

Home Automation : Anforderung für eine erfolgreiche Vorbereitung

Autor(en): **Pfeiffer, Walter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **92 (2001)**

Heft 17

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-855737>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Home Automation – Anforderungen für eine erfolgreiche Verbreitung

Experten sind sich einig, dass Home Automation ein gewaltiges Marktpotenzial aufweist. Betrachtet man allerdings den aktuellen Stand an Automation im Wohnbau und vergleicht dies mit anderen Lebensbereichen, etwa der Automation in der Fabrikation oder bei den Kraftfahrzeugen, so stellt sich die Frage,

warum sich Home Automation noch nicht flächendeckend durchgesetzt hat und was geschehen muss, damit sich dies ändert. Was aber unterscheidet Home Automation von anderen Fachbereichen, in denen die Automation schon sehr viel höhere

Walter Pfeiffer

Akzeptanz und Durchdringung erreicht hat, etwa in der Maschinenindustrie, beim Automobilbau oder auch bei Zweckbauten?

Im vorliegenden Beitrag sollen diese Aspekte kurz beleuchtet werden. Anschliessend wird der Lösungsansatz «Adaptive Home Automation» vorgestellt, der auf einfache Weise installierbare und kostengünstige Lösungen mit echtem Nutzen bietet.

Automation im industriellen Umfeld

Automation hat ihren Erfolgsweg im industriellen Umfeld begonnen. Entscheidend hierbei waren die folgenden drei Kriterien:

1. *Entscheidungsfindung:* Im industriellen Umfeld gibt es klare Entscheidungsträger. Die Entscheidung, Automation einzuführen, wird bewusst getroffen.
2. *Umfeld:* Das Umfeld, in das oder für welches eine Automation eingeführt werden soll, ist weitgehend deterministisch. Die Automationsaufgabe kann auf die effiziente, kostengünstige und zuverlässige Durchführung von sich wiederholenden Aufgaben zurückgeführt werden.
3. *Investitionen:* Im industriellen Umfeld – wozu zunehmend auch Zweckbauten

zu rechnen sind, wie die massive Verbreitung von Facility Management zeigt – stehen Erträge und Sicherheit im Vordergrund. Automation im industriellen Umfeld macht sich aus dem aus ihr generierten Nutzen bezahlt. Die Finanzierung der Anfangsinvestition ist eine untergeordnete, operative Hausaufgabe, für die es in der Regel beliebige Lösungsmöglichkeiten gibt.

Automation im Heim-Bereich

Betrachtet man nun diese drei Kriterien im Anwendungsbereich Home Automation, dann ergibt sich folgendes Bild:

4. *Entscheidungsfindung:* Auch heute noch ist der Ablauf von der Planung über die Ausführung bis hin zur Ab-

nahme sehr stark Gewerke orientiert mit der Konsequenz, dass sehr viele Beeinflusser in ihrem jeweiligen Segment (z.B. Elektroplaner und/oder Installateur für das Installationsmaterial; Heizungs-Planer und Architekt für die Heizung) Teillösungen einzubringen versuchen. Im Heimbereich – insbesondere wenn die Teilentscheide sequentiell entsprechend dem Baufortschritt gefällt werden – können Bauherr und Architekt kaum mehr rechtzeitig Einfluss nehmen. Teilweise liegen keine klaren Entscheidungskriterien vor.

5. *Umfeld:* Im Heimbereich wechselt das Umfeld ständig, stochastische Verhaltensweisen überwiegen. Mobilität und Flexibilität kennzeichnen unsere heutige Gesellschaft und finden ihren Niederschlag im Verhalten der Menschen. Eine Automation, die repetitive Abläufe nachfährt, wird nicht als Zugewinn an Lebensqualität empfunden und scheitert an fehlender Akzeptanz bei den Nutzern eines Heimes.
6. *Investitionen:* Im Gegensatz zum industriellen Umfeld sind die Ressourcen im Heimbereich eher beschränkt. Ausserdem ist eine Amortisation aus dem generierten Nutzen heraus in der Regel nicht möglich. Damit reduziert

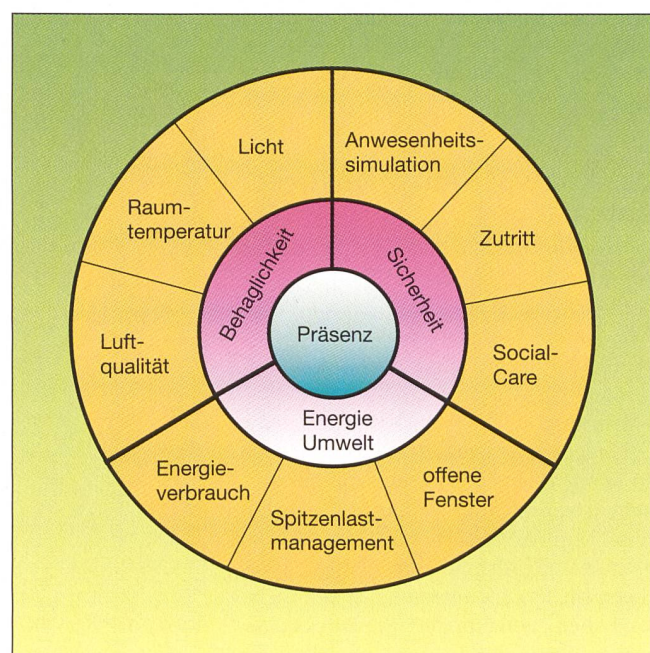


Bild 1 Grundbedürfnisse von Nutzern in einem Heim

sich der Investitionsentscheid auf die Frage: Was kostet es, was ist der effektive Nutzen und wie gross ist die Bereitschaft, dafür Geld auszugeben?

Aus dieser Gegenüberstellung lassen sich nun drei Hauptanforderungen an eine Home-Automation-Lösung ableiten, um einen wirtschaftlichen Erfolg erzielen zu können.

Anforderungen an Home Automation

Anforderung 1: Orientierung am Nutzer und Adaptivität

Die Automation muss sich am Umfeld der Bewohner orientieren, an ihren Gewohnheiten ausrichten, ihren Grundbedürfnissen Rechnung tragen und einen hohen subjektiven Nutzen bieten (dies im Gegensatz zum industriellen Umfeld, wo ausschliesslich der objektive Nutzen betrachtet wird). Im Idealfall sollten die Bewohner die Automation nicht wahrnehmen: Sie muss effizient im Hintergrund wirken.

Anforderung 2: Gewerke übergreifend und integrierend

Die Automationslösung muss den etablierten Marktstrukturen Rechnung tragen. Sie muss mit den bestehenden Teillösungen, wie z.B. Rolladensteuerung, Heizungsregelung, koexistieren und diesen helfen, ihre jeweilige Aufgabe noch besser erledigen zu können. Sie wirkt somit integrierend und optimierend.

Anforderung 3: Kosten

Die Automationslösung muss so günstig sein, dass die Initialkosten keine nennenswerte Hemmschwelle im Gesamtgebilde Haus/Heim darstellt. Sie muss nachrüstbar und modular erweiterbar sein.

Das Konzept «Adaptive Home Automation»

Ausgehend von den oben aufgeführten Anforderungen hat die HTS High Technology Systems AG das Konzept Adaptive Home Automation (AHA) entwickelt, das nachfolgend kurz vorgestellt werden soll.

Um dem wichtigsten Kriterium – die Orientierung am Nutzer – gerecht werden zu können, müssen dessen typische Verhaltensweisen und Wünsche bekannt sein. Darüber hinaus muss das System momentane Abweichungen vom typischen Muster erkennen und in den meisten Fällen auch unmittelbar berücksichtigen.

Der Systemansatz von Adaptive Home Automation geht daher von der einfachen Tatsache aus, dass die An- und/oder Abwesenheit eines Nutzers in einem Raum oder Heim bereits die Grundanforderungen definiert: Wenn die Bewohner in Urlaub sind, soll die Alarmanlage scharf und die Heizung gedrosselt sein; sind sie zuhause, soll es behaglich sein. Bild 1 veranschaulicht die zentrale Stellung des Nutzers und seine Grundbedürfnisse nach Behaglichkeit, Sicherheit und niedrigen Betriebskosten.

Verbesserte Regelung durch Verdichtung der Information

Über einfache Präsenzmelder lässt sich bereits die zentrale Information einer am Nutzer orientierten Home Automation gewinnen: die raumbezogene Kenntnis über An- oder Abwesenheit.

Zusätzlich braucht es eine Einheit, die diese ereignisbezogenen Informationen über Kommen und Gehen sammelt, zu Anwesenheitsmustern verdichtet und speichert. Der entscheidende Schritt ist die Transformation von momentaner Information zu Wissen unter Einbezug der Zeit als Verlaufsgrösse (siehe Kasten).

Dieses Wissen kann nun den verschiedensten Gewerken oder Applikationen zur Verfügung gestellt und von diesen optimierend in ihr eigenes Steuerprogramm eingebunden werden. Beispielsweise kann eine Heizungssteuerung mit Temperaturabsenkungen sehr viel effizienter arbeiten, wenn sie nicht über eine Schaltuhr ein starres Wochenprogramm abfährt, sondern sich dem tatsächlichen Verhalten automatisch anpasst. Über das Wissen wird somit bereits der zweiten Anforderung – der Gewerke übergreifenden Integration – Rechnung getragen.

Beispiel für die Transformation von momentaner Information zu Wissen

Sind die Bewohner eines Hauses normalerweise donnerstags bis spätabends abwesend und findet nun eine momentane Anwesenheit – beispielsweise um 18 Uhr – statt, so registriert das System dies als einmalige Ausnahme. Häufen sich die Ausnahmen, muss das System annehmen, dass sich die Gewohnheiten ändern. Entsprechend muss das System auch Änderungen berücksichtigen, die sich über eine bestimmte Periode erstrecken, wie etwa krankheits- oder unfallbedingte Anwesenheiten. Während der Regelfall mit einer einfachen Schaltuhr beherrscht werden kann, liegt der Vorteil eines adaptiven Systems in einer sinnvollen Reaktion auf Ausnahmefälle.

Ein Kernelement der Adaptive Home Automation ist eine Einheit, die Informationen sammelt, auswertet, aufbereitet, als Wissen speichert und allen Applikationen zur Verfügung stellt. In Anlehnung an die Terminologie der Informationstechnologie (IT) wird diese Einheit von HTS als AHA-Server bezeichnet.

Durch den Begriffszusatz «Server» kommt zum Ausdruck, dass diese Einheit nicht die zentrale Kontrollinstanz ist – und damit ein hohes Risiko bei einem Ausfall implizieren würde –, sondern anderen Applikationen dient.

Zwangsläufig muss zwischen den Präsenzmeldern und dem AHA-Server kom-

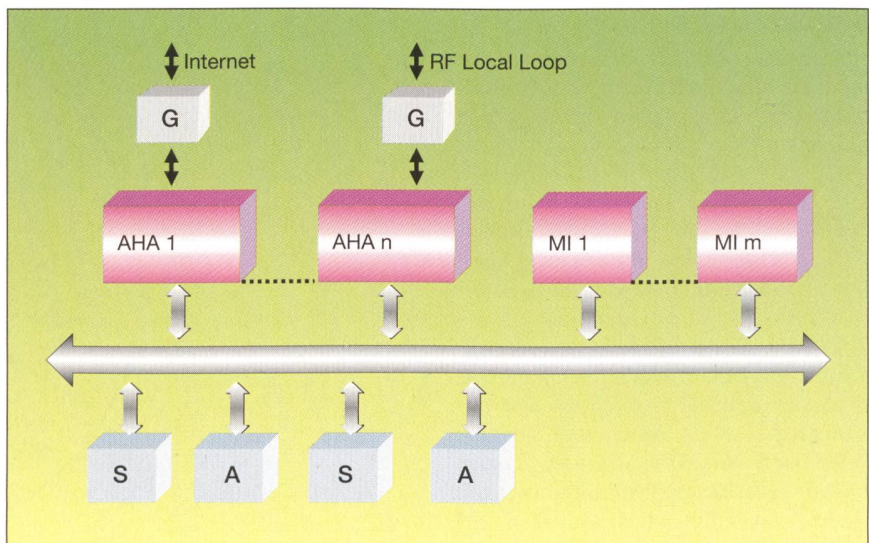


Bild 2 System-Architektur

A = Aktor; G = Gateway; S = Sensor; AHA n = n-ter AHA Server; MI m = m-tes Manual Interface

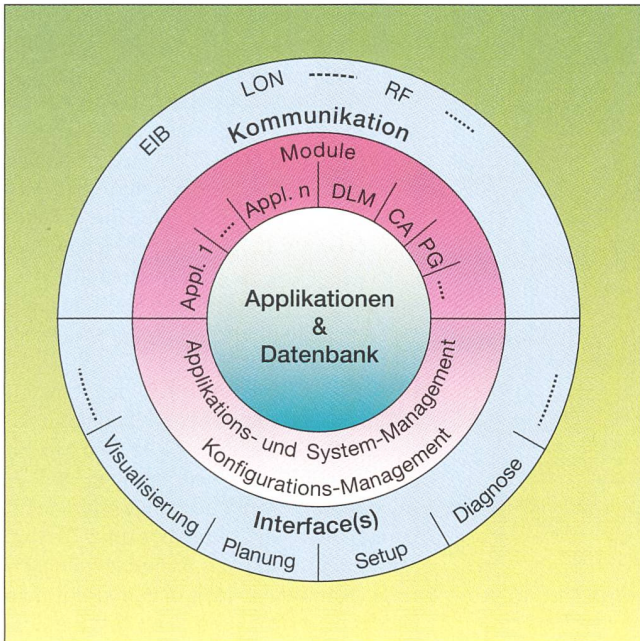


Bild 3 Software-Architektur des AHA-Systems

muniziert werden. Das System benötigt daher eine Kommunikationsinfrastruktur, die eine sichere Übertragung ermöglicht. Auf diesem Gebiet sind heute bereits viele erprobte Technologien verfügbar. Beispiele dazu sind

- Draht gebundene Bus-Systeme wie EIB, LON und Ethernet
- Kommunikation über das 230-V-Stromnetz in Form von Power Line Communication (PLC)
- die immer stärker Verbreitung findenden Funksysteme (WLAN, Bluetooth, DECT).

Entsprechend den jeweiligen Gegebenheiten sind daher vom AHA-System lediglich die entsprechenden Schnittstellen zur Verfügung zu stellen.

Bild 2 zeigt die Systemarchitektur, die die oben aufgeführten Kernelemente beinhaltet. Zusätzlich dargestellt sind die Aktoren, die von den einzelnen Applikationen angesteuert werden (z.B. ein Heizkörperventil einer Einzelraumsteuerung). Die Sensoren im System liefern laufend und ereignisbezogen Messgrößen und Informationen, z.B. über Helligkeit, Anwesenheit, Temperatur, Luftgüte. In den Servern werden diese Informationen verdichtet und den Applikationen als Wissen zur Verfügung gestellt. Die gezielte Veränderung von Zuständen erfolgt dann wiederum über die Aktoren. Damit das System modular ausbaufähig bleibt und die Initialkosten niedrig gehalten werden können, sind die Server als skalierbare Einheiten ausgebildet. Sollte auf Grund zusätzlicher Applikationen zu einem späteren Zeitpunkt mehr Serverleistung erforderlich werden, kann einfach ein zu-

sätzliches Modul eingefügt werden. Durch die damit entstehende Redundanz ergibt sich als zusätzlicher Nutzeffekt eine erhöhte Ausfallsicherheit.

Die Flexibilität des Systems

Wesentlich für die Akzeptanz ist, dass der Nutzer jederzeit die Möglichkeit hat, das System über einfache Taster, interaktive Displays, Spracherkennung oder Mobiltelefonen manuell zu steuern.

Auf Grund dieser Systemarchitektur (Bild 2) wird auch offensichtlich, dass das AHA-System nicht nur Präzenzmuster generieren und zur Verfügung stellen, sondern alle Informationen in die Erzeugung von Wissen einbeziehen kann. So können Korrelationen ermittelt werden, die dann als zusätzliches Wissen zur Verfügung stehen. Da sich die Gewohnheiten der zukünftigen Nutzer erst im Laufe der Zeit zeigen, muss sich das System auch hier stark am Nutzer orientieren.

Aufbauend auf dem vom AHA-System zur Verfügung gestellten Wissen wird prädiktives Systemverhalten mit höherem Komfort bei niedrigeren Betriebskosten ermöglicht. Über die Verknüpfung der vorhandenen Informationen eröffnen sich aber auch ganz neue Möglichkeiten einer Gewerke übergreifenden Integration. Teilweise sind sogar Aufgabenstellungen anders definierbar und damit bessere Lösungen möglich: Stellt heute eine Heizungssteuerung über die Regelung der Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Aussentemperatur die theoretisch maximal benötigte Heizleistung zur Verfügung, braucht sie in einem AHA-gestützten System nur noch die wahrscheinlich oder tatsächlich benötigte Heizleistung zur Verfügung zu stellen. Sie könnte darüber hinaus auch auf zunächst systemfremde Elemente zugreifen, indem sie beispielsweise die Storen zur aktiven Nutzung passiver Sonnenenergie einsetzt

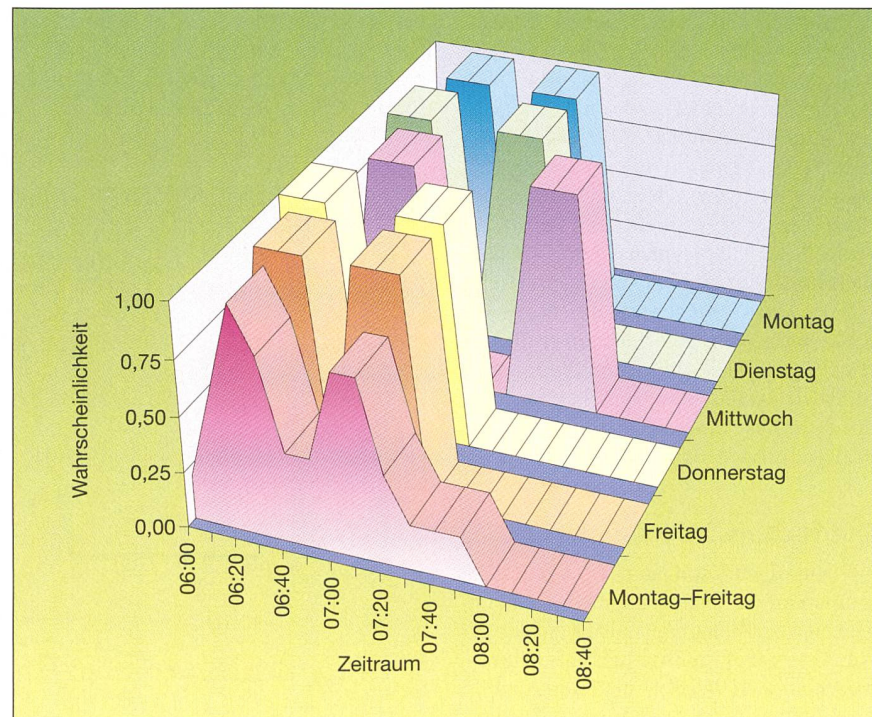


Bild 4 Belegungsmuster eines Raumes

Aufenthaltswahrscheinlichkeiten einer Person an verschiedenen Wochentagen im Zeitraum zwischen 6 Uhr und 8,40 Uhr. Die Kurve «Montag-Freitag» zeigt die aus den einzelnen Wochentagen zusammengesetzte Wahrscheinlichkeitskurve.

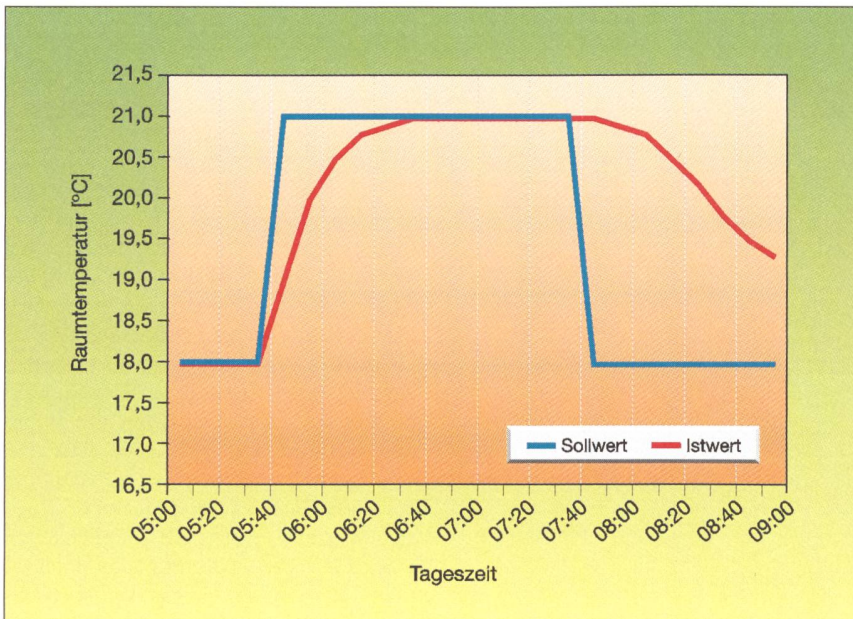


Bild 5 Raumtemperaturverlauf

(ohne den Nutzer im Fall von Anwesenheit durch seltsame Storenbewegungen zu irritieren).

Das AHA-System wird auch dem Kriterium tiefer Initialkosten gerecht, nutzt es doch weitgehend die ohnehin vorhandene Infrastruktur. Auf Grund des modularen Ausbaus ist es zudem für Nachrüstung ausgelegt. Als Kernsystem benötigt es die Präsenzmelder – die neben der Präsenz noch weitere relevante Größen wie Temperatur, Luftqualität, Rauch usw. erfassen können –, einen AHA-Server, der bei wachsendem Leistungsbedarf um weitere Einheiten erweitert werden kann, und die Basissoftware, die das Wissen generiert, verwaltet und den einzelnen Applikationen wie Heizungssteuerung, Sicherheitssystemen usw. zur Verfügung stellt. Bild 3 gibt einen Überblick über die grundsätzliche Softwarearchitektur.

Die Anforderungen an die Hardware entsprechen heutigen Standard-Multimedia-PCs. Da in der Entwicklung der Mikroelektronik immer noch kein Ende abzusehen ist, muss man mit sinkenden Preisen rechnen.

Die technische Realisierung

Nachfolgend soll am Beispiel Raumtemperatur-Sollwert-Vorgabe in Abhängigkeit vom Belegungsmuster aufgezeigt werden, wie grundsätzlich aus Einzelinformationen Wissen generiert und in einer realen Applikation eingesetzt werden kann. Um Belegungsmuster eines Raumes zu ermitteln, müssen die zeitlich sequentiell registrierten Anwesenheiten übereinandergelegt werden und aus der

Vielzahl dieser Kurven das zu Grunde liegende Muster ermittelt werden. Hierzu sind verschiedenste Verfahren möglich und bekannt, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll. Bild 4 veranschaulicht diesen Entstehungsprozess eines Belegungsmusters nochmals grafisch.

Belegungsmuster repräsentieren die Wahrscheinlichkeit, mit der sich eine Person an den einzelnen Tagen im betrachteten Raum aufhält. Aus den Wahrscheinlichkeiten für die Tage Montag bis Freitag lässt sich dann die Wahrscheinlichkeit für die Arbeitswoche bestimmen.

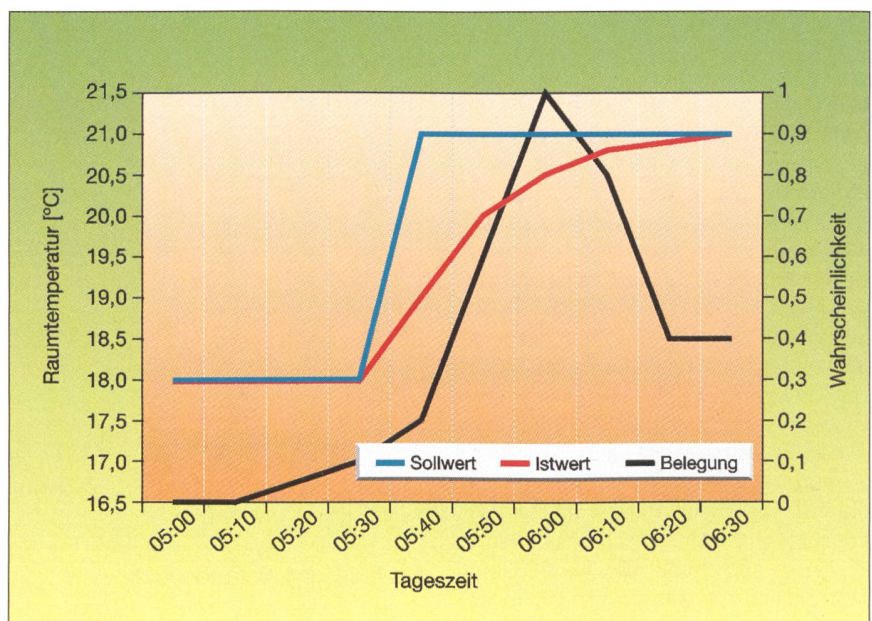


Bild 6 Belegungsabhängige Sollwertvorgabe

Diese Vorhersage kann nun beispielsweise dazu eingesetzt werden, die Soll-Temperatur eines Raumes in Abhängigkeit vom Belegungsmuster prädikativ zu steuern: Heutige Systeme im Heimbereich verfügen typischerweise über eine sogenannte Nachtabsenkung, d.h. die Soll-Temperatur in einem Raum wird über Nacht um 2 °C bis 5 °C abgesenkt. Tagsüber wird die Soll-Temperatur wieder auf die Komfort-Temperatur angehoben, unabhängig davon, ob der Raum belegt ist oder nicht.

In Bild 5 ist die Aufheiz- und Abkühlkurve eines Raumes beim Übergang zwischen diesen beiden Zuständen dargestellt. Daraus lässt sich ableiten, dass es für das Aufheizen auf die Komfort-Temperatur ausreicht, wenn dies rund 30 Min. vor der tatsächlichen Raumbesetzung erfolgt. Kombiniert man dies nun mit dem Belegungsmuster und setzt als Randbedingung fest, dass bei einer Belegungswahrscheinlichkeit von über 70% der Raum auf Komfort-Temperatur sein soll, dann kann daraus sehr effektiv eine nutzungsbezogene Sollwert-Vorgabe abgeleitet werden.

Bei einem früheren Eintreffen eines Nutzers muss das System selbstverständlich sofort reagieren, d.h. die aktuelle Ist-Situation hat in jedem Fall Vorrang vor der Prognose.

Das Ausnutzen des implizit sich ergebenden Wissens von – beispielsweise Belegungsmustern – ergibt somit direkten Nutzen in der Steuerung und Automation von technischen Funktionen in einem Haus. Auf Grund der Adaptivität des Systems werden insbesondere Ausnahme-

zustände auf sinnvolle Art und Weise gehandhabt, ohne dass diese im Vorfeld bekannt sein und entsprechend programmiert werden müssen. Bild 6 zeigt den Zusammenhang von Bewegungsmuster sowie Soll- und Istwert für den Aufheizevorgang. 30 Minuten vor dem Zeitpunkt, an dem die Wahrscheinlichkeit 70% erreicht, wird der Sollwert angehoben. Aufgrund der thermischen Trägheit des Raumes erreicht der Istwert frühzeitig genug akzeptable Werte.

Home Automation benötigt Vermarktung

Um das Adaptive Home Automation kommerziell zum Erfolg zu bringen, kommt auch den Marketing- und Service-Aspekten eine zentrale Rolle zu.

Das AHA-System muss den gewachsenen Strukturen im Markt Rechnung tragen. Es ist daher so ausgelegt, dass es den im Markt und in den jeweiligen Gewerker etablierten Firmen hilft, ihre Systeme noch leistungsfähiger zu machen. Neben dem Pull-Effekt, den der Endnutzer über sein Interesse an einer für ihn echten Nutzen bringenden Home Automation auslöst, kommt somit ein Push-Effekt zum Tragen, der von der Vielzahl der Firmen ausgeht, die das System unterstützen und für ihre jeweilige Lösung einsetzen, sei es für eine Heizungssteuerung oder ein Sicherheitssystem.

Entscheidend ist, dass die verschiedenen Applikationen über die Anbindung an das AHA-System eine deutliche, vom Endnutzer wahrgenommene Mehrfunktionalität erhalten, ohne dass jeder ein-

zelne Hersteller für sich diese Mehrfunktionalität bereitstellen muss.

Support

Kosten entstehen im gesamten Bereich des Supports – sowohl im Vorfeld für die Systemintegration als auch im Servicebereich. Um diese tief zu halten muss ein abgestuftes Servicekonzept eine schnelle Vor-Ort-Unterstützung sicherstellen. Bei komplexeren Problemen müssen entsprechend ausgebildete Experten bereitstehen, ausgerüstet mit allen erforderlichen technischen Analyse- und Hilfsmitteln. Auf diese Art kann ein optimaler, flächendeckender Support mit vertretbaren Kosten sichergestellt werden.

Es ist daher eine Gesamtbetrachtungswiese unter Systemaspekten erforderlich, um existierende Strukturen zu nutzen und um die heute noch fehlenden, integrierenden Aspekte zu ergänzen. Sehr hilfreich sind in diesem Zusammenhang die neu entstehenden Berufsbilder mit entsprechenden Ausbildungsmöglichkeiten z.B. zum Gebäudesystemtechniker. Dies wird zu ergänzen sein durch fachspezifische Schulung von bereits im Beruf stehendem, qualifiziertem Personal.

Neben der Bereitstellung der Technik, die für Adaptive Home Automation unabdingbar ist, stellen Marketing- und Supportaspekte die grosse Herausforderung für die gesamte Industrie dar. Gelingt es, sie in enger Zusammenarbeit erfolgreich zu meistern, kann Home Automation eine erfolgreiche und lohnende Wirklichkeit für alle Beteiligten werden.

Adresse des Autors

HTS High Technology Systems AG, 8307 Effretikon, Tel. 052 355 17 00, www.hts.ch; Dipl. Ing. Walter Pfeiffer

Home Automation – les conditions d'une diffusion réussie

Les experts sont d'accord sur le fait que l'automation domestique – Home Automation – présente un immense potentiel de marché. Si l'on considère cependant l'état actuel de l'automation dans la construction résidentielle pour la comparer à celui d'autres domaines, par exemple l'automation dans la fabrication ou les véhicules à moteur, on peut se demander pourquoi la Home Automation n'a pas encore pu s'imposer partout, et ce qui doit se passer pour que cela change. Après tout, qu'est-ce qui distingue la Home Automation d'autres domaines dans lesquels l'automation a déjà été bien mieux accueillie et s'est beaucoup plus répandue comme dans l'industrie des machines, dans la construction automobile ou dans les bâtiments à usage spécial?

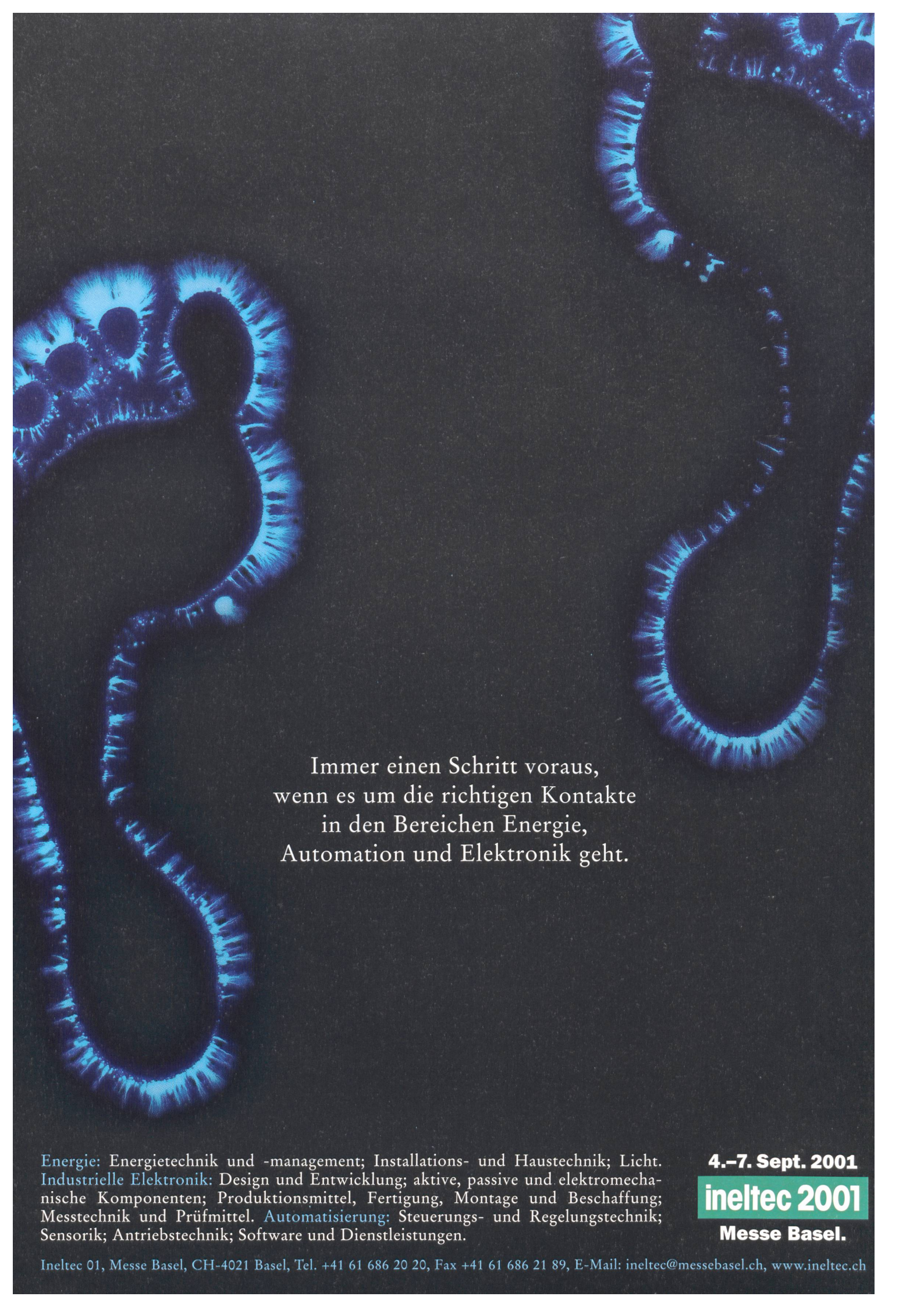
Le présent article expose brièvement les différents aspects. Il présente ensuite l'ébauche de solution «Adaptive Home Automation» qui offre des solutions pratiques et économiques.

ENELTEC

Eneltec-System AG
Kesslerstrasse 1, CH-5037 Muhen
Telefon 062 737 85 58, Telefax 062 737 85 59
www.eneltec.ch, info@eneltec.ch

- Netzqualität kontrollieren
- Blindleistung kompensieren
- Oberschwingungen reduzieren
- Versorgungsnetze entlasten
- Blindleistungs-Kompensationsanlagen in Modultechnik oder Kompaktbauform
- Dynamische Kompensationsanlagen
- Aktivfilter zur Reduktion der Oberschwingungsbeiträge auf die VSE-Emmissionsgrenzwerte
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV-Anlagen)
- Verlangen Sie unsere Dokumentation

INELTEC 2001 – Halle 1.0, Stand B05



Immer einen Schritt voraus,
wenn es um die richtigen Kontakte
in den Bereichen Energie,
Automation und Elektronik geht.

Energie: Energietechnik und -management; Installations- und Haustechnik; Licht.
Industrielle Elektronik: Design und Entwicklung; aktive, passive und elektromechanische Komponenten; Produktionsmittel, Fertigung, Montage und Beschaffung;
Messtechnik und Prüfmittel. *Automatisierung*: Steuerungs- und Regelungstechnik;
Sensorik; Antriebstechnik; Software und Dienstleistungen.

4.-7. Sept. 2001

ineltec 2001

Messe Basel.

SIEMENS

Siemens@ineltec 01



4.-7. 9. 2001, Halle 1.0, Stand D40

Landis & Gyr ZMB

Für flexible Tarifgestaltung und einfaches Handling

Die elektronische Zählerserie Landis & Gyr ZMB - zukunftsorientierte Lösung für alle Applikationen, vom Haushaltzähler bis zum komplexen Industriezähler.

Tarife werden durch einfaches Parametrieren festgelegt, Daten mittels Kommunikationsausgang abgelesen und übertragen.



Siemens Schweiz AG
Energie Metering
Freilagerstrasse 40
8047 Zürich
Telefon 01-495 41 78
Telefax 01-495 40 44
www.siemens.ch/ev

Vormals Siemens und
Landis & Gyr Zählergeschäft

Neu: DI-D Turbodiesel

Zugl. Keitfiger Gasser.



Neu: Canter Turbo DI-D

Mehr Power, mehr Wirtschaftlichkeit.

Der Canter verbindet Robustheit und Wendigkeit mit der Power seiner neuen, umweltfreundlichen Turbodiesel-Motoren mit DI-D Direkteinspritzung: 3.0-Liter DI-D (125 PS) oder 3.9-Liter DI-D (143 PS). Massgeschneiderte Lösungen für Ihren Betrieb: Canter 3.5 t, Leichtlastwagen 6.3 t und 7.5 t oder leichter Sattelschlepper. Einfach- oder Doppelkabine, 3 Radstände und Aufbauten nach Wunsch. 3500 kg Anhängelast und 3 Jahre Werkgarantie. Canter FB35 DI-D schon für 36'700.-.

Ich will mehr Infos zum Canter.		SEV
Name: _____	Adresse: _____	
Vorname: _____	PLZ/Ort: _____	

www.mitsubishi.ch MMC Automobile AG, Steigstrasse 26, 8401 Winterthur,
Tel. 052/208 25 00, Fax 052/208 25 99. EFL Erb Finanz+Leasing AG, Winterthur.

LEISE KRAFTVOLL MITSUBISHI

3 Jahre Werkgarantie.

