

5.1.4 Lüftung

In Tabelle 6 Lüftung wird in Zeile 1 der Hilfsenergiebedarf für alle Anlagen mit nicht beheizter Zuluft auf 0 gesetzt. Laut der DIN V 4701-10, Anhang C.2.1 gilt dies aber nur, solange keine separaten Ventilatoren am Übergabepunkt eingesetzt sind, was auch gesundem Menschenverstand entspricht. Separate Ventilatoren sind zwar bei solchen eher einfach gestrickten Lüftungsanlagen bislang selten. Es ist jedoch durchaus denkbar, dass – ähnlich wie in Heizkreisen mit Mini-Einzelpumpen an jedem Heizkörper – auch in Lüftungsanlagen mit Einzelventilatoren je Zimmer gearbeitet wird bzw. worden ist, trotzdem im Hinblick auf Leitungsnetz und z.B. auch Filterung jedoch eine zentrale Anlage, also eine Wohnungslüftungsanlage (keine Einzelraumlüftungsanlage) vorliegt.

Fazit:

Der Wert für den **Hilfsenergiebedarf Lüftung** mit nicht beheizter Zuluft sollte unter den Vorbehalt gestellt werden, dass er nur dann gilt, wenn keine Ventilatoren am Übergabepunkt eingesetzt werden. Dies kann direkt im Feld Zeile 1 Spalte Bezeichnung der Tabelle 6 geschehen:

„Wohnungslüftungsanlagen mit Zulufttemperaturen < 20 °C ohne Einzelventilatoren im Rohrnetz oder an den Ausströmöffnungen“

5.2 Weitere bisher nicht berücksichtigte Technologien

Als weitere bisher noch nicht mit pauschalen Ansätzen vertretene Technologien, für die jedoch eine Berücksichtigung zumindest mittelfristig zu empfehlen wäre, sind folgende Systeme zu nennen:

- Warmwasserverteilung / -erzeugung mittels Wärmetauscher („Frischwasserstation“) aus zentraler Heizungsanlage: Diese Systeme haben ungefähr seit dem Jahr 2000 massiv den Markt erobert. Sie bieten sich insbesondere dann an, wenn für die Heizung selbst sowieso ein Pufferspeicher zur Verfügung steht, und ein separater Trinkwarmwasserspeicher daher aus Gründen der schnellen Verfügbarkeit des warmen Wassers an der Zapfstelle nicht erforderlich ist. Hygienische Vorteile (kaum stagnierendes Trinkwasservolumen) sprechen ebenfalls für diese Lösung. Die Berücksichtigung kann für Anlagen mit dezentralen Frischwasserstationen erfolgen, indem der versorgungsseitig vorhandene separate Heizkreis für die Frischwasserstationen als zentrale Verteilung mit Zirkulation behandelt wird, da er auf vergleichbarem Temperaturniveau, mit vergleichbaren Betriebszeiten und ähnlichen Rohrdämmqualitäten ausgeführt wird. Eine Berücksichtigung als „dezentrales System“, was es warmwasserseitig ja ist, würde genau die heizungsseitige Versorgung der Frischwasserstationen (insbesondere auch im Sommer) aus dem Pufferspeicher unterschlagen. Bei nur einem einzelnen Wärmetauscher an zentraler Stelle ist die Vorgehensweise noch einfacher. In diesem Fall entfällt nur wie auch bei dezentralen Frischwasserstationen der Prozessbereich Speicherung beim Warmwasser, ein in das Heizungssystem eingebundener Pufferspeicher wird bei der Heizungsanlage berücksichtigt. Der Prozessbereich Wärmeerzeugung Warmwasser wird entsprechend der verwendeten Heizungsanlage bewertet.
- Abluft-Wasser-Wärmepumpen (zur Einspeisung in das Heizungssystem als Wärmerückgewinnung bei Lüftungstechnisch reinen Abluftanlagen) sowie Kellerluft-Wasser-Wärmepumpen (als Warmwasserbereiter zur Nutzung vorhandener Kellerwärme aus Heizungsabwärme und dem Erdreichkontakt) haben inzwischen ebenfalls eine nennenswerte Verbreitung gefunden. Für beide Systeme liegen Kennwerte in der DIN V 4701-10 vor (Tabellen C.1-4d und C.3-4c), die jedoch mit den gleichen Vorbehalten zu sehen sind, wie oben unter 5.1.2 Warmwasserbereitung und 5.1.3 Heizung gesagt. Bei entsprechender Anpassung der Werte wäre es jedoch sinnvoll, sie ebenfalls in der Bekanntmachung wiederzugeben.
- Für einige weitere inzwischen verbreitete Anlagensysteme, wie Holzöfen mit Wassertasche (Stückholz, Pellets) und Einbindung in die Zentralheizung sowie Mini-

und Micro-BHKW, sollten in der Regel ausreichende Unterlagen aus der Herstellung und Bauplanung der Anlage vorliegen, sodass bisher noch keine Werte für die vereinfachte Datenaufnahme erforderlich sind. Zukünftig werden aber auch hierfür vereinfachte Pauschalwerte erforderlich werden, da damit zu rechnen ist, dass Hersteller- und Planungsunterlagen mit der Zeit abhandenkommen und aufgrund unternehmerischer Veränderungen auch über Hersteller und Planer nicht mehr erhältlich sind. Für diese Systeme sollten daher entsprechende Werte in geeigneten Verfahren in absehbarer Zeit ermittelt werden.

Fazit:

Zur vereinfachten Berücksichtigung der Trinkwarmwasserbereitung über **Frischwasserstationen** (z.B. bei vorhandenem Pufferspeicher) sollte folgender Hinweis als separater Text unter der Tabelle 4 eingefügt werden:

„Eine Warmwasserbereitung ohne Trinkwasserspeicher über Wärmeübertrager (Frischwasserstationen) darf wie eine zentrale Verteilung mit Zirkulation behandelt werden, unabhängig davon, ob der/die Wärmeübertrager zentral oder dezentral eingebaut ist/sind.“

Alternativ kann dieser Text auch als Ergänzung zu Fußnote 1 von Tabelle 4 verwendet werden.

Zur Berücksichtigung von **Abluft-Wasser-Wärmepumpen als Heizwärmeerzeuger** sowie von **Abluft-Wasser- und Kellerluft-Wasser-Wärmepumpen als Wärmeerzeuger Warmwasser** sollten folgende ergänzende Zeilen in die entsprechenden Tabellen aufgenommen werden:

In Tabelle 4, Teil Wärmeerzeugung Warmwasser, zwischen Zeile 13.2 und Zeile 14 (die Nummerierung ist dann entsprechend anzupassen) die beiden Doppel-Zeilen:

		Erzeuger-Aufwandszahl			Heizwärmegutschrift			Hilfsenergiebedarf			
		[kWh/m ² a]			[kWh/m ² a]			[kWh/m ² a]			
	Elektro-Wärmepumpe (Abluft)	Ab 1979 bis 1994	0,33	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0
		Ab 1995	0,30	0,30	0,30	0	0	0	0	0	0
	Elektro-Wärmepumpe (Kellerluft)	Ab 1979 bis 1994	0,41	0,41	0,41	0	0	0	0	0	0
		Ab 1995	0,38	0,38	0,38	0	0	0	0	0	0

In Tabelle 5, Teil Wärmeerzeugung Heizung, zwischen Zeile 17.2 und Zeile 18 (die Nummerierung ist auch hier dann entsprechend anzupassen) die Doppelzeile:

		Erzeuger-Aufwandszahl			Hilfsenergiebedarf				
		[-]			[kWh/(m ² ·a)]				
	Elektro-Wärmepumpe, Abluft	55/45 °C	1979 bis 1994	0,32	0,32	0,32	0	0	0
			ab 1995	0,29	0,29	0,29	0	0	0

5.3 Tabelle Systemkombinationen der Vereinfachten Ermittlung der energetischen Qualität der Anlagentechnik (zu Bekanntmachungen Datenaufnahme Wohngebäude Nr. 4.3 mit Tabelle 7)

Die Werte der Tabelle 7 bilden eine noch erheblich weitergehende Vereinfachung, allerdings unter Inkaufnahme von noch weiterer Abweichung von der Realität im Einzelfall. Sie haben daher mehr informativen, orientierenden Wert, obwohl sie derzeit aufgrund der Bekanntmachung für einen öffentlich-rechtlichen Nachweis verwendet werden dürfen, wenn keine ausreichenden Kenntnisse über die energetischen Kennwerte vorhandener Anlagentechnik vorliegen (Nr. 1 Punkt bb der Bekanntmachungen).

Der Fall, dass diese Tabellenwerte in einer solchen Situation weiterhelfen könnten, tritt jedoch in der Praxis nahezu nie ein. Selbst baufachlichen Laien ist zumindest bekannt, welche größeren und wesentlichen Komponenten zur Wärmeerzeugung, Speicherung und Verteilung sowie entsprechend zur Warmwasserbereitung vorhanden sind (z.B. zentraler Warmwasserspeicher oder dezentrale Durchlauferhitzer usw.). Eher ist dem Laien unbekannt, ob der Wärmeerzeuger als Niedertemperatur- und Brennwert-Kessel anzusprechen ist, oder ob eine Zirkulation vorhanden ist oder nicht. Diese Angaben wären jedoch für die Anwendung der Tabelle 7 erforderlich, da sie nach diesen Angaben gegliedert ist. Ein Energieausweis-Aussteller kann – auch bei Fehlen von Unterlagen oder Typenschildern – zumindest die für die Anwendung der Tabellen 4 bis 6 der Bekanntmachung erforderlichen Tatbestände ermitteln, womit sich deutlich realistischere Kennwerte im Energieausweis ergeben. Daher findet die Tabelle 7 in der Praxis praktisch keine Anwendung als Nachweisverfahren.

Hinzu kommt, dass die Tabelle 7 hinsichtlich der Baualtersklasse nur eine zweistufige und damit sehr grobe Gliederung bietet, die zu vorsichtshalber generell hohen Werten und zu extremen Sprüngen vor allem bei kleinen Gebäuden und hier wiederum bei geringem Heizwärmebedarf (also guter Hüllflächenqualität) führt. Damit werden gerade diejenigen Gebäudeeigentümer bei Anwendung dieser Tabelle benachteiligt, die sehr frühzeitig in eine gute Hüllflächenqualität und Brennwerttechnik investiert haben.

Fazit:

Die **Gliederungsnummer 4.3 mit Tabelle 7** der Bekanntmachung für Wohngebäude bietet in der Praxis nur in wenigen Situationen eine wirkliche Erleichterung für den Nachweis, erzeugt jedoch äußerst grobe Kennwerte. Im Interesse einer Stärkung des Systems Energieausweis durch realistische Kennwerte und nachvollziehbare Nachweisverfahren sollte die Gliederungsnummer 4.3 der Bekanntmachung mit der Tabelle 7 sowie jeweils Satz 3 des ersten und zweiten Absatzes von Nr. 4.1 (als Verweise hierauf) **ersatzlos entfallen**.

6. Anlagentechnik Nichtwohngebäude

6.1 Änderungen der Verweise aufgrund des Bezuges zur neuen DIN V 18599:2011-12

Aufgrund der Änderungen in den Kapitel- und Tabellenummerierungen in der Neufassung der DIN V 18599 von 2011 sind die Verweise in Spalte 9 der Tabellen 6 bis 8 der Bekanntmachungen Nichtwohngebäude anzupassen. Es ergeben sich folgende Änderungen (ohne sonstige Änderungsvorschläge, siehe diese unter 6.2):

Tabelle 6:

Zeilennummer	Spalte 9 Verweis neu auf:	Zeilennummer	Spalte 9 Verweis neu auf:
1	Teil 5 Abschnitt 6.5.4.3.1	11	Teil 5 Abschnitt 6.2.1 (Tab. 6)
2	Teil 5 Abschnitt 6.5.4.2	12	Teil 5 Abschnitt 6.3.2.3
3	Teil 5 Abschnitt 6.5.7 (Tab. 54)	13	Teil 5 Abschnitt 6.3.2.5 (Tab. 24)
6	Teil 5 Abschnitt 5.3.1	14	Teil 5 Abschnitt 4.3.3
7	Teil 5 Abschnitt 6.3.2	15	Teil 5 Abschnitt 6.3.2.6 (Gl. 61)
8	Teil 5 Abschnitt 6.3.1.6 (Tab. 23)	16	Teil 5 Abschnitt 6.4
9	Teil 5 Abschnitt 6.3.2.6 (Gl. 62)	17	Teil 5 Abschnitt 6.2
10	Teil 5 Abschnitt 6.3.2.6 (Gl. 62)	18	Teil 5 Abschnitt 6.2.3, 6.2.4, 6.2.8

Tabelle 7:

Zeilennummer	Spalte 9 Verweis neu auf:	Zeilennummer	Spalte 9 Verweis neu auf:
1	Teil 2 Abschnitt 6.3.3.4	10	Teil 3 Abschnitt 7.2
2	Teil 2 Abschnitt 6.3.3.3	11	Teil 3 Abschnitt 7.2; Teil 7 Abschnitt 5.2.2
3	Teil 2 Abschnitt 6.3.3.3	12	Teil 3 Abschnitt 7.2
9	Teil 7 Abschnitt 5.3 (Tab. 9)	13	Teil 3 Abschnitt 7.2; Teil 7 Abschnitt 6.6.3 (Tab. 21)

Tabelle 8:

Zeilennummer	Spalte 9 Verweis neu auf:	Zeilennummer	Spalte 9 Verweis neu auf:
2	Teil 7 Abschnitt 7.1.1 (Tab. 23)	11	Teil 7 Abschnitt 6.5.2.6
3	Teil 7 Abschnitt 7.1.1 (Tab. 23)	12	Teil 7 Abschnitt 7.1.3 (Tab. 26, 28)
4	Teil 7 Abschnitt 7.1.3 (Tab. 25, 27, 29)	13	Teil 7 Abschnitt 6.5.2.5
5	Teil 7 Abschnitt 7.1.3 (Tab. 26, 28)	14	Teil 7 Abschnitt 6.5.2.4 (Tab. 18)
6	Teil 7 Abschnitt 7.1.3.2	15	Teil 7 Abschnitt 6.5.3.3 (Tab. 19)
7	Teil 7 Abschnitt 7.1.7 (Tab. 35)	16	Teil 7 Abschnitt 6.5.3.2.2
8	Teil 7 Abschnitt 6.5.2.4 (Tab. 18)	17	Teil 7 Abschnitt 6.5.2.6
9	Teil 7 Abschnitt 6.5.3.3 (Tab. 19)	18	Teil 7 Abschnitt 6.5.2.5
10	Teil 7 Abschnitt 6.5.3.2.2	19	Teil 7 Abschnitt 6.5.2.5

6.2 Sonstige Anpassungen zur Anlagentechnik Nichtwohngebäude

Die Tabellen 6 bis 8 listen typische Anlagentechnik für einige weit verbreitete Gebäudearten auf. Bei Durchsicht dieser Tabellen sind dem Forschungsnehmer einige aus seiner eigenen Erfahrung eher unplausible Eigenschaften sowie einige Unstimmigkeiten aufgefallen, die bei dieser Gelegenheit verbessert werden sollten.

Tabelle 6 Zeile 5 Wochenendabsenkung / -abschaltung: Hier sollte in Spalte 10, zweiter Beistrich noch auf Betriebsgebäude mit Nutzung über das Wochenende eingegangen werden:

„- durchgehender Betrieb in Gebäuden, in denen auch am Wochenende Publikumsverkehr stattfindet, in Betriebsgebäuden mit Schichtbetrieb über das Wochenende sowie in Schulen, in denen auch am Wochenende Unterricht stattfindet“

Tabelle 6 Zeile 9 Überströmung: Hier kann folgender Hinweis in Spalten 3 bis 8 nützlich sein:

„Bei Gebäuden mit beheizten Zuluftanlagen findet sich häufig durch falschen Anschluss der Heizregister eine ständige Überströmung.“

Tabelle 6 Zeile 17 Art der Wärmeübergabe: Typischer Weise sind in Betriebsgebäuden keine Heizkörper sondern als häufigstes Gebläsekonvektoren eingebaut. Daher sollte der Verbund der Spalten 3 bis 5 nur noch Spalten 3 bis 4 umfassen und in Spalte 5

„Gebläsekonvektoren (decken- und wandhängend)“

eingefügt werden.

Tabelle 7 Zeile 3 teilweise oder vollständige Belüftung: Für Betriebsgebäude (Spalte 5) ist die Frage einer teilweisen oder vollständigen Belüftung durchaus relevant, da aus Gründen produktionsbedingter Emissionen öfters Teil- oder Vollbelüftungen anzutreffen sind. Daher sollte hier und in den **Zeilen 4 bis 10 und 12** die graue Hinterlegung dieser Zelle (jeweils Spalte 5) entfernt werden. Für die teilweise oder vollständige Belüftung sollte ein Stern für uneinheitliche Ausführung eingesetzt werden.

Tabelle 7 Zeile 4 vorwiegende Luftbehandlungsmethode: Hier sollte

„H + K“

In Spalte 5 eingesetzt werden, da nur in den seltensten Fällen eine gezielte Entfeuchtung stattfindet.

Tabelle 7 Zeile 5 Außenluftaufbereitung: Diese Zelle (Spalte 5) kann mit den rechts daneben liegenden verbunden werden, da generell von einer zentralen Außenluftaufbereitung ausgegangen werden kann.

Tabelle 7 Zeile 6 Gesamtvolumenstrom: Dieser ist typischerweise bei bestehenden Betriebsgebäuden (Spalte 5)

„konstant“

Tabelle 7 Zeile 7 Ventilatorregelung: Dieser ist typischerweise bei bestehenden Betriebsgebäuden (Spalte 5)

„ein- oder mehrstufig“

Tabelle 7 Zeile 8 Zusatzfunktion: Bei bestehenden Betriebsgebäuden (Spalte 5) typischerweise

„ohne“

Tabelle 7 Zeile 9 Klimasystem, Zeile 10 Wärmerückgewinnung und Zeile 12 Feuchteanforderung: Hier ist bei bestehenden Betriebsgebäuden sehr viel verschiedene Technik anzutreffen. Daher ist hier der Stern einzusetzen.

Tabelle 7 Zeile 11 Rückwärmzahl der Wärmerückgewinnung: Hier sollten in Spalte 10 keine Wertebereiche stehen sondern feste Annahmen, da sonst der Energieausweisaussteller keine ohne weitere Prüfung verwendbaren Werte erhält. Hierbei ist eher der ungünstige Fall anzunehmen. Daher folgende Vorschläge:

„Übliche Rückwärmzahlen:

- Kreuzstrom-Plattenwärmeübertrager: $\eta = 50 \%$
- Kreislaufverbundsystem: $\eta = 40 \%$
- Wärmerohre: $\eta = 50 \%$
- Rotationswärmeübertrager: $\eta = 70 \%$ “

Tabelle 8 Zeile 1 Kälteerzeugung vorhanden: Bei Betriebsgebäuden im Bestand (Spalte 5) findet sich auch häufig Kälteerzeugung, da sonst im Sommer die notwendigen Produktionsrandbedingungen oder aus Arbeitsschutzgründen geforderten Klimabedingungen nicht eingehalten werden können. Daher sollte auch in Tabelle 8 ab Zeile 2 in der Spalte 5 die graue Hinterlegung entfernt werden und Vorgaben wie folgt eingesetzt werden.

Tabelle 8 Zeile 1, 2, 6, 8, 9, 10, 14, 18 und 19: Für alle diese Anlagentechnik-Komponenten und –Eigenschaften können für Betriebsgebäude keine einheitlichen Vorgaben gemacht werden, hier sollte jeweils ein Stern eingesetzt werden.

Tabelle 8 Zeile 3 Verdichter: Hier kann die Zelle von Spalte 5 mit den folgenden Spalten 6 und 7 verbunden werden, sodass die Verdichterart von der Kälteleistung abhängig angegeben wird.

Tabelle 8 Zeile 4 Teillastregelung: Diese ist bei Betriebsgebäuden (Spalte 5) meist

„mehrstufig schaltbar“

Tabelle 8 Zeile 5 Kältemittel, Zeile 7 Art der Rückkühlung, Zeile 12 Kaltwassertemperatur, Zeile 15 Kaltwasserpumpenregelung und Zeile 16 Kaltwasserpumpe adaptiert: Hier kann die Zelle von Spalte 5 wieder mit den folgenden Spalten 6 und 7 verbunden werden.

Tabelle 8 Zeile 11 Hydraulischer Abgleich Kühlwasser: Hier sollte in Spalte 2 das Wort Kühlwasserpumpe durch

„Rückkühlkreis“

ersetzt werden. In Spalte 5 sollte

„nein“

eingesetzt werden.

Tabelle 8 Zeile 13 Überströmung: Hier kann für Betriebsgebäude in Spalte 5

„nein“

eingesetzt werden.

Tabelle 8 Zeile 17 Hydraulischer Abgleich Kaltwasser: Hier sollte in Spalte 2 das Wort Kaltwasserpumpe durch

„Kaltwasserkreis“

ersetzt werden. Spalte 5 kann auch hier mit den Spalten 6 und 7 verbunden werden.

7. Vereinfachte Abschätzung zur Erfüllung der WSchV 1977 für ältere Wohngebäude

Seit Ablauf der Übergangsfrist am 30.09.2008 sind die Vorschriften für die Ausstellung des Energieausweises auf Verbrauchsbasis im Bereich der kleinen Wohngebäude an die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung von 1977 gebunden. Diese Voraussetzung ist ggfs. durch den Ausweis-Aussteller zu überprüfen, wenn er erwägt, für ein solches Gebäude einen Energieausweis auf Verbrauchsbasis auszustellen.

Da aber der Nachweis zur Erfüllung dieser Anforderungen in der Praxis hinsichtlich des Aufwands nicht gerechtfertigt ist, sind in der Bekanntmachung (Wohngebäude) in Nummer 7 zwei Bestimmungsverfahren – entweder über den mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten des Gebäudes oder über alle Bauteile des Gebäudes – vorgesehen. Beide Verfahren erfordern jedoch in Ihrem Umfang eine halbe Bedarfsausweis-Berechnung. Für den mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten ist eine vollständige Flächenberechnung notwendig, welche sich bei kleinen, vor dem Jahre 1978 errichteten Wohnhäusern mit teils unvollständigen Bemaßungen in den Plänen oder gänzlich fehlenden Bauplänen nur schwierig realisieren lässt. Sie käme im Arbeitsaufwand dem größten Teil der Berechnung des bedarfsbasierten Energieausweises gleich. Die zweite Option erfordert einzelne Wärmedurchgangswerte, wofür nur wenige Beispielkonstruktionen aufgeführt sind und für alle anderen ein mittlerer Fassaden-U-Wert aus Wand und Fenster zu berechnen ist, was sich durch fehlende Softwareimplementierung nicht einfacher darstellt als einen Bedarfsausweis auszustellen.

Demnach ist es notwendig das Verfahren soweit zu vereinfachen, dass sich die Anforderungen für den Ausweis-Austeller minimieren, indem sich für eine eindeutige Feststellung der Erfüllung der WSchV1977 nur wenige, einfach zu bestimmende Parameter ergeben.

Um das bisherige Verfahren abzulösen, wurden umfangreiche Beispielberechnungen für unterschiedlich alte Gebäude mit unterschiedlichen originalen Baumaterialien bzw. nachträglichen Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Es wurde bei der Berechnung der Gebäude von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

- Typischerweise wurden an älteren Gebäuden zunächst Dachdämmungen ausgeführt und Fenster erneuert. Nur bei umfangreicheren Sanierungen fand auch eine Wänddämmung statt.
- Für die vorhandene Dämmung wurde von einer Wärmeleitfähigkeit von 0,040 W/mK für den Dämmstoff ausgegangen, bzw. für das Dach unter Berücksichtigung der nicht gedämmten Sparren bei einer Zwischensparrendämmung von 0,072 W/mK über die Bruttofläche und die typische Sparrenhöhe der jeweiligen Gebäudealtersklasse.
- Die Fensterqualität wurde in zwei Stufen als Isolierverglaste Fenster und als Wärmeschutzverglaste Fenster mit Werten für U_w von 2,7 und 1,3 W/m²K angesetzt.
- Über die gewählten Typologiegebäude wurde nach PAS 1027:2004-02 [8] eine Geometrie Anpassung auf unterschiedliche Gebäudegrößen durchgeführt.

Mit diesen Voraussetzungen ließen sich zwei Tabellen generieren, die für bestimmte Baualtersklassen, die verschiedenen Gebäudetypen und verschiedene Fensterqualitäten jeweils besagen, wie dick die Dachdämmung (bei nicht nachträglich gedämmter Wand) bzw. – wenn das nicht ausreicht – wie dick die Außenwanddämmung bei gedämmtem Dach sein muss, damit das Gebäude die WSchV1977 erfüllt. Da sich die anteiligen Flächenverhältnisse mit Gebäudegröße und Anbaugrad ändern, wurden die Gebäude noch nach der Gebäudenutzfläche in drei Stufen differenziert.

Fazit

Die nachfolgenden Tabellen sollten samt Erläuterung in die Bekanntmachungen Wohngebäude anstelle der bisherigen Nummer 7 **als neue Nummer 7** eingefügt werden.

„Es darf vermutet werden, dass ein Wohngebäude das Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung vom 11. August 1977 (vgl. § 17 Abs. 2 Satz 3 und 4 EnEV) erfüllt, wenn es die in den folgenden Tabellen aufgeführten Mindestdämmstärken einhält, und zwar

wenn ein Gebäude die in der dem Bautyp und der Gebäudenutzfläche entsprechenden Zeile und der der Fensterqualität entsprechenden Spalte die Dachdämmstärke der Tabelle 8 einhält (als Zwischensparren- oder Aufsparrendämmung bzw. beim Bungalow als Flachdachdämmung), sowie für die dort als „nicht ausreichend“ gekennzeichneten Fälle wenn es bei mindestens 120 mm Dämmstärke des Daches (als Zwischensparren- oder Aufsparren-Dämmung) die entsprechenden Werte der Tabelle 9 als außenliegende und allseitige Außenwanddämmung einhält.“

Tabelle 8: Mindestdämmstärken Dach

Bautyp	A_N in m^2	Fenster: Isolierverglasung (typisch bis 1994)	Fenster: Wärmeschutzverglasung (typisch ab 1995)	
Freistehend 1919 bis 1957	bis 150	Nicht ausreichend	Nicht ausreichend	
	> 150 bis 300	Nicht ausreichend	Nicht ausreichend	
	> 300	Nicht ausreichend	Nicht ausreichend	
Doppelhaushälfte 1919 bis 1957	bis 150	Nicht ausreichend	Nicht ausreichend	
	> 150 bis 250	Nicht ausreichend	12 cm	
	> 250	Nicht ausreichend	10 cm	
Reihenhaus 1919 bis 1957	bis 150	Nicht ausreichend	11 cm	
	> 150	Nicht ausreichend	8 cm	
Freistehend 1958 bis 1978	bis 150	Nicht ausreichend	6 cm	
	> 150 bis 300	12 cm	5 cm	
	> 300	8 cm	5 cm	
Doppelhaushälfte 1958 bis 1978	bis 150	5 cm	1 cm	
	> 150 bis 250	3 cm	1 cm	
	> 250	3 cm	1 cm	
Reihenhaus 1958 bis 1978	bis 150	5 cm	1 cm	
	> 150	3 cm	1 cm	
Bungalow mit Flachdach	bis 150	21 cm	5 cm	
	> 150 bis 300	10 cm	4 cm	
	> 300	7 cm	4 cm	

Tabelle 9: Mindestdämmstärken Außenwand

Bautyp	A_N	Fenster: Isolierverglasung (typisch bis 1994)	Fenster: Wärmeschutzverglasung (typisch ab 1995)	
Freistehend 1919 bis 1957	bis 150	3 cm	2 cm	
	> 150 bis 300	2 cm	1 cm	
	> 300	2 cm	1 cm	
Doppelhaushälfte 1919 bis 1957	bis 150	2 cm	1 cm	
	> 150 bis 250	1 cm	(siehe Tabelle 8)	

	> 250	1 cm	(siehe Tabelle 8)	
Reihenhaus 1919 bis 1957	bis 150	1 cm	(siehe Tabelle 8)	
	> 150	1 cm	(siehe Tabelle 8)	

Als „Abfallprodukt“ hieraus ist ein kleines Excel-Tool entstanden, das als Alternative zu den Tabellen den Energieausweisausstellern an die Hand gegeben werden kann, wenn rechtlich hiergegen keine Bedenken bestehen.

8. Sonstiges

8.1 Bau- oder Inbetriebnahmejahr

Soweit keine anderweitigen Regelungen in der EnEV oder den Normen, auf die sie sich bezieht, festgelegt sind, sind für die Bauteileigenschaften aus Erfahrungswerten als relevantes Jahr das Jahr der Errichtung (bei Bauteilen, die vor Ort errichtet wurden, typischer Weise bei der Gebäudehülle) bzw. das Jahr der Herstellung (bei Bauteilen, die vorgefertigt auf die Baustelle angeliefert wurden, typischer Weise bei Anlagentechnik-Komponenten) anzusetzen. In letzterem Fall sollte wenn vorhanden der Angabe auf einem Typenschild der Vorzug gegeben werden, wenn nicht vorhanden können Lieferunterlagen aus dem Erbauungszeitpunkt oder hilfsweise das Gebäudebaujahr selbst angesetzt werden, soweit nicht aus dem betreffenden Bauteil bzw. der anlagentechnischen Komponente ernsthafte Zweifel an einer zeitnahen Fertigung vor Errichtung des Gebäudes bestehen.

8.2 Baujahre, in denen typischerweise besser als nach Mindestanforderungen gebaut wurde

Von Forschungsauftraggeber wurde die Frage in den Raum gestellt, inwieweit bei den Gebäude-Bestandsdaten berücksichtigt wurde oder noch werden muss, dass vor den gesetzlichen Anforderungen des energiesparenden Bauens Gebäude häufig besser als nach den damaligen hygienischen Mindestanforderungen an den Wärmeschutz gebaut wurden.

Aufgrund der systematischen Durchsicht der Baualtersklassen-Daten des Deutschland-Atlas ist die Tabelle mit den Eigenschaftswerten der Gebäudehülle konsequent auf die Eigenschaften real existierender Gebäude und nicht auf die damaligen normativen Mindestanforderungen ausgerichtet, sodass diese Fragestellung aus Sicht des Forschungsnehmers keiner zusätzlichen Berücksichtigung bedarf.

Entsprechendes gilt für die Anlagentechnik, da energetische Anforderungen an die Anlagentechnik im Wesentlichen erst ab 2002 aufgestellt wurden. Für alle älteren Anlagen sind die Erfahrungswerte in den Normausgaben ebenfalls nach realen Anlagen und nicht nach Mindestanforderungen zusammengestellt.

8.3 Dichtheit

In Anlage 3 Nr.8.2 EnEV wird für offensichtliche Undichtheiten der Gebäudehülle die Verwendung einer erhöhten Luftwechselrate von $1,0 \text{ h}^{-1}$ vorgeschrieben. Beispielgebend werden dazu zwei hierfür in Frage kommende Fälle genannt, nämlich Fenster ohne funktionstüchtige Lippendichtung und beheizte Dachgeschosse mit Dachflächen ohne Luftdichte Ebene. Um die Aussteller von Energieausweisen verstärkt auf die Vorschrift hinzuweisen ist es ratsam, in die Bekanntmachungen weitere Fälle aufzunehmen, die als offensichtliche Undichtigkeiten zu werten sind.

Aus den bei der Gebäudehülle aufgeführten Untersuchungen zu Treppen und Schächten sollten die zwei Fälle Aufzugsschächte mit ständiger Durchlüftung und Treppenaufgänge ins Dach herangezogen werden und an geeigneter Stelle (z.B. als Nr. 3.4) in den Bekanntmachungen aufgeführt werden. In beiden Fällen ist es häufig so, dass diese Undichtigkeit nur das nicht unmittelbar beheizte Treppenhaus betrifft, trotzdem wirkt sich der Durchzug über die niedrigeren Temperaturen und die Wärmeverluste der angrenzenden beheizten Räume als erhöhte Verluste aus.

Fazit

Als ergänzender Hinweis zur Berücksichtigung offensichtlicher Undichtigkeiten sollte folgende zusätzliche Nummer in die Bekanntmachung für Wohngebäude eingefügt werden:

„3.4 Undichtheiten der Gebäudehülle (zu Anlage 3 Nr. 8.2 EnEV)

Als offensichtliche Undichtheiten sind auch folgende Fälle zu werten:

- Aufzugsschächte mit dichtungslosen Fahrstachttüren und mit ständig offener Entrauchungsöffnung des Schachtes über Dach
- Treppenaufgänge und Dachaufstiege aus dem beheizten Gebäudevolumen in das unbeheizte Dach, wenn die Tür bzw. die Luke keine wirksame Dichtung und das Dach keine fachgerechte Luftdichtungsschicht besitzt, und Dachausstiege aus dem beheizten Volumen ins Freie ohne wirksame Dichtung.“

8.4 Zonierung Nichtwohngebäude

In den Bekanntmachungen für Nichtwohngebäude sind Toleranzwerte für die Nutzflächen der einzelnen Zonen vorgesehen, die die Zonierung – unabhängig von der 3%-Regel der DIN V 18599 – vereinfachen soll. Dies ist insbesondere dann sinnvoll zu verwenden, wenn keine Grundrisse vorliegen, aus denen sich die Lage von Innenbauteilen hinreichend genau bestimmen lässt. Die Evaluierung des Energieausweissystems Nichtwohngebäude ergab jedoch, dass die Anwendung dieser Vereinfachung an letzter Stelle aller möglichen und in der Marktuntersuchung abgefragten Vereinfachungsregeln steht. Sie hat daher zwar eine gewisse Bedeutung, aber auch keine überragende Wichtigkeit.

Energetisch hängt die Auswirkung solcher Toleranzen davon ab, wie stark sich die Zonen hinsichtlich Konditionierung und Nutzungsrandbedingungen unterscheiden. Zwischen Einzel-, Gruppen- und Großraumbüros kann eine größere Toleranz in den Nutzflächen einen kleineren Einfluss haben als zwischen Bürofläche und Sanitär- oder Lagerfläche. Der Aufwand für den Energieausweisaussteller hängt auch weniger von der genauen Flächenermittlung ab, als von der Erkundung der Nutzung im realen Objekt, der genauen Zuordnung zu einer normgerechten Nutzung und der Zuordnung der Hüllflächenanteile und Anlagentechnik zur einzelnen Zone.

Mit Rücksicht auf den Aufmaß-Aufwand, wenn kein vermaßtes Planmaterial vorliegt, macht die Angabe dieser Toleranzen weiterhin Sinn, zumal der Forschungsnehmer ja oben schon Vorschläge für Maßgenauigkeiten gegeben hat. Die Asymmetrie (-20/+5 %) bei der Toleranz zur Gesamtfläche ist im Sinne der Verhinderung des „Schönrechnens“ richtig, wenn auch eher hoch gegriffen. Typischerweise wird ein Energieausweisaussteller im Interesse seines Auftraggebers die Fläche nicht zu klein bestimmen, da das den Kennwert unmittelbar verschlechtert. Es wäre daher zur Vereinfachung sinnvoll, generell die Flächenermittlung auf eine Toleranz von +/- 5 % für alle Nettogrundflächen – sowohl des ganzen Gebäudes als auch der einzelnen Zonen – zu vereinheitlichen.

Der Vorschlag, die 3%-Regel für die Nichtberücksichtigung einer Nutzungszone und den Zuschlag der zugehörigen Fläche zu einer ähnlich gearteten Zone großzügiger auszulegen, wird vom Forschungsnehmer grundsätzlich begrüßt. Eine pauschale Erhöhung des Prozentsatzes führt aber nicht zum gewünschten Ziel einer Vereinfachung bei einer gleichzeitig auch in besonderen Situationen noch hinreichend genauen Berechnung.

Bereits bei der Evaluierung Energieausweis-System Nichtwohngebäude wurde vom Forschungsnehmer vorgeschlagen, Zoneneigenschaften für bestimmte Mischnutzungen in üblichem Mischungsverhältnis zu entwickeln und für geeignete Anwendungssituationen freizugeben. Beispielsweise hat ein reines Bürogebäude oder der Büroteil eines Nichtwohngebäudes mit weiteren Nutzungen typischerweise entsprechend der Anzahl der darin vorhandenen Büroarbeitsplätze eine bestimmte Anzahl an Toiletteneinrichtungen nötig, die auch eine typische Fläche benötigen. In den allermeisten Gebäuden besitzen diese Toiletten eine mechanische Entlüftung als reine Abluftanlage mit Nachströmung aus den Verkehrsflächen, die zwischen Büros und Sanitärräumen liegen. Auch der Anteil an Verkehrsfläche und ggfs. sogar Teeküchen bewegt sich in relativ engen Grenzen. Damit ließe sich für den gesamten Büroteil eine Mischnutzung mit entsprechenden Nutzungsrandbedingungen definieren, die die Unterzonierung in Büros, Verkehrsflächen und Toiletten ersparen könnte.

Das Verfahren ließe sich dann für eine genauere Berechnung (unter Vermeidung des jetzt noch erforderlichen pauschalen Sicherheitszuschlages) im vereinfachten Ein-Zonen-Modell ebenso verwenden, wie für die vereinfachte Zonierung in einem Gebäude, das zusätzlich auch noch völlig andere Nutzungen enthält. Geeignet wäre es auch für andere in einheitlicher Kombination erforderlichen Nutzungen in Gebäuden, wie Klassenräume mit ihren Nebenräumen in Schulen, Sporthallen mit Umkleiden und Sanitärräumen und ähnliche regelmäßig gleichartige Nutzungskombinationen.

Da die Zusammenstellung entsprechend gemittelter Nutzungszonen-Parameter den Rahmen dieses Forschungsprojektes sprengt, und fraglich ist, ob die Definition von solchen Kombizonen durch die Bekanntmachungsermächtigung gedeckt ist, können noch keine konkreteren Vorschläge zur Darstellung entsprechender Kombizonen gegeben werden.

Fazit:

Die unter Nummer 2.2 der Bekanntmachungen für Nichtwohngebäude gegebene Toleranz für die **Nettogrundflächen von Zonen und ganzem Gebäude** kann folgendermaßen vereinfacht werden:

„Bei der Aufteilung des Gebäudes in Zonen ist es ausreichend, deren Abmessungen und Geometrie mit einer Genauigkeit zu ermitteln, die methodisch sicherstellt, dass die Nettogrundflächen der einzelnen Zonen und des gesamten Gebäudes jeweils mit einer Toleranz von maximal +/- 5 % ermittelt werden.“

Statt einer Erhöhung der Geringfügigkeitsgröße von 3 % der Gesamt-Nettogrundfläche für eine nicht einzeln zu berücksichtigende Zone sollten eher Kombizonen mit regelmäßig in ähnlichem Verhältnis zueinander stehenden Nutzungen zur Vereinfachung definiert werden, wie z.B. eine Kombizone aus Büros, zugehörigen Verkehrsflächen, Teeküchen und Sanitärräumen.

8.5 Ermittlung des Geschossabstandes zur Entscheidung über die Berechnungsart der energetischen Nutzfläche A_N

Die energetische Nutzfläche A_N ist bei Wohngebäuden nach einer von zwei fest vorgegebenen Formeln aus dem beheizten Bruttovolumen des Gebäudes zu berechnen. Welche der beiden Formeln anzuwenden ist, ergibt sich aus der durchschnittlichen Geschosshöhe (mittlerer Abstand Oberkante Fußboden zwischen benachbarten Etagen). Die Formeln setzen voraus, dass das beheizte Gebäudevolumen und die durchschnittliche Geschosshöhe ermittelt wurden bzw. werden können. Für normale Volletagen stößt dies in der Regel auf keine großen Schwierigkeiten. Komplizierte Dächer erfordern jedoch schon deutlich aufwändigere Berechnungen. Problematisch wird es allerdings, wenn das Gebäude nur aus einer Etage besteht, ein Fußboden einer darüber liegenden Etage also nicht vorhanden ist, und das Haus aufgrund geneigten Daches keine einheitliche Geschosshöhe besitzt. Bislang ist für diesen Fall keine Regelung in der EnEV oder in Bekanntmachungen enthalten und keine Auslegung veröffentlicht.

Sinnvoll wäre die Anwendung einer über die Fläche gemittelten Etagenhöhe von Oberkante Fußboden bis Oberkante Dämmebene des Daches. In bestehenden Altbauten lässt sich dies aber meist nicht ermitteln und mit vertretbarem Aufwand berechnen. Zur Vereinfachung sollte daher auf den Mittelwert zwischen niedrigster und höchster Höhe zwischen Oberkante Fußboden und Oberkante Dämmebene Dach zurückgegriffen werden, oder in solchen generell die energetische Nutzfläche A_N auf andere Weise als nach den beiden Formeln bestimmt werden.

Fazit:

Es sollte in die Bekanntmachung für Wohngebäude z.B. unter Nummer 8 der Tabelle 1 eine Klarstellung zur **durchschnittlichen Geschosshöhe einstöckiger Gebäude** aufgenommen werden:

Lfd. Nr.	Maßnahme / Bauteil	zulässige Vereinfachung
8	Durchschnittliche Geschosshöhe bei einstöckigen Gebäuden (zur Bestimmung von A_N aus V_e nach Anhang 1 Nr. 1.3.3 EnEV)	Als durchschnittliche Geschosshöhe darf der Mittelwert zwischen dem kleinsten und größten vertikalen Abstand zwischen Oberfläche Fußboden und oberseitiger Oberfläche der Dachdämmung verwendet werden.

8.6 Aufteilung der Bekanntmachungen nach Fachgebiet oder Gebäudeart

Bislang wurden die Bekanntmachungen in je einer Ausgabe für Wohngebäude und einer für Nichtwohngebäude herausgegeben. Dies entspricht einerseits den unterschiedlichen Berechnungsverfahren für die Gebäudearten, andererseits ist für die Aussteller, die aufgrund ihrer Qualifikation nur Energieausweise für Wohngebäude ausstellen dürfen, einfach nur die eine Bekanntmachung relevant.

Nachteil dieser Aufteilung ist einerseits die Doppelung von Regeln, die für beide Gebäudearten gelten, und andererseits sind einige Regeln der einen Gebäudeart auch bei der anderen in Einzelfällen sinnvoll anzuwenden, bislang dort aber nicht aufgeführt. Beispielsweise gibt es wie oben ausgeführt auch Wohngebäude mit regelmäßigen Lochfassaden (z.B. Wohnheime), für die die Vereinfachung für die Fensterfläche aus der Bekanntmachung für Nichtwohngebäude sinnvoll anwendbar ist.

Fasst man die in vorliegendem Forschungsbericht dargestellten Verbesserungsvorschläge für die Vereinfachungen, die die Gebäudehülle betreffen, zusammen, so ist zu erkennen, dass nur ganz wenige Vorschriften ausschließlich für Nichtwohngebäude gelten, während die allermeisten Vorschriften in beiden Gebäudearten gleichermaßen anwendbar sind. Auch die Autorisierung zur Veröffentlichung der Bekanntmachungen gibt keine Vorgabe zur Gliederung. Von daher wäre es aus Sicht des Forschungsnehmers sinnvoll, die Aufteilung zukünftig auf eine Bekanntmachung zu Vereinfachungen beim geometrischen Aufmaß und den energetischen Eigenschaften von Hüllflächen-Bauteilen (gemeinsam für Wohn- und Nichtwohngebäude) sowie je eine Bekanntmachung zur Anlagentechnik von Wohn- und von Nichtwohngebäuden vorzunehmen.

9. Anhang

9.1 Literaturverzeichnis

- [1] Energieeinsparverordnung vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 29. April 2009 (BGBl. I S. 954) (EnEV 2009)
- [2] Energieeinsparverordnung vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. November 2013 (BGBl. I S. 3951) (EnEV 2013/14)
- [3] Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand, vom 30. Juli 2009, Berlin (BMVBS)
- [4] Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Nichtwohngebäudebestand, vom 30. Juli 2009, Berlin (BMVBS)
- [5] DIN V 4701-10:2003-08 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, DIN / Beuth Verlag Berlin 2003
- [6] DIN V 4701-10 Änderungsblatt A1:2006-12 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, Änderung A1, DIN / Beuth Verlag Berlin 2006
- [7] DIN V 4701-12:2004-02 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand, Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung, DIN / Beuth Verlag Berlin 2004
- [8] PAS 1027:2004-02 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand, Ergänzung zur DIN 4701-12 Blatt 1, DIN / Beuth Verlag Berlin 2004
- [9] DIN SPEC 4701-10 Änderungsblatt A1:2012-07 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, Änderung A1, DIN / Beuth Verlag Berlin 2012
- [10] Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e. V., Kassel (Hrsg.): Fortschreibung der existierenden Deutschlandkarte für Altbaumaterialien und -konstruktionen zur Verbesserung der regionalen Breite und bautechnischen Detailtiefe im Wohngebäudebestand, im Internet verfügbar unter www.altbaukonstruktionen.de
- [11] Dipl.-Ing. Marek Miara, Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Danny Günther et al.: Wärmepumpen Effizienz, Messtechnische Untersuchung von Wärmepumpenanlagen zur Analyse und Bewertung der Effizienz im realen Betrieb, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg 2011
- [12] Dr. Falk Auer, Herbert Schote: Wärme aus der Umwelt auch gut für die Umwelt? Ergebnisse einer siebenjährigen Praxisuntersuchung. Lokale Agenda 21 Gruppe Energie Lahr (Schwarzwald), Januar 2014, www.agenda-energie-lahr.de
- [13] BMVBS / BBSR (Hrsg.): Marktuntersuchung und Evaluierung zum Energieausweis-System für Nichtwohngebäude und Entwicklung geeigneter Vereinfachungen für die Energieausweiserstellung, BMVBS-Online-Publikation Nr. 09/2012
- [14] BMVBS (Hrsg.): Fortentwicklung des Ansatzes „EnEV easy“ für die Verwendung in der EnEV 2012, BMVBS-Online-Publikation Nr. 04/2012