

2025

BAUPHYSIK KALENDER



Simulationen, BIM und KI

A Allgemeines und Normung

**A 1 Neuausgabe der DIN/TS 18599
„Energetische Bewertung von Gebäuden“**

Hans Erhorn

Inhaltsverzeichnis

1	Historie	5		
2	Status quo	5		
3	Die Neuerungen im Detail	7		
3.1	DIN/TS 18599 – Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger	7		
3.1.1	Klarstellungen und Vereinfachungen bei der Zonierung	7		
3.1.2	Aktualisierte Primärenergiefaktoren und CO ₂ -Äquivalente	7		
3.1.3	Informativer Anhang mit Begriffserläuterungen im Vergleich zu DIN EN ISO 52000-1	8		
3.2	DIN/TS 18599 – Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen	8		
3.2.1	Bestimmung des Anteils der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche a_{t0} in Abhängigkeit von A_{NGF}	8		
3.2.2	Überarbeitung der Temperatur-Korrekturfaktoren von Bauteilen des unteren Gebäudeabschlusses	9		
3.2.3	Berücksichtigung des Einflusses der Neigung von transparenten Bauteilen bei der Bestimmung des Wärmetransferkoeffizienten	10		
3.2.4	Überarbeitete sowie neu aufgenommene Kennwerte von Gläsern und Sonnenschutzvorrichtungen	10		
3.2.5	Neu aufgenommene Bewertung der energetischen Qualität von Fenstern bzw. Verglasungen	10		
3.3	DIN/TS 18599 – Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung	10		
3.3.1	Erweitertes Kennwerteverfahren	10		
3.3.2	Bonus für Qualitätssicherungsverfahren	10		
3.4	DIN/TS 18599 – Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung	11		
3.4.1	Aktualisierung LED-Daten	11		
3.4.2	Kontextmodifikatoren für die Beleuchtungsstärke	11		
3.4.3	Dynamische Beleuchtung	11		
3.4.4	Lichttransmissionsgrade	11		
3.4.5	Beleuchtungskontrolle	11		
3.4.6	Umstellung Beispiele auf LED-Leuchten	12		
3.5	DIN/TS 18599 – Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen und DIN/TS 18599 – Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen	12		
3.5.1	Wärmepumpen	12		
3.5.2	Teildämmung von Hallengebäuden	13		
3.5.3	Kalte Wärmenetze und Eisspeicher	13		
3.5.4	Solarthermie	13		
3.5.5	Deckenstrahlplatten	13		
3.5.6	Wärmeübergabe	13		
3.5.7	Wärme-Kälte-Kopplung	13		
3.5.8	Bivalente Systeme aus Wärmepumpe und Brennwertkessel	13		
3.5.9	Nutzung von Strommengen, die sonst aberegelt werden würden	13		
3.6	DIN/TS 18599 – Teil 6: Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau	13		
3.6.1	Aktualisierung der Kennwerte für die Wärmerückgewinnung	13		
3.6.2	Aktualisierung der Kennwerte für die Ventilatorleistung	14		
3.6.3	Aktualisierung der Kennwerte für die Bedarfsführung	15		
3.6.4	Erweiterung der Systeme zur Wohnungskühlung	15		
3.6.5	Klarstellung Dauer Heizperiodenbetrieb	15		
3.7	DIN/TS 18599 – Teil 7: Endenergiebedarf von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau	15		
3.7.1	Neustrukturierung des Abschnittes zur Kaltwasserhydraulik	15		
3.7.2	Kälterzeugung	15		
3.7.3	Wärmeverschiebung	15		
3.8	DIN/TS 18599 – Teil 9: End- und primärenergetische Bewertung von Kraft-Wärme-Kopplungs-, Photovoltaik- und Windenergieanlagen im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude	16		
3.8.1	Standardwerte für Photovoltaik-Systeme	16		
3.8.2	Korrekturfaktor für Stromnutzung von Durchlauferhitzern	16		
3.8.3	Daten typischer Windenergieanlagen	16		
3.8.4	Brennstoffzellen in Nichtwohngebäuden	16		

3.9	DIN/TS 18599 – Teil 10: Nutzungs- randbedingungen, Klimadaten	17	3.11	DIN/TS 18599 – Teil 12: Tabellenverfahren für Wohngebäude	19
3.9.1	Aufnahme der zusätzlichen Option eines nutzungsbedingten Mindestaußenluft- wechsels	17	3.12	DIN/TS 18599 – Teil 13: Tabellenverfahren für Nichtwohngebäude	20
3.9.2	Anpassungen bezüglich der Wartungswerte der Beleuchtungsstärke bei Nichtwohn- gebäuden	17	3.13	DIN Media Kommentar: Berechnung der Anteile erneuerbarer Energien nach GEG 2024 – Anwendung von Kennwerten aus DIN V 18599	21
3.9.3	Neu aufgenommene Richtwerte für die Gebäudeautomation bei Nichtwohn- gebäuden	17	3.14	DIN V 18599 – Beiblatt 1: Bedarfs-Verbrauchs-Abgleich	21
3.9.4	Anpassungen der Werte für die Wärmezufuhr aus Arbeitshilfen bei Nichtwohngebäuden	17	3.15	DIN V 18599 – Beiblatt 2: Nachweisprozedur für die nach dem Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG) geforderten Erneuerbare Energien Anteile (EE) für die Wärmeerzeugung	21
3.9.5	Überarbeitung der Richtwerte des Nutzenergiebedarfs Trinkwarmwasser für Nichtwohngebäude	18	3.16	DIN/TS 18599 – Beiblatt 3: Standardisiertes Ausgabeformat	21
3.10	DIN/TS 18599 – Teil 11: Gebäudeautomation	18			
3.10.1	Rechnerischer Nachweis des Einflusses der Gebäudeautomation	18	4	Ausblick	21
3.10.2	Automationsgrade	19		Literatur	22
3.10.3	Gebäudeautomationsfunktionen	19			

1 Historie

Vor nahezu 50 Jahren hat sich das energiesparen- de Bauen als Reaktion auf die Energiekrise der 1970er Jahre etabliert. Seither gibt es gesetzliche Anforderungen an die Energieeffizienz von neu zu errichtenden und umfänglich zu sanierenden Gebäuden. Während sich die Anforderungen anfänglich auf den Wärmeschutz der Gebäude konzentrierten, wurde mit der zweiten Novellierung der Wärmeschutzverordnung im Jahre 1995 erstmals eine Anforderung an einen partiellen Teil der Gebäudeenergiebilanz – dem Heizwärmebedarf – gestellt. Hier wurde die anzuwendende Gebäudeenergiebilanz von der bis dahin rein baukonstruktiven Betrachtung um lüftungstechnische Technologien erweitert. Mit dem Wechsel von der Wärmeschutzverordnung zur Energieeinsparverordnung im Jahr 2001 wurde die anzuwendende Energiebilanz erweitert um die Effizienz der Anlagentechnik – zunächst nur für die Heiztechnik und Warmwasserbereitung – sowie um Umwelaspekte der verwendeten Energieträger. Hierzu wurde als Bewertungsindikator der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf der verwendeten Energieträger eingeführt. Und mit der ersten Novellierung der Energieeinsparverordnung im Jahre 2007 wurde der Bilanzraum um die Anlagentechnik für die Kühlung, die Raumluftkonditionierung und die fest installierte Beleuchtung erweitert. Dies war die „Geburtsstunde“ der DIN V 18599. In Bild 1 ist die

Entwicklung der gesetzlichen Anforderungen im Laufe der Jahre und der gesetzlich vorgegebenen Anforderungsmethoden dargestellt. Bild 1 zeigt auch, dass parallel zu den energetischen Anforderungen auch Anforderungen zur Bauwerkssicherheit und zur Schimmelpilzvermeidung über all die Jahre fortgeschrieben wurden.

2 Status quo

Die Vornormenreihe DIN V 18599 „Energetische Bewertung von Gebäuden“ [1] stellt ein Verfahren zur Bewertung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zur Verfügung. Die Berechnungen erlauben die Beurteilung aller Energiemengen, die zur bestimmungsge- mäßen Heizung, Warmwasserbereitung, raumlufttechnischen Konditionierung und Beleuchtung von Gebäuden notwendig sind.

Die Vornormenreihe ist dafür geeignet, den langfristigen Energiebedarf für Gebäude oder auch Gebäudeteile zu ermitteln und die Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien für Gebäude abzuschätzen. Die mit der Vornormenreihe DIN V 18599 durchgeführte Energiebilanz folgt einem integralen Ansatz, was bedeutet, dass eine gemeinschaftliche Bewertung des Baukörpers, der Nutzung und der Anlagentechnik unter Berücksichtigung der gegenseitigen Wechselwirkungen

Art der Anforderungen

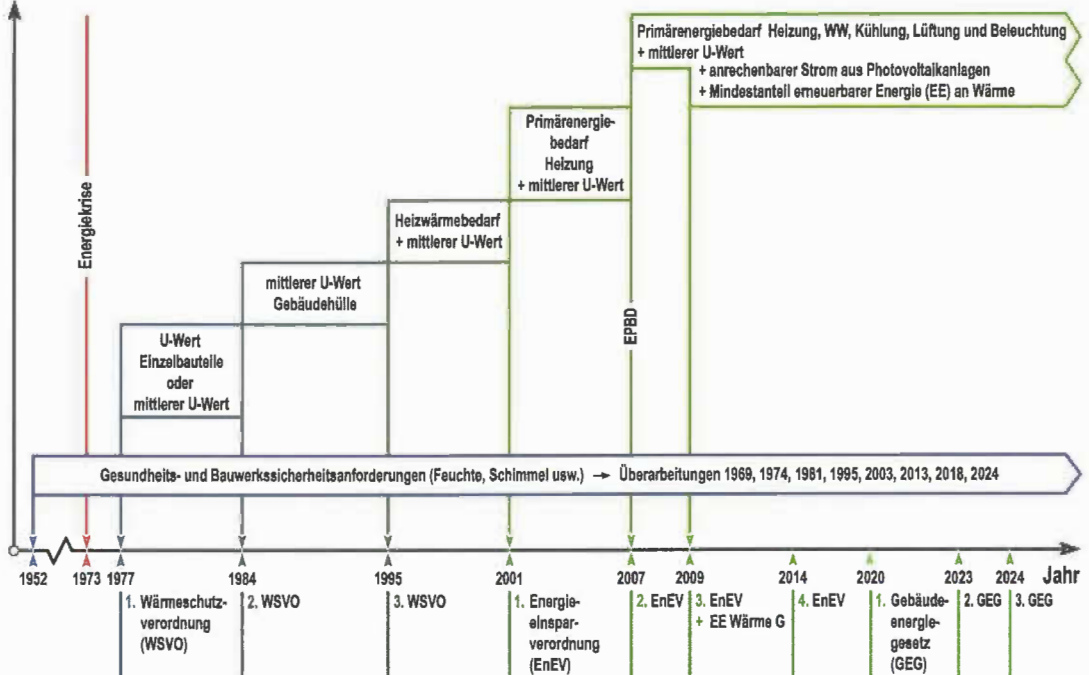


Bild 1. Entwicklung der energetischen Anforderungsumfänge an neu zu errichtende Gebäude in Deutschland (Fraunhofer IBP)



Bild 2. Darstellung aller Teile der aktuell überarbeiteten DIN/TS 18599 und deren Beiblätter (Fraunhofer IBP)

erfolgt. Die Vornormen knüpfen dabei in sinnvoller Weise an bestehende Normen und Berechnungsmethoden an.

Die Vornormenreihe DIN V 18599 wurde als fünfte Ausgabe letztmals im Juli 2018 vom verantwortlichen Gemeinschaftsarbeitsausschuss „Energetische Bewertung von Gebäuden“ der DIN-Normenausschüsse „Bauwesen“ (NABau), „Heiz- und Raumlufttechnik“ (NHRS) und „Lichttechnik“ (FNL) zur überarbeiteten Neuveröffentlichung freigegeben. Diese wurde von dem 2020 erlassenen Gebäudeenergiegesetz – in dem das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zum Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden, kurz Gebäudeenergiegesetz (GEG) zusammengeführt wurden – in Bezug genommen.

Der Inhalt der Normenreihe wurde nun abermals von den zuständigen Arbeitsausschüssen der im Gemeinschaftsausschuss beteiligten DIN-Normenausschüsse aktualisiert und an die technischen Entwicklungen angepasst.

In Bild 2 ist die aktualisierte Struktur der Normenreihe dargestellt. Sie besteht derzeit aus 13 Normenteilen und 2 Beiblättern. Mit der Veröffentlichung der aktuellen Ausgabe der DIN 820-4:2021-02, Normungsarbeit – Teil 4: Geschäftsgang [2], wurde die Benennung von „Vornormen“ (Abk.: DIN V) zu „Technische Spezifikation“ (Abk.: DIN/TS) geändert. Damit muss bei jeder Überarbeitung von Vornormen seit Februar 2021 die Benennung angepasst werden.

Die Reihe DIN V 18599 wird zur Neuausgabe daher als Technische Spezifikation veröffentlicht. Im Folgenden werden wesentliche Neuerungen und Aktualisierungen für die einzelnen Teile auszugsweise dargestellt.

3 Die Neuerungen im Detail

3.1 DIN/TS 18599 – Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. *Kati Jagnow*, Hochschule Magdeburg-Stendal, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

Teil 1 der Normenreihe liefert einen Überblick über das Vorgehen bei der Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Gebäude. Es werden allgemeine Definitionen bereitgestellt, die übergreifend für alle Normenteile gelten.

Das Grundprinzip der Bilanzierung, das heißt Zonierung und Verrechnung, die gewerkeweise Bilanzierung von der Nutz- zur Endenergie und die gewerkeübergreifende Gesamtbilanz von End- und Primärenergie wurden bei der aktuellen Überarbeitung gegenüber der vorherigen Version beibehalten.

Die Überarbeitung von Teil 1 umfasst im Wesentlichen redaktionelle Überarbeitungen und Klarstellungen, z. B. zur Erfassung geometrischer Daten und zur Zonierung. Es wurden darüber hinaus Hinweise zur Bilanzierung von Power-to-Heat-Anwendungen ergänzt und die Primärenergiefaktoren sowie CO₂-Äquivalente aktualisiert.

3.1.1 Klarstellungen und Vereinfachungen bei der Zonierung

Die bereits über die Auslegung der Norm 2018 kommunizierten Regeln zur Zuordnung von Räumen zu konditionierten und nicht konditionierten Zonen sind in der Neuausgabe festgeschrieben:

- Eine „thermisch konditionierte Zone“ kann auch ausschließlich indirekt durch Nachbarbereiche konditioniert sein, wenn sie innerhalb der thermischen Hülle liegt, z. B. ein Heizraum.
- Als „thermisch nicht konditionierte Zone“ kann auch ein Heizraum angesehen werden, wenn er außerhalb der thermischen Hülle angeordnet ist (unabhängig von der sich einstellenden Innentemperatur).

Die Zonierung in drei formalen Schritten ist erhalten geblieben: Zonen sind Bereiche gleicher Nutzung (Schritt 1) und Konditionierung (Schritt 2). Darüber hinaus sind Zusammenfassungen von Bereichen sehr kleiner Größe (1%-, 5%-Regel) vorgesehen. Die Neuausgabe enthält zur Vereinfachung dieses Vorgehens folgende Vereinfachungen:

- Zur Verringerung des Arbeitsaufwandes ist es zulässig, die Nutzungsprofile 1 und 2 zum Nutzungsprofil 1 zusammenzufassen (Diese Vorgehensweise war vormals in der EnEV zu finden, jedoch nicht mehr im GEG). Ebenso können die Nutzungsprofile 19 und 20 als Nutzungsprofil 18 behandelt werden.
- Die in Tabelle 8 des Normenteils 1 enthaltenen zusätzlichen Zonenteilungskriterien für die kältetechnische Bilanzierung sind mit der Neuausgabe weitgehend als optional anzusehen. Lediglich unterschiedliche Funktionen zweier RLT-Anlagen führen zwangsweise zu unterschiedlichen Zonen der betroffenen Räume (Kriterium 1). Zusammengefasst werden dürfen Anlagen mit unterschiedlichen betriebsbedingten Außenluftvolumenströmen, unterschiedlicher installierter Kunstlichtleistung, Gebäude- und Raumtiefe, Anteile transparenter Flächen in der Fassade sowie verschiedener Sonnenschutzsysteme und Gebäudeorientierung (Kriterien 2 bis 6).

Die Anwendung der Kriterien 2 bis 6 wird z. B. für den Bedarfs-Verbrauchs-Abgleich oder zur Beurteilung von Energiekonzepten empfohlen. Sofern lediglich auf das Gesamtgebäude bezogene Energiekennwerte ermittelt werden, ist es vertretbar, auf deren Anwendung zu verzichten.

3.1.2 Aktualisierte Primärenergiefaktoren und CO₂-Äquivalente

Tabelle 1 fasst die ergänzten oder geänderten Faktoren zur Bewertung der Umweltwirksamkeit oder Vorketten zusammen. Alle nicht aufgeführten Energieträger sind gegenüber der Normausgabe 2018 unverändert.

Einige biogene Brennstoffe wurden ergänzt, die Werte für Strom (Bezug und Verdrängungsmix) aktualisiert. Die Werte für erneuerbare Nah- und Fernwärme aus Heizwerken wurden wieder eingeführt. In Anbetracht der breiten Palette möglicher verwendeter gasförmiger und flüssiger Brennstoffe sind jedoch keine Standardwerte für diese Optionen verfügbar. Lediglich die Nutzung von festen Biobrennstoffen ließ sich verallgemeinern.

Tabelle 1. Primärenergie- und Emissionsfaktoren (auszugsweise)

Energieträger ^{a)}			Primärenergiefaktoren f_p		CO ₂ -Äquivalent x_{CO_2} [g/kWh]
			insgesamt	nicht erneuerbarer Anteil	nicht erneuerbarer Anteil
dem Bilanzraum zugeführte Endenergiebedarfe (Index „f,in“)					
Biogene oder regenerative Brennstoffe	Flüssiggas		1,4	0,4	180
	Holz		1,2	0,2	20
	grüner Wasserstoff		1,6	0,1	20
Nah-/Fernwärme	aus Heizwerken, erneuerbarer Brennstoff bzw. Energieträger	fest ^{f)}	1,8	0,4	60
		andere ^{g)}	c)	c)	c)
Strom	allgemeiner Strommix		2,2	1,3	380
innerhalb der Bilanzgrenzen nutzbar gemachte Endenergiebedarfe (Index „f,prod“)					
Abwärme	aus Prozessen	g)	0,0	0,0	0
aus dem Bilanzraum abgeführte Endenergiebedarfe (Index „f,out“)					
Strom	Verdrängungsstrommix für KWK		2,8	2,8	800
	Verdrängungsstrommix für PV, WEA		2,2	1,3	380
Abwärme	aus Prozessen	g)	0,0	0,0	0

a) Bezugsgröße Endenergiebedarf: Heizwert H_i

c) individuelle Berechnung für das Netz, aus dem der Bezug erfolgt

f) Angaben gelten für einen Deckungsanteil $\geq 0,88$ von Holz/fester Biomasse an der Gesamtwärmeerzeugung

g) muss im Einzelfall festgelegt oder ermittelt werden

3.1.3 Informativer Anhang mit Begriffserläuterungen im Vergleich zu DIN EN ISO 52000-1

Die DIN/TS 18599 ist seit 2002 in Bearbeitung und wird ständig parallel von mehreren Redakteuren aus unterschiedlichen Normgremien (NABau, NHRS, FNL) sowie verschiedenen fachlichen Hintergründen aktualisiert. Darüber hinaus liegt unterdessen die europäische CEN-Normenreihe mit mehr als 50 Normen vor, die im engeren und weiteren Sinne der energetischen Bewertung von Gebäuden dienen. Letztlich besteht in dieser Reihe obiges Problem verschiedener fachlicher Hintergründe der Redakteure analog. Für die gewerkeübergreifende Bilanzierung ist in der Normenreihe der DIN/TS 18599 der Teil 1 relevant. In der europäischen Norm ist es der Teil 1 der DIN EN ISO 52000 [3].

Der informative Anhang C der Neuausgabe der DIN/TS 18599 enthält vergleichende Begriffserläuterungen beider Bilanzansätze, vor allem jener Begriffe, die nicht in beiden Bilanzen zum Einsatz kommen oder die trotz gleichen Namens eine andere Bedeutung aufweisen, z. B.:

- „building element“ (CEN) ist mit „Gebäudeelement“ zu übersetzen und meint einen Gebäudebestandteil, der energierelevant ist, egal ob einen technischen und einen Teil des Baukörpers – diesen Begriff kennt die DIN/TS 18599 nicht.
- „energy need“ und „energy use“ (CEN) werden gleichermaßen mit „Energiebedarf“ übersetzt; in der

deutschen Norm werden die Begriffe „Bedarf“ (berechnet) und „Verbrauch“ (gemessen) abgrenzend verwendet.

3.2 DIN/TS 18599 – Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. *Anton Maas*, Universität Kassel, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

DIN/TS 18599-2 bildet die Grundlage der Bilanzierung des Nutzenergiebedarfs für Heizen und Kühlen einer Gebäudezone (Heizwärme- und Kältebedarf). Die wesentlichen Überarbeitungen des Teils 2 der DIN/TS 18599 sind im Folgenden zusammengefasst dargestellt.

3.2.1 Bestimmung des Anteils der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche a_{tb} in Abhängigkeit von A_{NGF}

Der Effekt eines räumlich eingeschränkten Heizbetriebs wird bei der Bestimmung der Bilanz-Innentemperatur unter Berücksichtigung des Anteils der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche a_{tb} abgebildet. Der bislang pauschal in Ansatz gebrachte Faktor – beim Einfamilienhaus $a_{tb} = 0,25$ und Mehrfamilienhaus $a_{tb} = 0,15$ – ist in der Neufassung von DIN/TS 18599-2 grundsätzlich in Abhängigkeit von der mittleren Nettogrundfläche einer Wohneinheit zu bestimmen.

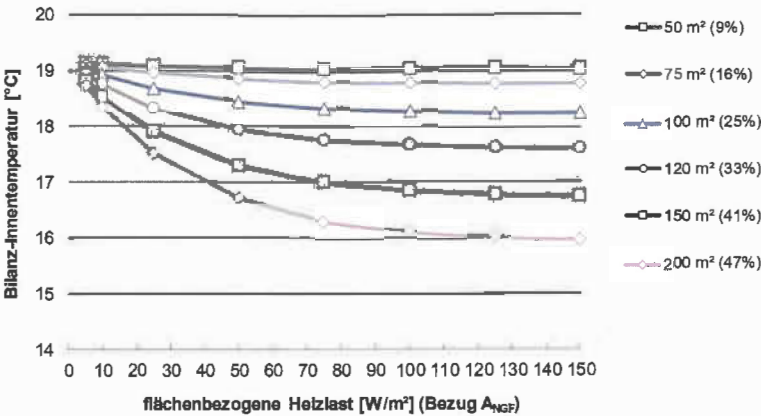


Bild 3. Bilanz-Innentemperatur für ein Einfamilienhaus (EFH) in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Heizlast; für das EFH ist der reduzierte Heizbetrieb mit Heizungsabschaltung vorgesehen (Maas, Universität Kassel)

Mit genanntem Pauschalwert $a_{tb} = 0,25$ für das EFH liegt die Bilanz-Innentemperatur im Bereich zwischen rd. 19°C für ein Neubauniveau und rd. 18,3°C für ein Bestandsniveau. Bei einer Nettogrundfläche von 200 m² im EFH und einem Anteil der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche von 47% sinkt die Bilanz-Innentemperatur bei schlechtem Wärmeschutzniveau bis auf rd. 16°C (Bild 3).

3.2.2 Überarbeitung der Temperatur-Korrekturfaktoren von Bauteilen des unteren Gebäudeabschlusses

Die Berechnungswerte der Temperatur-Korrekturfaktoren (F_x -Werte) von Bauteilen des unteren Gebäudeabschlusses werden in Abhängigkeit vom charakteristischen Bodenplattenmaß, vom Wärmedurchlasswiderstand der erdberührten Bodenflächen und vom Wär-

medurchlasswiderstand der zusätzlichen Randdämmung bzw. der Trenndecke zu unbeheizten Kellerräumen tabellarisch aufgeführt. Im Gegensatz zu den bisher tabellierten Werten, die auf Basis des stationären Wärmetransfers über das Erdreich ermittelt wurden, wird in der Neufassung die auch periodische Komponente nach DIN EN ISO 13370 [4] berücksichtigt. Daraus resultieren durchweg kleinere F_x -Werte für den unteren Gebäudeabschluss. Bild 4 zeigt beispielhaft für den Fall einer Bodenplatte auf Erdreich, ohne eine zusätzliche Randdämmung bei einem charakteristischen Bodenplattenmaß von $B = 5\text{ m}$, die um rund -20% bis -40% abgesenkten F_x -Werte.

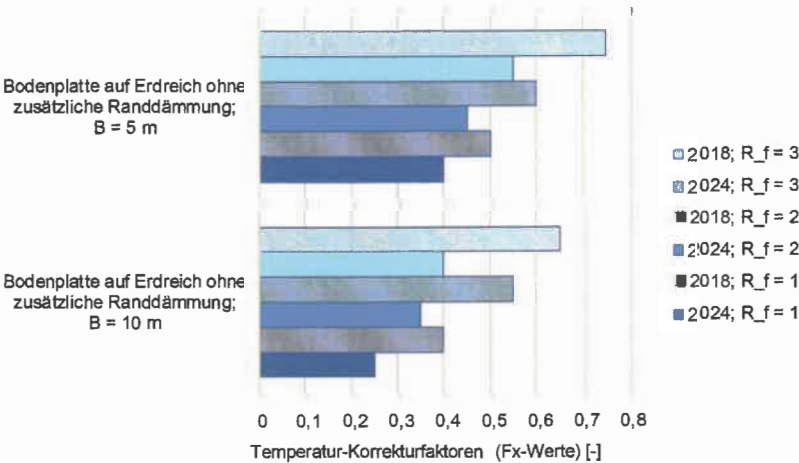


Bild 4. Vergleich der Temperatur-Korrekturfaktoren nach DIN V 18599-2:2018-09 und der vorgesehenen Neufassung am Beispiel einer Bodenplatte auf Erdreich, ohne zusätzliche Randdämmung (Maas, Universität Kassel)

3.2.3 Berücksichtigung des Einflusses der Neigung von transparenten Bauteilen bei der Bestimmung des Wärmetransferkoeffizienten

Bei der Bestimmung des Transmissionswärmetransferkoeffizienten nach außen werden transparente Bauteile bislang unabhängig von ihrer Neigungslage mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten für den senkrechten Einbau berücksichtigt. Mit einem neu aufgenommenen Korrekturfaktor f_{neig} kann der erhöhte Wärmetransfer durch ein transparentes Bauteil aufgrund des Einflusses von verändertem Wärmetransport im Scheibenzwischenraum sowie von unterschiedlichen Wärmeübergangskoeffizienten abgebildet werden.

3.2.4 Überarbeitete sowie neu aufgenommene Kennwerte von Gläsern und Sonnenschutzvorrichtungen

Die bislang aufgenommenen Standardwerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad einschließlich Sonnenschutzvorrichtung g_{tot} für außen- und innenliegende Sonnenschutzsysteme wurden überarbeitet. Neu aufgenommen wurden Standardwerte für Systeme im Scheibenzwischenraum des Mehrscheibenisolierglases sowie für Systeme im Scheibenzwischenraum eines Verbund- oder Kastenfensters.

3.2.5 Neu aufgenommene Bewertung der energetischen Qualität von Fenstern bzw. Verglasungen

Zur Bewertung der energetischen Qualität von transparenten Bauteilen, z. B. beim Vergleich unterschiedlicher Glasprodukte oder zur vereinfachten Berechnung der Energieeinsparung beim Fenstertausch, sind sowohl die Wärmesenken aufgrund von Transmission als auch die nutzbaren solaren Wärmequellen zu berücksichtigen. Mit dem Bilanzkennwert BK_{tr} – gebildet aus der Differenz von Wärmedurchgangskoeffizient und dem Produkt aus Gesamtenergiedurchlassgrad und orientierungsabhängigem Strahlungsgewinnfaktor – wird eine Größe für die Bewertung bereitgestellt, die dem aus der Literatur bekannten äquivalenten Wärmedurchgangskoeffizienten entspricht.

3.3 DIN/TS 18599 – Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Der Verfasser dankt Dipl.-Ing. *Heiko Schiller*, schiller engineering, Hamburg, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

Teil 3 der Normenreihe DIN/TS 18599 beschreibt die Berechnung des Nutzenergiebedarfs für die thermische Luftaufbereitung und des Endenergiebedarfs für die Luftförderung in raumlufttechnischen Geräten mit Schwerpunkt Nichtwohngebäude. Der Nutzenergiebedarf setzt sich zusammen aus dem Energiebedarf für die Funktionen Heizen, Kühlen, Befeuchten, Entfeuchten von Außenluft auf einen definierten Zuluftzustand. Weiterhin wird der Rechengang zur Bestim-

mung des elektrischen Energiebedarfs von Ventilatoren zur Luftförderung beschrieben.

3.3.1 Erweitertes Kennwerteverfahren

Der Nutzenergiebedarf für die thermische Außenluftkonditionierung wird nach einem expliziten Verfahren auf Basis von Energiekennwerten für die Lufterwärmung, die Luftkühlung und die Dampfluftbefeuchtung berechnet. Mit dem Kennwertverfahren werden kompliziertere Berechnungen in Abhängigkeit von Außenlufttemperatur und Außenluftfeuchte, die wiederum einer höheren zeitlichen Auflösung bedürfen, vermieden und das Monats- oder Jahresbilanzverfahren ermöglicht. Allerdings resultieren aus der endlichen Anzahl von Kennwert-Datensätzen gewisse Einschränkungen in der Flexibilität. Eine der Einschränkungen war die Begrenzung der Rückwärmezahl/Rückfeuchtezahl auf maximal 75 %, was in den früheren Normenausgaben 2007 und 2011 noch plausibel erschien.

Zwischenzeitlich hat sich der Stand der Technik weiterentwickelt. So fordert die Richtlinie EU 1253/2014 [5] seit 2018 für Nichtwohnungs Lüftungsanlagen einen Mindestwert für die Rückwärmezahl von bis zu 73 %. Damit rückten die Mindestanforderungen der Ecode-sign-Richtlinie an die obere Grenze des Berechnungsverfahrens. Der Vorteil effizienterer Systeme ließ sich nicht mehr bewerten.

In der Neuausgabe wurden die bisherigen Stützstellen für die Rückwärmezahl von 0 % / 45 % / 60 % / 75 % daher um eine weitere und zugleich obere Stützstelle von 85 % erweitert, bis zu der zukünftig interpoliert werden kann. Das Tabellenwerk wurde an zahlreichen Stellen entsprechend erweitert, z. B. auch für die Berechnung der indirekten Verdunstungskühlung.

3.3.2 Bonus für Qualitätssicherungsverfahren

Erstmalig für die Anlagentechnik werden im Teil 3 der Norm begleitende Qualitätssicherungsverfahren für die Raumlufttechnik durch einen pauschalen Bonusfaktor auf den thermischen und elektrischen Energiebedarf honoriert.

Zum Hintergrund: Die Planung, Installation und Betriebsweise (Regelung) technischer Anlagen können in der Praxis zu Fehlern führen, die den späteren Energieverbrauch erhöhen. Um z. B. bestimmte Fehler zu erkennen, ist eine Auswertung von Betriebsdaten bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen und bei realer Nutzung notwendig. Auftretende abweichende Nutzungsrandbedingungen können ein späteres Nachjustieren sinnvoll werden lassen.

Bei der Bilanzierung raumlufttechnischer Anlagen besteht weiterhin das Problem, dass die normierten nutzungsabhängigen Mindestaußenluftvolumenströme in energetischen Nachweisen von den realen Planungsdaten abweichen können. Bestandteil des Qualitätssicherungsverfahrens ist auch die Übereinstimmungsprüfung zwischen den energiesparrechtlichen Nachweisen und den installierten Anlagen.

Das dreistufige Qualitätssicherungsverfahren wurde für das Umweltbundesamt entwickelt [6], nach dessen erfolgreichem Durchlaufen ein Gütesiegel ausgestellt werden kann. Das Verfahren umfasst die Entwurfs-, Installations- und Betriebsqualifizierung. Die Anwendung soll freiwillig sein, es wird aber davon ausgegangen, dass positive energetische Effekte aus der Anwendung resultieren. Daher erschien es konsequent, diese auch rechnerisch zu berücksichtigen.

3.4 DIN/TS 18599 – Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

Der Verfasser dankt Dr. *Jan de Boer*, Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

Teil 4 der Normenreihe DIN/TS 18599 ermöglicht die Ermittlung des Nutz- und Endenergiebedarfs für Beleuchtungszwecke unter Berücksichtigung des künstlichen Beleuchtungssystems, der Tageslichtversorgung, von Beleuchtungskontrollsystemen und der Nutzungsanforderungen. Die Überarbeitung des Normenteils im Bereich Beleuchtung bringt sechs wesentliche Neuerungen:

- installierte elektrische Leistung: Aktualisierung LED-Daten,
- installierte elektrische Leistung: Beachtung Kontextmodifikatoren für die Beleuchtungsstärke,
- installierte elektrische Leistung: Berücksichtigung dynamischer Beleuchtungssysteme,
- Tageslichtbewertung: Aktualisierung Lichttransmissionswerte,
- Beleuchtungskontrolle: Berücksichtigung permanent eingeschalteter Anlagen,
- Beispiele: Umstellung auf LEDs.

3.4.1 Aktualisierung LED-Daten

Die Effizienzen (Lichtausbeuten) von „Ersatzlampen“ haben sich seit der Ausgabe 2018 nicht merklich verbessert, wohl aber für LED-Leuchten („LEDs in LED-Leuchten“). Hier wurden basierend auf Querschnittsauswertungen unterschiedlicher Leuchtenhersteller die Anpassungsfaktoren k_L im Tabellenverfahren abermals angepasst. Die Werte verbesserten sich um etwa 13 %. Da bereits heute ältere, gegenüber marktgängigen Angeboten ineffiziente LED-Lösungen ersetzt werden, wurden in das Tabellenverfahren Anpassungsfaktoren k_L für die Bewertung von LED-Altanlagen (2018 und älter) mit aufgenommen.

3.4.2 Kontextmodifikatoren für die Beleuchtungsstärke

Hinsichtlich der Beleuchtungsanforderungen von Arbeitsstätten bezieht sich die DIN V 18599-4 auf die DIN EN 12464-1, in deren Neufassung sogenannte Kontextmodifikatoren zur Anpassung des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke eingeführt wurden. In Abhängigkeit der zu erwartenden Schaufgabe, des Tageslichtangebotes und persönlicher Parame-

ter des Nutzers (individuelle Sehfähigkeit, Alter) sind die Wartungswerte der Beleuchtungsstärke in einem Stufensystem anzupassen (z. B. in Büros, bei Tätigkeiten, bei denen die „Behebung von Fehlern kostspielig ist“, von 500 lx auf 750 lx). Für die verschiedenen Nutzungen wurden die überwiegend zu erwartenden Kontexte analysiert, wie z. B. im Büro die Berücksichtigung der Altersstruktur und entsprechend modifizierte Wartungswerte der Beleuchtungsstärke in DIN/TS 18599-10 übernommen: Erhöhung von 200 lx auf 500 lx für die Nutzung: 29; von 300 lx auf 500 lx für die Nutzungen: 8, 17, 21, 38; von 300 lx auf 750 lx für die Nutzung: 10; von 500 lx auf 750 lx für die Nutzungen: 1, 2, 3, 4, 9, 14, 21, 22.3, 28, 37, 40.

3.4.3 Dynamische Beleuchtung

Auf Grundlage neuer Erkenntnisse und Anforderungen wird durch das sogenannte „Integrative Lighting“ die Beleuchtung in Intensität und spektraler Zusammensetzung zunehmend dynamischer. Zu nennen sind die „Kontextmodifikatoren“ als nutzungsabhängige Anpassungen der Beleuchtungsstärken und die circadiane, melanopische Wirkung durch Erzielung tageszeitabhängig möglichst günstiger MDER-Werte¹⁾. Beleuchtungsanlagen werden zunehmend hiernach geregelt. Zu gewissen Zeiten werden höhere, dagegen zu anderen Zeiten geringere Beleuchtungsstärken bereitgestellt. Spektren können je nach nicht-visuellen biologischen Anforderungen variieren. Technisch erfolgt die Umsetzung durch Dimmung und Zuschalten unterschiedlich farbiger LEDs aus kalt- und warmweißen LEDs. Diese haben ungleich bisheriger Leuchten variable Lichtausbeuten (lm/W) und elektrische Leistungsaufnahmen. Dies erforderte eine neue, zusätzliche Modellier- und Bewertbarkeit. Hierzu wurde im Tabellenverfahren zur Bestimmung der (wirksamen) elektrischen Bewertungsleistung ein neuer Anpassungsfaktor k_{LL} eingeführt und entsprechend der technischen Werte unterschiedlicher Anlagentypen parametrisiert.

3.4.4 Lichttransmissionsgrade

Kennwerte im Hauptteil und Anhang des Teils 4 zu üblichen Verglasungs-, Sonnen- und Blendschutzsystemen wurden aktualisiert und mit den Kennwerten im Teil 2 abgeglichen.

3.4.5 Beleuchtungskontrolle

Einige Beleuchtungsanlagen sind während der Nutzungszeit permanent in Betrieb und werden nur zentral ein- und ausgeschaltet. Sie sind daher von einzelnen Nutzern in der Zone nicht zu übersteuern. Hierfür wurde eine weitere Kontrollart „permanent eingeschaltet“ mit entsprechenden Korrekturfaktoren eingeführt.

1) MDER: Melanopic Daylight Efficacy Ratio nach CIE S 026/E:2018 [7] als Verhältniswert eines realen Spektrums zum Normspektrum D65.

3.4.6 Umstellung Beispiele auf LED-Leuchten

Die 14 Beispiele für die Bestimmung der elektrischen Bewertungsleistung unterschiedlicher Beleuchtungslösungen in Anhang B fußte bisher noch auf der mittlerweile erheblich ineffizienteren Leuchtstofflampe. Diese Systeme dürfen seit letztem Jahr nicht mehr in den Verkehr gebracht werden. Sämtliche Beispiele wurden daher mit LED-Leuchten neu berechnet. Auch wurden stufenweise Anpassungen des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke über Kontextmodifikatoren (wie vorher dargestellt) betrachtet.

3.5 DIN/TS 18599 – Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen und DIN/TS 18599 – Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz, ITG Dresden, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

Der Teil 5 der Normenreihe DIN/TS 18599 enthält ein Verfahren zur energetischen Bewertung von Heizsystemen in Gebäuden. Dieses baut auf der vorhandenen Methodik der im Rahmen des EPBD-Mandats erarbeiteten europäischen Normen sowie der DIN V 4701-10 auf. Das betrifft beispielsweise die anlagentechnischen Bilanzierungsabschnitte Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung. Analoges gilt für Teil 8 der Norm.

Die Teile 5 und 8 der Normenreihe DIN/TS 18599 sind überarbeitet und an die neueren technischen Entwicklungen angepasst worden. Die wesentlichen Änderungen betreffen die im Folgenden beschriebenen Punkte.

3.5.1 Wärmepumpen

Der Berechnungsalgorithmus für Wärmepumpen wurde überarbeitet. Es wurden u. a. die Laufzeiten und die Approximation der Betriebskennlinien sowie der Hilfsenergiebedarf der Primär- und Sekundärpumpen bei geregelten Wärmepumpen neu gefasst. Insgesamt führte das neue Verfahren in umfangreichen Validierungen zu 4 % höheren Energiebedarfswerten bei typischen Luft-Wasser-Wärmepumpen, bei Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen sank der Energiebedarf um 4 % bis 8 %.

Die benötigten Eingangsgrößen entsprechen jetzt den Kennwerten, welche die Hersteller im Zuge der Produktdeklaration nach Ökodesign-Richtlinie für durchschnittliche Klimaverhältnisse angeben müssen, die eigentliche Prüfung erfolgt nach EN 14825 [8]. In diesem Zusammenhang wurden die Standardwerte für die COPs (Coefficient of Performance) neuer Wärmepumpen aktualisiert. Die Standardwerte basieren auf der HEAT PUMP KEYMARK-Datenbank, welche zum Zeitpunkt der Datenanalyse 4340 Datensätze enthielt. Die Festlegung des Standardwertes erfolgte auf den Mittelpunkt zwischen dem ersten und dem zweiten Drittel (Effizienz steigend). Die neuen Standardwerte sind durch die breitere Datenbasis und die nachvollziehbare Art der Ermittlung sehr gut geeignet, den gegenwärtigen Stand der Technik zu beschreiben. Perspektivisch ist eine unkomplizierte Fortschreibung auf dieser Basis möglich.

Bild 5 zeigt einen Vergleich der neuen COP-Standardwerte mit denen der alten Normfassung.

Insbesondere bei höheren Temperaturklassen sind die neuen Wärmepumpen deutlich effizienter als die bisherigen normativen Standardwerte. Die neuen Standardwerte führen bei Luft-Wasser-Wärmepumpen zu einem um ca. 20 % verringerten Energiebedarf.

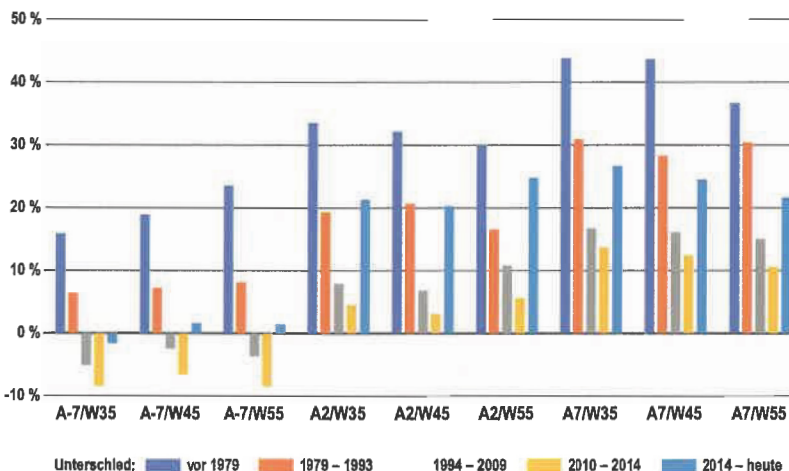


Bild 5. Vergleich der COP-Standardwerte von Luft-Wasser-Wärmepumpen der Normfassung DIN V 18599-2:2018-09 mit denen der vorgesehenen Neufassung 2025 (Fraunhofer IBP)

Alternativ zu Standardwerten können weiterhin auch produktspezifische Kennwerte in der Berechnung verwendet werden.

3.5.2 Teildämmung von Hallengebäuden

In die Norm wurden explizite Hinweise ergänzt, wie bei einer Bedarfsdeckung innerhalb einer Zone durch mehrere Übergabesysteme zu verfahren ist, die Parameter Wärmeübergabe für Hallenheizsysteme wurden präzisiert, Hinweis auf die Anwendbarkeit bei Hallen-Fußbodenheizung mit unterschiedlichen Dämmniveaus ergänzt. Die erforderlichen Ergänzungen wurden auch im Teil 2 vorgenommen.

3.5.3 Kalte Wärmenetze und Eisspeicher

Bereits bestehende Festlegungen für kalte Wärmenetze wurden erweitert und präzisiert, sodass projektspezifische Netztemperaturen als Monatswerte oder Standardwerte (Mittelwerte Erdsonde/Grundwasser) in die Berechnungen einfließen können. Ein Hinweis zur Berücksichtigung ggf. zusätzlicher Hilfsenergieaufwendungen des Primärnetzes wurde ergänzt. Es erfolgte eine Ergänzung für Wärmepumpen mit Eisspeichern, die jetzt analog zu Wärmenetzen berechenbar sind.

3.5.4 Solarthermie

Im Solarthermie-Berechnungsansatz wurden kleine Korrekturen und Ergänzungen vorgenommen, so sind jetzt u. a. horizontale Kollektoren rechenbar. Die Norm enthält jetzt eine Klarstellung, dass bei Überschreitung der in der Norm genannten Gültigkeitsbereiche ergänzt Simulationen zur Ermittlung des Solarertrages nach den Randbedingungen der Norm zulässig sind, innerhalb des Gültigkeitsbereiches ist jedoch die Anwendung des normativen Verfahrens vorgeschrieben.

3.5.5 Deckenstrahlplatten

Die Bewertung von Deckenstrahlplatten wurde aktualisiert. So wurden die Kategorien angepasst und die Kennwerte an die Berechnung der Hell- und Dunkelstrahler angepasst.

3.5.6 Wärmeübergabe

Die Beschreibung der Wärmeübergabe wurde redaktionell überarbeitet. Gebläsekonvektoren werden jetzt in „freie Heizflächen“ behandelt (und explizit benannt), ebenso wurden Induktionsgeräte ergänzt. Einträge aus dem Kapitel Luftheizung für Wohngebäude sind entfernt worden. Weiterhin wurde ein Hinweis ergänzt, dass die inzwischen häufiger eingesetzten Heizkörper mit nachgerüsteten „PC-Lüftern“ im Sinne der Norm nicht als Gebläsekonvektoren gelten.

3.5.7 Wärme-Kälte-Kopplung

Die gleichzeitige Nutzung der „warmen“ und der „kalten“ Seite einer Wärmepumpe wurde im Zusammenwirken mit den anderen Normteilen ergänzt, sodass eine Wärme-/Kälteverschiebung innerhalb eines Gebäudes berechenbar wird.

3.5.8 Bivalente Systeme aus Wärmepumpe und Brennwertkessel

In die Norm wurde ein neues Berechnungsverfahren aufgenommen, welches es gestattet, für typische Fälle unter Berücksichtigung von Systemtemperaturen und der Regelungsstrategie – z. B. primärenergetisch optimiert oder kostenoptimiert – Deckungsanteile zu ermitteln.

3.5.9 Nutzung von Strommengen, die sonst abgeregelt werden würden

In die Norm wurde ein pauschaler Ansatz aufgenommen, welcher eine Verringerung des rechnerischen Einsatzes von fossilen Energieträgern ermöglicht, wenn die technischen Voraussetzungen zur Nutzung „überschüssiger“ Strommengen gegeben sind und ein entsprechender Informationsverbund zwischen Netzbetreiber und Heizungsanlage besteht.

3.6 DIN/TS 18599 – Teil 6: Endenergiebedarf von Wohnungslüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. *Thomas Hartmann*, ITG Dresden, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

Teil 6 der Normenreihe liefert die Algorithmen und Kennwerte für die Berechnung des Endenergiebedarfs von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau. Die aktuelle Fassung enthält gegenüber der Ausgabe DIN V 18599-5:2011-12 einige wesentliche Erweiterungen.

3.6.1 Aktualisierung der Kennwerte für die Wärmerückgewinnung

Auf Basis einer umfangreichen Markterhebung erfolgte eine Aktualisierung der Kennwerte für die Wärmerückgewinnung von Wohnungslüftungssystemen. Die in Tabelle 2 für neue Lüftungsgeräte „ab 2016“ genannten Standardwerte werden dabei von 50 % der marktverfügbaren Geräte ohne Feuchterückgewinnung erreicht. Auf die bisher übliche, aber in der konkreten Planung komplizierte Differenzierung in „Standardwert“ und „verbesserter Standardwert“ kann bei neuen Lüftungsgeräten verzichtet werden, da die technologischen Unterschiede zwischen einzelnen Geräten in den letzten Jahren geringer geworden sind.

Tabelle 2. Standardwerte für die Prüfwerte des Temperaturänderungsgrades $\eta'_{t,unit}$

Anlagenbaujahr	ab 2016	ab 2000 bis 2015	bis 1999
Standardwert	0,87	0,66	0,59
verbesserter Standardwert	–	0,88	0,79

Findet neben der Wärmerückgewinnung auch eine Feuchterückgewinnung statt, kann deren Anrechnung jetzt auf Basis eines thermodynamisch begründeten Ansatzes erfolgen:

$$\eta'_{t,unit,j} = \min \left(1; \eta'_{t0,unit,j} + 0,08 \cdot \eta'_{x0,unit,j} \right)$$

mit

$\eta'_{t,unit,j}$ der Prüfwert des Temperaturänderungsgrades des Lüftungsgerätes j

$\eta'_{t0,unit,j}$ der Prüfwert des Temperaturänderungsgrades des Lüftungsgerätes j (ohne Berücksichtigung der Feuchterückgewinnung)

$\eta'_{x0,unit,j}$ der Prüfwert des Feuchteänderungsgrades des Lüftungsgerätes j

Weitere Effekte bei der Wärmerückgewinnung, wie der Abtaubetrieb sowie Wärmeverluste und Dichtheit des Lüftungsgerätes, werden wie bisher mithilfe von Korrekturfaktoren berücksichtigt.

3.6.2 Aktualisierung der Kennwerte für die Ventilatorleistung

Auf Basis einer umfangreichen Markterhebung erfolgte ebenfalls die Aktualisierung der Kennwerte für die Ventilatorleistung von Wohnungslüftungssystemen. Die in Tabelle 3 für neue Lüftungsgeräte „ab 2016“ genannten Standardwerte werden dabei von 50% der marktverfügbaren Geräte erreicht. Auf die bisher übliche Differenzierung in AC- und DC/EC-Technologie kann bei neuen Lüftungsgeräten verzichtet werden, da praktisch nur noch DC/EC-Ventilatoren am Markt sind.

Tabelle 3. Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren SPI für ab 2016 errichtete Anlagen

Wohnungslüftungsanlage	Volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren SPI [W/(m³/h)]
Abluftsystem	
zentral: ohne Wärmepumpe	0,10
zentral: mit Abluft-Wärmepumpe	0,20
dezentral (Einzelventilator): ohne Wärmepumpe	0,13
Zuluft- und Abluftsystem	
zentral: mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	0,28
zentral: mit Abluft-WP (mit/ohne WÜT)	0,38
dezentral (Raumgerät kontinuierlich): mit Abluft-Zuluft-WÜT	0,25
dezentral (Raumgerät alternierend): mit Abluft-Zuluft-WÜT	0,16
Zuluftsystem	
zentral (mit Zentralgerät)	0,11
dezentral (mit Einzelgeräten)	0,21
Luftheizung	
zentral: mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager	0,43
zentral: mit Abluft-WP (mit/ohne WÜT)	0,53

Anmerkung: Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren SPI einschließlich Regelung, Druckverluste des angeschlossenen Kanalnetzes bei zentralen Systemen $\Delta p_{net} \leq 50$ Pa, Anlagenauslegung nach Regeln der Technik.

3.6.3 Aktualisierung der Kennwerte für die Bedarfsführung

Eine stetige Weiterentwicklung hat in den letzten Jahren bei der Regelung der Wohnungslüftungssysteme stattgefunden, die sich bereits in deren ErP-Bewertung widerspiegelt, aber auch bei der Bilanzierung in DIN/TS 18599-6 berücksichtigt werden muss. Deshalb wird eine zusätzliche Differenzierung eingeführt:

- nicht bedarfsgeführt mit $n_{\text{mech}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$,
(keine Regelung des Luftvolumenstroms oder (manuelle oder zeitabhängige) Stufen-Regelung des Luftvolumenstroms, entspricht Klasse CTRL-N oder Klasse CTRL-M oder Klasse CTRL-C nach DIN EN 13142),
- zentral bedarfsgeführt mit $n_{\text{mech}} = 0,35 \text{ h}^{-1}$,
(kontinuierliche Regelung der Ventilatorzahl und des Luftvolumenstroms für das Gebäude bzw. die Nutzungseinheit mit einem Sensor, entspricht Klasse CTRL-CDC nach DIN EN 13142),
- raumweise bedarfsgeführt mit $n_{\text{mech}} = 0,30 \text{ h}^{-1}$,
(kontinuierliche Regelung der Ventilatorzahl und von zwei Luftvolumenströmen für das Gebäude bzw. die Nutzungseinheit mit mehr als einem Sensor für kanalgebundene Lüftungsanlagen oder mit einem Sensor für ein raumweises Lüftungsgerät, entspricht Klasse CTRL-LDC oder Klasse CTRL-RDC nach DIN EN 13142).

3.6.4 Erweiterung der Systeme zur Wohnungskühlung

Bei der Wohnungskühlung erfolgt lediglich eine moderate Erweiterung der bilanzierbaren Systeme. Zum einen werden Wasser-Wasser-Wärmepumpen zur passiven Kühlung berücksichtigt. Zum anderen erfolgt eine zusätzliche Differenzierung des Anlagenluftwechsels bei der ventilatorgestützten Nachtlüftung in Verbindung mit einem vorgeschalteten Erdreich-Zuluft-Wärmeübertrager.

3.6.5 Klarstellung Dauer Heizperiodenbetrieb

In der Fassung 2018 der Norm war standardmäßig der Ganzjahresbetrieb oder der Heizperiodenbetrieb der Wohnungslüftungssysteme zulässig. Da für den Heizperiodenbetrieb dabei kein fixer Zeitraum angegeben wurde, ergab sich in der softwaretechnischen Umsetzung die Notwendigkeit einer Iteration zur Bestimmung der Heizperiodenlänge. Um die Iteration zu vermeiden und die Handhabung damit wesentlich zu vereinfachen, wird jetzt für den Heizperiodenbetrieb von Wohnungslüftungssystemen der Zeitraum von September bis Mai fest vorgegeben. In diesen Monaten ist das Lüftungssystem an allen Tagen in Betrieb.

3.7 DIN/TS 18599 – Teil 7: Endenergiebedarf von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau

Der Verfasser dankt Dipl.-Ing. *Claus Händel*, FGK Bietigheim-Bissingen, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

Teil 7 der Normenreihe DIN V 18599 beschreibt die Berechnung des Endenergiebedarfs für die Raumlufttechnik und Klimakälteerzeugung. Ausgehend vom Nutzenergiebedarf für die Raumkühlung (Teil 2) und die Außenluftaufbereitung (Teil 3) werden Übergabe- und Verteilverluste für die Raumkühlung sowie die RLT-Kühlung und RLT-Heizung berechnet und Randbedingungen für die Komponenten der Raumluft- und Klimakälteerzeugung definiert.

Die aktuelle Fassung enthält gegenüber der Ausgabe DIN V 18599-7:2018-09 neben redaktionellen Anpassungen und Korrekturen einige wesentliche Überarbeitungen und Neuerungen.

3.7.1 Neustrukturierung des Abschnittes zur Kaltwasserhydraulik

Das ausführlichere Verfahren zur Bewertung der Kaltwasserhydraulik wurde aus dem Anhang wieder in den Hauptteil der Norm aufgenommen und so überarbeitet und mit zusätzlichen Kennzahlen versehen, dass es einfacher in der Handhabung wird. Das Benchmarkverfahren wurde dafür in den Anhang zurückgeführt. Im etwas detaillierteren Berechnungsverfahren können praxisnähere Kennzahlen verwendet werden und die aufwendigere Berechnung liefert meist etwas effizientere Kennwerte als das Benchmarkverfahren.

3.7.2 Kälteerzeugung

Aufgenommen wurden einige neuere Kältemittel. Der Abschnitt für die Zuschläge für die Baulterfaktoren wurde überarbeitet und gestrafft. Ergänzungen und Klarstellungen gibt es für die Verwendung von Produktkennwerten nach der Ecodesignverordnung.

3.7.3 Wärmeverschiebung

Wärmepumpen oder Kältemaschinen sind bei entsprechender Ausstattung und Einbindung in der Lage, Wärme und Kälte gleichzeitig nutzbar zu machen und damit Wärme oder Kälte zwischen verschiedenen Nutzungsbereichen oder auch anderen Prozessen zu „verschieben“ sowie die Abwärme zu nutzen. Bisher war diese Nutzungsart nur prinzipiell beschrieben, Kennzahlen lagen dazu nicht vor, da die Zusammenhänge normalerweise nur in höherer Zeitaufösung (z. B. Stundenwerte) bewertet werden können. Verschiedene Anwendungsfälle wurden nun über Simulationsrechnungen so aufbereitet, dass eine vereinfachte Bewertung über die Monatsbilanz möglich ist. Bild 6 zeigt beispielhaft die Zusammenhänge für die Abwärmenutzung aus einer Kältemaschine.

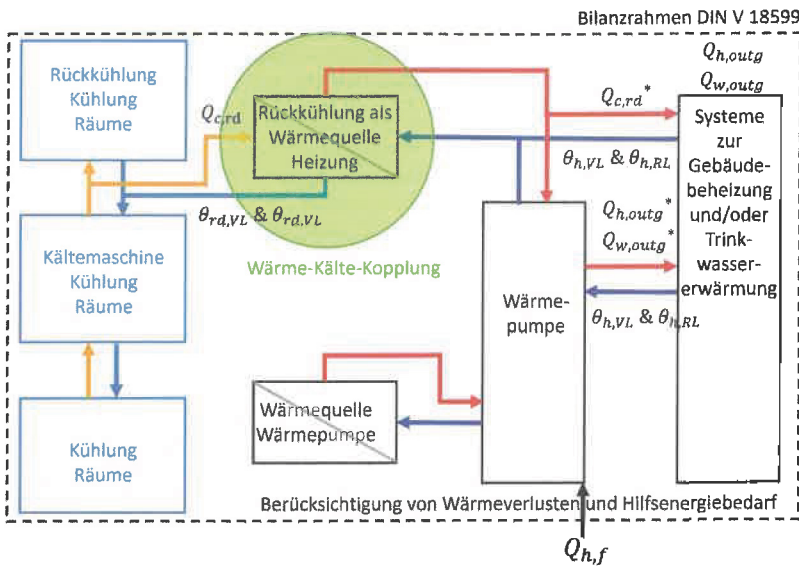


Bild 6. Schematisches Schaltbild für die Anwendung bei Raumkühlung innerhalb des Bilanzrahmens (ITG)

Folgende Verfahren und Nutzungsarten sind nun über eine Monatsbilanz direkt bewertbar:

- Kältemaschine mit Abwärmennutzung für die Beheizung oder die Trinkwarmwassererzeugung,
- VRF-System oder Wärmepumpensystem mit gleichzeitigem Heiz- und Kühlbetrieb in verschiedenen Zonen.

3.8 DIN/TS 18599 – Teil 9: End- und primär-energetische Bewertung von Kraft-Wärme-Kopplungs-, Photovoltaik- und Windenergieanlagen im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz, ITG Dresden, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

Die aktualisierte Fassung enthält gegenüber der Ausgabe DIN V 18599-9:2018-09 neben redaktionellen Anpassungen und Korrekturen die im Folgenden genannten Überarbeitungen und Neuerungen.

3.8.1 Standardwerte für Photovoltaik-Systeme

Um den technologischen Fortschritt bei den PV-Anlagen abzubilden, wurde in der Tabelle mit Standardwerten für den Peakleistungskoeffizienten für monokristallines und für polykristallines Silizium jeweils eine neue Altersklasse „ab 2022“ mit einem zugehörigen Standardwert aufgenommen. Die bisherige Altersklasse „ab 2017“ heißt jetzt entsprechend „2017 bis 2021“.

3.8.2 Korrekturfaktor für Stromnutzung von Durchlauferhitzern

Die Gleichung zur Berechnung des Korrekturfaktors für die Stromnutzung von Durchlauferhitzern wurde so angepasst, dass, sofern mehrere Wohneinheiten über Durchlauferhitzer verfügen, die ggf. mit PV-Strom versorgt werden sollen, die Gleichzeitigkeit von Spitzenzapfungen bei der Berechnung zu berücksichtigen ist. Entsprechend dem neuen Berechnungsansatz sinkt die Wahrscheinlichkeit der gleichzeitigen Nutzung mit steigender Geräteanzahl deutlich ab.

3.8.3 Daten typischer Windenergieanlagen

In der Tabelle mit Daten typischer Windenergieanlagen (WEA) wurde die untere Grenze der WEA-Leistung für die Kategorie XS auf 10 kW statt bisher 40 kW korrigiert. Dabei handelt es sich lediglich um einen Orientierungswert, sodass die Änderung kaum Auswirkungen auf Berechnungsergebnisse haben wird.

3.8.4 Brennstoffzellen in Nichtwohngebäuden

Der in der Norm beschriebene Ansatz zur Berechnung des Deckungsanteils einer Brennstoffzelle und die darauf aufbauenden Berechnungen gelten nur für Brennstoffzellen im kleinen Leistungsbereich in Wohngebäuden und Gebäuden mit wohnähnlicher Nutzung. Ein Berechnungsansatz für die sonstigen Nichtwohngebäude fehlte bisher. In der Neuausgabe der DIN/TS 18599 wurde auf die Berechnungshilfe der Initiative Brennstoffzelle (IBZ) hingewiesen, die für die Berechnung des Deckungsanteils für Nichtwohngebäude herangezogen werden kann.

3.9 DIN/TS 18599 – Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. Anton Maas, Universität Kassel und Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow, Hochschule Magdeburg-Stendal, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

In DIN/TS 18599-10 werden Randbedingungen für Wohn- und Nichtwohngebäude sowie Klimadaten bereitgestellt. Die aufgeführten Nutzungsrandbedingungen können als Grundlagen für den öffentlich-rechtlichen Nachweis herangezogen werden und bieten darüber hinaus Informationen für Anwendungen im Rahmen der Energieberatung.

Die Überarbeitung des Teils 10 der DIN/TS 18599 beinhaltet einige inhaltliche Änderungen, welche im Folgenden zusammengefasst dargestellt sind.

3.9.1 Aufnahme der zusätzlichen Option eines nutzungsbedingten Mindestaußenluftwechsels

Bei der Vorgabe des nutzungsbedingten Mindestaußenluftwechsels für Wohngebäude wird die Variante der raumweisen Bedarfsführung zusätzlich aufgenommen. Gegenüber den zentral bedarfsgeführten Anlagen wird der nutzungsbedingte Mindestaußenluftwechsel um $0,05 \text{ h}^{-1}$ auf $n_{\text{nutz}} = 0,4 \text{ h}^{-1}$ reduziert.

3.9.2 Anpassungen bezüglich der Wartungswerte der Beleuchtungsstärke bei Nichtwohngebäuden

Siehe Erläuterungen zu Änderungen in DIN/TS 18599 Teil 4.

3.9.3 Neu aufgenommene Richtwerte für die Gebäudeautomation bei Nichtwohngebäuden

Der Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement auf den Gebäudeenergiebedarf fließt bei der Berechnung der Bilanz-Innentemperatur für den Heizwärmebedarf über den Summanden zur Berücksichtigung der Gebäudeautomation $\Delta\theta_{\text{EMS}}$, sowie den Faktor für adaptive Temperaturführung f_{adapt} in die

Energiebilanz ein. Diese Größen wurden bislang mit für alle Nutzungen einheitlichen Richtwerten vorgegeben. Simulationsrechnungen auf Basis der Vorgehensweise nach DIN EN 15232-1 [9] ermöglichten die Ableitung von Einflussgrößen, die in der Norm-Neufassung für alle Nutzungen differenziert angegeben werden.

3.9.4 Anpassungen der Werte für die Wärmezufuhr aus Arbeitshilfen bei Nichtwohngebäuden

Als Teil der Nutzungsranddaten enthält die DIN/TS 18599 die internen Wärmequellen aus Personen/Belegung sowie Arbeitshilfen/Elektroverbrauch für verschiedene Zonen. Bei der Bilanzierung von Gebäuden ist aus der Anwenderschaft die Rückmeldung festzustellen, dass die internen Wärmequellen teils als zu hoch, teils als zu niedrig erscheinen (uneinheitlich, je nach Nutzungsprofil). Entsprechend fallen Heiz- und Kühlbedarfe nicht so aus, wie reale Messwerte dies vermuten lassen.

Aus einem Zukunft-Bau-Projekt zum Thema „Stromkennwerte“ [10] konnten Daten extrahiert werden, um die Nutzungsprofile 1, 2, 4, 8, 9, 12, 15, 17 und 18 zu aktualisieren. Tabelle 4 zeigt auszugsweise Ergebnisse. Es ist erkennbar, dass die Werte teils nach oben, teils nach unten modifiziert wurden.

Tabelle 4. Kennwerte für die internen Wärmequellen aus Gerätenutzung (auszugsweise)

Nutzungsprofil	modifizierte Werte für DIN/TS 18599-10, Anhang A			modifizierte Werte für DIN/TS 18599-10, Tabelle 5	derzeitige Werte für DIN V 18599-10, Tabelle 5
	maximale spezifische Leistung [W/m²]			[Wh/(m² d)]	
	gering	mittel	hoch		
Einzelbüro	4,4	6,5	12,7	39	43
Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	7,3	11,7	22,4	70	43
Kantine	0,0	0,6	4,9	3	10
Küche – Vorbereitung, Lager	20,3	50,7	169,0	304	180

3.9.5 Überarbeitung der Richtwerte des Nutzenergiebedarfs Trinkwarmwasser für Nichtwohngebäude

Als Teil der Nutzungsranddaten standardisiert die DIN/TS 18599 den Nutzwärmebedarf für Warmwasser. Für diesen sind keine zonenweisen Ansätze verfügbar, sodass für die Anwendung nicht klar ist, welchen Zonen Teilmengen zuzuordnen sind (Beispiel: Küchen, Sanitärflächen und Küchen in Krankenhäusern beziehen Warmwasser, jedoch ist nur ein summierter Kennwert je Bett verfügbar).

Für die Warmwasserkennwerte wurden daher vor allem weitere Erläuterungen für den Anwender verfasst (Umgang mit Gesamtkennwerten bei zonierten Gebäuden, Umrechnung in Wassermengen). Darüber hinaus wurden aktuelle Literaturkennwerte (VDI 3807) herangezogen, um die genormten Kennwerte zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Tabelle 5 gibt einen Auszug der Norm wieder und zeigt exemplarisch am Beispiel der Bildungseinrichtungen die genannten textlichen Präzisierungen.

Einige Kennwerte wurden gestrichen, weil in ihnen im Wesentlichen Energieeinsatz für Produktionsprozesse abgebildet wird, welche zumindest im GEG-Nachweis derzeit keine Relevanz haben (Fleischerei, Wäscherei usw.). Es ist davon auszugehen, dass im Rahmen einer Energieberatung ein eigenes Nutzungsprofil generiert werden kann, in dem ein entsprechend recherchierter Bedarf individuell abbildbar wäre.

3.10 DIN/TS 18599 – Teil 11: Gebäudeautomation

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. *Clemens Felsmann*, Technische Universität Dresden, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung der Neuerungen.

DIN/TS 18599-11 widmet sich dem Einfluss von Raum- und Gebäudeautomation sowie des Gebäudemanagements auf den Energiebedarf von Gebäuden, insbesondere auch mit Blick auf den Gebäudebetrieb. Die in DIN/TS 18599 beschriebene Methodik dient au-

ßerdem der Bestimmung von Automationsgraden zur Klassifikation von Gebäuden entsprechend den Anforderungen des GEG. Ein paar gedankliche Ausführungen zur Anwendung sowie wesentliche Überarbeitungen des Teils 11 der DIN/TS 18599 sind im Folgenden zusammengefasst dargestellt.

3.10.1 Rechnerischer Nachweis des Einflusses der Gebäudeautomation

Teil 11 der DIN/TS 18599 enthält selbst kein spezielles Berechnungsverfahren, um den erwarteten Einfluss der Gebäudeautomation auf den Energiebedarf eines Gebäudes zu quantifizieren. Dieser Nachweis ist aufgrund der vielfältigen gebäude- und anlagentechnischen Wechselbeziehungen nur mithilfe der Gesamtbilanzierung unter Anwendung anderer Normenteile aus der DIN/TS 18599 möglich. Die Beschreibungen im Teil 11 sind vielmehr geeignet, den besonderen Einfluss von Raum- und Gebäudeautomation sowie des technischen Gebäudemanagements (z. B. Energiemanagement, Monitoring) auf die Energieeffizienz von Gebäuden transparent und zusammenfassend darzustellen. Dies ist notwendig, da die Bedeutung der werkzeübergreifenden Steuerungs-, Regelungs- und Automationstechnik sowie des Gebäudemanagements für einen energetisch effizienten Gebäude- und Anlagenbetrieb zwar bekannt und anerkannt, aber nicht ausreichend quantifizierbar ist.

Das Bewertungsverfahren orientiert sich an der Vorgehensweise nach DIN EN 15232-1 [9], DIN EN ISO 52120-1 [11] und DIN EN ISO 52127-1 [12]. Es ist jedoch ausdrücklich auf das Bewertungsverfahren der Normenreihe DIN/TS 18599 ausgerichtet und angepasst.

Die Methodik von DIN/TS 18599-11 besteht darin – die prinzipiellen Möglichkeiten des Einflusses der Gebäudeautomation und des Gebäudemanagements auf den Anlagen- und Gebäudebetrieb darzustellen,

Tabelle 5. Kennwerte für den Trinkwarmwasser-Nutzwärmebedarf (auszugsweise)

Gebäude-nutzung	Kennwerte mit Flächenbezug		Kennwerte ohne Flächenbezug		im Kennwert berücksichtigte Anwendungen
	Bezugsfläche (Nr. Nutzungsprofil)	kWh/(m ² d)	weitere Bezugsgröße x	kWh/(x d)	
Einzelbüro, Gruppenbüro	m ² Einzel- oder Gruppenbüro (1,2)	0,030	Personal (Nennbelegung)	0,45	Händewaschen, Teeküche, Reinigen
Großraumbüro	m ² Großraumbüro (3)	0,045	Personal (Nennbelegung)	0,45	Händewaschen, Teeküche, Reinigen
Bildungseinrichtungen	m ² Klassenzimmer oder Betreuungsfläche (8)	0,010	Personal und Schüler/ Kinder (Nennbelegung)	0,05	Händewaschen nur für Personal, Teeküche, Reinigen
	m ² Klassenzimmer oder Betreuungsfläche (8)	0,085	Personal und Schüler/ Kinder (Nennbelegung)	0,25	Händewaschen für alle Nutzer, Teeküche, Reinigen
	m ² Hörsaal (9)	0,080	Personal und Studenten (Nennbelegung)	0,25	Händewaschen für alle Nutzer, Teeküche, Reinigen

- grundlegende Bewertungsansätze für die Energieeffizienz von Gebäuden durch Art und Umfang von Raum- und Gebäudeautomation sowie von Gebäudemangementfunktionen aufzuzeigen,
- die in den einzelnen Teilen der DIN/TS 18599 verwendeten Steuer-, Regel- und Automationsfunktionen bzw. -parameter zusammenfassend in einer Übersicht darzustellen,
- Steuer-, Regel- und Automationsfunktionen im Hinblick auf ihr mögliches Potenzial für einen energieeffizienten Gebäudebetrieb vier sogenannten Automationsgraden zuzuordnen,
- innovative und ggf. in anderen Normen und Richtlinien bereits definierte Steuer-, Regel- und Automationsfunktionen aufzuzeigen, die bisher in keinem der vorliegenden Teile der DIN/TS 18599 behandelt worden sind.

Der Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemangement auf den Gebäudeenergiebedarf wird grundsätzlich in jeder einzelnen Steuer-, Regel- und Automationsfunktion sichtbar und fließt außerdem bei der Berechnung der Bilanz-Innentemperatur für den Heizwärmebedarf über den Summanden zur Berücksichtigung der Gebäudeautomation $\Delta\theta_{\text{EMS}}$ sowie den Faktor für adaptive Temperaturführung f_{adapt} in die Energiebilanz ein.

Das Tabellenverfahren aus den genannten Normen DIN EN 15232-1 und DIN EN ISO 52120 ist nicht Bestandteil von DIN/TS 18599-11.

3.10.2 Automationsgrade

DIN/TS 18599-11 listet eine Vielzahl gewerkespezifischer Automationsfunktionen auf und ordnet diese unter Beachtung konkreter technischer Umsetzungsmerkmale vier sogenannten Automationsgraden A, B, C und D zu. Die Auflistung von Gebäudeautomationsfunktionen und deren Zuordnung zu den Automationsgraden in DIN/TS 18599-11 wurde überarbeitet, um die praktische Anwendbarkeit von Teil 11 für die im GEG geforderten Nachweise gewährleisten zu können. In besonderer Weise relevant sind hierbei § 25 und § 71a GEG, wobei der Verweis auf Automationsklassen offenbar die Automationsgrade meint.

Die Definitionen und gegenseitige Abgrenzungen der Automationsgrade wurden in der Überarbeitung geschärft und lauten nunmehr wie folgt:

- Automationsgrad C enthält Gebäudeautomationsfunktionen, die einzelne Anlagenteile unabhängig voneinander, d. h. ohne Kommunikation und direkte Interaktion, automatisiert regeln. Automationsgrad C ist anzuwenden, sofern keine weiteren Informationen zu einzelnen Automationsfunktionen vorliegen.
- Automationsgrad B erfordert über den Automationsgrad C hinaus den Einsatz von Anlagen und Raumautomationsfunktionen. Einzelne dieser Funktionen kommunizieren untereinander oder mit einer übergeordneten Management- und Bedieneinrichtung (MBE).

- Automationsgrad A kann nur erreicht werden, wenn die Anlagen- und die Raumautomation mit Management- und Bedieneinrichtungen (MBE) abgestimmt zusammenwirken, um eine vollständige Funktionalität der Gebäudeautomation sicherzustellen. Alle Automationsfunktionen sind miteinander vernetzt; es handelt sich um eine vollintegrierte Lösung. Zusätzlich zum Funktionsumfang des Automationsgrades B können Funktionen des technischen Monitorings und des energetischen Gebäudemagements umgesetzt werden. Dazu gehören beispielsweise die optimierte Auswahl von Erzeugern, z. B. Anwesenheit; Lastprognose inkl. Verriegelung zwischen Heizung und Kühlung oder Sollwertoptimierung.
- Automationsgrad D umfasst alle Regelungen und Steuerungen, die den Automationsgrad C nicht erfüllen, z. B. manuelle, nicht automatisierte Regelung. Ein energieeffizienter Gebäudebetrieb ist mit dem Funktionsumfang des Automationsgrades D nicht möglich.

3.10.3 Gebäudeautomationsfunktionen

Es sind an die Hundert Steuer-, Regel- und Managementfunktionen und deren unterschiedliche Ausprägungen in DIN/TS 18599-11 zusammengestellt und beschrieben. Nicht immer sind zu jeder Funktion Zuordnungen zu jedem Automationsgrad vorgenommen, so dass wahlweise ein nächsthöherer Automationsgrad als der eigentlich gewünschte zu wählen ist.

Die Liste der Automationsfunktionen kann auch genutzt werden, um Minimalanforderungen an die Raum- und Gebäudeautomation sowie das Gebäudemangement zu definieren oder im Zusammenspiel mit DIN EN 17609 [13] und DIN EN 16484 [14] die Planung von Automationsystemen zu unterstützen. Weiterführende Verknüpfungen bestehen zum sogenannten *Smart Readiness Indicator* SRI.

3.11 DIN/TS 18599 – Teil 12: Tabellenverfahren für Wohngebäude

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. *Thomas Hartmann*, ITG Dresden, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung dieses Teils.

Beim Tabellenverfahren für Wohngebäude handelt es sich nicht um neue Berechnungsansätze, sondern es sind alle allgemeinen Berechnungsansätze aus den Teilen 1, 2, 5, 6, 8 und 9 unter Berücksichtigung der Standardwerte aus Teil 10 und der Standardwerte für Anlagenkomponenten und Anlagenteilebereiche in fertig berechnete Tabellen überführt.

Die Tabellen für Anlagenkomponenten und Anlagenteilebereiche enthalten Aufwandszahlen, die von der mittleren Belastung, der Leistung oder von der Nettogrundfläche abhängen. Für alle Tabellen, die für bestimmte Randbedingungen erstellt sind, wurden bei abweichenden Randbedingungen einfache Umrechnungen angegeben. Wie detailliert von den Gleichun-

gen in den Teilen 1, 2, 5, 6, 8 und 9 zu den zugehörigen Tabellen zu kommen ist, wurde für jede Tabelle dokumentiert. Damit besteht auch die Möglichkeit, dass Hersteller produktbezogene Tabellen mit von den Standardwerten abweichenden Eingangsdaten erstellen können.

Alle Berechnungen werden in Formblättern durchgeführt, sodass das Tabellenverfahren grundsätzlich auch als Handrechenverfahren durchzuführen ist.

Das Tabellenverfahren ist ein Monatsbilanzverfahren, dass sowohl für Neubau- als auch Bestands-Wohngebäude angewendet werden kann. Beim Einsetzen gleicher Randbedingungen weichen die Ergebnisse gegenüber dem Hauptverfahren in einem hinnehmbaren Toleranzbereich ab. Die im Hauptverfahren möglichen Ansätze für saisonalen Fensterluftwechsel können im Tabellenverfahren einschränkend nicht berücksichtigt werden. Aus dem Bereich der Anlagentechnik sind Absorptions-Kältemaschinen und gasmotorische Wärmepumpen nicht in Tabellen abgebildet.

Teil 12 liegt in einer aktuellen Fassung von 2021 vor, die auf der Fassung 2018 des Hauptverfahrens (DIN V 18599-1:2018 bis DIN V 18599-11:2018) basiert. Aufgrund der Ableitung des Tabellenverfahrens aus dem Hauptverfahren kann Teil 12 immer erst im Anschluss an das Hauptverfahren aktualisiert und zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht werden. Aufgrund der fehlenden Inbezugnahme des Tabellenverfahrens für Wohngebäude im aktuellen Gebäudeenergiegesetz und dem darüber hinaus bisher geringen Interesse an der Anwendung des Verfahrens wird zunächst auf ein Update des Teils 12 auf den Normenstand 2024 der DIN/TS 18599 verzichtet.

3.12 DIN/TS 18599 – Teil 13: Tabellenverfahren für Nichtwohngebäude

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. *Thomas Hartmann*, ITG Dresden, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung dieses Teils.

Beim Tabellenverfahren für Nichtwohngebäude handelt es sich nicht um neue Berechnungsansätze, sondern es sind alle allgemeinen Berechnungsansätze aus den Teilen 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 und 9 unter Berücksichtigung der Standardwerte aus Teil 10 und der Standardwerte für Anlagenkomponenten und Anlagenteilebereiche in fertig berechnete Tabellen überführt.

Die Tabellen für Anlagenkomponenten und Anlagenteilebereiche enthalten Aufwandszahlen, die von der mittleren Belastung, der Leistung oder von der Nettogrundfläche abhängen. Für alle Tabellen, die für bestimmte Randbedingungen erstellt sind, wurden bei abweichenden Randbedingungen einfache Umrechnungen angegeben. Wie detailliert von den Gleichungen in den Teilen 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 und 9 zu den zugehörigen Tabellen zu kommen ist, wurde für jede Tabelle dokumentiert. Damit besteht auch die Möglichkeit, dass Hersteller produktbezogene Tabellen mit von den Standardwerten abweichenden Eingangsdaten erstellen können.

Alle Berechnungen werden in Formblättern durchgeführt, sodass das Tabellenverfahren grundsätzlich auch als Handrechenverfahren durchzuführen ist.

Das Tabellenverfahren ist ein Monatsbilanzverfahren, dass sowohl für Neubau- als auch Bestands-Nichtwohngebäude angewendet werden kann. Beim Einsetzen gleicher Randbedingungen weichen die Ergebnisse gegenüber dem Hauptverfahren in einem hinnehmbaren Toleranzbereich ab.

Anders als für das Tabellenverfahren für Wohngebäude (Teil 12) unterliegt die Anwendung des Tabellenverfahrens für Nichtwohngebäude nach Teil 13 deutlichen Einschränkungen gegenüber dem Hauptverfahren, da Teil 13 in erster Linie für die Umsetzung des vereinfachten Berechnungsverfahren für Nichtwohngebäude nach GEG 2020, § 32 konzipiert worden ist. Teil 13 ist anwendbar für:

- einzonige, ungekühlte Nichtwohngebäude mit einer Nettogrundfläche $\leq 5000 \text{ m}^2$,
- Neubauten und Bestandsbauten,
- ausgewählte Gebäudetypen:
 - Bürogebäude, ggf. mit Verkaufseinrichtung, Gewerbebetrieb oder Gaststätte,
 - Gebäude des Groß- und Einzelhandels mit höchstens 1000 m^2 Nettogrundfläche, wenn neben der Hauptnutzung nur Büro-, Lager- oder Verkehrsflächen vorhanden sind,
 - Gewerbebetriebe mit höchstens 1000 m^2 Nettogrundfläche, wenn neben der Hauptnutzung nur Büro-, Lager-, Sanitär- oder Verkehrsflächen vorhanden sind,
 - Schulen, Turnhallen, Kindergärten und -tagesstätten und ähnliche Einrichtungen,
 - Beherbergungsstätten ohne Schwimmhalle, Sauna oder Wellnessbereich und
 - Bibliotheken.

Weitere Einschränkungen des Teils 13 bestehen hinsichtlich der bilanzierbaren Gebäudekonstruktionen und Anlagentechnik, so können gegenwärtig u. a.

- unbeheizte Glasvorbauten oder Atrien,
- Glasdoppelfassaden,
- Feststoff-Kessel (Stein- oder Braunkohle),
- gasmotorische Wärmepumpen,
- KWK-Systeme mit Brennstoffzelle,
- Teillüftungen mit RLT-Systemen,
- Hallengebäude mit Raumhöhe $> 4 \text{ m}$ nicht mit Teil 13 berechnet werden.

Teil 13 liegt in einer aktuellen Fassung von 2020 vor, die auf der Fassung 2018 des Hauptverfahrens (DIN V 18599-1:2018 bis DIN V 18599-11:2018) basiert. Aufgrund der Ableitung des Tabellenverfahrens aus dem Hauptverfahren kann Teil 13 immer erst im Anschluss an das Hauptverfahren aktualisiert und zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht werden. Aufgrund der fehlenden Inbezugnahme des Tabellenverfahrens für Nichtwohngebäude im aktuellen Gebäudeenergiegesetz und dem darüber hinaus bisher geringen Interesse an der Anwendung des Verfahrens wird zunächst auf ein Update des Teils 13 auf den Normenstand 2024 der DIN/TS 18599 verzichtet.

3.13 DIN Media Kommentar: Berechnung der Anteile erneuerbarer Energien nach GEG 2024 – Anwendung von Kennwerten aus DIN V 18599

Der Verfasser dankt Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz, ITG Dresden, für die Unterstützung bei der textlichen Beschreibung dieses Teils.

Der 2025 erstmalig veröffentlichte DIN Media Kommentar [15] beschreibt die Anwendung der Kennwerte aus DIN V 18599:2018-09 (alle Teile) für den speziellen Anwendungsfall der Erstellung von Nachweisen für die im Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024) verankerte Pflicht zur Nutzung von erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme in neuen Heizungsanlagen.

Es wird die Vorgehensweise bei der Berechnung der nachzuweisenden Kennzahlen im Regelfall erläutert, nicht jedoch das Gesetz mit allen Regelungen und Ausnahmetatbeständen wiedergegeben. Außerdem wird die Möglichkeit der Ergebnisdarstellung per Formular für pauschale Erfüllungsoptionen und für die Berechnung des Deckungsanteils auf Basis von DIN V 18599:2018-09 (alle Teile) beschrieben. Es erfolgt keine Beschreibung von Übergangsfristen oder -lösungen; diese sind im GEG, §§ 71i bis 71m geregelt. Ebenso sind Anforderungen, welche sich aus diesen Übergangslösungen oder -fristen ergeben, nicht Gegenstand dieses Dokuments.

Der DIN Media Kommentar ersetzt das bisherige Beiblatt 2 der DIN V 18599 Serie.

3.14 DIN V 18599 – Beiblatt 1: Bedarfs-Verbrauchs-Abgleich

Das Beiblatt bietet dem Anwender ein Hilfsmittel, die mit den Teilen 1 bis 11 unter Verwendung von Standardnutzung und Standardklima berechneten Bedarfswerte an die individuellen objektspezifischen Randbedingungen anzupassen und so einen Bedarfs-Verbrauchs-Abgleich durchzuführen. Es handelt sich hierbei um Handlungsempfehlungen, welche die Überprüfung der Eingangsdaten der Bilanz betreffen. Diese sind – je nach Einfluss auf das Endergebnis – in einer sinnvollen Reihenfolge zu prüfen und gegebenenfalls zu modifizieren. Beiblatt 1 liegt in einer aktuellen Fassung von 2010 vor und wird voraussichtlich 2025 neu veröffentlicht. Derzeit wird es im Rahmen eines Forschungsvorhabens überarbeitet.

3.15 DIN V 18599 – Beiblatt 2: Nachweisprozedur für die nach dem Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG) geforderten Erneuerbare Energien Anteile (EE) für die Wärmeerzeugung

Das Beiblatt wird durch den voraussichtlich 2025 erstmalig veröffentlichten Teil 14 ersetzt und hat daher keine Relevanz mehr.

3.16 DIN/TS 18599 – Beiblatt 3: Standardisiertes Ausgabeformat

Dieses Beiblatt beschreibt die Überführung der Berechnungsergebnisse einer Energiebilanz nach DIN/TS 18599 in einen Ausgabebogen. Das Beiblatt richtet sich an Programmierer von Bilanzierungssoftware, nicht an spätere Projektbearbeiter.

Die Ergebnisdarstellung im Beiblatt erfolgt für den allgemeinen Fall, d. h. es werden alle Ausgabeoptionen dargestellt und erläutert, sodass sie digital programmierbar sind. Es liegt jedoch in der Entscheidung des Softwareanwenders, eine sinnvolle, geringere Ausgabtiefe für das konkrete Projekt zu wählen.

In dem Beiblatt wird erläutert:

- welche Daten der Energiebilanz zu entnehmen sind (Datenherkunft),
- wie die Daten im Formular darzustellen sind (Datengenauigkeit),
- wie zusätzliche Kennwerte oder Mittelwerte aus Berechnungsergebnissen bzw. Grunddaten der Bilanzierung zu gewinnen sind (Formelansätze).

Zahlenmäßige Grundlage für die in diesem Beiblatt beschriebene Ausgabeform ist eine Energiebilanz, welche nach dem Bilanzierungsverfahren der Vornormenreihe DIN V 18599-1 bis 11 erstellt wurde; es werden im vorliegenden Beiblatt keine neuen Rechenroutinen aufgestellt, welche zu anderen Bilanzergebnissen führen.

Mithilfe der im Beiblatt dargestellten Ausgabeform ergibt sich eine einheitliche Dokumentation unabhängig von der verwendeten Software.

Adressaten der standardisierten Ausgabe sind:

- Aufsteller von Energiebilanzen mit dem Ziel der eigenen Qualitätssicherung bei der Berechnung sowie zur Archivierung,
- externe Prüfer, Prüfsachverständige, z. B. im Rahmen von Förderprogrammen bzw. Bauantragsvorhaben,
- öffentliche Behörden (Länder, Bund) im Rahmen der Qualitätssicherung von Energieausweisen.

Beiblatt 3 liegt in einer aktuellen Fassung von 2021 vor und wird frühestens 2025 aktualisiert.

4 Ausblick

Die Teile 1 bis 11 der Neuausgabe der DIN/TS 18599 wurden nach dem Abschluss der Bearbeitung einer umfangreichen Validierung unterzogen. Die hierbei erforderlich gewordenen Korrekturen sind in die Blätter eingearbeitet worden. Abschließend findet die standardisierte DIN-Qualitätsprüfung statt, an deren Ende die Veröffentlichung der Neufassung steht. Hiermit ist zum Anfang 2025 zu rechnen.

Nach der Veröffentlichung kann die Neufassung bei der nächsten Novelle des Gebäudeenergiegesetzes als Nachweismethode in Bezug genommen werden. Wann hiermit zu rechnen ist, ist dem Autor derzeit nicht bekannt.

Literatur

- [1] DIN V 18599:2018-09 (2018) *Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – alle Teile*. Berlin: Beuth.
- [2] DIN 820-4:2021-02 (2021) *Normungsarbeit – Teil 4: Geschäftsgang*. Berlin: Beuth.
- [3] DIN EN ISO 52000-1:2018-03 (2018) *Energieeffizienz von Gebäuden – Festlegungen zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Allgemeiner Rahmen und Verfahren*. Berlin: Beuth.
- [4] DIN EN ISO 13370:2018-03 (2018) *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Wärmetransfer über das Erdreich – Berechnungsverfahren*. Berlin: Beuth.
- [5] Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 der EU-Kommission (2014) *Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lüftungsanlagen*. Brüssel: Europäische Kommission.
- [6] Umweltbundesamt: Handbuch (2022) *Das Qualitätssiegel Raumluftechnik – Qualitätssicherungsprozess und Energielabel für energieeffiziente Raumluftechnik*. Dessau: Umweltbundesamt.
- [7] CIE S 026/E:2018 (2021) *CIE System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light*. Wien: CIE.
- [8] DIN EN 14825:2023-10 (2023) *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung, gewerblichen Kühlung und Prozesskühlung – Prüfung und Leistungsbewertung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl*. Berlin: Beuth.
- [9] DIN EN 15232-1:2017-12 (2017) *Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement – Module M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10*. Berlin: Beuth.
- [10] Henning, S.; Jagnow, K. (2020) *Statistische Untersuchung der Flächen- und Nutzstromanteile von Zonen in Nichtwohngebäuden*. Zukunft Bau FKZ: SWD-10.08.18.7-18.29. Hochschule Magdeburg/Stendal.
- [11] DIN EN ISO 52120-1:2019-12 (2019) *Energieeffizienz von Gebäuden – Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement – Teil 1: Module M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10*. Berlin: Beuth.
- [12] DIN EN ISO 52127-1:2019-11 (2019) *Energieeffizienz von Gebäuden – Gebäudemanagementsystem – Teil 1: Modul M10-12*. Berlin: Beuth.
- [13] DIN EN 17609:2020-12 (2020) *Systeme der Gebäudeautomation – Steuerungsanwendung*. Berlin: Beuth.
- [14] DIN EN ISO 16484-1:2011-03 (2011) *Systeme der Gebäudeautomation (GA) – Teil 1: Projektplanung und -ausführung*. Berlin: Beuth.
- [15] Oschatz, B. (Hrsg.) (2025) *Berechnung der Anteile erneuerbarer Energien nach GEG 2024 – Anwendung von Kennwerten aus DIN V 18599*. Berlin: DIN Media.