

# Whitepaper: **Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)**

---

## **1 Überblick**

Seit dem 01. Mai 2014 greifen die Anforderungen der EnEV 2014 in einer ersten Stufe und zum 01. Januar 2016 gilt eine zweite Stufe mit weiteren Verschärfungen.

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 haben. Letzterer darf 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.

Beim Übergang auf die erste Stufe der EnEV 2014 kann das bei Neubaumaßnahmen helfen, die Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf zu erfüllen. Bei Bestandsgebäuden kann die Gebäudeautomation zu einer positiveren Bewertung im Energieausweis genutzt werden.

Mit der Verschärfung der EnEV 2014 zum 01. Januar 2016 reduziert sich der erlaubte Jahres-Primärenergiebedarf um 25 % im Vergleich zur ersten Stufe. 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.

Wer sich nicht frühzeitig mit dem Querbezug zwischen Automation und EnEV befasst, verliert wertvolle Chancen. Für die Elektrobranche bedeutet das, sich frühzeitig mit dem Umfeld der EnEV sowie deren Begrifflichkeiten und Berechnungsmethoden zu befassen. Durch die EnEV ergibt sich lediglich, dass automatisiert werden muss – nicht aber wie. Damit dieses Gewerk technisch sinnvoll und insbesondere nutzergerecht umgesetzt werden kann, ist Beratungskompetenz in der Elektrobranche erforderlich. Oder umgekehrt: Nur wer sich frühzeitig diesem Thema stellt und eine Beratungskompetenz aufbaut, kann davon profitieren!

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

---

## 2 Begriffe der EnEV

### 2.1 Endenergiebedarf

Der Endenergiebedarf ist die berechnete Energiemenge, die benötigt wird, um ein Gebäude oder einen Raum auf einem definierten Niveau zu halten. Dies beinhaltet die gewünschte Raumtemperatur, Warmwassertemperatur sowie Beleuchtung und Luftqualität.

### 2.2 Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf ist der berechnete Endenergiebedarf plus die Energiemenge, die benötigt wird, um diese im Gebäude bereitzustellen. Die zusätzliche Energiemenge umfasst beispielsweise alle Energieverluste und Hilfsenergien, die bei der Erzeugung und Bereitstellung von elektrischem Strom bzw. Förderung, Reinigung/Raffination und Transport von Öl oder Gas benötigt werden.

### 2.3 Transmissionswärmeverlust

Der Transmissionswärmeverlust ist der gesamte Wärmeverlust durch die Gebäudehülle aufgrund Dämmzustand, Wärmebrücken, Lüftungsverluste etc.

## 3 Grundsätzliches rund um die EnEV

Die Notwendigkeit zur EnEV 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“.

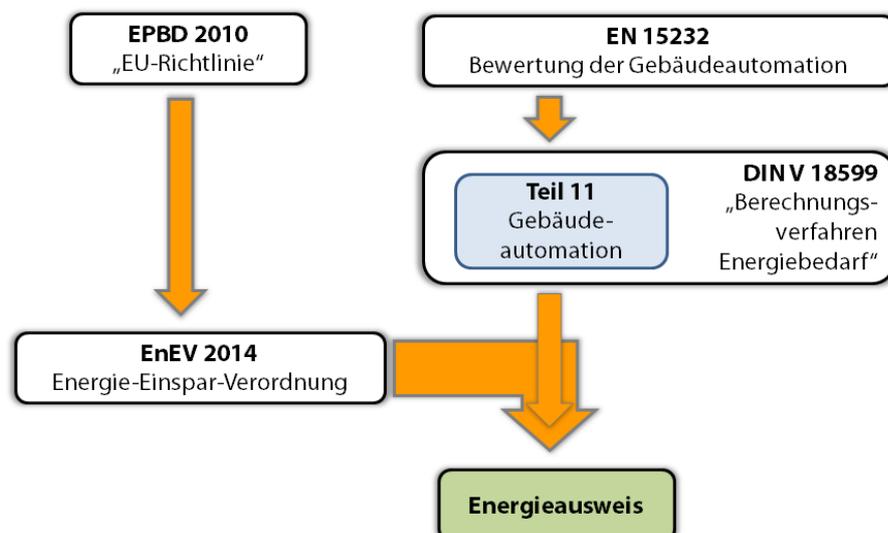


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen den Vorschriften

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

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 jedoch um einen 11. Teil ergänzt, um den Einflüssen durch die Gebäudeautomation Rechnung zu tragen. Der in diesen 11. Teil geflossene Inhalt stammt größtenteils aus der Europannorm EN 15232.

Die EnEV (Energieeinsparverordnung) legt die Mindestanforderungen an Gebäude hinsichtlich des energieeffizienten Betriebs fest. Das sind zunächst die Obergrenzen 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 Basis 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 errichtende Gebäude. Die Berechnung des Energiebedarfs für das Referenzgebäude erfolgt mit festgeschriebenen Materialkennwerten und technischer Gebäudeausstattung sowie Anforderungen an die Gebäudeautomation.

Parallel werden für das echte, zu errichtende Gebäude, der Jahres-Primärenergiebedarf ermittelt. Dieser echte Wert darf den Wert des Referenzgebäudes nicht überschreiten. Werden beim echten Gebäude einige Gewerke energetisch schlechter ausgeführt als beim Referenzgebäude, kann dies grundsätzlich durch eine energetisch höherwertige Ausführung anderer Gewerke kompensiert werden.

Als Berechnungsgrundlage wird üblicherweise die DIN V 18599 verwendet, die wie erwähnt auch den Automationsgrad berücksichtigt. Bei ungekühlten Wohngebäuden darf, sofern gewollt, die Berechnung gemäß DIN V 4108 und DIN V 4701 erfolgen, die den Automationsgrad nicht berücksichtigen. Abbildung 2 zeigt einen groben Überblick über die Bewertungseinflüsse auf den Energieausweis.

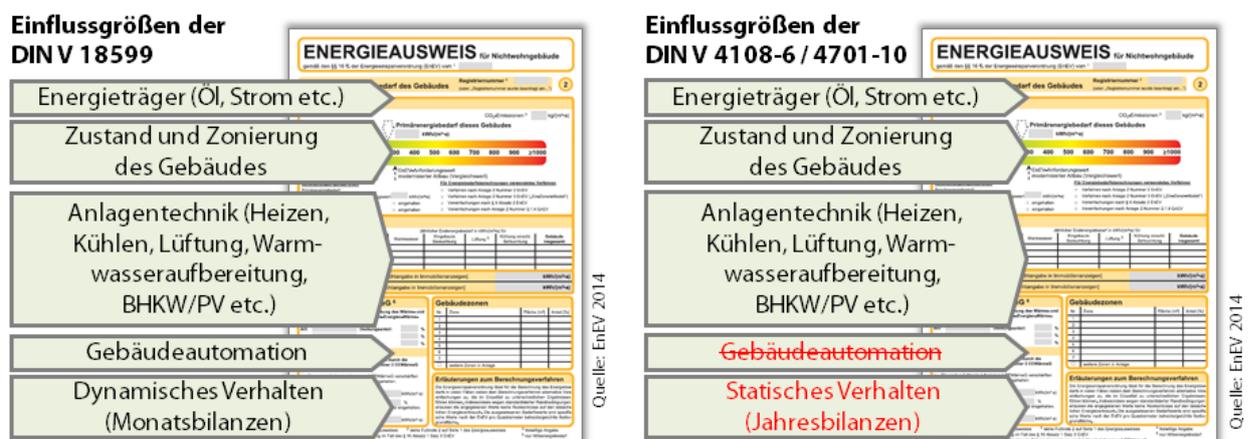


Abbildung 2: Einflussgrößen je nach Berechnungsgrundlage

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

## 3.1 EN 15232

Die Europannorm EN 15232 bietet unterschiedliche Verfahren an, das Energieeinsparpotenzial zu berechnen. Dabei werden Gebäude je nach Zustand in Gebäudeautomations-Effizienzklassen unterteilt:

- Klasse A: Gebäudeautomation und Energiemanagement
- Klasse B: Gebäudeautomation
- Klasse C: Standardregelausstattung
- Klasse D: Keine Energieeffizienz

Je nach Ausgangszustand sind unterschiedliche Einsparpotenziale möglich. Abbildung 3 zeigt eine entsprechende Übersicht und wurde mit dem sogenannten GA-Faktorverfahren der EN 15232, Ausgabe 2012, berechnet. Die Einsparungen sind im Wohngebäude geringer als im Nichtwohngebäude, da dort der Nutzer meist selber für die Energiekosten aufkommen muss und deshalb deutlich effizienter mit Strom und Wärme umgeht als z.B. im Büro. Vor dem Hintergrund der in der Abbildung 3 gezeigten Einsparpotenziale ist es nicht verwunderlich, dass die Gebäudeautomation Bestandteil der energetischen Bewertung für Gebäude wird. Dabei gilt das nicht nur für das Nichtwohngebäude, sondern auch – wenn auch in reduzierter Form – für das Wohngebäude.

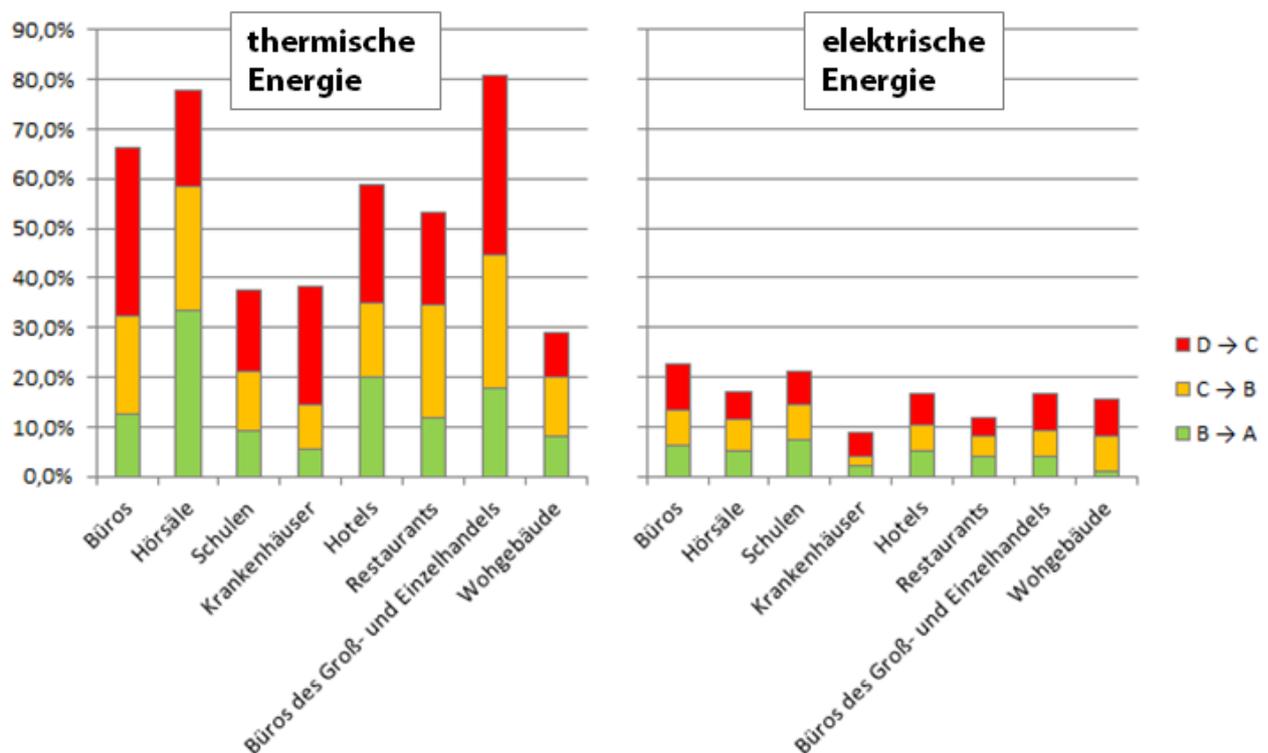


Abbildung 3: Grundsätzliches Einsparpotenzial durch Gebäudeautomation gemäß EN15232

# Whitepaper:

## **Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)**

---

### **3.2 DIN V 18599**

Die DIN V 18599 beschreibt das grundlegende Bilanzierungsverfahren zur Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs von Gebäuden als wichtigste Kenngröße im Energieausweis von Gebäuden. Sie besteht aus 11 Teilen und muss über ein aufwendiges (iteratives) Verfahren berechnet werden. Eine manuelle oder überschlägige Berechnung ist nicht möglich, so dass zur Anwendung entsprechende Berechnungs-Softwareprogramme nötig sind. Bei dieser Berechnung werden Monatsbilanzen erstellt, d.h. es wird auch der unterschiedliche Bedarf zu unterschiedlichen Jahreszeiten berücksichtigt.

Der Inhalt verteilt sich auf die 11 Teile wie folgt:

- Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
- Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
- Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
- Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
- Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen
- Teil 6: Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
- Teil 7: Endenergiebedarf von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
- Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
- Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
- Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten
- Teil 11: Gebäudeautomation

### **3.3 DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10**

Die DIN V 4708-6 ermöglicht die Berechnung des Jahres-Heizwärmebedarfs. Die Norm beschreibt ein Bilanzverfahren, bei dem zum einen die Wärmeverluste aufgrund der Gebäudehülle (Transmission) und Lüftung aber auch die Gewinne aufgrund von z.B. anwesenden Personen oder Sonneneinstrahlung durch Glasflächen berücksichtigt werden. Über die DIN V 4701-10 wird der Jahres-Primärenergiebedarf berechnet und berücksichtigt zusätzlich zum Heizwärmebedarf auch den Energiebedarf von Lüftungsanlagen (sofern vorhanden) und der Trinkwarmwasseraufbereitung. Mit Hilfe von zusätzlichen Anlagenfaktoren wird angegeben, mit welchem Aufwand diese Energiemengen bereitgestellt werden können.

Das Berechnungsverfahren der beiden Normen ist ein einfaches mathematisches Verfahren und kann über manuelle Kalkulationen erfolgen. Aufgrund des reduzierten Umfangs ist es maximal für ungekühlte Wohngebäude erlaubt.

Der Automationsgrad wird bei diesen Normen nicht berücksichtigt. Damit wird auch der Vorteil vergeben, vom Automationsgrad zu profitieren. Die Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf, insbesondere auch die Verschärfung um weitere 25 % zum 01. Januar 2016, müssen komplett über die Gebäudehülle und die Anlagentechnik erfüllt werden.

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

## 4 EnEV Versionen

Die EnEV trat erstmals 2002 als „EnEV 2002“ in Kraft und ersetzte in Summe die bis dahin geltende Wärmeschutzverordnung und Heizanlagen-Verordnung. Damit vereinte sie die Anforderungen an Gebäudedämmung und Anlagentechnik in einer Norm. In den folgenden Jahren wurden die Anforderungen schrittweise als EnEV 2004 und EnEV 2007 verschärft. Bis Ende April 2014 galt die EnEV 2009 und wurde dann von der EnEV 2014 abgelöst.

### 4.1 EnEV 2014

Grundsätzlich unterscheidet die EnEV 2014 zwei Stufen. Die erste Stufe gilt seit Mai 2014. Die Obergrenzen für den Jahres-Primärenergiebedarf verändern sich im Vergleich zur EnEV 2009. Zur Berechnung muss, sofern nach DIN V 18599 gerechnet wird, der Automationsgrad mit berücksichtigt werden. Mit der zweiten Stufe der EnEV 2014 zum 01. Januar 2016 reduziert sich der erlaubte Jahres-Primärenergiebedarf um 25 %.

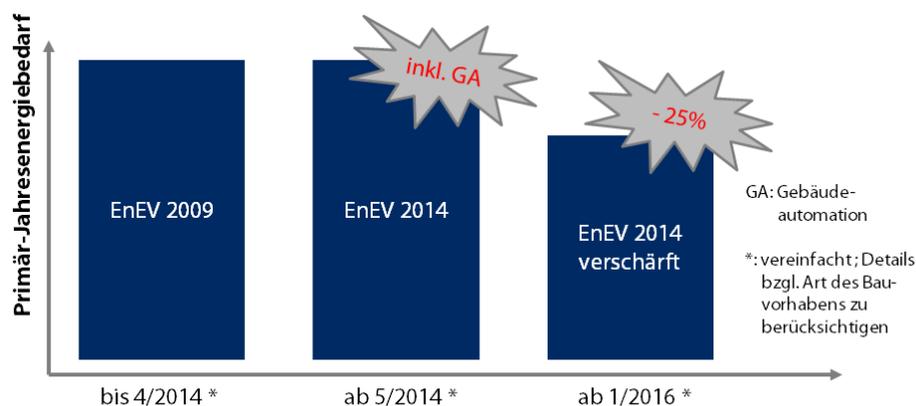


Abbildung 4: EnEV Versionen

Bei der Frage, welche EnEV-Version für ein Bauvorhaben gilt, ist zu beachten, ob eine Pflicht zu Bauantrag/-anzeige besteht oder das Vorhaben zur Kenntnis gebracht werden muss. Abbildung 5 zeigt einen entsprechenden Entscheidungsbaum.

Erstmals mit der EnEV 2014 wird die Gebäudeautomation berücksichtigt, in dem auf den dazu geschaffenen Teil 11 der DIN V 18599 zurückgegriffen wird. Allerdings ist es wie auch bei beim Umgang mit den ersten 10 Teilen so, dass diese nicht komplett angewandt werden. Was im Detail zur Anwendung kommt, wird in der EnEV vorgeschrieben.

Zur Gebäudeautomation schreibt die EnEV 2014 vor, dass für das Wohngebäude sowohl das Referenzgebäude als auch das echte Gebäude mit Automationsklasse C zu berechnen sind – unabhängig vom echten Automationsgrad. An dieser Stelle verpuffen also die positiven Auswirkungen einer höherwertigen Automation bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs. Allerdings erhebt die EnEV selber Anforderungen an die Automation einiger Gewerke – auch für das Wohngebäude. Für das Nichtwohngebäude schreibt die EnEV vor, das Referenzgebäude zunächst auf Basis der Automationsklasse C zu berechnen. Das echte Gebäude wird mindestens auf Basis der Automationsklasse C gerechnet; dort

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

wo höherwertig automatisiert wird, sind Automationsklasse B oder A zugrunde zu legen. Damit wird die Automation vollwertig berücksichtigt.

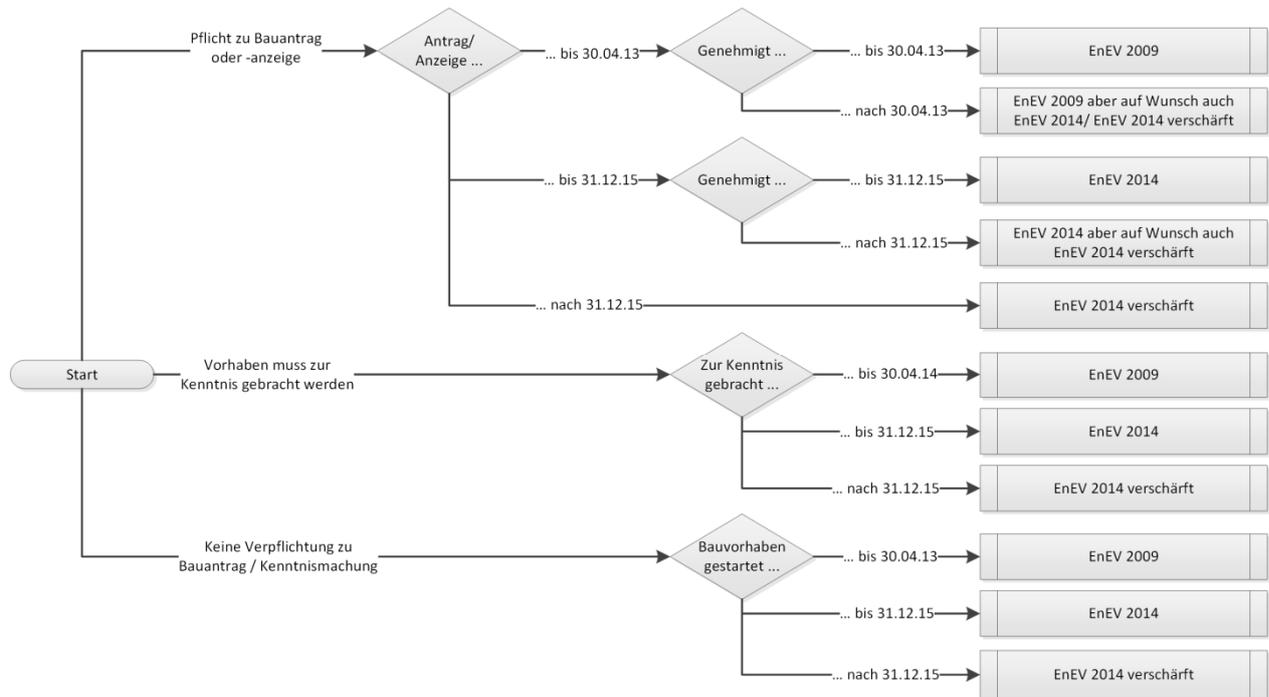


Abbildung 5: Entscheidungsbaum

## 4.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen zur EnEV 2014

Zum einen sollte beachtet werden, dass die Anforderungen an die Obergrenze des Jahres-Primärenergiebedarfs zunächst nur für Neubauten gilt. Bei Renovierungen muss nur dasjenige Gewerk EnEV-konform ausgeführt werden, welches renoviert wird. Wer also z.B. Fenster in einem Gebäude tauscht, muss nur die entsprechenden Anforderungen bzgl. Fenster bzw. Fassade einhalten, nicht aber auch die Automation von z.B. Heizung oder Beleuchtung. Die Automation ist überhaupt nur als Beiwerk zum Gesamten zu verstehen. Das heißt, dass selbst beim Nachrüsten eines Smarthome-Systems aus Komfort- oder Sicherheitsgründen nicht die kompletten Automationsanforderungen der EnEV zu erfüllen sind.

Zum anderen sind auch Bestandsgebäude betroffen – nämlich über die Pflicht zum Energieausweis beim Verkauf oder über die Aushangpflicht bei öffentlichen Gebäuden. Die Berechnung des Energieausweises berücksichtigt seit dem 01. Mai 2014 auch bei Bestandsgebäuden den Automationsgrad. Bei Bestandsgebäuden gibt es zwar keine einzuhaltende Obergrenze für den berechneten Energiebedarf, aber der ermittelte Wert muss im Energieausweis ausgewiesen werden. Damit hat auch der Automationsgrad einen Einfluss auf den Wert der Immobilie.

Die EnEV 2014 schreibt vor, dass für alle Gebäude ein Energieausweis dann frühzeitig erstellt und kommuniziert werden muss, wenn das Gebäude verkauft werden soll. Bei Gebäuden mit starkem Publikumsverkehr und mehr als 500 m<sup>2</sup> (250 m<sup>2</sup> ab 8. Juli 2015) besteht eine Aushangpflicht an gut sichtbarer Stelle.

## Whitepaper:

# Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

---

Die Einhaltung dieser Vorschriften wird stichprobenartig von Kontrollstellen der jeweils zuständigen Behörde überprüft. Dabei werden nicht nur die angegebenen Werte, sondern auch die der Berechnung zugrundeliegenden Daten überprüft. Aus diesen Gründen müssen die Aussteller von Energieausweisen die verwendeten Daten für mindestens 2 Jahre aufbewahren. Die Kontrollen werden statistisch ausgewertet und im 3-Jahres-Rhythmus, beginnend zum 01. März 2017, an die Bundesregierung gemeldet.

Verstöße gegen diese Vorschriften werden als Ordnungswidrigkeit eingestuft:

- Bei Verstößen gegen die ordnungsgemäße Errichtung von Gebäuden, d.h. die Einhaltung von u.a. dem Jahres-Primärenergiebedarf, können Bußgelder von bis zu € 50.000,-- erhoben werden. Diese Regelung betrifft ausschließlich Neubaumaßnahmen.
- Bei Verstößen gegen die korrekte Berechnung des Energieausweises bzw. die mangelnde Kommunikation oder Bereitstellung können Bußgelder von bis zu € 10.000,-- erhoben werden. Diese Regelung betrifft Bestandsgebäude und Neubaumaßnahmen gleichermaßen.

## 5 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.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die unterschiedlichen Gewerke. In den Spalten Wohngebäude und Nichtwohngebäude wird angezeigt, ob das Gewerk überhaupt in Bezug auf den Automationsgrad berücksichtigt wird.

Ein Haken gibt an, dass entweder in der EnEV 2014 oder in der DIN V 18599-11 entsprechende Forderungen bzgl. Automation formuliert sind und es folgen die Verweise auf die entsprechenden Textpassagen. Die relevanten Passagen der EnEV und der DIN sind dabei in Anlage A und Anlage B aufgeführt.

Sofern auch nur eine der Passagen eine verbindliche Anforderung aus der EnEV oder eine verbindliche Auswirkung auf die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs hat, erhält der Haken eine grüne Hintergrundfarbe.

Falls die Automation des Gewerks zwar erwähnt wird und somit grundsätzlich sinnvoll ist, nicht aber konkret gefordert ist und auch keine direkte Auswirkung auf die Berechnung des Energiebedarfs hat, ist der Haken eingeklammert und mit gelber Hintergrundfarbe dargestellt. Sinnvoll ist eine Beschäftigung mit den Automationsvarianten dieser Gewerke trotzdem. Es scheint nur eine Frage der Zeit zu sein, bis auch diese zu Konsequenzen führen. Unabhängig davon ist eine angemessene Umsetzung auch im Interesse von energieeffizientem Gebäudebetrieb sinnvoll. Auch wenn der positive Einfluss noch nicht im Energieausweis ausgewiesen werden kann, tragen diese Maßnahmen wahrscheinlich zur Reduktion der Energiekosten bei.

Wenn keine Forderungen zur Automation erhoben werden, wird dies durch einen Strich mit roter Hintergrundfarbe ausgedrückt.

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

Gewerk /Anforderung		Relevanz			
		WG		NWG	
Heizung	Raumtemperaturregelung	✓	(DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 1-7</u> EnEV → § 14 EnEV → <u>Anlage 1, Tabelle 1, Zeile 5</u> )	✓	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 1-7</u> EnEV → § 14
	Hallentemperaturregelung	-		✓	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 8-14</u> EnEV → § 14
	Regelung von Vorlauftemperatur und Umwälzpumpen	✓	(DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 15-21</u> EnEV → § 14 EnEV → <u>Anlage 1, Tabelle 1, Zeile 5</u> )	✓	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 15-21</u> EnEV → § 14
	Regelung des Erzeugers	✓	(DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 22-25</u> EnEV → § 14)	✓	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 22-25</u> EnEV → § 14
Kühlung	Raumtemperaturregelung	(✓)	(DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 30-35</u> )	(✓)	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 26-35</u>
	Regelung von Vorlauftemperatur und Umwälzpumpen	-		✓	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 36-42</u>
	Regelung des Erzeugers	-		(✓)	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 43-44</u> EnEV → § 12
Lüftung: Volumenstromregelung		✓	(DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 45-64</u> EnEV → § 15)	✓	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 65-76</u> EnEV → § 15
Beleuchtung: präsenzbasierte Steuerung bzw. Tageslicht-/Konstantlichtregelung		-		✓	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 85-90</u>
Verschattung: Steuerung aufgrund Zeit bzw. Solareinstrahlung		(✓)	(DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 91-93</u> )	✓	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 91-93</u>
Management: Eingabemöglichkeit von Nutzeranforderungen und Optimierung		(✓)	(DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 94-96</u> )	(✓)	DIN → <u>Tabelle 3, Nr. 94-96</u>
<b>Legende:</b> ✓ Direkte Relevanz (✓) Indirekte Relevanz (grundsätzlich sinnvoll) - Keine Relevanz <u>Unterstreich</u> ung bei Relevanz für die Elektrofachbranche  DIN DIN V 18599-11 (Version 2011) EnEV EnEV 2014					

Tabelle 1: Übersicht über die der Automation betroffenen Gewerke

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

Für weitere Details wird auf das am Ende von diesem Whitepaper aufgeführte Fachbuch verwiesen. Dieses enthält eine detaillierte Auflistung jeder einzelnen Anforderung. Im Detail wird dort der Inhalt der DIN V 18599 abschnittsweise behandelt und ist immer identisch aufgebaut. Beispielhaft wird das am Beispiel der Beleuchtung wie folgt erklärt:

Nr.	Bezug	Automationsvarianten	Relevanz		Auswirkung
			WG	NWG	
<b>Regelung bzw. Steuerung des Kunstlichtes</b>					
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)	-	✓	++

**Zu L-1-1:** Es sind konventionelle Lichtschalter bzw. Taster verbaut.

**Zu L-1-2:** Es sind konventionelle Taster verbaut, die zur direkten Bedienung in den Räumen gedacht sind. Zusätzlich ist mindestens ein Taster verfügbar, mit dem die Beleuchtung in einer ganzen Zone oder dem ganzen Gebäude ausgeschaltet werden kann.

**Zu L-1-3:** Die Beleuchtung wird in Abhängigkeit der aktuellen Helligkeit im Raum geregelt. Ein Sensor misst die aktuelle Helligkeit und regelt die Beleuchtung so, dass die Raumhelligkeit einem Sollwert entspricht. Ist die Umgebungshelligkeit hoch genug, dass eine elektrische Beleuchtung nicht nötig ist, wird das elektrische Licht automatisch ausgeschaltet. Fällt die Helligkeit im Raum unter einen Schwellwert, wird das elektrische Licht automatisch wieder eingeschaltet. Dazu sollte parallel die Belegung des Raumes über z.B. Präsenzsensoren erfasst werden, um eine Beleuchtung bei Abwesenheit zu vermeiden.

**Zu L-1-4:** Die Beleuchtung wird in Abhängigkeit der aktuellen Helligkeit im Raum geregelt. Ein Sensor misst die aktuelle Helligkeit und regelt die Beleuchtung so, dass die Raumhelligkeit einem Sollwert entspricht. Ist die Umgebungshelligkeit hoch genug, dass eine elektrische Beleuchtung nicht nötig ist, wird das elektrische Licht automatisch ausgeschaltet. Fällt die Helligkeit im Raum unter einen Schwellwert, wird das elektrische Licht nicht automatisch eingeschaltet sondern nur auf Tastendruck durch einen Nutzer.

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 (WG) bzw. Nichtwohngebäude (NWG) anzusetzen sind. Manche Automationsvarianten gelten 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.

## Whitepaper:

# Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

---

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 z.B. 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 einfach 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.

Die vollständige Behandlung aller Anforderungen aus der DIN V 18599-11 nach obigem Muster ist im am Ende von diesem Whitepaper erwähnten Fachbuch enthalten.

## 6 Konsequenzen für Sensoren und Aktoren

Besonders wichtig im Umfeld einer sinnvollen Planung ist die richtige Positionierung der Sensoren und Aktoren. Aktoren, d.h. Elemente die z.B. schalten, dimmen oder stellen, werden sinnvollerweise meist im Bereich der Installationszonen (siehe Abbildung 6) positioniert. Die Verwendung von dezentralen funkbasierten Aktoren hat genau dann einen Vorteil, wenn keine bereits verlegten (Bus-)Kabel oder Leerrohre zur Verfügung stehen.

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

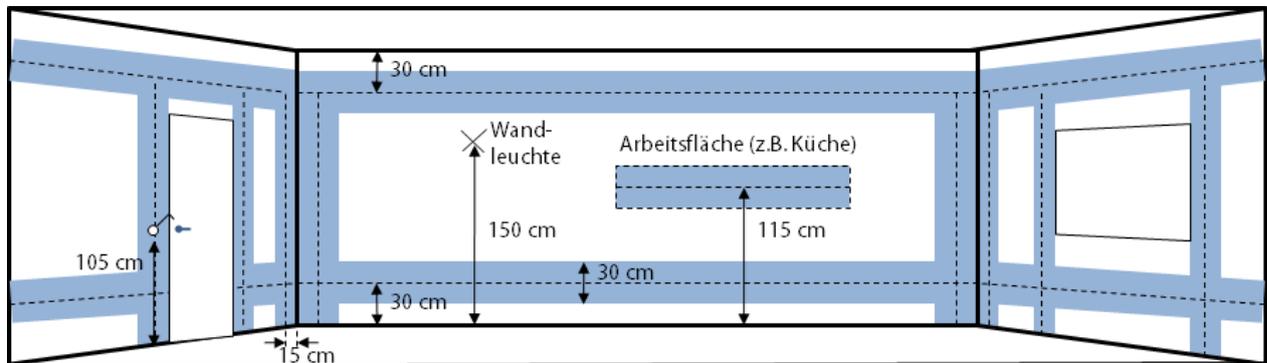


Abbildung 6: Installationszonen gemäß DN 18015-3

Bei Sensoren ist die richtige Positionierung kritischer. Präsenzsensoren müssen insbesondere in Büro oder WC oberhalb des Aufenthaltsbereichs positioniert werden. Dabei muss beachtet werden, dass Schreibtische im Büro auch gerne mal umgestellt werden. Temperatursensoren und Luftqualitätssensoren gehören nicht an die Wand neben die Tür, da sie dort der Zugluft aus dem Flur ausgesetzt sind. Sie gehören in den Raum in die Nähe des Aufenthaltsbereichs der Nutzer und auf eine angemessene Höhe (also nicht an die Decke). Temperatursensoren dürfen dabei nicht in den Einfallsbereich von Sonnenlicht positioniert werden, um nicht über Eigenerwärmung die Messungen zu verfälschen. Um Fenster zu überwachen wird sinnvollerweise je ein Fensterkontakt oben und unten positioniert. Nur so kann man zwischen gekipptem und geöffnetem Zustand unterscheiden. Alternativ bieten sich Drehgriffsensoren an. Diese sind im Vergleich zu zwei Fensterkontakten nicht nur günstiger und optisch schöner; über diese kann explizit auch der Zustand „verriegelt“ überwacht werden. Als letztes seien Taster erwähnt. Die Mindestausstattung an Tastern gehört in die Installationszone neben der Tür. Dort werden diese vom normalen Nutzer erwartet. In vielen Fällen macht es aber Sinn, zusätzliche Taster dort zu positionieren, wo sich der Nutzer aufhält – also im Büro beim Arbeitsplatz oder im Wohngebäude beim Esstisch oder dem Sofa. Alle diese Anforderungen an die richtige Position der Sensoren lassen sich über funkbasierte Sensoren leichter abdecken als über kabelgebundene Sensoren. Nur die funkbasierten Sensoren sind komplett flexibel in ihrer Positionierung und auch im Nachgang örtlich veränderbar. Selbst bei grundsätzlich kabelgebundenen Technologien für die Aktorik sollte die Einbindung von funkbasierten Sensoren in Betracht gezogen werden.

Im Folgenden sind die wesentlichen Sensoren und Aktoren aufgeführt, wie sie zur Verfügung stehen sollten, um die unterschiedlichen Automationsvarianten der EnEV 2014 sinnvoll erfüllen zu können.

- Raumtemperatursensoren
  - mit/ohne Bedienmöglichkeit (z.B. Sollwert)
  - mit/ohne Display
- Außentemperatursensoren
- Zeitbausteine oder Zeitfunktion eines Controllers
- Präsenz- oder Bewegungsmelder
- Luftqualitätssensoren
  - CO<sub>2</sub>-Sensoren
  - VOC-Sensoren
- Luftfeuchtesensoren

# Whitepaper:

## Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

---

- Fassadenüberwachung
  - Fensterkontakte
  - Verschlussüberwachung (z.B. Drehgriffsensoren)
- Helligkeitssensoren
  - Raumhelligkeitssensoren
  - Außenhelligkeitssensoren
- Stellventile
  - für Heizkörper/Kühlelemente
  - für Vor-/Rücklauf von z.B. Fußbodenheizung oder Heiz-/Kühlsträngen
- Analogaktoren für Lüftungsklappen, analoge Stellventile oder Pumpen
- Schaltaktoren
  - als UP-Ausführung
  - als REG-Ausführung
  - als Zwischenstecker
- Aktoren für Rollläden/Jalousien
  - als UP-Ausführung
  - als REG-Ausführung
- Visualisierungsmöglichkeiten
  - als eigenständiges Display
  - als Visualisierung für PC/Smartphone/etc.

### 7 Schlüsselfaktor Software-Programme

Die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs erfolgt üblicherweise über entsprechende Software-Programme. Dort werden die Daten zu Gebäude, Anlagentechnik sowie deren Betrieb (inkl. Automation) eingegeben und wie zuvor dargestellt auf Basis der DIN V 18599 bzw. alternativ der DIN V 4108 / DIN V 4701 berechnet.

Letztlich entscheidend für den Einfluss der Gebäudeautomation auf den berechneten Energiebedarf ist es, ob und wie die Fragen zum Automationsgrad über die Eingabemasken der Programme abgefragt werden. Die bisherigen Nutzer dieser Software-Programme sind Energieberater, Heizungsbauer, Bauunternehmen, Architekten etc. Diese Berufsgruppen sind mit dem Gewerk der Gebäudeautomation üblicherweise (noch) nicht richtig vertraut. Es ist somit zu vermuten, dass die Softwareprogramme nicht eine eigene, zusätzliche Erfassungsmaske „Gebäudeautomation“ anbieten, sondern die Fragen immer dann stellen, wenn das entsprechende Gewerk erfasst wird. Die Fragen zum Automationsgrad der Beleuchtung werden also vermutlich dort gestellt, wo auch bisher die Fragen zur Art und Intensität der Beleuchtung erscheinen.

Dabei ist es möglich, dass die Fragen zum Automationsgrad zunächst gar nicht oder nicht vollständig gestellt werden. Wann und wie die unterschiedlichen Softwarehersteller die Fragen zur Automation überhaupt berücksichtigen und entsprechende Softwareaktualisierungen zur Verfügung stellen, unterliegt der Entscheidung der jeweiligen Hersteller. Solange dies nicht erfolgt, kann aber die Auswirkung der Gebäudeautomation nicht oder nicht vollständig berücksichtigt werden. Wie zuvor dargestellt, kann die Gebäudeautomation immer nur zu einer Verbesserung des berechneten Energiebedarfs beitragen.

Whitepaper:

## **Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)**

---

Programme, die die Fragen zur Automation nicht oder nicht vollständig abdecken, berechnen den Energiebedarf somit schlechter als es richtig wäre. Vermutlich wird das nicht als Ordnungswidrigkeit geahndet, sondern nur dann, wenn der Energiebedarf zu gut ausgewiesen wird. Der Schaden läge beim Eigentümer der Immobilie: seine Immobilie würde unnötig schlecht bewertet. Realistisch ist genau das passiert: Nicht jedes Software-Programm berücksichtigt im Rahmen der Berechnung alle Aspekte der Gebäudeautomation. Es bleibt abzuwarten, welche Programme den Einfluss der Automation berücksichtigen und dies auch dazu nutzen, sich am Markt der Berechnungsprogramme besser zu differenzieren.

Unter [www.igt-institut.de/enev](http://www.igt-institut.de/enev) wird eine Übersicht über die Berechnungsprogramme und deren Berücksichtigung der Gebäudeautomation geführt.

# Whitepaper: **Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)**

---

## **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. Der Fragebogen kann kostenlos unter [www.igt-institut.de/smarthome/](http://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 Elemente, 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 Elemente über die graphische Verortung der Elemente im Grundrissplan erfolgen. Dies hat noch einen weiteren Vorteil: eine graphische Planung der Einbauorte ist später besser nachzuvollziehen als textliche Beschreibungen. Somit führt diese Planung auch unmittelbar zu einer sorgfältigen Dokumentation. Die graphische Planung erfolgt unter Verwendung von graphischen Symbolen. Sobald ein Element in den Grundrissplan eingezeichnet wird, erhält das Element eine eindeutige Nummer.

Parallel zur Verortung eines Elements im Grundrissplan wird es in eine Liste der Mengenplanung eingetragen. Dabei ist zu empfehlen, jedem Element 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.

Zur Vertiefung sei noch auf folgende Weiterbildungsveranstaltungen hingewiesen: Unter [www.igt-institut.de/weiterbildung](http://www.igt-institut.de/weiterbildung) besteht die Möglichkeit, sich in Bezug zur Beratung und Planung von „Smart Buildings“ weiter zu qualifizieren.

Je nach Veranstaltung sind Sie anschließend in der Lage, Ihre Anforderungen hersteller- und technologie-neutral auszuschreiben, um eine möglichst breite Basis für eine spätere optimale Investitionskostenentscheidung zu gewährleisten. Zudem beherrschen Sie es, die Anforderungen und die Planung so zu gestalten, dass diese nicht nur für die Ausschreibung sondern als auch für die spätere Umsetzung und langfristige Dokumentation eindeutig formuliert sind. Nur so werden Missverständnisse und unnötige Unzufriedenheit vermieden.

# Whitepaper:

## **Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)**

---

Die Weiterbildungen verfolgen bewusst das Ziel einer möglichen Arbeitsteilung, d.h. der Trennung von Beratung & Planung durch eine Person und die spätere Inbetriebnahme durch eine andere Person (bzw. durch ein anderes Unternehmen).

### **9 Fazit**

Schon mit der EnEV 2014 wird die Gebäudeautomation verbindlicher Bestandteil der energetischen Bewertung des Gebäudes. Das betrifft sowohl das Nichtwohngebäude sowie, wenn auch reduziert, das Wohngebäude.

Bei Neubaumaßnahmen läuft ein bisher EnEV-konformes Gebäude mit geringwertiger Automation Gefahr, die Anforderungen der EnEV 2014 nicht mehr zu erfüllen! Dieses Risiko ist zwar gering, aber nicht unmöglich. Im Umkehrschluss kann die Automation dazu genutzt werden, bei ausreichendem Automationsgrad den Jahres-Primärenergiebedarf zu senken. Insbesondere ab 2016, wenn die Anforderungen an den Energiebedarf um 25 % verschärft werden, wird die Gebäudeautomation einen wesentlichen Beitrag liefern und wird zum essentiell notwendigen Bestandteil moderner Gebäude.

Bestandsgebäude sind auch betroffen. Bereits seit dem 01. Mai 2014 muss der Automationsgrad bei der Berechnung des Energieausweises berücksichtigt werden, der wiederum beim Verkaufsprozess und somit auch der finanziellen Bewertung des Gebäudes berücksichtigt wird.

Letztlich ergibt sich folgendes Fazit:

- Die EnEV schreibt lediglich vor, dass automatisiert werden muss – nicht aber wie!
- Elektrofachbetriebe müssen sich frühzeitig informieren, wie die Anforderungen technisch sinnvoll und nutzergerecht umgesetzt werden!
- Eine Beratungskompetenz bei Elektrofachbetriebe oder Systemhäuser ist erforderlich.

# Whitepaper: Anforderungen an die Gebäudeautomation aufgrund der EnEV 2014 (Energie-Einsparverordnung)

## Weitere Literatur und Quellen

Zur Vertiefung wird das folgende Fachbuch empfohlen:

### Die EnEV 2014 und deren Bedeutung für die Gebäudeautomation

Michael Krödel, 2015

Verlag „BoD – Books on Demand“

ISBN-Nummer 978-3-7347-7312-9

Dieses Buch versteht sich als pragmatisches Hilfsmittel zum Umgang mit der EnEV 2014 und den Anforderungen an die Gebäudeautomation.

Neben vielen Informationen enthält es Übersichtstabellen sowie Verweise auf Tools, um viele Entscheidungen auch ohne unnötige Das Buch enthält zusätzlich entsprechende Vertiefungen und auch dort wurde mit Hilfe von Beispielen, Tipps und Hinweisen hoher Wert auf einen Praxisbezug gelegt.

Deshalb ist dieses Buch für denjenigen sinnvoll, der Gebäude ganzheitlich bewerten bzw. optimieren möchte und sich nicht nur einseitig auf Dämmung oder Anlagentechnik fokussiert.

Des Weiteren sei auf folgende Quellen für die Details verwiesen:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>DIN V 18599</b>       | DIN V 18599:2011-12. Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung, Beuth-Verlag, 2012   |
| <b>DIN V 4108</b>        | DIN V 4108-6:2003-06. Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs, Beuth-Verlag, 2006   |
| <b>DIN V 4701</b>        | DIN V 4701-10:2003-08. Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen – Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, Beuth-Verlag, 2008  |
| <b>EnEV 2014</b>         | Energieeinsparverordnung, Nichtamtliche Lesefassung zu der am 16.10.2013 von der Bundesregierung beschlossenen, Zweiten Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013 Teil I Nr. 67, Seite 3951ff |
| <b>IGT-Richtlinie 02</b> | IGT-Richtlinie 02: Planung von Smarthome-Systemen, Institut für Gebäudetechnologie GmbH, 2014   |
| <b>VDI 3813</b>          | VDI-Richtlinie VDI 3813-2, „Gebäudeautomation (GA)- Raumautomationsfunktionen (RA-Funktionen)“, Beuth-Verlag, 2011  |

