

Normen der Gebäudeautomation

# Energieeffizienz KI-gestützt planen (2)

Ein im Internet frei verfügbarer Konfigurator hilft, Konzepte zur Erreichung der gewünschten Effizienzklasse A bis D zu entwickeln. Während es in Teil 1 des Beitrags (»de« 11.2022, S. 47) um die Grundlagen der Planung und Fragen der Rechtssicherheit ging, befasst sich dieser zweite und letzte Teil mit der Anwendung des Konfigurators.

Um eine gewünschte Energieeffizienzklasse gemäß DIN EN 15232 zu erreichen, muss man ein Automatisierungskonzept mit geeigneten Funktionen entwerfen. Gewerkeübergreifend kann man so bis zu 30 % Energie einsparen. Diese Konzepte entwirft der unter [www.auteras.de](http://www.auteras.de) frei verfügbare Konfigurator, nachdem Bauherr und Handwerker gemeinsam im Dialog Fragen beantwortet haben. Bild 4 zeigt das Ergebnis dieses Dialogs für das Beispiel aus Teil 1.

Im Hintergrund hat der Konfigurator bereits das dazu passende Konzept ermittelt. Er wandelt dazu die Nutzerwünsche in eine Menge von Standardfunktionen nach VDI-Richtlinie 3813 um, wodurch Aufgabenstellung und Lösungskonzept rechtssicher beschrieben sind (Bild 5). Er generiert dazu im Hintergrund auch das Schema, das alle Standardfunktionen als grafische Verknüpfung von Funktionsblöcken und Informationsflüssen zusammenführt (siehe Bild 6 bzw. Bild 2 aus Teil 1). Bild 5 zeigt auch die für die Summe aller Gewerke gültige Energieeffizienzklasse (hier B). Der Bild-

Quelle: Kabitzsch (alle)



Bild 4: Zusammenfassung des Dialogs zwischen dem Nutzer und dem Konfigurator [www.auteras.de](http://www.auteras.de)

schirm enthält auch Klicksymbole, die zu weiterführenden Texten und Videos führen, welche die entsprechende Funktion anschaulich erklären. Der Konfigurator eignet sich daher auch als Lehr- und Ausbildungsplattform für Raumautomation (E-Learning). Alle Listen und Dokumentationen können als Basis für Ausschreibungen, Raumbücher und Pflichtenhefte heruntergeladen werden. Sie erleichtern damit auch die Bauabnahme.

Die nächste Aufgabe des Konfigurators ist eine grobe Vorschau, mit welchen Produkten und Technologien die Nutzerwünsche erfüllt und alle notwendigen Standardfunktionen realisiert werden könnten. Dafür kann man auch Technologien (z.B. KNX) vorwählen, die man bevorzugt einsetzen will. Dazu zählt auch die klassische Elektroinstallation, die noch ohne Bussystem, Rechner oder Software auskommt. Der Konfigurator versucht dann, die Aufgabe mit herkömmlichen Tastern, Dimmern usw. zu lösen.

Die Erfahrung zeigt aber, dass mit klassischer Installationstechnik meist nur Energieeffizienzklasse D erreicht werden kann, im besten Falle C. Für alle höheren Effizienzklassen werden also klassische Lösungen nicht mehr angezeigt, d.h. man braucht dann »smarte« Technologien. Oft werden sogar mehrere Lösungsvarianten ermittelt, was eine grobe Preiskalkulation ermöglicht, die natürlich unverbindlich ist (Bild 7). Dies gilt

auch für die Details der Lösungen selbst. Man muss also die Datenblätter und Handbücher nochmals prüfen, ob alle Funktionen und Schnittstellen auch im Detail zusammenpassen. Die Vorschau kann aber die Produktsuche erheblich einschränken. Sie spart damit Zeit und Geld, weil nur noch aussichtsreiche Produktkandidaten detailliert geprüft werden müssen.

Am Ende kann auf Wunsch auch eine umfangreiche Dokumentation in Text und Grafik bereitgestellt werden. Die Grafik (Bild 6) beschreibt alle notwendigen Funktionen sowie die notwendigen Informationsflüsse zwischen ihnen. Sie wird durch einen ebenfalls generierten Funktionsbeschreibungs-Text ausführlich erläutert, der ähnlich einem Lehrbuch das automatisch generierte Konzept beschreibt und auch in funktionale Beschreibungen, Ausschreibungen, Leistungsbeschreibungen, Anlagenhandbücher usw. einfließen kann.

**Große Bandbreite abgedeckt**

Die Normen und Richtlinien sowie der auf ihnen aufbauende Konfigurator unterstützen also eine Methode, die eine große Breite abdeckt:

- Alle Gewerke: Alle für ein smartes Gebäude wichtigen Gewerke werden durch eine einfache »Sprache« zusammengeführt, können gemeinsam denken und integrale Konzepte entwickeln. Dies schließt die



Bild 5: Ermittelte Standardfunktionen nach VDI 3813 für das Konzept, das alle Nutzerwünsche aus Bild 4 erfüllt, sowie die insgesamt für alle Gewerke erreichbare Energieeffizienzklasse (hier B); die blauen Klicksymbole führen zu Texten und Videos, welche diese Funktionen anschaulich erklären

Bauherren und ihre Architekten als wichtige Akteure ein.

- Alle Bauphasen: Die Methode beginnt frühestmöglich (Leistungsphase 1), weil bereits dort gemeinsam mit dem Bauherrn grundlegende Konzepte irreversibel festgelegt werden. Sie unterstützt eine durchgängige Digitalisierung über alle Phasen hinweg, bis sie in Leistungsphase 8 die Abnahme erleichtert.
- Alle Detailebenen: Die Methode beginnt mit groben »Wunschlisten«, leitet daraus mit geeigneten Algorithmen neutrale Konzepte ab (grafische Darstellungen, Beschreibungstexte) und steigert den »Level of Detail« (LoD) bis zur Verknüpfung konkreter Produkte. Dies unterstützt die BIM-Methode [4] über alle Leistungsphasen hinweg.

Die Normen und Richtlinien haben in Verbindung mit dem Konfigurator somit folgende Vorteile:

- Aufwandsarm: Die Algorithmen des Konfigurators erzeugen die Konzepte quasi »auf Knopfdruck« und sparen so Zeit und Geld. Dies erlaubt sogar das »Spielen«, indem man sich zahlreiche Varianten generieren lässt und deren Ergebnisse vergleicht (»was wäre wenn ...?«). Auch die Dokumentation entsteht »auf Knopfdruck«, denn die Grafik wird automatisch gezeichnet und der Text automatisch generiert.
- Fehlerarm: Durch die regelbasierte Arbeit der Algorithmen sind menschliche Flüchtigkeitsfehler ausgeschlossen. Dagegen sind sie beim Entwurf »von Hand« nahezu unvermeidlich. Insbesondere beim Zeichnen von Grafiken (Bild 2 aus Teil 1) werden die Verbindungslinien häufig den falschen Anschlüssen zugeordnet. Aber auch inhaltliche Irrtümer und Missverständnisse des Menschen sind kaum möglich, weil in den Algorithmen das wesentliche Planerwissen über die Auswahl der richtigen Funktionen und ihre korrekte Verknüpfung dauerhaft gespeichert ist.
- Rechtssicher: Die Algorithmen und ihre Ergebnisse spiegeln die anerkannten Regeln der Technik wider und sind damit rechtssicher. Die Normen und Richtlinien legen alle Funktionen und ihre Verknüpfungen präzise und nachvollziehbar fest. Beginnt die Dokumentation der funktionalen Beschreibung in Text und Grafik bereits frühzeitig (Leistungsphase 1) und wird sie konsequent in den folgenden Bauphasen fortgeschrieben und detailliert, ist sie bei der Bauabnahme auch eindeutig

### Energieniveauwahl mit Startoptimierung

Die Wahl des Energieniveaus einer Raumklimafunktion dient der Anpassung der Energieabgabe an die Nutzung des Raums. Anstatt den Raum z.B. ständig und unabhängig von der tatsächlichen Nutzung auf einer Komforttemperatur zu halten, variieren die Sollwerte je nach Nutzungsart, Raumtyp und evtl. weiteren Rahmenbedingungen wie z. B. die Raumbenutzungsplanung. Diesen unterschiedlichen Nutzungen werden Energieniveaus zugeordnet. Es sind folgende Energieniveaus möglich:

**COMFORT:** Komfortniveau

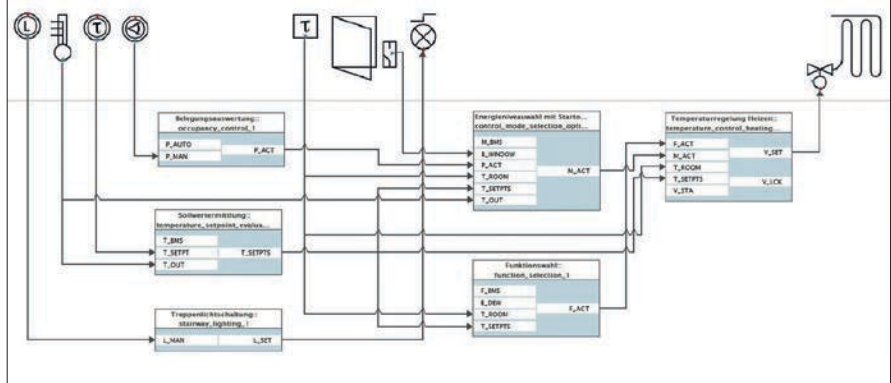


Bild 6: Neutrales Automatisierungskonzept (Schema) mit funktionalem Beschreibungstext (Ausschnitt aus der Dokumentation)

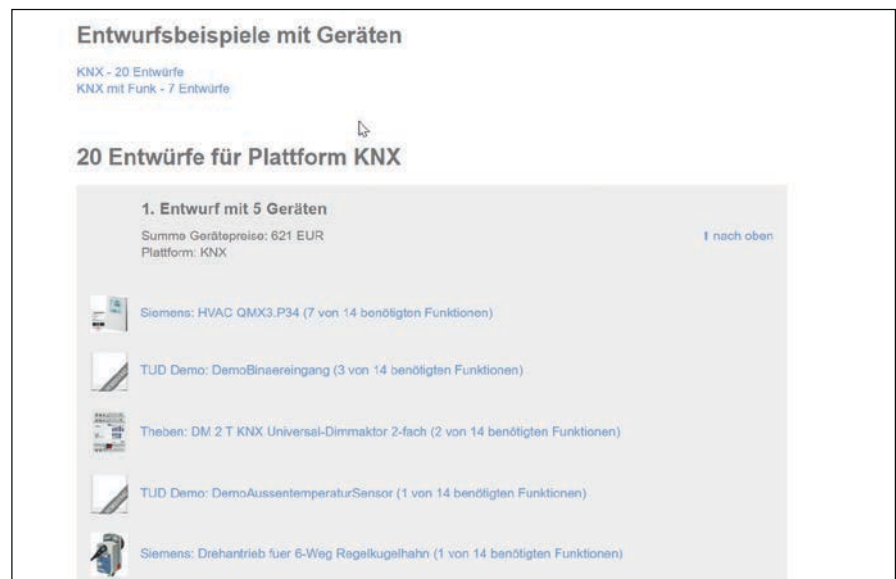


Bild 7: Ausschnitt aus einer Vorschau des Konfigurators www.auteras.de auf Lösungen mit konkreten Produkten, die alle Nutzerwünsche erfüllen und alle Standardfunktionen realisieren könnten

und rechtssicher nachprüfbar. Dies hilft bei der schnellen Beilegung von Streitigkeiten.

(Ende des Beitrags)

Der beschriebene Konfigurator reduziert die Fehlerquellen und ermöglicht den einfachen Vergleich verschiedener technischer Lösungskonzepte

### FÜR SCHNELLESER

Mit konventioneller Technik erreicht man in der Regel nur Energieeffizienzklasse D, maximal C



**Autor:**  
Prof. Dr.-Ing. habil.  
Klaus Kabitzsch,  
Technische Universität Dresden,  
Fakultät Informatik, Institut für  
Angewandte Informatik