

## Anforderungen funktional beschreiben – Anforderungen an die Energieeffizienz



Wie bereits im letzten „Tipp des Monats“ propagiert, sollten die Anforderungen an die Automation funktional beschrieben werden – die technischen Details haben am Anfang eines Planungs- oder Entscheidungsprozesses nichts verloren.

In Konsequenz ist es sinnvoll, ein entsprechend neutrales Lastenheft zu erstellen, welches man einer Reihe von möglichen Anbietern zusenden oder im Rahmen einer Ausschreibung verwenden kann. Nur so erhält man Angebote zu unterschiedlichen Technologien oder Umsetzungsvarianten.

Entsprechende Textblöcke sind im letzten und diesem Tipp vorgestellt. In der Oktober-Ausgabe haben wir die Anforderungen aus Nutzersicht behandelt. In diesem „Tipp des Monats“ stellen wir die Textblöcke in Bezug zur Energieeffizienz vor.

## Anforderungen festlegen

Inzwischen hat es auch der Gesetzgeber verstanden: Insbesondere in Nichtwohngebäuden sollte die Anlagentechnik bedarfsgeführt betrieben werden. Seit Einführung der EnEV 2014 sind einige Fragen zum Automationsgrad fester Bestandteil beim Erstellungsprozess des Energieausweises. Die Automation führt nicht nur zu geringeren Betriebskosten, sondern auch zu besseren Jahreswerten im Energieausweis (d.h. der Pfeil des Energieausweises rückt weiter in den grünen Bereich).

Was soll nun automatisiert werden und wie können die Eckpunkte frühzeitig festgelegt werden? Dazu hilft eine Checkliste auf Basis der DIN EN 15232. Die Norm fragt den Automationsgrad von allen Gewerken über relativ einfache Fragen ab. Jede Frage trägt dazu bei zu ermitteln, welche Gebäudeautomations-Effizienzklasse ein Gebäude in Summe erhält.

Dabei unterscheidet die Norm in folgende Klassen:

- Klasse A: Energieeffiziente Gebäudeautomation und Energiemanagement
- Klasse B: Erweiterte Gebäudeautomation
- Klasse C: Standard-Gebäudeautomation
- Klasse D: Keine Energieeffizienz / Ineffizienter Gebäudebetrieb

Abbildung 1 zeigt einen Auszug aus der „Checkliste Energieeffizienz“, die im linken Teil die Fragen der DIN EN 15232 enthält. Dort kann bei Bestandsgebäuden der Ist- und Soll-Zustand getrennt erfasst werden. Den Ist-Zustand ermittelt man meist über einen Ortstermin oder Befragung des Betriebspersonals. Die Festlegung des Soll-Zustands ist etwas diffiziler. Wenn man es gar nicht besser weiß, kann man alle Aussagen auswählen, die mindestens einer gewünschten Gesamt-Zielklasse entsprechen. Wenn man z.B. die GA-Effizienzklasse B erreichen möchte, sollte man keine Auswahl treffen, die zu „C“ oder „D“ führt. Alternativ betrachtet man den rechten Teil der Checkliste. Dort ist die jeweilige funktionale Beschreibung enthalten, wie sie später auch an den Generalplaner gegeben werden oder als Teil einer Ausschreibung verwendet werden kann. Diese Texte können für Rückfragen mit entsprechenden Fachfirmen verwendet werden, um eine Abschätzung von Aufwand und Kosten zu erhalten und zu entscheiden, welchen Unterpunkt man als Soll-Zustand auswählt.

# Tipp des Monats 11/2016

Bei Neubaumaßnahmen sollte der Planungszustand als „Soll-Konfiguration“ erfasst werden und die Spalte „Ist“ wird ignoriert. Die Bestimmung der Soll-Auswahl erfolgt ähnlich wie beim Bestandsgebäude.

Raumtemperatur-Regelung (Regelung der Übergabe)				Klasse		Funktionale Beschreibung (Ausschreibungstext)	
Wie wird die Raumtemperatur im Fall von Heizbedarf geregelt, d.h. die Übertragung von Wärme an die Wärmeübertrager (z.B. Heizkörper) im Raum? Im Falle ausschließlich elektrisch betriebener Wärmeerzeuger in den Räumen ist die im Vergleich ähnlichste Funktion auszuwählen. [EN15232:2012; 1.1]				WG	NWG		
Frage 3	Ist	Soll					
	O	O	a)	Keine automatische Regelung (die Wärmeübertrager erhalten kontinuierlich eine konstante Heizleistung)	D	D	Die Raumtemperatur wird nicht automatisch geregelt. Die Wärmeübertrager erhalten kontinuierlich eine konstante Heizleistung. [EN15232:2012; 1.1.0]
	O	O	b)	Zentrale automatische Regelung (die Heizleistung wird, basierend auf dem erwarteten Bedarf, zentral für ein Gebäude oder eine Gebäudezone erzeugt und allen Räumen gleichermaßen zugeführt; d.h. es erfolgt keine Unterscheidung von individuellem Wärmebedarf in unterschiedlichen Räumen)	D	D	Die Raumtemperatur wird zentral geregelt. Hierbei wird, basierend auf dem zu erwartenden Bedarf, Wärme für ein Gebäude bzw. Gebäudezone erzeugt und allen Räumen gleichermaßen zugeführt. Der Wärmebedarf wird über die Vor- oder Rücklauftemperaturen in den Heizkreisen ermittelt; alternativ über die Außentemperatur. Die Ansteuerung erfolgt über im Vorlauf befindliche Stellventile. Alternativ werden Schaltaktoren bei der Verwendung von elektrischen Wärmeerzeugern angesteuert. [EN15232:2012; 1.1.1]
	O	O	c)	Einzelraumregelung mit Thermostatventilen oder durch elektronische Regeleinrichtungen (d.h. Berücksichtigung von individuellem Wärmebedarf in unterschiedlichen Räumen)	C	C	Die Raumtemperatur wird über eine automatische Einzelraumregelung mit Thermostatventilen oder durch elektronische Regeleinrichtungen geregelt. Der Wärmebedarf wird über die Raumtemperaturen in den jeweiligen Räumen ermittelt. Die Ansteuerung erfolgt über am Heizkörper befindliche Stellventile oder Schaltaktoren bei elektrischen Wärmeerzeugern. [EN15232:2012; 1.1.2]
	O	O	d)	Einzelraumregelung mit Kommunikation	B	B	Die Raumtemperatur wird über Einzelraumregelungen mit elektronischen Regeleinrichtungen geregelt. Der Wärmebedarf wird über die Raumtemperaturen in den jeweiligen Räumen ermittelt. Die Ansteuerung erfolgt über am Heizkörper befindliche Stellventile oder Schaltaktoren bei elektrischen Wärmeerzeugern. Die jeweiligen Einzelraumregelungen unterschiedlicher Räume kommunizieren entweder untereinander oder mit einer übergeordneten Steuerung. [EN15232:2012; 1.1.3]
	O	O	e)	Einzelraumregelung mit Kommunikation und präsenzabhängiger Regelung (d.h. basierend auf Raumbelegung)	A	A	Die Raumtemperatur wird über Einzelraumregelungen in Abhängigkeit der Raumbelegung geregelt. Der Wärmebedarf wird über die Raumtemperaturen in den jeweiligen Räumen ermittelt. Die Ansteuerung erfolgt über am Heizkörper befindliche Stellventile oder Schaltaktoren bei elektrischen Wärmeerzeugern. Eine zusätzliche Präsenzerfassung über Präsenzmelder sowie nutzerspezifische Kalender-/ Belegungsfunktionen führen zu einer bedarfsgeführten Klimatisierung der Räume. Bei Abwesenheit wird die Soll-Temperatur der Räume um einige Grad Celsius gesenkt. [EN15232:2012; 1.1.4]

Abbildung 1: Auszug aus der „Checkliste Energieeffizienz“

Die vollständige Checkliste ist in als Download unter

<http://www.igt-institut.de/download/Tipp-des-Monats/IGT-Anlagenautomation-Energieeffizienz-FunktionaleBeschreibungen.pdf> verfügbar.

Alternativ zum Prozess, die Anforderungen selber zu bestimmen, sei noch auf ein kostenloses Programm hingewiesen, welches die Maßnahmen im Rahmen eines interaktiven Prozesses ermittelt: Das Programm „Gebäude-IQ“. Ohne sich in technischen Details zu verlieren, stellt das Tool die normbasierten Fragen, erstellt eine Aussage über den Ist-Zustand sowie einen Vorschlag für Maßnahmen inkl. dem damit verbundenen energetischen Einsparpotenzial. Diese vom Tool vorgeschlagenen Maßnahmen kann man in die Spalte „Soll“ in die zuvor erwähnte Checkliste eintragen. Das Programm „Gebäude-IQ“ kann kostenlos unter [www.Gebäude-IQ.de](http://www.Gebäude-IQ.de) heruntergeladen werden.

## Lastenheft

Entsprechend dem Lastenheft für die Anforderungen aus Sicht des Nutzers (siehe „Tipp des Monats 10/2016“) müssen auch die Anforderungen an die Energieeffizienz so beschrieben werden, WAS WO-FÜR gefordert ist und noch nicht WIE und WOMIT. Die entsprechenden Textblöcke sind deshalb auch hier bereits im rechten Bereich der Checkliste enthalten (siehe die Spalte „Funktionale Beschreibung“ in Abbildung 1).

# Tipp des Monats 11/2016

Das Erstellen des Lastenhefts ist dabei ähnlich einfach wie bei den Anforderungen aus Nutzersicht. Man muss lediglich alle Anforderungstexte der Checkliste kopieren, die zum Einsatz kommen sollen. Gegebenenfalls ist zusätzlich zu ergänzen, für welche Gebäudebereiche die Anforderungen gelten (eventuell möchte man z.B. für die Raumtemperaturregelung unterscheiden: Besprechungsräumen präsenzbasiert und Großraumbüros zeitgesteuert).

Die folgende Tabelle zeigt eine fiktive Zusammenstellung von Anforderungen für die Heizungsregelung für ein Büro, d.h. den ganzen ersten Absatz der Checkliste. Dabei sei ein Öl-Brennwertkessel im Einsatz und die Heizung der Raumluft erfolgt über klassische Raumheizkörper. Als Ziel für die Gebäudeautomation-Effizienzklasse sei die Klasse B gewählt worden – somit wurden alle Anforderungen aus der Checkliste gewählt, die mindestens zur Klasse B führen.

Anforderungen (Lastenheft)	Räume / Kommentar
<b>Regelung des Heizbetriebs</b>	
Der Wärmebedarf des Gebäudes wird von einem zentralen Erzeuger auf Basis eines Verbrennungsprozesses (z.B. Heizkessel, BHKW) oder dem Bezug von Fernwärme gedeckt.	Öl-Heizkessel (Brennwertkessel)
Die Wärmeübertragung an die Raumluft erfolgt über klassische Wärmeübertrager (z.B. Heizsegel, Heizkörper, Heizkonvektoren, Fußbodenheizung) oder über eine Raumluftanlage.	Heizkörper
Die Raumtemperatur wird über Einzelraumregelungen mit elektronischen Regeleinrichtungen geregelt. Der Wärmebedarf wird über die Raumtemperaturen in den jeweiligen Räumen ermittelt. Die Ansteuerung erfolgt über am Heizkörper befindliche Stellventile oder Schaltaktoren bei elektrischen Wärmeerzeugern. Die jeweiligen Einzelraumregelungen unterschiedlicher Räume kommunizieren entweder untereinander oder mit einer übergeordneten Steuerung. [EN15232:2012; 1.1.3]	
Die Regelung der Warmwassertemperatur im Heizkreisverteilungsnetz erfolgt bedarfsabhängig. Der Soll-Wert wird aufgrund von Raumtemperaturen individuell für einzelne Räume oder Zonen ermittelt. Die Ansteuerung erfolgt über Stellventile oder Pumpen im Heizkreisvorlauf. [EN15232:2012; 1.3.2]	
Der Betrieb der Umwälzpumpen erfolgt über eine Mehrstufenregelung, welche den Betrieb der Pumpe in verschiedenen Leistungsstufen ermöglicht. Die erforderliche Leistungsstufe wird über Wärmemengensensoren oder über Temperatursensoren in den Vor- und Rücklaufkreisen ermittelt. Damit wird eine drehzahlgeregelte Pumpe oder eine Pumpe mit verschiedenen Leistungsstufen angesteuert. [EN15232:2012; 1.4.2]	
Der zeitlich schwankende Wärmebedarf (z.B. Unterscheidung zwischen Tag- und Nachtzeiten oder variablem Wärmebedarf im Laufe des Tages) wird mit Hilfe von gleitendem Schalten automatisch geregelt. Hierbei wird der Zeitpunkt zum Ein- bzw. Ausschalten innerhalb eines vorgegebenen Zeitbereiches nach vorne oder hinten verschoben, um vorgegebene Raumtemperaturen zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erreichen. Die Ansteuerung erfolgt über ansteuerbare Komponenten im Heizkreis wie Wärmeerzeuger, Pumpen oder Stellventile. [EN15232:2012; 1.5.2]	
Der Wärmeerzeuger stellt ein von der Außentemperatur abhängiges Temperaturniveau zur Verfügung. [EN15232:2012; 1.6.2]	
Es ist keine Prioritätensteuerung mehrerer Erzeuger erforderlich, da nur ein zentraler Wärmeerzeuger vorhanden ist.	

Tabella 1: Beispiel für ein Lastenheft (Anforderungen an die Energieeffizienz)

Bei der Übergabe des Lastenhefts an den Generalplaner sollte darauf hingewiesen werden, dass dort, wo auf die EN15232 verwiesen wird, die Anforderungen nicht nur wie hier beschrieben, sondern auch in Vollständigkeit gemäß der EN15232 umzusetzen sind. Dazu sind die Querverweise wie folgt zu lesen: „[EN15232:2012;1.1]“ ist der Verweis auf die Norm EN15232 der Ausgabe des Jahres 2012 sowie den Punkt 1.1 der dort enthaltenen Checkliste in der Tabelle 2.

Manche Anforderungen erfordern Sensoren im Raum. So benötigt man z.B. für eine Raumtemperaturregelung einen Raumtemperatursensor oder –regler. Sofern Präferenzen bestehen, sollte man die Art und Position der Sensoren im Grundrissplan des betreffenden Raumes einzeichnen.

**Hinweis:** Hiermit gestatten wir die Nutzung der „funktionalen Beschreibungen“ in Bezug auf eigene Einzelprojekte. Sollten die Texte in mehrfach verwendbare Vorlagen, Planungshilfsmittel oder ähnlichem eingebettet werden, ist dies nur in Verbindung mit der Angabe von „Quelle: IGT – Institut für Gebäudetechnologie GmbH“ gestattet.

## Über das Institut für Gebäudetechnologie

Das IGT (Institut für Gebäudetechnologie GmbH) ist ein unabhängiges Institut im Umfeld energieeffizienter Gebäude mit dem Fokus auf Gebäudeautomation und Energiemanagement. Der Schwerpunkt liegt darin, das Thema Gebäudeautomation über pragmatische Vorgehensweisen und Hilfsmittel für die Praxis anwendbar zu gestalten.

### **IGT - Institut für Gebäudetechnologie GmbH**

Prof. Dr. Michael Krödel  
Telefon: 089 / 66 59 19 73  
Mail: [info@igt-institut.de](mailto:info@igt-institut.de)  
Web: [www.igt-institut.de](http://www.igt-institut.de)