

Gebäudeautomation - Die Zielsetzung im Auge behalten

Im Rahmen dieses Themas soll den eigentlichen Knackpunkten der s.g. "intelligenten" Häuser auf den Grund gegangen und deutlich gemacht werden, mit welchen konzeptionellen Lösungsansätzen die fundamentalen Eigenschaften einer Gebäudeautomation einhergehen und welche davon im Octagonhaus wie umgesetzt wurden. Neben einer visionären Kreativität, bedarf es dazu auch eines ordentlichen Maßes an Bodenständigkeit und Realitätssinn der beteiligten Entwickler und Planer. Nicht das theoretisch technisch Machbare allein darf hier die Marschrichtung bestimmen. Im Vordergrund stehen Bedarf, Nutzen und Anwendbarkeit einer Elektronifizierung des Wohnumfeldes. Das hört sich selbstverständlich an, ist es aber offensichtlich nicht, wie zahlreiche Beispiele aus dem Kuriositätenkabinett der angepriesenen Features belegen.

Als klassischer Vertreter unsinniger Gags kann die Steuerbarkeit der Waschmaschine aus dem Bett oder gar via Handy bzw. Internet aus dem Urlaub gelten. Wie oft darf diese Pseudorechtfertigung "intelligenter" Haustechnik publizistisch wirksam verbreitet werden, bis irgend jemand verwundert statt tief beeindruckt darauf reagiert? Warum um Himmels willen sollte man seine Waschmaschine aus dem Bett oder vom Urlaubsstrand abfragen und steuern können, wenn diese Geräte einerseits schon seit vielen Jahren in der Lage sind, sich weitgehend interventionsfrei selbst zu steuern, und andererseits noch keine Methode existiert, die Wäsche per Handy oder Internet ein- und auszubeamen?

Ohnehin geht die Übergewichtung von Außenkommunikation und telematischer Steuerung, über die viele Technikverliebte in absurder Weise das "intelligente" Haus definieren, völlig an dem eigentlichen Anliegen einer effizienten Gebäudeautomation vorbei. Kommunikationsbedarf hat - bis auf wenige Ausnahmen wie Stör- oder Alarmmeldungen - nicht das Gebäude, sondern allenfalls seine Bewohner, worauf wir noch zurückkommen werden. Ansonsten impliziert Gebäudeautomation nämlich eine Minimierung aller manuellen Eingriffe, und zwar gleichgültig, ob diese nun vor Ort oder per Handy bzw. Internet-PC fernausgelöst werden.

Daraus ergibt sich unabhängig von Benutzerschnittstelle und Bedienungsphilosophie der Grundsatz, dass als bestes Bedienelement ein Entfallenes zu gelten hat, dessen Funktion allein und selbstständig von den Komponenten der Gebäudeautomation übernommen wird. Nur auf diese Weise lässt sich die Komplexität einer integrierten Haussteuerung weitgehend verbergen und nicht dadurch, konventionelle Schalter gegen virtuelle Bedienelemente auf Touchscreens, Internet-PCs oder Handies auszutauschen. Ansonsten scheitern viele Anwender nicht nur an der Bedienung von PC, Handy und Unterhaltungselektronik, sondern auch an der Steuerung der Lebensbedingungen in ihrem Wohnumfeld.

Ziel der Gebäudeautomation muss folglich sein, unter ganzheitlicher Betrachtung sowohl sämtlicher elektrisch betriebener Geräte des Gebäudes als auch der Lebensgewohnheiten der Bewohner Zusammenhänge und Regeln herauszuarbeiten, nach denen eine weitgehende autarke Automatisierung der Steuerungsprozesse implementiert werden kann. Analyse, Planung und Programmierung des Systems erfordern ein hohes Maß an Know-how über marktgängige Komponenten, eine Einfühlung der Planer in die späteren Nutzungsbedingungen des Objektes und natürlich jede Menge natürlicher Intelligenz.

Skepsis ist dagegen angebracht gegenüber den vollmundigen Versprechungen im Hinblick auf die künstliche Intelligenz verfügbarer Steuerungssysteme, weshalb "intelligente" Häuser in dieser Publikation nicht ohne Anführungszeichen als solche bezeichnet werden. Abgesehen davon, dass KI-Entwicklungen wie selbstlernende Systeme auf Basis neuronaler Netzwerke seit Mitte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts auf der Stelle zu treten scheinen, ist dem Autor bisher keine Haussteuerung bekannt geworden, die mit der Eigenschaft "intelligent" angemessen bezeichnet wäre.

Dass manche Entwickler und sogar namhafte Wissenschaftler nicht davor zurückschrecken, technischen Systemen noch andere menschliche Eigenschaften zu unterstellen, mag man bestenfalls als Scherz, vielleicht aber auch als anmaßend verstehen. So deklarieren Forscher der seriösen ETH Zürich ein mit allerlei Sensorik aufgepepptes Wohnzimmer z.B. als "fühlenden" Raum - eine geradezu abenteuerliche verbale Grenzüberschreitung.

Dabei wäre soviel Arroganz und Übertreibung nicht einmal erforderlich, um einer zeitgemäßen und anspruchsvollen Gebäudesteuerung das Wort zu reden. Es ist nämlich in der Tat erstaunlich, wie gut sich Gebäudeautomation bereits mit marktverfügbaren Standardkomponenten umsetzen lässt, denen jegliche

Selbstlernfähigkeit abgeht und die ausschließlich in der Lage sind, die von Entwicklern, Planern und Programmierern investierte menschliche Intelligenz reproduzierend anzuwenden.

Dies gelingt um so besser, je homogener die Gruppe und je regelmäßiger die Lebengewohnheiten und Verhaltenweisen der einzelnen Bewohner sind. Das Automatisierungspotenzial liegt bei einem Ehepaar mit ähnlichen privaten und beruflichen (Abwesenheit) Lebensbedingungen bei mehr als 90% der gesamten Steuerungsprozesse des Wohngebäudes. Schwieriger gestaltet sich die Automatisierung bei einer größeren Anzahl der Bewohner und insbesondere, wenn Kinder die Einhaltung von Regeln grundsätzlich in Frage stellen.

Neben dem Parameter Zeit nehmen im Wesentlichen zahlreiche Ereignis- und Zustandsinformationen Einfluss auf die Steuerungsprozesse, was einer umfangreichen Sensorik im Hinblick auf Präsenz, Temperatur, Helligkeit, Aktivität, Anwesenheit, Öffnungszustand der Außenhaut etc. bedarf. Zielsetzung ist jedenfalls, die Anzahl der erforderlichen manuellen Interventionen zur Auslösung einer Aktion oder zur Durchbrechung einer Automatik möglichst gegen Null zu reduzieren. Daraus folgt die bereits genannte Prämisse: Der beste Schalter ist ein entfallener Schalter.

Für manche Parameter gibt es jedoch (noch) keine geeignete Sensoren. So ist eine effektive Temperaturregelung in einem wärmebedarfsmäßig trägen Niedrigenergie- oder gar Passivhaus allein auf der Basis von Außen- und Innentempersensoren überhaupt nicht realisierbar. Selbst die retrospektive statistische Auswertung des Temperaturverlaufes kann diesen Zustand kaum verbessern. Erst eine digital verfügbare Wettervorhersage - ähnlich der von Navigationsgeräten verarbeitbaren TMC-Staumeldungen - kann hier einen signifikanten Beitrag zu einer energieoptimierenden Automatisierung liefern.

Auf lange Sicht nicht realisierbar erscheint der Anspruch an die Gebäudeautomation, jedwede Willensbekundung des Bewohners ohne Tastendruck, Sprachsteuerung oder andere aktive Eingabemethoden zu erkennen. Deshalb sollten zumindest alle Möglichkeiten genutzt werden, manuelle oder akustische Befehle prinzipiell an jedem Ort erfassen und die daraus resultierenden Aktionen programmgesteuert koordinieren zu können. Als bekanntes Feature von Bus-Installationen gelten gemeinhin die sogenannten Lichtszenen. Viel bedeutsamer ist jedoch die gewerkübergreifende Initiierung gleichgerichteter, gegenläufiger oder sich sperrender Aktionsketten, was an folgendem Beispiel anschaulich darzustellen wäre:

Es gibt - selbst unter flächendeckendem Einsatz von Präsenzmeldern - noch keine zuverlässigen Indikatoren, die An- oder Abwesenheit von Bewohnern auch im absoluten Ruhezustand festzustellen. In sofern ist es noch unverzichtbar, dass der letzte Bewohner, der das Gebäude verlässt, dies der Haussteuerung auf irgendeine Weise mitteilt. Alle weiteren, vom Ereignis des Verlassens abhängigen Aktivitäten übernimmt dann die Steuerungslogik, z.B. die Prüfung des Verschlusses aller Fenster und Türen (Riegelkontakte), die Aktivierung der Alarmsensorik, die Abschaltung aller Leuchten und der nicht mit Dauerstrom (z.B. Kühlschrank) zu versorgenden Steckdosen, die Reduzierung des Volumenstromes einer Lüftungsanlage, die Deaktivierung der Warmwasser-Ringleitungspumpe und Magnetventile etc.. Damit wäre dann auch der "running gag" zahlreicher Veröffentlichungen zum "intelligenten" Haus, aus dem Büro den Zustand des Herdes abfragen und via Handy oder Internet abschalten zu können, ad absurdum geführt.

Wie schwierig es jedoch ist, das Verhalten von Bewohnern selbst unter Einsatz komplexer und lernfähiger "neuronaler Netzwerke" verhersehbar zu machen, was ja teilweise nicht einmal der natürlichen Intelligenz der Mitbewohner gelingt, zeigt sich bereits an sehr einfachen Beispielen, z.B. dem automatischen Öffnen einer Tür. Fast jeder kennt das unsinnige Hin und Her bei entsprechenden Türen in öffentlichen Gebäuden, wenn Menschen im Erfassungsbereich der Sensoren verharren. Selbst eine Erkennung von Richtung und Geschwindigkeit einer Bewegung wäre nicht in der Lage, das plötzliche Innehalten einer Person vorauszusehen.

Eine automatische Öffnung des Garagentores bei Erkennung eines Transponders (ohne Tastendruck an der Funkfernbedienung oder HomeLink-Taste des Autos) könnte völlig unsinnig erfolgen, wenn der/die Hausherr(in) den Wagen nur kurzzeitig vor der Garage zu parken gedenkt. Ebenso fragwürdig wäre die implizite Garagenöffnung beim Verlassen des Hauses - es soll ja schließlich noch Menschen geben, die sich im Nahbereich zu Fuß fortbewegen. Sinnvoller erscheint da, dem Bewohner über getrennte Tasten, Kipprichtungen oder Druckdauer die Entscheidung zu überlassen, ob er nun die motorisch betriebene Haustür allein oder gemeinsam mit dem Garagentor öffnen möchten.

Abenteuerlich wirken Vorstellungen einiger Automatisierungsgurus im Hinblick auf die prospektiven Schlussfolgerungen der Software aus den gelernten Erfahrungswerten. So spielt ein Autor mit der Vision,

das System könne lernen, für wie lange der Bewohner das Haus verlässt, wenn dieser die Tennistasche mit sich führt, um rechtzeitig vor seiner Rückkehr das Badewasser einzulassen. Unabhängig davon, dass eine sinnvolle Haustechnik und Gebäudekonzeption wenig Bedarf für vorausschauende Aktivitäten vor Rückkehr der Bewohner erzeugt, ist diese niemals auch nur halbwegs präzise kalkulierbar. Selbst wenn die Hauselektronik Zugriff auf die Terminverwaltung hat und ein Freizeitspiel von einem auswärtigen Medenspiel unterscheiden kann, könnte sich der Bewohner unterwegs oder auf dem Tennisplatz mehr oder weniger lang aufhalten, weil er anschließend im Clubhaus noch etwas trinkt oder isst, Freunde trifft, vor Ort duscht oder vielleicht auch nur auf dem Rückweg im Stau steht.

Eine wichtige Eigenschaft bei den verbleibenden manuellen Funktionen oder manuellen Übersteuerungen von Automaten ist die definierte zwangsweise Wiederherstellung des Grundzustandes nach einer vorbestimmten Zeit oder bei Eintreten eines Ereignisses. Häufig gerät nämlich insbesondere die Aufhebung eines Ausnahmezustandes in Vergessenheit.

So wird z.B. die Aktivierung der Intensivlüftung nach einer Party auf Basis der biologischen Sensorik des Bewohners (sichtbarer Rauch oder Geruch) ausgelöst. Nichts weist bei einer ordnungsgemäß installierten und parametrisierten Lüftungsanlage jedoch darauf hin, dass dieser Betriebszustand eingeleitet wurde. Der Bewohner müsste sich also zur Triggerung der Rücksetzung wiederum auf seine natürliche Sensorik verlassen. Erfahrungsgemäß wirken psychologische Effekte jedoch derart, dass die Motivation dazu deutlich geringer ausfällt als zur Beseitigung des Zustandes unangenehmer Raumluftqualität. Folglich muss die Elektronik des Hauses diese Aufgabe zeit- oder ereignisgesteuert wahrnehmen, um einem dauerhaft gesteigerten Energieverbrauch (Leistungsaufnahme der Lüftermotoren und Lüftungswärmeverlust) entgegenzuwirken.

Es versteht sich von selbst, dass das Grundprinzip des automatischen Resets in einen Default-Zustand (meist ausgeschaltet) auch für viele andere technische Komponenten des Gebäudes sowie für die Bedarfsbeleuchtung (Grundbeleuchtung hingegen mit Ein- und Ausschaltautomatik) zu gelten hat.

In letzter Konsequenz geht es also darum, die Visionen zur Gebäudeautomation mit der Realität abzugleichen, und zwar sowohl mit dem kurzfristig technisch Machbaren als auch mit dem Automatisierungs-feindlichen, variierenden Verhalten der Bewohner. Es gibt in der Tat genügend Handlungsbedarf im Bereich des sinnvoll Machbaren, so dass man den technischen "Schnickschnack" bewusst auch weiterhin den Science-fiction-Autoren überlassen sollte.