 \text{ m}^2$		2,30		2,26			
$A_{NGF} \geq 500 \text{ m}^2$			2,28		2,24				
Aktive Kühlung – Kompressionskältemaschinen									
Kompressions-KM		ab 2016	taktend	Kaltwasser 6 °C/12 °C	2,58	2,58	2,56	2,58	
				Kaltwasser 16 °C/18 °C	1,54	1,54	1,53	1,54	
		1991...2015		Kaltwasser 6 °C/12 °C	2,76	2,76	2,74	2,76	
	Kaltwasser 16 °C/18 °C			1,65	2,22	2,20	2,22		
	1981...1990	Kaltwasser 6 °C/12 °C		3,18	3,18	3,15	3,18		
		Kaltwasser 16 °C/18 °C		1,90	1,90	1,88	1,90		
	bis 1980	Kaltwasser 6 °C/12 °C	3,47	3,47	3,43	3,47			
		Kaltwasser 16 °C/18 °C	2,07	2,07	2,05	2,07			
	ab 2016	Digital Scroll	Kaltwasser 6 °C/12 °C	2,36	2,38	2,27	2,34		
			Kaltwasser 16 °C/18 °C	1,41	1,42	1,36	1,40		
Kaltwasser 6 °C/12 °C	2,45		2,47	2,36	2,43				
Kaltwasser 16 °C/18 °C	1,46		1,48	1,41	1,45				
Raumklimasystem			Split taktend	3,63	2,98	3,02	2,62		
			Split invertergeregelt	2,69	2,00	2,03	1,69		
			Multisplit taktend	4,69	4,03	4,12	3,60		
			Multisplit invertergeregelt	2,69	2,04	2,08	1,68		
			VRF	2,21	1,68	1,71	1,38		
Passive Kühlung									
Sole-Wasser-WP			Kaltwasser 16 °C/18 °C	0,00		0,00			
Lüftungssystem			—	0,00		0,00			

GEG-Normen online-DIN Medien-Ingenieurbüro Cornelissen-KdNr.:7478200-ID:087689c7-2292-460f9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

DIN/TS 18599-12:2021-04

Der flächenbezogene Endenergiebedarf der Kühlung $q_{rc,f}$ ergibt sich mit dem flächenbezogenen Nutzkältebedarf $q_{rc,b}$ zu:

$$q_{rc,f} = q_{rc,f,0} \cdot \frac{q_{rc,b}}{q_{rc,b,0}} = q_{rc,f,0} \cdot \frac{q_{rc,b}}{5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})} \quad (168)$$

Dabei ist

- $q_{rc,f}$ flächenbezogener Endenergiebedarf Kühlung, in kWh/(m²·a);
- $q_{rc,f,0}$ flächenbezogener Endenergiebedarf Kühlung, Referenzwert bei $q_{rc,b,0} = 5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, in kWh/(m²·a), siehe Tabelle 144;
- $q_{rc,b}$ flächenbezogener Nutzkältebedarf Kühlung, in kWh/(m²·a);
- $q_{rc,b,0}$ flächenbezogener Nutzkältebedarf Kühlung, Referenzwert 5 kWh/m²a.

Liegt kein Planungswert für den Nutzkältebedarf $q_{rc,b}$ vor, kann $q_{rc,b} = 5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ angesetzt werden, wenn die nachfolgenden 3 Anforderungen für die gekühlten Räume bzw. Gebäudebereiche eingehalten werden:

- Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2: 2013;
- grundflächenbezogener Fensterflächenanteil nicht größer als 35 %;
- außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen vorhanden.

Tabelle 145 — Ankühhfaktoren $f_{c,limit}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz

Anlagensystem		Ankühhfaktoren $f_{c,limit}$			
		EFH		MFH	
		WSchV1995 oder schlechter	besser als WSchV1995	WSchV1995 oder schlechter	besser als WSchV1995
Wärmepumpen im Kältemaschinenbetrieb					
Außenluft-Wasser-WP	Decke	1,00			
	Fußboden	0,95	0,98	0,91	0,95
	Heizkörper	0,28	0,36	0,24	0,31
	Ventilatorkonvektor	1,00			
Abluft-Zuluft-WP	Lüftungssystem ohne Kühlgrenze	0,49	0,60	0,43	0,53
	Lüftungssystem Kühlgrenze 20 °C	0,44	0,46	0,35	0,33
Kältemaschinen					
Kompressions-Kältemaschinen	Decke	1,00			
	Fußboden	0,95	0,98	0,91	0,95
	Heizkörper	0,28	0,36	0,24	0,31
	Ventilatorkonvektor	1,00			
	Lüftungssystem ohne Kühlgrenze	0,49	0,60	0,43	0,53
	Lüftungssystem Kühlgrenze 20 °C	0,44	0,46	0,35	0,33
Raumklimasysteme	Umluftverdampfer (Split, Multisplit, VRF)	1,00			
Passive Kühlung					
Sole-Wasser-WP	Decke	1,00	0,73	1,00	0,59
	Fußboden	0,95	0,73	0,91	0,59
	Heizkörper	0,28	0,36	0,24	0,31
	Ventilatorkonvektor	1,00	0,73	1,00	0,59
Ventilatorgestützte Nachtlüftung	Lüftungssystem	0,05	0,10	0,04	0,06
Erdreich-Zuluft-WÜT ohne Bypass		0,38	0,44	0,24	0,26
Erdreich-Zuluft-WÜT mit Bypass		0,16	0,19	0,10	0,12
Ventilatorgestützte Nachtlüftung und Erdreich-WÜT mit Bypass		0,42	0,51	0,28	0,31
Ventilatorgestützte Nachtlüftung und Erdreich-WÜT ohne Bypass		0,22	0,29	0,14	0,19

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle 146 — Hilfsenergieaufwand Kühlung

Anlagensystem		Hilfsenergieaufwand Kühlung						
		Umwälz- pumpe	Ventila- tor Lüftung	Ventilator Sekundärluft	Regelung Kühlung			
Außenluft- Wasser-WP	Decke, Fußboden, Heizkörper	x	—	—	x			
	Ventilatorkonvektor	x	—	x	x			
Sole-Wasser- WP	Decke, Fußboden, Heiz- körper	x	—	—	x			
	Ventilatorkonvektor	x	—	x	x			
Abluft-Zuluft- WP	Lüftungssystem	—	x	—	x			
Kompressions- Kälte- maschinen	Decke, Fußboden, Heiz- körper	x	—	—	x			
	Ventilatorkonvektor	x	—	x	x			
	Lüftungssystem	—	x	—	x			
Raumklima- systeme	Umluftverdampfer (Split, Multisplit, VRF)	—	—	x	x			
Passive Kühlung	Lüftungssystem (Nachtlüf- tung, Erdreich-Zuluft-WÜT)	—	x	—	x			
Kennwerte Hilfsenergieaufwand		Nennleistung Pumpe	Hilfsenergieaufwand Pumpe	Hilfsenergieaufwand Ventilator	Hilfsenergieaufwand Sekundärluftventilator	Nennleistung Geräteregelung	Hilfsenergieaufwand Regelung	
		P_{pu}^a	$W_{pu,0}$	W_{fan}	$W_{rc,ce,0}$	P_{elc}	W_c^c	
		W	kWh/a	kWh/a	kWh/(m ² ·a)	W	kWh/a	
		≤ 10	22	b	Außenluft-Wasser-/ Sole-Wasser-WP, KompressionsKM (16 °C / 18 °C):	≤ 1	2	
		20	44			2	4	
		30	66			3	7	
		40	88			4	9	
		50	110			0,44	5	11
		60	132			KompressionsKM	6	13
		70	155			(6 °C / 12 °C):	7	15
80	177	0,55	8			18		
90	199	Raumklimasystem:	9			20		
100 ^d	221	0,50	10 ^e			22		
<p>^a Erfolgt die Kühlung mit dem Wasserheizsystem, kann die Nennleistung der Pumpe näherungsweise mit $P_{pu} = f_e \cdot P_{hydr}$ nach DIN V 18599-5 ermittelt werden.</p> <p>^b Der Hilfsenergieaufwand von Ventilatoren (geräteintegriert und separat) wird bereits bei der Lüftung berücksichtigt. Dabei ist ein ganzjähriger Betrieb des Lüftungssystems anzusetzen.</p> <p>^c Der Hilfsenergieaufwand der Regelung von Lüftungssystemen wird bereits bei der Lüftung berücksichtigt. Dabei ist ein ganzjähriger Betrieb des Lüftungssystems anzusetzen.</p> <p>^d Bei einer Nennleistung > 100 W können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.</p> <p>^e Bei einer Nennleistung > 10 W können die Tabellenwerte linear extrapoliert werden.</p>								

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-Köln-7478200-ID:087669c7-2292-46bf9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Der gesamte Hilfsenergieaufwand für die Kühlung W_{rc} ergibt sich zu:

$$W_{rc} = W_{pu} + W_{fan} + W_{rc,ce} + W_c \quad (169)$$

Dabei ist

W_{rc} Hilfsenergieaufwand Kühlung, in kWh/a;

W_{pu} Hilfsenergieaufwand Umwälzpumpen für Kühlung, siehe (170) in kWh/a;

W_{fan} Hilfsenergieaufwand Ventilatoren für Kühlung (bereits bei ganzjährigem Betrieb von Wohnungslüftungssystemen berücksichtigt, $W_{fan} = 0$ kWh/a);

$W_{rc,ce}$ Hilfsenergieaufwand Sekundärluftventilatoren für Kühlung, siehe (171) in kWh/a;

W_c Hilfsenergieaufwand Regelung für Kühlung, siehe Tabelle 146, in kWh/a.

Der Hilfsenergieaufwand der Umwälzpumpen für Kühlung W_{pu} ergibt sich zu:

$$W_{pu} = W_{pu,0} \cdot \min\left(2\,208\text{ h/a}; \frac{t_c}{f_{c,limit}}\right) / 2\,208\text{ h/a} \quad (170)$$

Dabei ist

W_{pu} Hilfsenergieaufwand Umwälzpumpen für Kühlung, in kWh/a;

$W_{pu,0}$ Hilfsenergieaufwand Umwälzpumpen für Kühlung, Referenzwert für $t_{c,limit} = 2\,208$ h/a (durchgängige Kühlung von Juni bis August), in kWh/a;

t_c jährliche Kühlstunden, aus Planung oder nach DIN V 18599-2: 2018, Anhang D, in h/a;

$f_{c,limit}$ Ankühlfaktor, aus Tabelle 145.

Sind die jährlichen Kühlstunden t_c nicht bekannt, gilt näherungsweise: $W_{pu} = W_{pu,0}$.

Der Hilfsenergieaufwand der Sekundärluftventilatoren für Kühlung $W_{rc,ce}$ ergibt zu:

$$W_{rc,ce} = W_{rc,ce,0} \cdot A_{N,c} \cdot f_{c,limit} \cdot \frac{q_{rc,b}}{q_{rc,b,0}} \cdot \min\left(2\,208\text{ h/a}; \frac{t_c}{f_{c,limit}}\right) / 2\,208\text{ h/a} \quad (171)$$

Dabei ist

$W_{rc,ce}$ Hilfsenergieaufwand Sekundärluftventilatoren für Kühlung, in kWh/a;

$W_{rc,ce,0}$ Hilfsenergieaufwand Sekundärluftventilatoren für Kühlung, Referenzwert für $t_{c,limit} = 2\,208$ h/a (durchgängige Kühlung von Juni bis August), in kWh/a;

$A_{N,c}$ gekühlte Nettogrundfläche (nach Auslegung), in m²;

$f_{c,limit}$ Ankühlfaktor, aus Tabelle 145;

$q_{rc,b}$ flächenbezogener Nutzkältebedarf Kühlung, in kWh/(m²a);

$q_{rc,b,0}$ flächenbezogener Nutzkältebedarf Kühlung, Referenzwert 5 kWh/(m²a);

t_c jährliche Kühlstunden, aus Planung oder nach DIN V 18599-2: 2018, Anhang D, in h/a.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Liegt kein Planungswert für den Nutzkältebedarf $q_{rc,b}$ vor, kann $q_{rc,b} / q_{rc,b,0} = 1$ angesetzt werden, wenn die nachfolgenden 3 Anforderungen für die gekühlten Räume bzw. Gebäudebereiche eingehalten werden:

- Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013;
- grundflächenbezogener Fensterflächenanteil nicht größer als 35 %;
- außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen vorhanden.

Sind die jährlichen Kühlstunden t_c nicht bekannt, gilt näherungsweise:

$$\min\left(2\,208\text{ h/a}; \frac{t_c}{f_{c,\text{limit}}}\right) / 2\,208\text{ h/a} = 1 \quad (172)$$

Anhang A (informativ)

Formblätter

Dem Anwender dieser Formblätter ist unbeschadet der Rechte von DIN an der Gesamtheit des Dokumentes die Vervielfältigung gestattet.

Es folgen die Formblätter für die tabellarische Berechnung. Die gelb gekennzeichneten Felder sind Eingabedaten aus der Planung bzw. Überträge aus anderen Formblättern, die blau gekennzeichneten Felder sind Eingabedaten aus Tabellen des Tabellenverfahrens aus Abschnitt 6 bzw. aus Anhang C, weiße Felder sind Berechnungsfelder, graue Felder beinhalten Standardwerte.

Tabelle A.1 — Anlage allgemein – Anlagenbeschreibung

Objekt:				
Anlage	Übergabe	Verteilung	Speicherung	Erzeugung

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle A.2 — Gebäude – Wintergarten – Solare Einstrahlung in den Wintergarten

Solare Einstrahlung in den Wintergarten										
Orientierung									Gesamtfläche	
Neigung									m ²	
Bauteilfläche A_{Bauteil} in m ² (1)										
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{Ges} (2)										
Abm. Rahmenanteil F_{Rah} (3)	0,9		0,9		0,9		0,9		Gesamtstrahlung	Leistung
Abm. Strahlungseinf. F_{Str} (4)	0,9		0,9		0,9		0,9			
Abm. Verschattung F_{Vsch} (5)	0,9		0,9		0,9		0,9			
wirks. Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{\text{eff,Ges}}$ (6) = (2) · (4) · (5) $g_{\text{eff,Ges}} = g_{\text{Ges}} \cdot F_{\text{Rah}} \cdot F_{\text{Vsch}}$										
Tage im Monat (7)	E_{sol} aus Tabelle 17 kWh/m ² (8)	Q_{Str} kWh (9) = (1) · (3) · (6) · (8) $Q_{\text{Str}} = A_{\text{Bauteil}} \cdot$ $F_{\text{Rah}} \cdot g_{\text{eff,Ges}} \cdot$ E_{sol}	E_{sol} aus Tabelle 17 kWh/m ² (10)	Q_{Str} kWh (11) = (1) · (3) · (6) · (10) $Q_{\text{Str}} = A_{\text{Bauteil}} \cdot$ $F_{\text{Rah}} \cdot g_{\text{eff,Ges}} \cdot$ E_{sol}	E_{sol} aus Tabelle 17 kWh/m ² (12)	Q_{Str} kWh (13) = (1) · (3) · (6) · (12) $Q_{\text{Str}} = A_{\text{Bauteil}} \cdot$ $F_{\text{Rah}} \cdot g_{\text{eff,Ges}} \cdot$ E_{sol}	E_{sol} aus Tabelle 17 kWh/m ² (14)	Q_{Str} kWh (15) = (1) · (3) · (6) · (14) $Q_{\text{Str}} = A_{\text{Bauteil}} \cdot$ $F_{\text{Rah}} \cdot g_{\text{eff,Ges}} \cdot$ E_{sol}	ΣQ_{Str} kWh (16) = (9) + (11) + (13) + (15)	Φ_{Su} W (17) = (16) · 1000/ [24 · (7)] $\Phi_{\text{Su}} = \Sigma Q_{\text{Str}} \cdot$ 1 000 / (24 · d_{Mitt})
31										
28										
31										
30										
31										
30										
31										
31										
30										
31										
30										
31										
Jahressumme										

GEG-Normen online-DIN Media-ingenieurbüro Cornelsen-KfW: 2479200-10.04766967-2292-446f-9c7e-951d724c762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Tabelle A.3 — Gebäude - Wintergarten - Solare Einstrahlung in den angrenzenden Raum über den Wintergarten

Solare Einstrahlung aus Wintergarten		
Glasflächen zum Wintergarten		
Orientierung		
Fensterfläche A_{iu} , in m^2	(1)	
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{iu}	(2) ^a	
Transmissionsgrad außen $\tau_{e,ue}$	(3)	
Abm. Rahmenanteil außen $F_{F,ue}$	(4)	0,9
Abm. Rahmenanteil innen $F_{F,iu}$	(5)	0,7
Abm. Strahlungseinf. $F_{w,iu}$	(6)	0,9
Abm. Verschattung $F_{S,iu}$	(7)	0,9
wirks. Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{eff,iu}$ (8) = (2) · (6) · (7) $g_{eff,iu} = g_{iu} \cdot F_{w,iu} \cdot F_{S,iu}$	(8)	
Monat	E_{sol}	$Q_{S,tr}$
	aus Tabelle 17	
	kWh/m ²	kWh
	(9)	(10) = (1) · (3) · (4) · (5) · (8) · (9) $Q_{S,tr} = A_{iu} \cdot \tau_{e,ue} \cdot F_{F,ue} \cdot F_{F,iu} \cdot g_{eff,iu} \cdot E_{sol}$
Januar		
Februar		
März		
April		
Mai		
Juni		
Juli		
August		
September		
Oktober		
November		
Dezember		
^a Bei feststehender Sonnenschutzvorrichtung ist der Gesamtenergiedurchlassgrad einschließlich Sonnenschutzvorrichtung g_{tot} einzutragen.		

Tabelle A.3 ist zu verwenden, wenn der Wintergarten nur an eine Außenfläche des Gebäudes angrenzt.

Die Ergebnisse der solaren Einstrahlung über den Wintergarten sind in Tabelle A.7 zu übernehmen.

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle A.4 — Gebäude - Wintergarten - Temperatur im Wintergarten und Temperatur-Korrekturfaktor F_x

Temperatur im Wintergarten und Temperatur-Korrekturfaktor F_x					
Wärmetransferkoeffizient		H_T	H_V	$H_T + H_V$	
		W/K	W/K	W/K	
Trennwand zum Wintergarten				(a)	
Wintergarten nach außen				(b)	
			Summe	(c)	
Monat	Außen-temperatur	Bilanz-Innen-temperatur	Einstrahlung		Temperatur-Korrekturfaktor
	θ_e	$\theta_{i,h}$	$\Phi_{S,u}$	θ_u	F_x
	°C	aus Tabelle 8/ Tabelle 10 °C	aus Tabelle A.2 W	°C	—
	(1)	(2)	(3)	(4) = [(1) · (b) + (2) · (a) + (3)] / (c)	(5) = [20 - (4)] / [20 - (1)] (nur > 0)
Januar	1,0				
Februar	1,9				
März	4,7				
April	9,2				
Mai	14,1				
Juni	16,7				
Juli	19,0				
August	18,6				
September	14,3				
Oktober	9,5				
November	4,1				
Dezember	0,9				
				Mittelwert	

Die Wärmetransferkoeffizienten für Transmission und Lüftung sind in einer Nebenrechnung zu ermitteln. Mit dem mittleren Temperatur-Korrekturfaktor ist in Tabelle A.5 zu rechnen.

Tabelle A.5 — Gebäude - Berechnung Wärmetransferkoeffizienten und maximaler Wärmeströme - Wärmesenken

Objekt:							
Gebäudedaten							
Nettogrundfläche, in m ²	A_{NGF}			A/V-Verhältnis 1/m		$\theta_{e,min}$, in °C	-12
Lichte Raumhöhe, in m	h_G					$\theta_{i,soff}$, in °C	20
Volumen (Innenmaß), in m ^{3 a}	$V = A_{NGF} \cdot h_G$					$\Delta\theta_{max} = \theta_{i,soff} - \theta_{e,min}$	32
Volumen (Außenmaß), in m ³	V_e						
n*	n*						
(kleine Gebäude bis zu drei Vollgeschosse: 0,76; große Gebäude: 0,8) ^a							
Volumen (Innenmaß), in m ^{3 a}	$V = n^* \cdot V_e$						
Wärmesenken							
Wärmetransferkoeffizient H_T in W/K und maximaler Wärmestrom \dot{Q}_T in W							
Bauteil	Kurzbezeichnung	Fläche	Wärmedurchgangskoeffizient	H_{Ti} *	F_{xi}	H_{Ti}	maximaler Wärmestrom
		A_i m ²	U_i W/(m ² K)	$= U_i \cdot A_i$ W/K	aus Tabelle C.3/ Tabelle C.4	$= U_i \cdot A_i \cdot F_{xi}$ W/K	\dot{Q}_{Ti} $= H_{Ti} \cdot \Delta\theta_{max}$ W
Außenwand							
Fenster							
Fenstertür							
Haustür							
Dach							
Oberste Geschoßdecke							
Wand gegen Abseitenraum							
Wand, Tür und Decke zu unbeheizten Räumen							
Kellerdecke zum unbeheizten Keller, Fußboden auf Erdreich, Fläche des beheizten Kellers gegen Erdreich, aufgeständerter Fußboden							
		Gesamthüllfläche $A = \sum_i A_i$	Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} aus Tabelle C.5	$H_{T,WB} = \Delta U_{WB} \cdot A$		Wärmetransferkoeffizient für Transmission $H_{T,ges} = \sum H_{Ti} + H_{T,WB}$	maximaler Wärmestrom $\dot{Q}_T = H_{T,ges} \cdot \Delta\theta_{max}$
		m ²	W/(m ² K)	W/K		W/K	W
Berücksichtigung von Wärmebrücken (WB)							

^a Vereinfacht, d. h. wenn z. B. kein inneres Aufmaß gemacht wird, darf die Gleichung mit n* zur Berechnung des Nettovolumens genutzt werden.

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-KdNr:7478200-ID:087669c7-2292-46bf9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

DIN/TS 18599-12:2021-04

Im Wohnungsbau können nachfolgende Gleichungen vereinfachend herangezogen werden. Für alle Wohngebäude gilt:

$$A_{NGF} = 1,1 \cdot A_{Wohn} \quad (A.2)$$

Für Einfamilienhäuser mit beheiztem Keller gilt:

$$A_{NGF} = \frac{1,1}{1,35} \cdot A_N \quad (A.3)$$

Für Einfamilienhäuser ohne beheiztem Keller sowie Mehrfamilienhäuser gilt:

$$A_{NGF} = \frac{1,1}{1,2} \cdot A_N \quad (A.4)$$

Dabei ist

A_{NGF} die Nettogrundfläche des Wohngebäudes;

A_{Wohn} die Wohnfläche nach Wohnflächenverordnung;

A_N die Gebäudenutzfläche des Wohngebäudes [siehe Gleichung (A.4) oder Gleichung (A.5)].

Die Gebäudenutzfläche A_N wird im Rahmen des öffentlich-rechtlichen Nachweises bei Wohngebäuden mit den nachfolgenden Gleichungen ermittelt (die „Gebäudenutzfläche“ entspricht nicht der Nutzfläche nach DIN 277-1). Für Wohngebäude mit einer Geschosshöhe von $h_G < 2,5$ m sowie $h_G > 3,0$ m gilt Gleichung (A.4), sonst Gleichung (A.5):

$$A_N = 0,32 \frac{1}{m} \cdot V_e \quad (A.5)$$

$$A_N = \left(\frac{1}{h_G} - 0,04 \frac{1}{m} \right) \cdot V_e \quad (A.6)$$

Dabei ist

A_N die Gebäudenutzfläche des Wohngebäudes;

h_G die Geschosshöhe;

V_e das externe Volumen (Bruttovolumen).

Tabelle A.6 — Gebäude - Berechnung Wärmetransferkoeffizienten und maximaler Wärmeströme - Wärmesenken

Wärmesenken					
Wärmetransferkoeffizient H_V in W/K und maximaler Wärmestrom in W					
Bauteil	Luftwechsel n aus Gleichung (33) 1/h	Volumen V aus Tabelle A.5 m ³	Wärmekapazität $c \cdot \rho$ Wh/(m ³ · K)	$H_{V,ges} = n \cdot c \cdot \rho \cdot V$ W/K	maximaler Wärmestrom $\dot{Q}_V = H_{V,ges} \cdot \Delta\theta_{max}$ W
Lüftung			0,34		
Summen					

Gesamter Wärmetransferkoeffizient		
Wärmetransferkoeffizient H_{ges} in W/K und maximaler Wärmestrom \dot{Q}_{ges} in W		
	$H_{ges} = H_{T,ges} + H_{V,ges}$	$\dot{Q}_{ges} = H_{ges} \cdot \Delta\theta_{max}$
Gesamtsummen		

ohne mechanische Lüftung: $H^*_{ges} = H_{T,ges} + 0,5 H_{V,ges}$ $\Phi_{h,max} = H^*_{ges} \cdot \Delta\theta_{max} = (H_{T,ges} + 0,5 \cdot H_{V,ges}) \cdot \Delta\theta_{max}$		Maximale Heizlast $\Phi_{h,max}$ W
mit mechanischer Lüftung: $H^*_{ges} = H_{T,ges} + H_{V,ges} - 0,5 V c \cdot \rho \cdot (n_{WRG=0\%} - n_{Anl})$ $\Phi_{h,max} = H^*_{ges} \cdot \Delta\theta_{max}$ $= (H_{T,ges} + H_{V,ges} - 0,5 \cdot V \cdot c \cdot \rho \cdot (n_{WRG=0\%} - n_{Anl})) \cdot \Delta\theta_{max}$		
Flächenbezogene Heizlast	$\varphi_{h,max} = \Phi_{h,max} / A_{NGF}$	W/m ²

Zeitkonstante des Gebäudes			
	Gebäudeschwere	C_{wirk}	τ
		Wh/(m ² ·K)	$C_{wirk} \cdot A_{NGF} / H_{ges}$ h
	leicht	50	
	mittelschwer	90	
	schwer	130	

Tabelle A.7 — Gebäude - Berechnung Wärmequellen durch solare Einstrahlung

Solare Einstrahlung für transparente Flächen											
Orientierung											Gesamtfläche m ²
Neigung											
Bauteilfläche A, in m ²	(1)										
Gesamtenergie- durchlassgrad g	(2) ^a										
Abm. Rahmenanteil F _r	(3)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7		Gesamtstrahlung
Abm. Strahlungseinf. F _w	(4)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
Abm. Verschattung F _s	(5)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
wirks. Gesamtenergie- durchlassgrad g _{eff}	(6) ^b										
Monat	E _{sol} aus Ta- belle 17 kWh/m ²	Q _{s, tr} kWh (8) = (1) · (3) · (6) · (7) Q _{s, tr} = A · F _r · g _{eff} · E _{sol}	E _{sol} aus Ta- belle 17 kWh/m ²	Q _{s, tr} kWh (10) = (1) · (3) · (6) · (9) Q _{s, tr} = A · F _r · g _{eff} · E _{sol}	E _{sol} aus Ta- belle 17 kWh/m ²	Q _{s, tr} kWh (12) = (1) · (3) · (6) · (13) Q _{s, tr} = A · F _r · g _{eff} · E _{sol}	E _{sol} aus Ta- belle 17 kWh/m ²	Q _{s, tr} kWh (14) = (1) · (3) · (6) · (13) Q _{s, tr} = A · F _r · g _{eff} · E _{sol}	E _{sol} aus Ta- belle 17 kWh/m ²	Q _{s, tr} kWh (16) = (1) · (3) · (6) · (15) Q _{s, tr} = A · F _r · g _{eff} · E _{sol}	ΣQ _{s, tr} kWh (17) = (8) + (10) + (12) + (14) + (16)
Januar											
Februar											
März											
April											
Mai											
Juni											
Juli											
August											
September											
Oktober											
November											
Dezember											
											Jahressumme

^a Bei feststehender Sonnenschutzvorrichtung ist der Gesamtenergiedurchlassgrad einschließlich Sonnenschutzvorrichtung g_{tot} einzutragen.

^b g_{eff} = (2) · (4) · (5).

202

Tabelle A.8 — Heizung - Berechnung der monatlichen Wärmequellen aus Anlagentechnik Heizung

Monat	Tage im Monat d _{month}	P _{h, sink} aus Tabelle A.12 W	(Q _i + 0,5 · Q _{s, tr}) · f _{um} Werte zur Berechnung aus Tabelle A.11 W	P [*] _{h, sink} W (4) = max[(2) - (3); 0] P [*] _{h, sink} = max[P _{h, sink} - (Q _i + 0,5 · Q _{s, tr}) · f _{um} ; 0]	Mittlere Belastung β _{e, m} aus Tabelle 9/ Tabelle 11	β _{e, m} /β _{e, max}	f _{A-h} aus Tabelle 141	Wärmequellen Anlagentechnik Q _{source, h} kWh (8) = (4) · (6) · (7) / f _{um} Q _{source, h} = [P [*] _{h, sink} · (β _{e, m} /β _{e, max}) · f _{A-h}] / f _{um}
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Januar	31							
Februar	28							
März	31							
April	30							
Mai	31							
Juni	30							
Juli	31							
August	31							
September	30							
Oktober	31							
November	30							
Dezember	31							
f _{um} = 1000 / (24 · d _{month})						β _{e, max} = max[(5)]		

ANMERKUNG Treten n unterschiedliche Übergabesysteme und/oder unterschiedliche Verteilsysteme in dem gleichen Gebäude auf, so wird für die Aufteilung des Anteils f_{A-h} die Fläche als Bezugsgröße herangezogen:

$$f_{A-h} = \sum_n f_{A-h,n} \cdot \frac{A_{ce,n}}{A_Z} \tag{A.7}$$

203

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle A.9 — Trinkwassererwärmung - Berechnung des Wärmebedarfs zur Trinkwassererwärmung

Bezugsfläche A_{NGF} m^2 (1)	Flächenbezogener Wärmebedarf $q_{w,b}$ $kWh/(m^2 \cdot a)$ (2)	Trinkwasserwärmebedarf $Q_{w,b}$ kWh $(4) = (1) \cdot (2) \cdot (3) / 365$ $Q_{w,b} = A_{NGF} \cdot q_{w,b} \cdot d_{mth} / 365$
Monat	Tage im Monat (3)	
Januar	31	
Februar	28	
März	31	
April	30	
Mai	31	
Juni	30	
Juli	31	
August	31	
September	30	
Oktober	31	
November	30	
Dezember	31	
Jahressumme $Q_{w,b}$ kWh/a		

(2) Mit dem tatsächlichen Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser $q_{w,b}$ nach Tabelle 19.

Tabelle A.10 — Trinkwassererwärmung - Berechnung der monatlichen Wärmequellen aus Anlagentechnik Trinkwassererwärmung

Monat	Tage im Monat d_{mth} (1)	Trinkwasserwärmebedarf $Q_{w,b}$ aus Tabelle A.9 kWh (2)	f_{A-w} aus Tabelle 142 bzw. Tabelle 143 (3)	Wärmequellen Anlagentechnik $Q_{Lsource,w}$ kWh $(4) = (2) \cdot (3)$ $Q_{Lsource,w} = Q_{w,b} \cdot f_{A-w}$
Januar	31			
Februar	28			
März	31			
April	30			
Mai	31			
Juni	30			
Juli	31			
August	31			
September	30			
Oktober	31			
November	30			
Dezember	31			

Tabelle A.11 — Gebäude – Zusammenstellung der Wärmequellen

Wärmequellen Q_{source}						
Bezugsfläche	Interne Wärmequellen	Interne Wärmequellen	Solare Wärmequellen	Wärmequellen Anlagentechnik	Summe Wärmequellen als Energie	Summe Wärmequellen als Leistung
A_{NGF}	q_i (aus DIN V 18599-10:2018-09, Tabelle 4)	Q_i	Q_{str} aus Tabelle A.7	Q_{source} aus Tabelle A.8 (8) und aus Tabelle A.10 (4)	Q_{ges}	P_{ges}
m^2 (1)	$Wh/m^2 \cdot d$ (2)	kWh (4) = $(1) \cdot (2) \cdot (3) / 1000$	kWh (5)	kWh (6)	kWh (7) = $(4) + (5) + (6)$	W (8) = $(7) / [24 \cdot (3)] \cdot 1000$
Monat	Tage im Monat (3)	$Q_i = A_{NGF} \cdot q_i \cdot d_{mth} / 1000$		$Q_{source} = Q_{source,h} + Q_{source,w}$	$Q_{ges} = Q_i + Q_{str} + Q_{source}$	$P_{ges} = Q_{ges} / (24 \cdot d_{mth}) \cdot 1000$
Januar	31					
Februar	28					
März	31					
April	30					
Mai	31					
Juni	30					
Juli	31					
August	31					
September	30					
Oktober	31					
November	30					
Dezember	31					
Jahressummen						
Interne Wärmequellen ^a : EFH: $q_i = 45 Wh/m^2 \cdot d$; MFH: $q_i = 90 Wh/m^2 \cdot d$						
^a Werte sind auf Nettogrundfläche (NGF) bezogen.						

DIN/TS 18599-12:2021-04

Tabelle A.12 — Heizung – Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Heizbedarf des Wohngebäudes												
Min. Außentemperatur $\theta_{e,min}$ in °C		-12										
Max. Wärmestrom \dot{Q}_{ges} in W aus Tabelle A.6 (1)												
Monat	Tage im Monat d_{mth}	Bilanz-Innentemperatur $\theta_{i,h}$ aus Tabelle 8 bzw. Tabelle 10 °C	mittlere Außentemperatur °C	mittlere Belastung $\beta_{h,m}$ aus Tabelle 9 bzw. Tabelle 11	P_{hsink} W (3) = $(1) \cdot (\theta_{i,h} - \theta_{e,min}) / (\theta_{i,h,soff} - \theta_{e,min}) \cdot (2)$ $P_{hsink} = \dot{Q}_{ges} \cdot (\theta_{i,h} - \theta_{e,min}) / (\theta_{i,h,soff} - \theta_{e,min}) \cdot \beta_{h,m}$	$P_{hsource} = P_{hges}$ aus Tabelle A.11 (8) W (4)	γ_m (5) = (4) / (3)	η_m aus Tabelle 18 (6) = $f(\gamma)$ $\eta_m = f(\gamma)$	$1 - \eta_m \cdot \gamma_m$ (7) = $\max[1 - (5) \cdot (6); 0]$	$\beta_{h,m}$ (8) = (2) \cdot (7)	$t_{h,m}$ h (9)	Q_{hb} kWh (10)
Mittelwert			9,5	(2)			$\gamma_m = P_{hsource} / P_{hsink}$		$1 - \eta_m \cdot \gamma_m = \max[1 - \gamma_m \cdot \eta_m; 0]$	$\beta_{h,m} = \beta_{h,m} \cdot (1 - \eta_m \cdot \gamma_m)$		
Januar	31		1,0									
Februar	28		1,9									
März	31		4,7									
April	30		9,2									
Mai	31		14,1									
Juni	30		16,7									
Juli	31		19,0									
August	31		18,6									
September	30		14,3									
Oktober	31		9,5									
November	30		4,1									
Dezember	31		0,9									
Spalte (9): (8) > 0,05 → (9) = $d_{mth} \cdot 24$; (8) ≤ 0,05 → (9) = $(8) / 0,05 \cdot d_{mth} \cdot 24$ $t_{h,m} = \beta_{h,m} > 0,05 \rightarrow t_{h,m} = d_{mth} \cdot 24$; $\beta_{h,m} \leq 0,05 \rightarrow t_{h,m} = \beta_{h,m} / 0,05 \cdot d_{mth} \cdot 24$											Jahresheizstunden h/a	Jahresheizbedarf kWh/a
Spalte (10): (10) = (3) \cdot (7) \cdot (9) / 1000 $Q_{hb} = P_{hsink} \cdot (1 - \eta_m \cdot \gamma_m) \cdot t_{h,m} / 1000$												

GEG-Normen online-DIN-Medien-Hygienebüro Cornelsen-Köln: 4479200-ID:0766967-2292-446f/9c7e-95147246762cm.1-2024-10-27 04:20:37

Tabelle A.13 — Heizung – Berechnung der rechnerischen Laufzeit

Rechnerische Laufzeit Heizung					
Monat	t_h aus Tabelle A.12 (1)	f_{WE} (2)	t_{rL} (EFH) (3)	t_{rL} (MFH) (3)	$t_{h,rL}$ (4) = (1) · (2) · (3) $t_{h,rL} = t_h \cdot f_{WE} \cdot t_{rL}$
Januar		0,042	17,00	19,86	
Februar		0,042	17,00	18,58	
März		0,042	17,00	18,69	
April		0,042	17,00	17,25	
Mai		0,042	17,00	17,00	
Juni		0,042	17,00	17,00	
Juli		0,042	17,00	17,00	
August		0,042	17,00	17,00	
September		0,042	17,00	17,00	
Oktober		0,042	17,00	17,16	
November		0,042	17,00	18,88	
Dezember		0,042	17,00	19,90	
Jahressumme					

Tabelle A.14 — Anlage gesamt - Berechnung der mittleren Belastungen

Bestimmung der mittleren Belastung in Anlagenteilbereichen									
Energiebedarf		Übergabe		Verteilung		Speicherung		Erzeugung	
kWh/a									
Objekt:									
Anlage	Nutzenergiebedarf	β_{ce}	e_{ce}	β_d	e_d	β_s	e_s	$\beta_{g,n}$	$e_{g,n}$
	$Q_{nutz} = Q_b$ kWh/a								

GEG-Normen online-DIN Media-Ingenieurbüro Cornelien-KdNr.7478200-ID.087689c7-2292-460f9e7e-2951d72dc762cm.1-2024-10-27 04:20:37

DIN/TS 18599-12:2021-04

Treten unterschiedliche Übergabesysteme und/oder unterschiedliche Verteilsysteme in dem gleichen Gebäude auf, wird zur Aufteilung des Bedarfs die Fläche als Bezugsgröße herangezogen und mehrere Zeilen für die Anlagentechnik angelegt:

$$Q_{b,m} = Q_{b,z} \cdot \frac{A_{ce,m}}{A_z} \quad (\text{A.8})$$

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.

Mittlere Belastungen:

Für die Trinkwassererwärmung und Lüftung sind keine mittleren Belastungen anzugeben. Die mittlere Belastung bei der Übergabe der Heizung wird wie folgt ermittelt:

$$\beta_{h,ce} = \frac{Q_{h,b}}{t_{h,m} \cdot \Phi_{h,max}} \cdot 1\,000 \quad (\text{A.9})$$

Dabei ist

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

$Q_{h,b}$ der jährliche Heizbedarf der Zone in kWh/a (siehe Tabelle A.12);

$t_{h,m}$ die Heizstunden in h/a (siehe Tabelle A.12);

$\Phi_{h,max}$ die maximale Heizlast in W (siehe Tabelle A.6).

Die mittleren Belastungen für die Verteilung, Speicherung und Erzeugung für Heizung sind nach nachfolgenden Gleichungen zu ermitteln (siehe auch Abschnitt 5.3.5):

$$\beta_{h,d} = \beta_{h,ce} \cdot e_{h,ce} \cdot f_{hydr} \quad (\text{A.10})$$

$$\beta_{h,s} = \beta_{h,d} \cdot e_{h,d} \quad (\text{A.11})$$

$$\beta_{h,g} = \beta_{h,s} \cdot e_{h,s} \quad (\text{A.12})$$

Dabei ist

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

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

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

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

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

- $\beta_{h,d}$ die mittlere Belastung der Verteilung;
 $e_{h,d}$ die Aufwandszahl der Verteilung;
 $\beta_{h,g}$ die mittlere Belastung der Erzeugung;
 $\beta_{h,s}$ die mittlere Belastung der Speicherung;
 $e_{h,s}$ die Aufwandszahl der Speicherung.

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

Die flächenbezogene Leistung der Übergabe für Heizung wird bestimmt mit:

$$\dot{q}_{h,ce} = \frac{\Phi_{h,max}}{A_{NGF}} \cdot e_{h,ce} \quad (A.13)$$

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.

Aufwandszahlen:

Korrektur der Aufwandszahl für Verteilung der Heizung mit:

$$e_{h,d,korr} = (e_{h,d} - 1) \cdot \frac{t_a}{t_{h,rL}} + 1 = (e_{h,d} - 1) \cdot \frac{8\,760}{t_{h,rL}} + 1 \quad (A.14)$$

Dabei ist

- $e_{h,d,korr}$ korrigierte Aufwandszahl für Verteilung der Heizung;
 $e_{h,d}$ Aufwandszahl für Verteilung der Heizung;
 t_a Stunden im Jahr;
 $t_{h,rL}$ rechnerische Laufzeit der Heizung (siehe Tabelle A.13).

Ist kein Speicher vorgesehen, so ist $e_s = 1$ zu setzen.

Handelt es sich bei den Wärmeerzeugern um Kessel, sind noch folgende zwei Korrekturen vorzunehmen:

Korrektur der Aufwandszahl für Erzeugung für Heizung mit:

$$e_{h,g,korr} = (e_{h,g} - 1) \cdot \frac{t_a}{t_{h,rL}} + 1 = (e_{h,g} - 1) \cdot \frac{8\,760}{t_{h,rL}} + 1 \quad (A.15)$$

DIN/TS 18599-12:2021-04

Dabei ist

$e_{h,g,korr}$ korrigierte Aufwandszahl für Erzeugung der Heizung bei Kesseln;

$e_{h,g}$ Aufwandszahl für Erzeugung der Heizung bei Kesseln;

t_a Stunden im Jahr;

$t_{h,rL}$ rechnerische Laufzeit der Heizung (siehe Tabelle A.13).

Korrektur der Aufwandszahl für Erzeugung für Trinkwassererwärmung mit:

$$e_{w,g,korr} = (e_{w,g} - 1) \cdot \frac{t_a}{t_{h,rL}} + 1 = (e_{w,g} - 1) \cdot \frac{8\,760}{t_{h,rL}} + 1 \quad (\text{A.16})$$

Dabei ist

$e_{w,g,korr}$ korrigierte Aufwandszahl für Erzeugung der Heizung bei Kesseln;

$e_{w,g}$ Aufwandszahl für Erzeugung der Heizung bei Kesseln;

t_a Stunden im Jahr;

$t_{h,rL}$ rechnerische Laufzeit der Heizung (siehe Tabelle A.13).

Tabelle A.15 — Anlage gesamt - Berechnung der Aufwandszahlen

Energiebedarf	Über-gabe	Ver-teilung	Speicher-ung	Flächen-bezogene Erzeuger-nutzwärme-abgabe	Erzeugung	Gesamt	Deckungs-anteil erneuer-bare Energie	Deckungs-anteil Erzeuger	Endenergie (brennwert-bezogen)	Umrechnungs-faktor für die Endenergie	Primär-energie-faktor	Primär-energie (heizwert-bezogen)	
kWh/a				kWh/m²a					kWh/a			kWh/a	
Objekt:													
Anlage	Nutzener-giebedarf												
	$Q_{\text{Nutz}} = Q_h$	e_{co}	e_d	e_s	$q_{\text{out},a}$ $= Q_{\text{Nutz}} / A_{\text{NGF}}$ $\cdot e_{co} \cdot e_d \cdot e_s$	e_g	e_{ges} $= e_{co} \cdot e_d \cdot e_s \cdot e_g$	κ_{EE}	κ_g	Q_t $= Q_{\text{Nutz}} \cdot e_{\text{ges}}$ $\cdot (1 - \kappa_{EE}) \cdot \kappa_g$	$f_{\text{IS/III}}$	f_p	Q_p $= (Q_t / f_{\text{IS/III}}) \cdot f_p$
Hilfsenergieaufwand	W_{co}	W_d	W_s		W_g	$W_{\text{ges}} = W_{co} + W_d + W_s + W_g$			$W_t = W_{\text{ges}}$	$f_{\text{IS/III}}$	f_p	$W_p = (W_t / f_{\text{IS/III}}) \cdot f_p$	
Anlage	kWh/a	kWh/a	kWh/a		kWh/a	kWh/a			kWh/a			kWh/a	
Kühlung													
Gekühlte Nutzfläche	A_{Nc}		m^2	Flächen-bezogene Nutzenergie-bebedarf	$q_{\text{rc,b}} =$			kWh/m²a	Hilfsenergie-bebedarf mit Tabelle 146	$W_{rc} = W_{\text{pu}} + W_{\text{lan}} + W_{\text{rc,co}} + W_c$		kWh/a	
Teilkühlfaktor	$f_{c,\text{part}} = \frac{A_{Nc}}{A_{\text{NGF}}}$		—	Flächen-bezogene Endenergie-bebedarf mit Tabelle 144	$q_{\text{rc,t}} = \frac{q_{\text{rc,b}}}{5} \cdot \frac{q_{\text{rc,b}}}{(m^2 \cdot a)}$			kWh/m²a	Primär-energiefaktor	f_p		—	
Ankühlfaktor aus Tabelle 145	$f_{c,\text{limit}}$		—	Jährlicher Endenergie-bebedarf	$Q_{\text{rc,t}} = q_{\text{rc,t}} \cdot A_{Nc} \cdot f_{c,\text{limit}}$			kWh/a	Primär-energiebedarf	$Q_{p,rc} = (Q_{\text{rc,t}} + W_{rc}) \cdot f_p$		kWh/a	

^a Bei einer Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser ist an dieser Stelle der flächenbezogene Energieeintrag infolge Wärmerückgewinnung aus Duschabwasser abzuziehen.
 $q_{w,\text{DWHR}} = \frac{Q_{w,\text{DWHR}}}{A_{\text{NGF}}}$

GEG-Normen online-DIN Media-Regeneratoren Cornelsen-KfW: 7479200-10a0766067-229-446f/9c/9c-951407246762cm.1-2024-10-27 04:20:37

DIN/TS 18599-12:2021-04

Die Primärenergiefaktoren sind Tabelle C.1 bzw. dem Energieeinsparrecht zu entnehmen.

Die Primärenergie in Tabelle A.15 ist heizwertbezogen angegeben. Werden brennwertbezogene Primärenergiewerte benötigt, so ist mit folgender Gleichung zu rechnen:

$$Q_{P,\text{Brennwertbezogen}} = Q_f \cdot f_P \quad (\text{A.17})$$

Die Endenergie in Tabelle A.15 ist brennwertbezogen angegeben. Werden heizwertbezogene Primärenergiewerte benötigt, so ist mit folgender Gleichung zu rechnen:

$$Q_{f,\text{Heizwertbezogen}} = Q_f / f_{\text{HS/HI}} \quad (\text{A.18})$$

Weitere Informationen und Berechnungsansätze zur Kühlung sind im Abschnitt 6.7 aufgeführt.

Tabelle A.16 — Anlage gesamt – Zusammenstellung ohne Stromproduktion

Energiebedarf	Gesamt	Deckungs- anteil erneuerbare Energie	Deckungs- anteil Erzeuger	Endenergie (brennwertbezogen)	Umrechnungs- faktor für die Endenergie	Primär- energiefaktor	Primärenergie (heizwertbezogen)	
kWh/a				kWh/a			kWh/a	
Objekt:								
Anlage	Q_{nutz} $= Q_D$ kWh/a	e_{ges}	κ_{EE}	κ_E	Q_t $= Q_{\text{nutz}} \cdot e_{\text{ges}}$ $\cdot (1 - \kappa_{EE}) \cdot \kappa_E$	$f_{\text{is/hi}}$	f_P	Q_P $= (Q_t / f_{\text{is/hi}}) \cdot f_P$ kWh/a
Hilfsenergieaufwand	W_{ges} $= W_{ce} + W_d + W_e$ $+ W_g$				W_f $= W_{\text{ges}}$	$f_{\text{is/hi}}$	f_P	W_P $= (W_f / f_{\text{is/hi}}) \cdot f_P$
Anlage	kWh/a				kWh/a			kWh/a
Kühlung								
Nutzenergiebedarf								
Kühlung								