

Leseprobe

Michael Krödel

Die EnEV 2014 und deren Bedeutung für die Gebäudeautomation

Praxisorientierte Übersicht inklusive Tipps und Hilfsmittel zur
unmittelbaren Anwendung auf konkrete Projekte



ISBN : 978-3-7347-7312-9

1	Überblick	7
2	Energieeinsparung durch bedarfsgeführten Betrieb	11
2.1	Gebäude ganzheitlich optimieren	13
2.2	Amortisation	17
2.3	Technologien und Systeme	18
3	Grundsätzliches zur EnEV 2014	24
3.1	Energetische Grundbegriffe	26
3.1.1	Endenergiebedarf	27
3.1.2	Primärenergiebedarf	27
3.1.3	Primärenergiefaktor	27
3.1.4	Energieverbrauch und Energiebedarf	28
3.2	EN 15232	29
3.2.1	Checkliste zur Ermittlung der GA-Effizienzklasse	31
3.2.2	Ermittlung der Effizienzfaktoren	34
3.2.3	Einsparpotenziale durch Gebäudeautomation	35
3.2.4	Die EN 15232 auf dem Prüfstand	36
3.2.5	Schnellbewertung von Gebäuden	40
3.2.6	Überschlägige betragsmäßige Abschätzung	43
3.2.7	Online-Schnellbewertung	51
3.2.8	Normgerechte Bewertung von Gebäuden	53
3.2.9	Zertifizierungsprogramm der eu.bac	56
3.3	DIN V 18599	61
3.4	DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10	67
3.4.1	Berechnung des Wärmebedarfs	67
3.4.2	Berechnung des Primärenergiebedarfs	69
3.4.3	Anwendung und Konsequenzen	70
3.5	Die zwei Stufen der EnEV 2014	71
4	Relevante Gewerke für die Automation	76
5	Details zu den Automationsanforderungen	80
5.1	DIN V 18599-11	80
5.1.1	Heizung	82

INHALT

5.1.2	Kühlung	87
5.1.3	Wohnungslüftung	90
5.1.4	Raumlufttechnik/Klimatisierung.....	94
5.1.5	Trinkwassererwärmung	96
5.1.6	Beleuchtung	98
5.1.7	Technisches Gebäudemanagement	100
5.2	EnEV Hauptdokument	101
6	Weitere Änderungen aufgrund der EnEV 2014	104
6.1	Verbindliche Verwendung des Energieausweises	104
6.2	Kennwerte bei Verkauf und Vermietung	104
6.3	Austausch alter Heizkessel	104
6.4	Registriernummern	105
6.5	Vollzug sowie Bußgelder	105
6.6	Wärmedurchgangsverluste	106
6.7	Primärenergiefaktor für Strom	106
6.8	Förderung von Vor-Ort-Beratung	107
7	Historische Vorläufer zur EnEV 2014	108
7.1	Wärmeschutzverordnung	108
7.2	Heizanlagenverordnung	109
7.3	Erste Energieeinsparverordnungen	110
8	Hinweise zum Planungsprozess	111
9	Schlüsselfaktor Berechnungsprogramme (Software)	116
10	Fazit	117
	Ursprung der Fragen der DIN V 18599, Teil 11	118
	Quellenverzeichnis	119

1 Überblick

Moderne Gebäude sind inzwischen gut gedämmt und nutzen üblicherweise eine effiziente Anlagentechnik.

Was nutzt aber ein gut wärmegeprägtes Haus, wenn es beheizt wird, während gleichzeitig über die Fenster gelüftet wird? Was nutzt eine hocheffiziente Lüftungsanlage, die lüftet, obwohl ein Teil des Gebäudes nicht benutzt wird? Was nutzt eine energieeffiziente LED-Beleuchtung, die den ganzen Tag im Büro eingeschaltet bleibt (z. B. weil es dem Mitarbeiter in der Früh zu dunkel war und er deshalb die Beleuchtung eingeschaltet, danach aber einfach keinen Anlass mehr gefunden hat, diese später wieder auszuschalten)? Dabei sind das noch relativ harmlose Beispiele. Wenn man sich die Betriebsarten der Anlagentechnik genauer ansieht, erkennt man in vielen Fällen schnell gravierendere Beispiele für Energieverschwendung.

Dabei könnte in größeren Gebäuden ein Hausmeister den optimalen Betrieb der Anlagentechnik gewährleisten. Könnte er. Macht er aber nicht! Ein Hausmeister wird die Anlagentechnik immer so betreiben, dass die Nutzer zufrieden sind und er möglichst seine Ruhe hat. Und da er nicht jede Viertelstunde durch das Gebäude laufen und überall nach dem Rechten schauen kann, wird er die Heizungs- oder Lüftungsanlage lieber so einstellen, dass diese eher mehr heizt und lüftet als nötig. Ein Controller kann das besser. Der kann sogar im Minutentakt Soll- und Ist-Zustände vergleichen und den Anlagenbetrieb optimal steuern. Wenn Sie Ihr Auto für eine Viertelstunde nicht benutzen, stellen Sie doch auch den Motor ab! Hier machen Sie es richtig und betreiben die Anlage, bzw. die Anlagentechnik nur genau dann, wenn sie auch tatsächlich benötigt wird.

Das hat auch der Gesetzgeber erkannt und seit dem 01. Mai 2014 in Form der EnEV 2014 vorgegeben, dass die Art des Anlagenbetriebs verstärkt berücksichtigt werden muss. Neu ist, dass mit der EnEV 2014 erstmals auch Fragen zum Automationsgrad des Gebäudes gestellt werden und somit Einfluss auf die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs,

wie er über den Energieausweis ausgewiesen wird, haben. Letzterer darf bei Neubaumaßnahmen vorgegebene Obergrenzen nicht überschreiten. Mit der EnEV 2014 gilt damit erstmals: Kein Energieausweis ohne Berücksichtigung der Gebäudeautomation!

Der von der EnEV 2014 erwartete Automationsgrad, konkret die Ausstattung des sogenannten Referenzgebäudes, ist dabei relativ gering und wird von heutigen Neubauten bereits erfüllt. Das verhilft dem Gewerk der Gebäudeautomation zu einem sehr sympathischen Einstieg. Die Gefahr, durch die Berücksichtigung der Gebäudeautomation einen Malus bei der Gebäudebewertung zu erhalten, ist sehr gering. Dafür belohnt die EnEV 2014 diejenigen, die mehr automatisieren als für das Referenzgebäude vorgegeben ist.

Mit der Verschärfung der EnEV 2014 zum 01. Januar 2016 reduziert sich der erlaubte Jahres-Primärenergiebedarf um weitere 25%. Nun ist es so, dass der bis dahin erlaubte Höchstwert bereits hohe Anforderungen an die Wärmedämmung und die Anlagentechnik stellt. Diesen um weitere 25% zu reduzieren ist eine beachtliche Reduktion. Im Übertragenden ist das so, als wollte man aus einer bereits ausgedrückten Orange nochmals einen ganzen Schwall an Saft produzieren. Bei der Orange hilft eine bessere Presse und beim Gebäude die Gebäudeautomation. Da die EnEV nur eine geringe Erwartungshaltung an den Automationsgrad hat, haben viele Funktionen der Gebäudeautomation eine positive Auswirkung. Beim Neubau hilft das, die erlaubte Obergrenze trotz Verschärfung zu erfüllen und beim Bestandsgebäude verbessern sich die ausgewiesenen Werte des Energieausweises und damit der Wert der Immobilie.

Vor diesem Hintergrund wird die Gebäudeautomation (GA) zum Freund und Helfer. Wer sich nicht frühzeitig mit dem Querbezug zwischen Automation und EnEV befasst, vergibt wertvolle Chancen. Besonders wichtig ist es auch, dass die Baubranche, d. h. insbesondere Bauingenieure, Architekten und Immobilienverwaltungen, die Scheu vor dem Gewerk der Automation verliert und für den entsprechenden Dialog mit der Elektrobranche aufgeschlossen ist. Für die Elektrobranche bedeutet das, sich frühzeitig mit dem Umfeld der EnEV sowie deren Begrifflich-

keiten und Berechnungsmethoden zu befassen. Durch die EnEV ergibt sich lediglich, dass man sich mit dem Gewerk der Automation auseinandersetzen muss – nicht aber wie es letztlich ausgeführt wird. Damit dieses Gewerk technisch sinnvoll und insbesondere nutzergerecht umgesetzt wird, ist Beratungskompetenz erforderlich. Oder umgekehrt: Nur wer sich frühzeitig diesem Thema stellt und eine Beratungskompetenz aufbaut, kann davon profitieren!

Kapitel 2 widmet sich einer allgemeinen Einführung in die Gebäudeautomation und deren Chancen und Risiken. Auch wird dort bereits eine allgemeine Aussage zur Amortisation getroffen und es werden einige unterschiedliche Technologien erwähnt und in Bezug auf Funktionalität unterschieden. Nach diesem Kapitel hat man bereits einen groben Überblick zu sinnvollen Einsatzmöglichkeiten der Gebäudeautomation sowie zu verfügbaren Technologien.

Kapitel 3 geht auf die EnEV 2014 und den dort enthaltenen Anforderungen an die Gebäudeautomation ein. Ein besonderer Fokus liegt auf den Gebäudeautomations-Normen EN 15232 sowie DIN V 18599-11, auf die in der EnEV 2014 verwiesen wird. Das Kapitel zeigt pragmatische Verfahren, Gebäude hinsichtlich der Automation zu bewerten und das mögliche Einsparpotenzial überschlägig zu ermitteln. Nach diesem Kapitel ist man in der Lage für ein konkretes Gebäude zu entscheiden, welche Gewerke man in Bezug auf die Automation stärker betrachten sollte und welche nicht.

Den Querbezug zwischen den zu automatisierenden Gewerken und den Anforderungen der EnEV stellt Kapitel 4 her. Immerhin ist es noch nicht so, dass alles das, was automatisiert werden sollte auch von der EnEV gefordert wird und umgekehrt. Wer im Bereich Gebäudeautomation kompetent beraten oder entscheiden will, sollte beide Sichtweisen kennen. Die Übersicht dazu wird in Kapitel 4 behandelt und die vertiefenden Details sind in Kapitel 5 aufgeführt.

Um die EnEV 2014 in Summe zu verstehen, sollten auch die weiteren Neuerungen im Vergleich zur Vorgängerversion bekannt sein. Diese

werden in Kapitel 6 behandelt. Kapitel 7 beschäftigt sich dann kurz mit den Vorläufer-Versionen der EnEV 2014.

Kapitel 8 und 9 schließen das Buch mit Hinweisen zum Planungsprozess sowie Kommentaren zu Energieausweis-Berechnungsprogrammen.

Hinweis: Die erstmals zum 01. Mai 2014 in Kraft getretene Energieeinsparverordnung wird im Folgenden wie auch in der breiten Öffentlichkeit als EnEV 2014 bezeichnet. Streng genommen müsste diese als EnEV 2013 bezeichnet werden, da sie bereits am 16. Oktober 2013 vom Bundesrat beschlossen wurde.

2 Energieeinsparung durch bedarfsgeführten Betrieb

Warum überhaupt Gebäudeautomation? Was ist der Sinn und der Nutzen dieser zusätzlichen Technologie?

Stellen Sie sich folgendes vor: In einem modernen Bürogebäude, gerade einmal 5 Jahre alt, ist eine Lüftungsanlage installiert. Das Gebäude ist gut gedämmt und das Datenblatt der Lüftungsanlage bescheinigt gute Effizienzwerte. In Konsequenz wird dem Gebäude bei der Berechnung des Energieausweises ein sehr geringer Energiebedarf attestiert. Stolz hängt der Immobilienbesitzer seinen Energieausweis in das Foyer des Gebäudes. Alles ist in Ordnung, oder?

Picken wir uns mal nur die Lüftungsanlage heraus. Kann es sein, dass die echten Leistungsdaten der Anlage (d. h. das Luftvolumen und der dazu nötige elektrische Energiebedarf) im wahren Leben anders sind, als die vom Datenblatt? Immerhin muss ein womöglich komplexes Luftkanalsystem gespeist werden. Dieses war dem Hersteller bei der Ermittlung der Leistungsdaten für das Datenblatt sicher nicht bekannt sondern nur vermutet. Auch ist die Anlage in unserem Beispiel 5 Jahre alt und ob bzw. wie gut die Wartung von Lüftungsanlage, Filtern etc. durchgeführt wurde, hat natürlich auch einen Einfluss auf den tatsächlichen Energiebedarf. Wäre es also nicht sehr aufschlussreich, die echten Leistungsdaten einmal nachzumessen, bevor man sich in Sicherheit wiegt?

Beim Dimensionieren der Lüftungsanlage für das Bürogebäude lag die Anforderung zugrunde, dass die Lüftungsanlage genügend Luftzufuhr für ein voll besetztes Bürogebäude gewährleisten muss. Ist das aber immer so, d.h. ist das Bürogebäude immer voll besetzt? Und das auch durchgehend von morgens bis abends, d. h. auch über die Mittagspause? Ist es nicht realistisch, dass die Anzahl der Menschen im Gebäude je nach Tag und je nach Uhrzeit stark schwankt? Ist es in Konsequenz nicht sinnvoll, die Luftzufuhr auch anzupassen bzw. auch zwischendurch mal auszuschalten? Ist das nicht logisch, dass man damit den Energiebedarf der Lüftungsanlage reduzieren kann?

Für unseren Immobilienbesitzer bedeutet das, dass er sich nicht auf den scheinbar gut aussehenden Energieausweis verlassen darf. Was nutzt eine eigentlich gute Lüftungsanlage, wenn diese schlecht gewartet ist, ihre Leistung nicht entfalten kann und das niemand bemerkt? Was nützt diese, wenn sie läuft obwohl es nicht nötig ist?

Fazit: Ohne die regelmäßige Überwachung des Energiebedarfs (Energie monitoring) und des bedarfsgeführten Betriebes der Anlagentechnik kann und darf man nicht von einem energieeffizienten Gebäude sprechen. Oder umgekehrt: Wer von seinem Gebäude behaupten will, dass es energieeffizient ist, muss zumindest an den wesentlichen Stellen regelmäßig nachmessen und sicherstellen, dass die technische Gebäudeausrüstung (Heizung, Beleuchtung, Lüftung, Klimatisierung etc.) bedarfsgeführt betrieben wird. Herr Professor Dr. Martin Becker von der Hochschule Biberach bringt das immer wieder mit folgender Aussage auf den Punkt: „Energie managen ohne zu messen, kannst Du vergessen“! Abbildung 1 fasst diese wesentliche Erkenntnis zusammen.



Abb. 1 Gebäude ganzheitlich optimieren!

3 Grundsätzliches zur EnEV 2014

Die Notwendigkeit zur EnEV 2014 ergibt sich durch die EPDB 2010 (Energy Performance of Buildings Directive). Diese von der EU beschlossene Richtlinie ist der gesetzliche Rahmen für Vorgaben, die von den einzelnen Mitgliedsstaaten in jeweils nationales Recht umzusetzen sind. In dieser EU-Richtlinie von 2010 finden sich auch erstmals Forderungen zu „intelligenten Messsystemen“, „aktiven Steuerungssystemen“ sowie „Automatisierungs-, Regelungs- und Überwachungssystemen“. Im Detail ist in Artikel 8, Absatz 2, der EPBD 2010 folgendes zu lesen:

„Die Mitgliedstaaten unterstützen die Einführung intelligenter Messsysteme bei der Errichtung oder einer größeren Renovierung von Gebäuden, wobei sie gewährleisten, dass die betreffende Unterstützung mit Anhang I Nummer 2 der Richtlinie 2009/72/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt im Einklang steht. Die Mitgliedstaaten können gegebenenfalls auch die Installation aktiver Steuerungssysteme wie auf Energieeinsparungen ausgelegte Automatisierungs-, Regelungs- und Überwachungssysteme unterstützen.“

Beim genauen Durchlesen der EPDB 2010 fällt auf, dass die Anforderungen an die Automation zunächst nicht richtig verbindlich sind. Es werden Formulierungen wie „unterstützen“ und „gegebenenfalls“ verwendet. Somit war im Jahr 2010 noch nicht klar, ob und wie verbindlich die Anforderungen an die Automation in nationales Recht umgesetzt werden. Auch erlaubt das den unterschiedlichen europäischen Ländern viel Interpretationsbedarf. Für Deutschland hat die Spekulation mit der EnEV 2014 ein Ende: Dort finden sich, wie wir später behandeln, viele konkrete Anforderungen.

Die Bewertungsgrundlagen für den Energiebedarf kommen inhaltlich aus der Norm DIN V 18599. Schon seit der ersten Version wurden dort die Einflüsse von Gebäudezustand und Anlagentechnik berücksichtigt. Im Dezember 2011 wurde diese Norm um einen 11. Teil ergänzt, um dem Einfluss durch die Gebäudeautomation Rechnung zu tragen. Der in diesen 11. Teil geflossene Inhalt stammt größtenteils aus der Europanorm

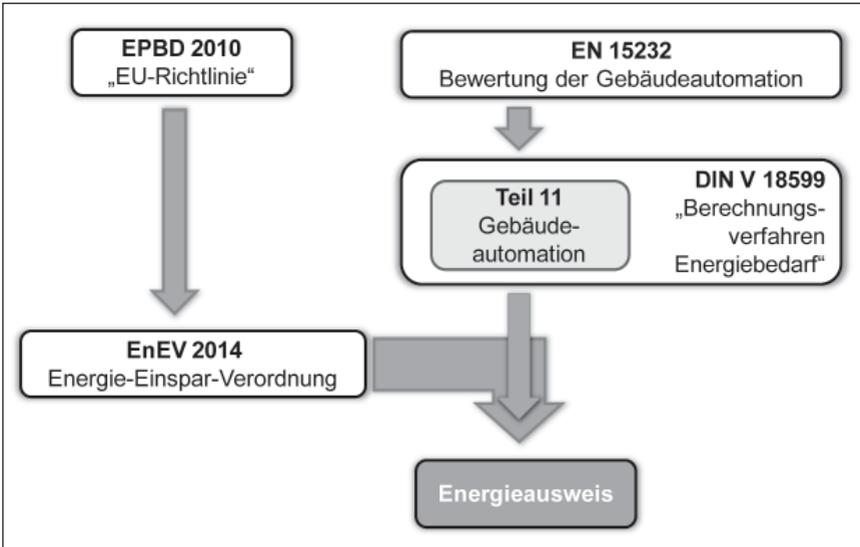


Abb. 7 Zusammenhang zwischen den Vorschriften

EN 15232. Abbildung 7 visualisiert den Zusammenhang zwischen diesen Normen und Vorschriften.

Die EnEV (Energieeinsparverordnung) legt die Mindestanforderungen an Gebäude in Bezug auf den energieeffizienten Betrieb fest. Das sind zunächst die Obergrenzen für Neubaumaßnahmen für den Jahres-Primärenergiebedarf für ein Gebäude sowie für die Wärmeverluste (Transmissionswärmeverluste) durch Bauteile bzw. die gesamte Gebäudehülle. Zusätzlich werden Mindestanforderungen an die Anlagentechnik gestellt. Im Detail schreibt die EnEV die Berechnungsmethode für die Ermittlung des Energiebedarfs vor und ist die Grundlage für die Erstellung des Energieausweises.

Dabei unterscheidet die EnEV in Wohngebäude (WG) und Nichtwohngebäude (NWG) wie z. B. Büros, Hörsäle, Schulen, Krankenhäuser etc. Die Obergrenze für den Jahres-Primärenergiebedarf für ein Gebäude wird über ein sogenanntes Referenzgebäude berechnet. Dieses besitzt dieselbe Geometrie, Ausrichtung und Nutzung wie das echte, zu

4 Relevante Gewerke für die Automation

Welche Gewerke sind nun konkret von der Automation betroffen? Wie zuvor dargestellt, ergeben sich die Antworten durch die gemeinsame Auswertung von DIN V 18599-11 und EnEV 2014.

In diesem Kapitel wird zunächst eine Übersicht dargestellt. Details sowie ergänzende Erklärungen werden dann im nächsten Kapitel behandelt.

Abbildung 39 zeigt die Zusammenfassung in einem Bild. Zeilenweise wird in die unterschiedlichen Gewerke unterschieden. In den Spalten Wohngebäude und Nichtwohngebäude ist vermerkt, ob zu diesen Gewerken Anspruch auf Automationslösungen erhoben wird oder nicht.

Ein schwarzer Haken bedeutet, dass Fragen zum Automationsgrad gestellt werden und eine unterschiedliche Beantwortung auch tatsächlich eine Auswirkung auf das Ergebnis beim Energieausweis hat.

Ein Kreuz bedeutet, dass entsprechende Fragen nicht gestellt werden.

Ein weißer Haken bedeutet, dass entsprechende Fragen gestellt und unterschiedliche Antwortmöglichkeiten angeboten werden. Allerdings führen die unterschiedlichen Antworten zu keinem Einfluss auf den Energieausweis. Somit sind diese Fragen aus Sicht des Energieausweises eigentlich egal. Allerdings liegt das wie in Kapitel 3.3 dargestellt daran, dass benötigte Kennwerte noch nicht festgelegt wurden. Es scheint nur eine Frage der Zeit zu sein, bis dies in einer späteren Version der DIN V 18599 nachgeholt wird und diese Fragen doch einen Einfluss erhalten. Zudem ist es so, dass die Automation dieser Gewerke zwar noch keinen Einfluss auf den Energieausweis, aber natürlich einen Einfluss auf die Betriebskosten hat. Eine angemessene Automation dieser Gewerke sollte also trotzdem durchaus in Erwägung gezogen werden.

Wer in Bezug auf die Abbildung 39 bereits hier etwas tiefer einsteigen möchte, sei auf die Tabelle 6 verwiesen. Diese zeigt eine Übersicht über



Gewerk				
Heizung 	Raumtemperaturregelung	✓	✓	✓
	Hallentemperaturregelung	✗	✗	✓
	Regelung von Vorlauftemperatur/ Umwälzpumpen (Wärmeverteilung)	✓	✓	✓
	Regelung des Erzeugers (Wärmeerzeugung)	✓	✓	✓
	Trinkwarmwassererzeugung und -verteilung	✗	✗	✗
Kühlung 	Raumtemperaturregelung	✓	✓	✓
	Regelung von Vorlauftemperatur/ Umwälzpumpen (Kälteverteilung)	✗	✗	✓
	Regelung des Erzeugers (Kälteerzeugung)	✗	✗	✓
Lüftung 	Volumenstromregelung	✓	✓	✓
	Präsenzbasierte/tageslichtgeführte Regelung	✗	✗	✓
Beleuchtung 	Steuerung auf Basis Präsenz / Solareinstrahlung	✓	✓	✓
	Nutzereingabemöglichkeit / Optimierung	✓	✓	✓
Verschattung 				
Management 				

Abb. 39 Übersicht über die von der Automation betroffenen Gewerke

die unterschiedlichen Gewerke in identischer Struktur wie Abbildung 39. In den Spalten Wohngebäude und Nichtwohngebäude wird angezeigt, ob das Gewerk überhaupt in Bezug auf den Automationsgrad berücksichtigt wird. Diese Spalten sind wie folgt zu lesen:

- Ein Haken gibt an, dass entweder in der EnEV 2014 oder in der DIN V 18599-11 entsprechende Forderungen bzgl. Automation formuliert sind. Die weiteren Angaben sind Verweise auf die entsprechenden Textpassagen, in denen die Anforderungen im Detail beschrieben sind. Eine Angabe von z. B. „EnEV → § 14“ verweist auf die EnEV 2014 und deren Paragraphen 14. Eine Angabe von z. B. „DIN → Tabelle 3, Nr. 15-21“ verweist auf die DIN V 18599-11 (d. h. Teil 11) und deren Tabelle 3 sowie im Detail deren Zeilen Nr. 15 bis 21.
 - Sofern auch nur eine der Passagen eine verbindliche Konsequenz auf die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs hat, ist ein Haken dargestellt.
 - Falls die Automation des Gewerks zwar erfasst wird, aber im weiteren Verlauf der Berechnung nicht berücksichtigt wird, und damit keinen Einfluss auf die Berechnung des Energiebedarfs hat, ist der Haken eingeklammert. Sinnvoll ist es trotzdem, sich mit diesen Automationsvarianten zu beschäftigen. Es ist davon auszugehen, dass auch diese Punkte früher oder später bei der Berechnung Berücksichtigung finden. Unabhängig davon ist eine angemessene Berücksichtigung dieser Punkte auch im Hinblick eines energieeffizienten Gebäudebetriebs sinnvoll. Selbst wenn diese Maßnahmen noch nicht bei dem im Energieausweis ausgewiesenen Jahres-Primärenergiebedarfs berücksichtigt werden, können sie, richtig geplant, signifikant zur Senkung der Betriebskosten beitragen.
- Wenn keine Forderungen zur Automation erhoben werden, wird dies durch einen Strich ausgedrückt.

ÜBERSICHT ÜBER DIE VON DER AUTOMATION BETROFFENEN GEWERKE

Gewerk /Anforderung		Relevanz			
		WG		NWG	
Heizung	Raumtemperaturregelung	✓	(DIN →Tabelle 3, Nr. 1-7) EnEV → § 14; EnEV → Anlage 1, Tabelle 1, Zeile 5	✓	DIN → Tabelle 3, Nr. 1-7 EnEV – § 14
	Hallentemperaturregelung	–		✓	DIN → Tabelle 3, Nr. 8-14 EnEV → § 14
	Regelung von Vorlauftemperatur und Umwälzpumpen	✓	(DIN →Tabelle 3, Nr. 15-21) EnEV → § 14; EnEV → Anlage 1, Tabelle 1, Zeile 5	✓	DIN → Tabelle 3, Nr. 15-21 EnEV → § 14
	Regelung des Erzeugers	✓	(DIN →Tabelle 3, Nr. 22-25); EnEV → § 14	✓	DIN →Tabelle 3, Nr. 22-25 EnEV → § 14
Kühlung	Raumtemperaturregelung	(✓)	(DIN →Tabelle 3, Nr. 30-35)	(✓)	DIN →Tabelle 3, Nr. 26-35
	Regelung von Vorlauftemperatur und Umwälzpumpen	–		✓	DIN →Tabelle 3, Nr. 36-42
	Regelung des Erzeugers	–		(✓)	DIN →Tabelle 3, Nr. 43-44 EnEV → § 12
Lüftung: Volumenstromregelung		✓	(DIN ✓ Tabelle3, Nr.45-64); EnEV → § 15	✓	DIN → Tabelle 3, Nr. 65-76 EnEV → § 15
Beleuchtung: präsenz- basierte Steuerung bzw. Tageslicht-/Konstantlicht- regelung		–		✓	DIN → Tabelle 3, Nr. 85-90
Verschattung: Steuerung aufgrund Zeit bzw. Solarein- strahlung		(✓)	(DIN → Tabelle 3, Nr. 91-93)	✓	DIN → Tabelle 3, Nr. 91-93
Management: Eingabemög- lichkeit von Nutzeranforde- rungen und Optimierung		(✓)	(DIN → Tabelle 3, Nr. 94-96)	(✓)	DIN → Tabelle 3, Nr. 94-96
Legende:					
✓		Direkte Relevanz		DIN: DIN V 18599-11 (V. 2011)	
(✓)		Indirekte Relevanz (grundsätzlich sinnvoll)		EnEV: EnEV 2014	
–		Keine Relevanz			

Tab. 6

5 Details zu den Automationsanforderungen

Im Folgenden werden die Details der Anforderungen an die Automation behandelt, wie sie aus der DIN V 18599 Teil 11 einerseits sowie dem EnEV-Text andererseits resultieren.

Die Anforderungen werden abschnittsweise behandelt, um jedes Mal zusätzliche Kommentare und Hinweise ergänzen zu können.

5.1 DIN V 18599-11

Die wesentlichen Forderungen kommen wie bereits zuvor erwähnt aus dem 11. Teil der DIN V 18599. Dort werden die wesentlichen Fragen gestellt und über Querbezüge auf die zu verwendenden Parameter verwiesen, wie sie zur Berechnung des Energiebedarfs verwendet werden müssen. Grundlegendes zur DIN V 18599 wurde bereits in Kapitel 3.3 behandelt. An dieser Stelle wird zur Sicherheit nochmal darauf hingewiesen, dass die DIN V 18599 nur einen Teil der im Gebäude möglichen und womöglich auch sinnvollen Funktionen abfragt. Der vollständige Fragensatz ist in der EN 15232 enthalten, wie sie bereits in Kapitel 3.2 behandelt wurde. Wer sich mit einer konkreten Umsetzung von Automation in Gebäuden befasst, sollte sich nicht nur mit den folgenden Fragen der DIN V 18599, sondern auch mit der vollständigen Checkliste gemäß EN 15232 befassen. Die vollständige Checkliste der Norm inklusive weiterer Hinweise und Erklärungen findet sich auch auf der Webseite des bereits vorgestellten Tools „Gebäude-IQ“.

Im Folgenden wird der Inhalt der DIN V 18599 abschnittsweise behandelt und ist immer identisch aufgebaut. Wie die Abschnitte zu lesen sind, wird zunächst am Beispiel der Beleuchtung behandelt.

In den ersten beiden Spalten mit den Bezeichnungen „Nummer“ und „Bezug“ wird auf die entsprechende Nummerierung in der Norm verwiesen. In der nächsten Spalte „Automationsvariante“ werden die möglichen Automationsgrade aufgeführt. Die beiden Spalten „Relevanz“ geben an, ob die jeweiligen Automationsvarianten beim Wohngebäude

Nr.	Bezug	Automationsvarianten	Relevanz		Auswirkung
			WG	NWG	
Regelung bzw. Steuerung des Kunstlichtes					
85	L-1-1	Ein/Aus-Schalter manuell		✓	0
86	L-1-2	Ein/Aus-Schalter manuell / zusätzliches zentrales Ausschalt-Signal		✓	
87	L-1-3	Tagelichtabhängig gedimmtes System (abschaltend, automatisch wiedereinschaltend)		✓	+
88	L-1-4	Tagelichtabhängig gedimmtes System (abschaltend, manuell wiedereinschaltend)		✓	++

(WG) bzw. Nichtwohngebäude (NWG) anzusetzen sind. Wie erwähnt, gelten manche Automationsvarianten nur beim Wohngebäude oder nur beim Nichtwohngebäude. Auch gibt es Fragen zu Automationsvarianten, die weder der einen noch der anderen Gebäudeart zugeordnet sind. In diesem Fall enthält keine der beiden Spalten einen Haken.

Die letzte Spalte „Auswirkung“ enthält die wesentliche Auswertung, ob die unterschiedlichen Varianten auch zu konkreten Konsequenzen beim Energieausweis führen oder nicht. Dort, wo in der letzten Spalte ein Eintrag ‚0‘ erscheint, entspricht die Variante dem Automationsgrad des Referenzgebäudes. Wie zuvor dargestellt, wird der Energiebedarf des Referenzgebäudes als Vergleichsmaßstab verwendet und darf nicht überschritten werden. Man darf einige Gewerke beim echten Gebäude nur dann energetisch minderwertiger ausführen, wenn man das durch eine höherwertige Ausstattung an anderer Stelle kompensiert.

Wichtig zu verstehen ist, dass eine höhere Automation nicht unbedingt zu einer stärkeren Auswirkung führt. In dem oben abgebildeten Beispiel ist zu den Varianten Nr. 85 und Nr. 86 (siehe Nummerierung in der ersten Spalte) zu sehen, dass diese zwar einem unterschiedlichen Automationsgrad entsprechen, aber trotzdem keine

unterschiedliche Auswirkung auf den Jahres-Primärenergiebedarf haben. Das ist dadurch dargestellt, dass die beiden Zeilen in der Spalte „Auswirkung“ zusammengefasst sind. Wer die EnEV so wenig wie möglich erfüllen will, wird die jeweils einfachere Variante wählen. Erst der Sprung zur Variante Nr. 87 bringt eine leichte Verbesserung im Vergleich zum Referenzgebäude mit sich, während die Variante Nr. 88 eine deutlichere Verbesserung erwirkt. Dies wird durch die unterschiedlich hinterlegten Einträge ‚+‘ und ‚++‘ dargestellt. Wenn in der Spalte „Auswirkung“ ein Eintrag ‚-‘ erscheint, bedeutet das, dass diese Variante eine Verschlechterung im Vergleich zum Referenzgebäude bewirkt.

Wie zuvor dargestellt, wirken die Verbesserungen und Verschlechterungen auf den Jahres-Primärenergiebedarf. Wenn die Verschlechterungen überwiegen, muss das durch eine energetisch verbesserte Gebäudehülle oder Anlagentechnik kompensiert werden. Im Umkehrschluss können Verbesserungen durch die Automation Defizite bei Gebäudehülle oder Anlagentechnik kompensieren. Das geht allerdings nur in Grenzen, da für Gebäudehülle und Anlagentechnik Mindestanforderungen erfüllt werden müssen. Eine positive Querauswirkung durch die Gebäudeautomation ist aber durchaus möglich.

Nach dieser grundsätzlichen Einführung werden nun die Fragen der DIN V 18599 abschnittsweise behandelt.

5.1.1 Heizung

Zu H-1-1-2: Die Heizkörper sind mit mechanischen oder elektrischen Thermostatventilen ausgestattet, die manuell eingestellt werden müssen. Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen werden über manuell einstellbare Raumthermostate geregelt.

Zu H-1-1-3: Die Thermostatventile für den Vor-/Rücklauf und die Raumthermostate sind über Funk oder Datenbusleitungen miteinander verbunden. Dadurch ist ein Austausch von Informationen und Stellbefehlen mit einem DDC-Controller der Gebäudeautomation möglich.

Nr.	Bezug	Automationsvarianten	Relevanz		Auswirkung
			WG	NWG	
Wärmeübergabe (Raumheizung, Raumhöhe < 4 m)					
<i>Arten der Regelung der Raumtemperatur</i>					
1	H-1-1-1	Keine oder manuelle Regelung	✓	✓	–
2	H-1-1-2	Automatisierte örtliche Regelung ohne Kommunikation (z.B. Thermostatventil, elektrischer Regler)	✓	✓	0
3	H-1-1-3	Automatisierte örtliche Regelung mit Kommunikation (z.B. Zeitprogramm, Vorlaufemperaturadaption)	✓	✓	+
4	H-1-1-4	Bedarfsgeführte Einzelraumregelung mit Kommunikation (s.o.) und automatischer Präsenzerfassung	✓	✓	
<i>Intermittierender Betrieb</i>					
5	H-1-2-1	Manuell	✓	✓	–
6	H-1-2-2	Zeitprogramm mit festen Schaltpunkten	✓	✓	0
7	H-1-2-3	Zeitprogramm mit optimiertem Ein-/Ausschalten			

Zu H 1-1-4: Die Thermostatventile und Raumthermostate sind über Funk oder Datenbusleitungen miteinander verbunden. Die Ventilstellung kann über Bewegungsmelder und/oder Fensterkontakte beeinflusst werden. Ein Austausch von Informationen und Stellbefehlen zwischen den einzelnen Komponenten und dem DDC-Controller der Gebäudeautomation ist möglich. Dadurch kann die DDC auch den Wärmeerzeuger des Gebäudes bedarfsgerecht betreiben.

Zu H 1-2-2: Die Heizkörper bzw. Heizkreise sind über ein feststehendes Zeitprogramm geregelt. Im Zeitprogramm können für Tag/Nacht bzw. verschiedene Wochentage unterschiedliche Einstellungen getroffen werden.

8 Hinweise zum Planungsprozess

Nicht nur die EnEV ist ein Treiber für das Thema Gebäudeautomation. Auch allgemein ist ein Trend zu „Smart Home“ und „Smart Office“ zu verspüren. Nutzer fragen zunehmend nach Komfort- und Sicherheitsfunktionen durch moderne Gebäudetechnik.

Aber: Wie wird das Thema umgesetzt? Wie wird ermittelt, welche Funktionen in einem Gebäude tatsächlich Sinn machen bzw. von den Nutzern angenommen werden? Wie kann frühzeitig das benötigte Material und somit die Grundlage für Aufwand und Kosten bestimmt werden? Wie plant man ein „Smart Building“ und wie kann die Planung und die Programmierung der Funktionen möglichst einfach durchgeführt und dokumentiert werden?

Am Beginn jeder Planung steht die sorgfältige Klärung der Anforderungen: Was soll überhaupt automatisiert werden? Das erscheint so selbstverständlich und wird doch so regelmäßig unzureichend durchgeführt. Um die Funktionen der Bereiche Energieeffizienz, Sicherheit und Komfort systematisch so abzufragen, dass jeder Nutzer dies für sich beurteilen kann, wurde vom Institut für Gebäudetechnologie (IGT) ein Fragebogen mit etwas über 40 Fragen entworfen. Alle Fragen sind so formuliert, dass diese von jedem beantwortet werden können, d. h. es sind keinerlei Kenntnisse bzgl. Gebäudetechnik oder -automation erforderlich. Abbildung 40 zeigt einen Ausschnitt aus dem Fragebogen für die Beleuchtung. Der Fragebogen kann kostenlos unter www.igt-institut.de/smarthome heruntergeladen werden.

Auf Basis der gewählten Anforderungen ergeben sich unmittelbar Konsequenzen für erforderliche Sensoren und Aktoren. Die genaue Ermittlung der Komponenten, d. h. die Art und die Anzahl von Sensoren und Aktoren, kann nur in Verbindung mit dem konkreten Raum erfolgen. Deshalb muss die Ermittlung der Komponenten über die grafische Verortung der Komponenten im Grundrissplan erfolgen. Dies hat noch einen weiteren Vorteil: Eine grafische Planung der Einbauorte ist später besser nachzuvollziehen als textliche Beschreibungen. Somit führt die-

B1	Ich wünsche mir die Möglichkeit, das Licht von mehreren Stellen aus schalten oder dimmen zu können. So kann ich das Licht z.B. sowohl über den Wandtaster als auch vom Schreibtisch oder Sofa auf die gewünschte Lichtstärke einstellen.	Stimme voll zu <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Stimme überhaupt nicht zu Räume:
B2	Bestimmte Situationen brauchen bestimmte Lichtstimmungen. Deshalb will ich per Taster Lichtszenen wie „Abendessen“, „Entspannung“ etc. aufrufen können, statt jede Leuchte individuell dimmen zu müssen.	Stimme voll zu <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Stimme überhaupt nicht zu Räume:
B3	Ich wünsche mir die Möglichkeit, mit einem normalen Taster mehrere Leuchten bzw. Leuchtengruppen auf einmal schalten oder dimmen zu können.	Stimme voll zu <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Stimme überhaupt nicht zu Räume:
B4	Um Energie zu sparen, möchte ich, dass sich das Licht bei Betreten eines Raumes automatisch einschaltet und danach ebenso wieder abschaltet. Damit hat die Betätigung von Lichtschaltern in Gängen und Fluren ein Ende.	Stimme voll zu <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Stimme überhaupt nicht zu Räume:
B5	Die Räume sollen immer nur so stark beleuchtet werden, wie nötig. Anstatt das Licht stets ganz einzuschalten, soll es immer nur so hell sein, wie es nötig ist , um den fehlenden Beleuchtungsanteil auszugleichen.	Stimme voll zu <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Stimme überhaupt nicht zu Räume:

Abb. 40 Auszug aus dem Fragebogen zur Beleuchtung

se Planung auch unmittelbar zu einer sorgfältigen Dokumentation. Die grafische Planung erfolgt unter Verwendung von grafischen Symbolen. Sobald eine Komponente in den Grundrissplan eingezeichnet wird, erhält diese Komponente eine eindeutige Nummer.

Parallel zur Verortung einer Komponente im Grundrissplan wird es in eine Liste der Mengenplanung eingetragen. Dabei ist zu empfehlen, jeder Komponente einen sinnvollen Namen zu geben. In dieser Mengenplanung können auch weitere Informationen zu genauem Hersteller, Artikel, Verkabelungsaufwand sowie Funktionen (welcher Sensor wirkt auf welchen Aktor) eingetragen werden.

Die Details dieser einzelnen Schritte sowie Vorlagen zur systematischen Planung sind in der IGT-Richtlinie 02 beschrieben. Nähere Informationen sind unter www.igt-institut.de/publikationen und dann „Richtlinien“ zu finden.