

Adhoco – adaptive, lernfähige Hausautomation

H. Möbus, Groß Düben

Der Bedarf an hochwertigem Wohnraum ist in der Schweiz größer als anderswo. Diese Nachfrage hat in den letzten Jahren nicht nur zu einer entsprechenden Bautätigkeit, sondern auch zur Entwicklung geeigneter technischer Systeme für derartige Wohnbauten geführt. Dass es hierbei möglich ist neue Wege zu gehen, wird anhand des nachfolgend vorgestellten Systems deutlich.

1 Innovation als Basis

Die im schweizerischen Winterthur beheimatete Adhoco AG ist ein vergleichsweise junges Unternehmen, dessen Geschichte einen Zeitraum von nicht einmal zwei Jahrzehnten umfasst. Die Bedürfnisse des Marktes und Innovationen sind die entscheidenden Triebkräfte und die Basis der Entwicklung. Die einem akademischen Umfeld entstammenden Unternehmensgründer haben bekannte, ausgereifte Technologien geschickt kombiniert und um eigene innovative patentgeschützte Lösungsansätze bereichert. Das unter dem eigenen Firmennamen vermarktete, funkbasierte System ist speziell für den Einsatz im Wohnbereich konzipiert und soll nach den Intentionen seiner Entwickler [1] die Integration aller Hausautomations-Funktionen ermöglichen. Als weitere Entwicklungsziele werden ein günstiges Preis-Leistungsverhältnis und die einfache Handhabbarkeit genannt. Die dabei erreichten Ergebnisse sind durchaus beachtlich, was nicht zuletzt anhand der für die Produkte erhaltenen Auszeichnungen und Preise deutlich wird.

2 Systemarchitektur

Betrachtet man das System zunächst einmal im Überblick (Bild 1), so findet man die klassische Struktur eines Funksystems mit Sensoren und Aktoren und einem zentralen Gerät vor. Die Funktionalität des Systems ist eindeutig auf die Hausautomation ausgerichtet (Tafel 1). Anhand des Gerätesortimentes wird zudem deutlich, dass Adhoco sowohl für den Neubau als auch die Nachrüstung geeignet ist (Bild 2). Die Besonderheiten des eingeschlagenen Lösungsweges [2, 3] entdeckt man vor allem bei der Betrachtung von Details.

Autor

Dr.-Ing. Horst Möbus ist als Honorar-dozent und Fachautor tätig, Groß Düben.

2.1 Zigbee

Im Bereich der Hausautomation hat sich mit Zigbee [4] seit einigen Jahren ein Standard etabliert, der weltweit von einer Allianz (www.zigbee.org) von mehr als 250 Unternehmen unterstützt wird. Das Ziel dieser Zusammenarbeit besteht vor allem darin, durch Orientierung auf einen Standard eigene Entwicklungskosten zu senken und die Realisierung von Anlagen auf der Basis von Geräten unterschiedlicher Hersteller zu ermöglichen. Zigbee-Komponenten zeichnen sich durch geringen Energieverbrauch und minimale Strahlenbelastung bei der Funkkommunikation aus. Bei Adhoco wird das 2,4 GHz-Band genutzt und die Reichweite im Gebäude beträgt rund 20 m. Jede Zigbee-Komponente

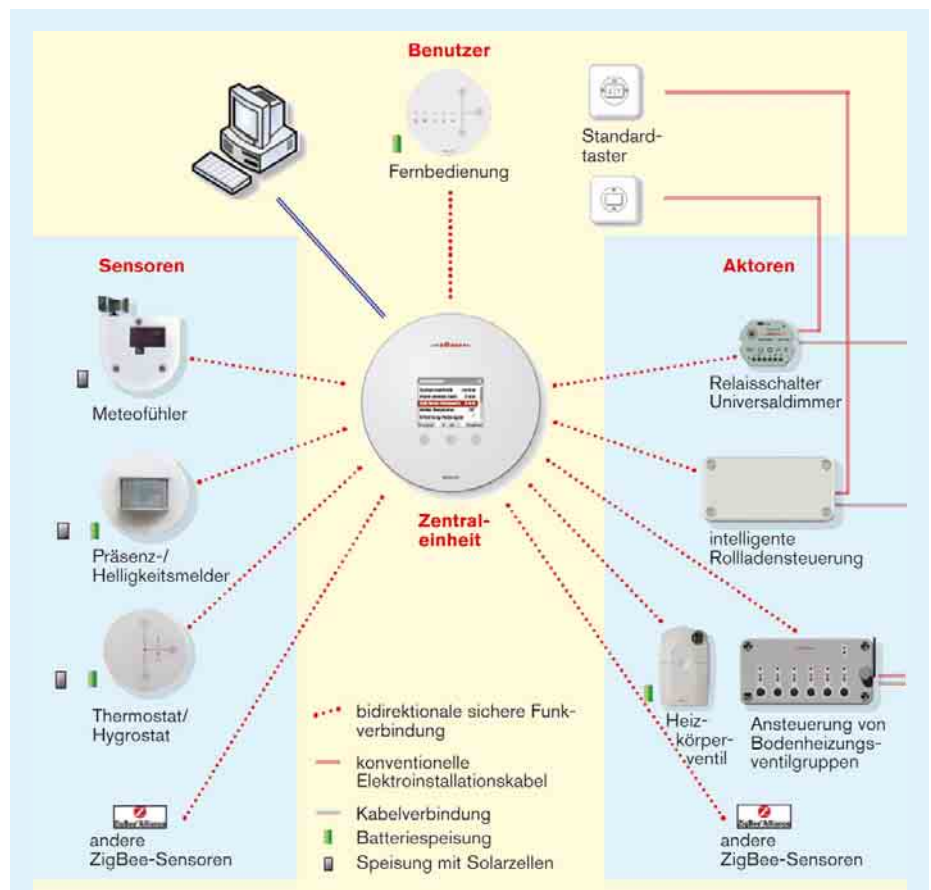
erhält bei der Herstellung eine einmalige Hardwareadresse (MAC-Adresse).

2.2 Zuordnung

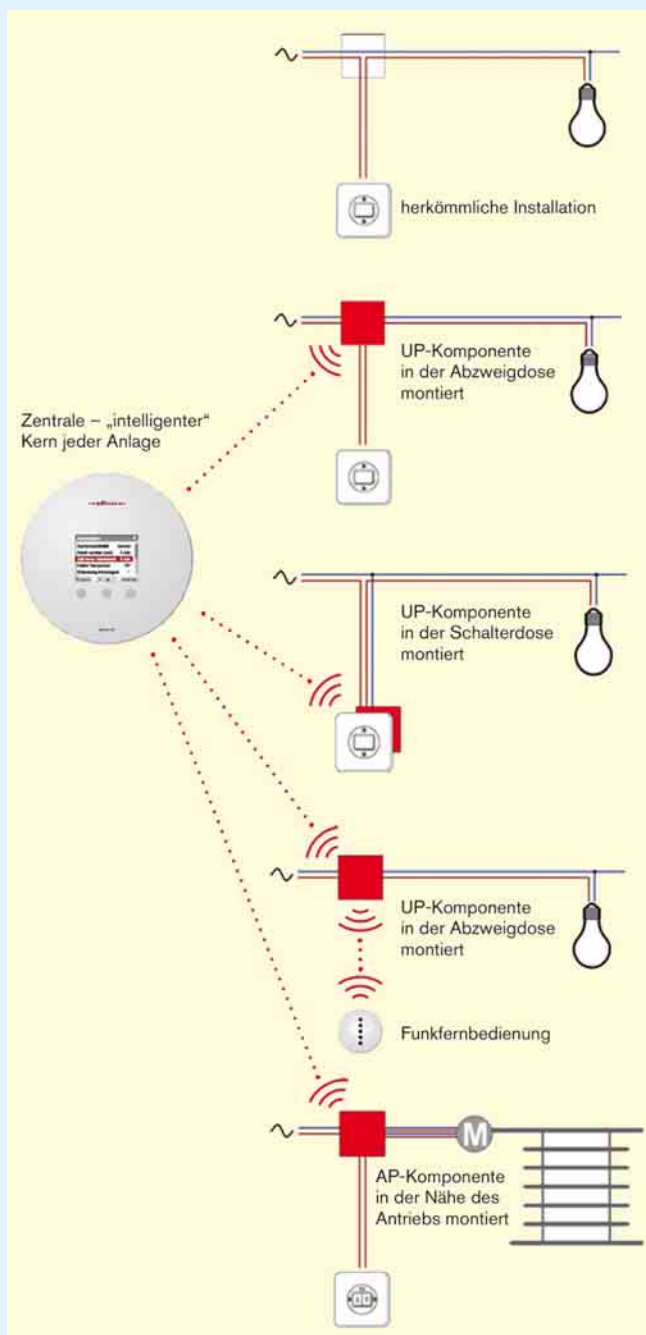
Die Zuordnung der Sensoren und Aktoren erfolgt mittels eines Raumwahlschalters (Bild 3). Der Drehschalter hat einen Adressbereich von 0...F. Eine Adhoco-Anlage kann also bis zu 16 Räume umfassen. Da diese Form der Adressierung lediglich eine Zuordnung bezüglich des Raumes erlaubt, ist der Raumadressierung ein weiteres Schema zur Geräteadressierung überlagert. Hier braucht man aber keine Einstellung an den Komponenten vorzunehmen, da diese Zuordnung automatisch über das pro Raum zur Bedienung genutzte Gerät (Funk-Fernbedienung mit 5 Schaltgruppen) erfolgt.

2.3 Genetische Algorithmen

Hinter dem für den Techniker ungewohnten Begriff der „genetischen Algorithmen“ verbirgt sich ein mathematisches Instrumentarium zur Beschreibung von Vorgängen [5] in der biologischen Evolution. Ausgehend von einer zufällig gewählten Menge von Anfangslösungen wird hierbei durch Verändern, Kombinieren und Auswählen ein Ergebnis erzielt. Die Anpassung an sich verändernde Nutzerbedürfnisse und die „Lernfähigkeit“ einer Adhoco-Anlage basieren auf diesen Algorithmen. Bedieneingriffe des Bewohners werden



1 Funksystem Adhoco – Systemüberblick



2 Funksystem Adhoco – unterschiedliche Komponentenvarianten

Tafel 1 Adhoco – Funktionen im Überblick

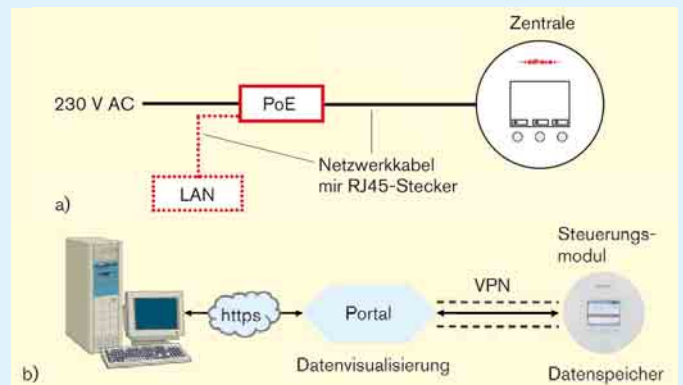
Komfort	Lichtsteuerung (Schalten, Dimmen, Szenen) Temperatursteuerung (Heizung, Lüftung, Klima) Jalousiensteuerung (Beschattung, Blendschutz) Lüftungssteuerung (Fenster, Ventilation)
Sicherheit	Anwesenheitssimulation bei Abwesenheit Überwachung von Türen und Fenstern Einbrucherkennung und Alarmierung
Energiesparen	Effiziente Heizungs- und Lüftungsregelung Passive Nutzung der Sonnenenergie Präsenzbabhängige Lichtsteuerung Sparbetrieb bei Abwesenheit und Ferien
Unterstützung im Alter	Warnung vor gefährlichen oder bedrohlichen Situationen (mögliche Brandquellen, Sturz, unübliches Verhalten)
Fernzugriff	geschützter Zugang über Internet Fernbedienung und -überwachung der Wohnung Alarmierung über SMS, E-Mail oder Fax



3 Zuordnung per Drehschalter

4 Fernzugriff

- LAN-/Internetanbindung
- Zugriff über ein spezielles Portal



5 Zentrale – „intelligenter“ Kern jeder Anlage

vom System als Missfallen interpretiert und zusammen mit Umgebungswerten gespeichert. Verhält sich der Bewohner bei ähnlichen Situationen mehrmals ähnlich, so passt das System sein Verhalten so an, dass es den Wünschen des Bewohners automatisch entspricht. Ähnliches gilt auch für das Temperaturverhalten eines Gebäudes. Ein Teil der Anlagenprogrammierung erfolgt daher automatisch über diese Algorithmen und bedarf keiner Aktivität seitens des Installateurs. Die in der Zentrale installierte Steuerungssoftware wurde auf der Basis modernster Softwaretechno-

logie mittels Java und eines OSGi-Frameworks erstellt.

2.4 Fernzugriff

Die Zentrale wird über einen PoE-Adapter (Power over Ethernet) versorgt. Über diesen Adapter (Bild 4a) kann eine Verbindung zum LAN/Internet hergestellt werden. Mittels einer geschützten Internetverbindung ist damit der Zugriff auf Adhoco-Anlagen weltweit möglich (Bild 4b). Über diesen Weg können aber auch Systemmitteilungen und Alarmmeldungen via E-Mail oder SMS übermittelt werden.

3 Gerätetechnik

Das zum Adhoco-System gehörende Gerätesortiment (Bild 1) ist vergleichsweise übersichtlich. Trotzdem können damit alle im Wohnbereich vorhandenen Verbraucher wie

- Leuchten,
- Jalousien/Rollläden und
- Heizungsanlagen

gesteuert werden. Es werden ausschließlich Komponenten in Unterputz- (UP) und Aufputz- (AP)-Bauform (inkl. Sonderbauformen) angeboten.

3.1 Zentrale

Die Zentrale ist der „intelligente“ Kern (Bild 5) einer Adhoco-Anlage. Dieses Gerät bietet nicht nur eine Zugriffsmöglichkeit auf eine Anlage über das LAN/Internet, hier sind auch die genetischen Algorithmen hinterlegt, die die Lernfähigkeit des Systems und dessen Anpassung an die Bedürfnisse der Nutzer ermöglichen. Bei der Inbetriebnahme einer Anlage beschränkt sich die Programmierung damit im Wesentlichen auf die Festlegung von einigen Anfangseinstellungen. Zur Einstellung des Gerätes und zur Navigation in der Anzeige gibt es lediglich drei Tasten. Aus Gründen der Reichweite wird empfohlen diese Komponente im räumlichen Zentrum einer Anlage zu montieren.

3.2 Innovative Bedienelemente

Die Qualität eines Hausautomationssystems wird entscheidend durch die Bedienelemente bestimmt. Neben einer attraktiven optischen Gestaltung sind vor allem ein hohes Maß an Funktionalität und eine einfache intuitive Bedienbarkeit die entscheidenden Kriterien. Sowohl bei der Funk-Fernbedienung (Bild 6a) als auch beim Temperatur- und Feuchtigkeitssensor mit Sollwerteingabe (Bild 6b) wurde eine vergleichsweise unauffällige optische Gestaltung gewählt. Bezüglich der Funktionalität und der einfachen Bedienbarkeit setzten diese Geräte aber Maßstäbe. Die Funk-Fernbedienung ist als universelles raumorientiertes Bediengerät konzipiert und es können damit alle Verbraucher des Raumes gesteuert werden. Die Funk-Fernbedienung kann wahlweise fest montiert, aber auch mobil genutzt werden.

3.3 Sensoren

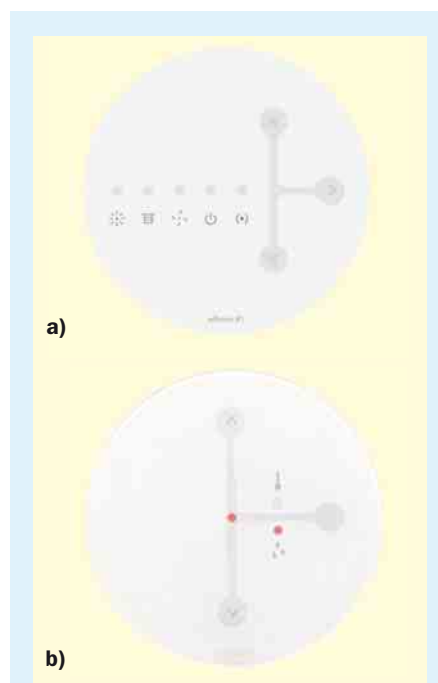
Neben dem bereits erwähnten Temperatur- und Feuchtigkeitssensor gehören ein Präsenz- und Helligkeitssensor, ein Strommess-Sensor und eine Mini-Meteostation zur Messung von Wind, Regen und Sonneneinstrahlung zum Sortiment. Während der Strommess-Sensor geräteorientiert und die Mini-Meteostation anlagenorientiert eingesetzt wird, erfolgt der Einsatz der übrigen Sensoren raumorientiert.

3.4 Aktoren

Zum Adhoco-System gehören Schalt- und Dimmaktoren in UP-Bauform und als Zwischenstecker. Dabei ist bemerkenswert, dass diese Geräte in jedem Fall auch Vor-Ort (Bild 7) bedient werden können. Bei den für den mobilen Einsatz konzipierten Zwischensteckern findet man eine von der ansonsten überwiegend praktizierten Bauform abweichende Formgestaltung. Zur Ansteuerung von Jalousien/Rollläden gibt es einen Aktor in AP-Bauform. Auch hier ist die Installation einer Vor-Ort-Bedienung möglich. Das Angebot an Aktoren wird durch ein Heizkörperventil und eine Ventilsteuerung für 6 Ventilgruppen (6x2 Ventile) für Bodenheizungen komplettiert. Die Ventilgruppen können über Raumwahlschalter einzelnen Räumen zugeordnet werden.

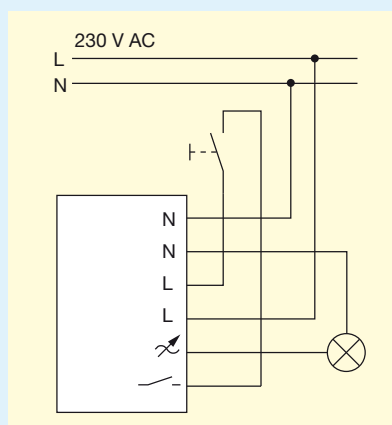
4 Einarbeitung und Inbetriebnahme

Für die in der Hausinstallation erfahrene Elektrofachkraft bereitet die Einarbeitung in das Hausautomationssystem Adhoco wegen des stringenten Konzeptes und des überschaubaren Sortimentes sicher kaum Probleme. Der dafür nötige Zeitaufwand ist vergleichsweise gering. Um die in das System mittels der genetischen Algorithmen integrierten Automatikfunktionen zu verstehen, lohnt sich eine nähere Beschäftigung mit dieser Thematik. Das erscheint auch im Hinblick auf den Umgang mit Kunden nötig. Installation und Inbetriebnahme sind hier – wie bei der Mehrzahl der Funksysteme – vergleichsweise einfach, da die Verkabelung



6 Innovative Bediengeräte

- a) Funk-Fernsteuerung
b) Temperatur- und Feuchtigkeitssensor



7 Verbraucher können auch Vor-Ort bedient werden

Bilder: Adhoco AG

weitestgehend entfällt. Die bei der Verwendung von Zentralen vielfach recht aufwändige Programmierung, gestaltet sich bei Adhoco – wegen der Nutzung genetischer Algorithmen – deutlich einfacher. Allerdings hat diese Vorgehensweise nicht nur Vorzüge, sondern wirkt zuweilen auch Probleme [6] auf.

5 Independent Living

Selbstständiges Leben zu ermöglichen und Technik zur Erleichterung des Alltags zu nutzen wird unter den Bedingungen einer zunehmend älter werdenden Bevölkerung immer wichtiger. Hausautomationssysteme können hierbei eine wertvolle Hilfe sein. Durch Nutzung nicht-deterministischer Lösungsansätze wie der genetischen Algorithmen und der Fuzzy-Logik eröffnen sich auch für den Einsatz von Technik neue Ansätze. Die Benachrichtigung bei Abweichungen von üblichen Verhaltensmustern ist eben doch etwas anderes als die Alarmierung bei Ausbleiben und/oder Eintreten eines singulären Ereignisses. Derartige Lösungsansätze sind zwar für den Techniker auf den ersten Blick oft schwerer verständlich und bedeuten einen Bruch mit gewohnten Betrachtungsweisen, bieten aber eher eine problemangepasste Lösung und sind nicht nur ein Angebot auf der Basis der vorhandenen technischen Möglichkeiten.

6 Fazit

Adhoco ist ein interessantes, anspruchsvolles Angebot im Bereich der funkbasierten Hausautomation. Auch wenn die Verbreitung des Systems derzeit noch eher regional ist, Adhoco wird sicher überregionale Bedeutung erlangen und die praktizierten innovativen Lösungsansätze werden für die weitere Entwicklung in diesem Bereich nicht ohne Folgen bleiben. Daher ist Adhoco nicht nur für den Handwerker ein interessantes Angebot, sondern verdient auch im Bereich der Ausbildung Beachtung.

Literatur

- [1] Informationen zum Hausautomationssystem Adhoco: www.adhoco.com.
- [2] Adhoco – adaptive home control – Intelligenz für Ihr Zuhause. Adhoco Firmenschrift Winterthur Schweiz 2010.
- [3] Datenblätter und Installationsanleitungen Hausautomationssystem Adhoco. Firmenunterlagen Adhoco AG Winterthur Schweiz 2010.
- [4] Möbus, H.: Zigbee – Standard mit vielen Möglichkeiten. Elektropraktiker Sonderheft Gebäudeautomation November 2009.
- [5] Harbich, St.: Einführung genetischer Algorithmen mit Anwendungsbeispiel. PDF-Datei auf www.e.uni-magdeburg.de/harbich.
- [6] Ols, Ph., Diltthey, H.: Fallstudie: Smart Home – Wohnen im Alter. Universität St. Gallen, Institut für Wirtschaftsinformatik 06/2009.