

Regelungstechnische Optimierung

Energieeinsparung und Komfortverbesserung

Einsatz von elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen oder Hausautomationssystemen - Teil 4

**Dieter Pfannstiel,
Breitenbach a.H.**

Bei Modernisierungen und beim Neubau ist es daher ratsam, diejenigen Maßnahmen zu ergreifen, die mehrere Qualitätsimpulse gleichzeitig liefern, d. h. Energie einsparen und auch den Komfort verbessern. In diesem Zusammenhang sind „Zentrale elektronische Einzelraumtemperaturregelungen“ und auch „Hausautomationssysteme“ eine interessante Option. Durch die fallenden Preise bei der Mikroelektronik und durch die Entwicklung einer kostengünstigen Funktechnologie sind heute preiswerte Lösungen möglich und auch auf dem Markt erhältlich, die noch vor

Fast jeder in Deutschland setzt sich mittlerweile mit Umwelttechnik auseinander und achtet beim Gerätekauf somit auch auf den Energieverbrauch. Ob aus ökologischen Gründen oder durch die steigenden Energiepreise ist Energiesparen für die Bürger in Deutschland ein top aktuelles Thema.

wenigen Jahren ausschließlich im obersten Preissegment zur Anwendung kamen. Dadurch können sich die Investitionen in regelungstechnische Verbesserungen auch in einer kurzen Zeit amortisieren. Dieser Beitrag beendet den im HLH 01/2009 Seite 39 bis 44 begonnen, in HLH 2/2009 Seite 115 bis 119 und in HLH 3/2009 Seite 71 bis 75 fortgeführten Überblick über die Einzelraumtemperatur- und Hausautomationssysteme mit der Übersicht zu den Hausautomationssystemen. Er erhebt aber, wie auch die ersten drei Teile, keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Hausautomationssysteme

Neben den autarken und vernetzten elektronischen Systemen zur Einzelraumtemperaturregelung bieten die verschiedenen Hersteller Hausautomationssysteme an, die neben der Einzelraumtemperaturregelung noch weitere Funktionen wie Beleuchtungssteuerung, Markisen-, Rollladen- und Jalousiensteuerung beinhalten. Hier werden meist funkbasierte Lösungen angeboten. Die **Tabelle 9** zeigt die Übersicht über die verschiedenen Hausautomationssysteme

me, die in diesem Beitrag näher betrachtet werden.

ELV

Die Funk-Haus-Zentrale FHZ 1000 von ELV kann bis zu 15 Raumregler FHT 80b und bis zu 15 FS20-Komponenten ansteuern (**Bild 22**). Für bis zu 15 Räume ist somit eine individuelle Regelung der Raumtemperatur möglich. Die Zentrale kommuniziert hierbei mit den einzelnen Raumreglern, die wiederum die Temperaturregulierung in den entsprechenden Räumen vornehmen. Die Zentrale regelt in Verbindung mit dem Funk-Stellantrieb FHT 8 V (bis zu 8) direkt die Temperatur in dem Raum, in dem sie sich befindet. Für die Regelung der Temperatur in den anderen Räumen kommuniziert die Zentrale bidirektional mit den Raumreglern FHT 8b bzw. 80b (siehe HLH 03/2009 Seite 72). Wird die Zentrale zum Fernsteuern des anderen Raumes benutzt, sind die Funktions- und Bedienelemente identisch zum Raumregler FHT 80b. Neben der Steuerung ihrer Heizkörper kann die FHZ 1000 auch die Komponenten des Funk-Fernschaltensystems FS20 befehlen. So lassen sich be-

Autor



Dr.-Ing. Dieter Pfannstiel, DiWiTech - Ingenieurpraxis für technische und wissenschaftliche Dienstleistungen, Breitenbach a. H. (www.DiWiTech-Pfannstiel.de) ist auf umsetzungsorientierte Forschung, Innovationsmanagement und Produktentwicklung spezialisiert.

	Hausautomationssysteme	
	Kabelgebunden	Funkbasiert
ELV (Conrad)	–	FHZ 1000
Honeywell	–	Hometronic
Siemens	Synco living	Synco living
Techem	–	assisto

Tabelle 9

Hausautomationssysteme

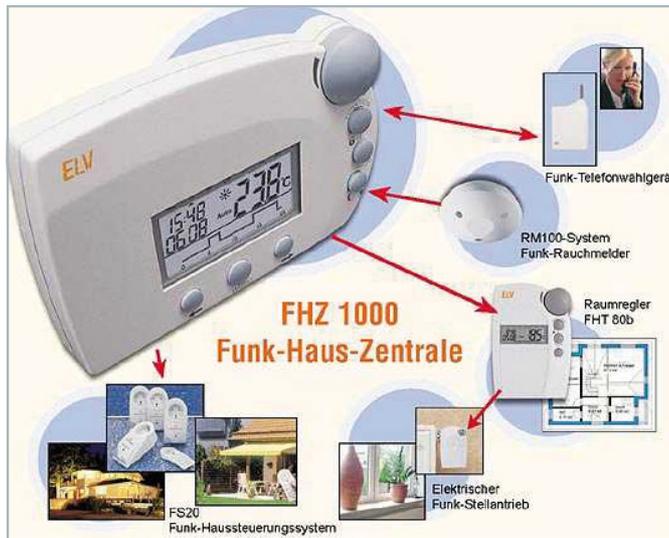


Bild 22
Funk-Hauszentrale FHZ 1000

Bild: ELV

quem Lampen, Markisen, Jalousien, Haushaltsgeräte über die FHZ 1000 ein- und ausschalten, zeitgesteuert oder per Tastendruck oder per Telefon. Auch die Sicherheit lässt sich durch eine Anwesenheitssimulation, d. h. durch ein programmgesteuertes Schalten verschiedener Leuchten im Haus erhöhen. Weiterhin können auch RM 100 Rauchmelder in das FHZ 1000-System mit eingebunden werden. Systemstörungen und unvorhergesehene Zustände wie beispielsweise starke Temperaturabweichungen, die auf einen Ausfall der Heizungsanlage hindeuten, werden an der Zentrale optisch und akustisch angezeigt. Mit dem Funk-Telefonwählgerät können diese Warnmeldungen von der Zentrale an das Handy geschickt werden oder es können zum Fernwirken Befehle vom Handy zur Zentrale gesendet werden. Über vier frei programmierbare Makros (= Folge mehrerer Funktionen / Befehle) lassen sich beliebige Szenarien darstel-

len. So können dann mit einem Tastendruck die Wohnräume auf Absenkttemperatur umgeschaltet werden, im Wintergarten die Markise ausgefahren werden, die Belüftung und im Schlafzimmer der Luftreiniger für einige Stunden einschaltet werden. Die FHZ 1000 ist per Telefon mit der Telefon-Funkfernsteuerung FHZ 1000 FW fernsteuerbar. Systemstörungen und Alarmmeldungen werden optisch und akustisch angezeigt und auf Wunsch per Telefonwählgerät z.B. auf das Handy übertragen. Die Spannungsversorgung erfolgt mit einem Netzteil und einem 9-V-Block (Notstromversorgung). Mit dem Wandhalter kann die FHZ 1000 fest an der Wand montiert werden, zur Programmierung

ist die Zentrale abnehmbar und wird dann batterieversorgt. Programmierte Daten werden in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt.

Komponenten des ELV-Hausautomationsystems:

- FHZ 1000: Funk-Haus-Manager
- FHT 8: Raumregler zum Ansteuern von bis zu acht Ventilantrieben
- FHT 80b: Raumregler zum Ansteuern von bis zu acht Ventilantrieben
- FHT 8V: Funk-Stellantrieb
- FH 80 TF: Tür- / Fenstermelder,
- FS 20: Funk-Handsender
- FS 20 TS: Funk-Fernsteuerung / Funk-Fernschaltssystem
- Schaltsteckdose: Funk-Schaltsteckdose
- FHZ 1000 FZ: Funk-Telefonwählgerät
- FAZ-AW: Alarmwähler

Honeywell

Das zentrale Bediengerät des Hometronic-Systems von Honeywell ist der „Hometronic-Manager“ (Bild 23). Das System arbeitet drahtlos über Funk und da es sich nach dem Baukastenprinzip zusammensetzt, eignet es sich besonders für die Nachrüstung, den Fertigung und Neubau. Mit Hometronic können die Beleuchtung an- und ausgeschaltet oder gedimmt, Rolläden, Markisen und Hausgeräte gesteuert sowie die Heizkörper und die Fußbodenheizung geregelt werden. In der Basisausstattung kann der Fußbodenregler 5 Zonen regeln, erweiterbar auf 8 Zonen. Der Fußbodenregler hat einen selbstlernenden Regler auf Fuzzy-Logik-Basis mit einer automatischen Einstellung der Reglerparameter anhand der Installationsbedingungen sowie ein integriertes Pumpenrelais für eine Pumpenansteuerung. Pro Raum kann eine Fernbedienung HCW82 angeschlossen werden, die in den einzelnen Räumen die aktuelle Temperatur erfasst und an den Etagenregler sowie an den HCD 200D weitergibt. Dies gilt auch für den Korrekturwert des Raumtemperatursollwertes. Der Sollwert für den entsprechenden Raum kann im Bereich -12 bis +12 °C an der Fernbedienung HCW82 korrigiert werden. Der dazugehörige Basis-Sollwert für den Raum wird im HCM 200D eingestellt.

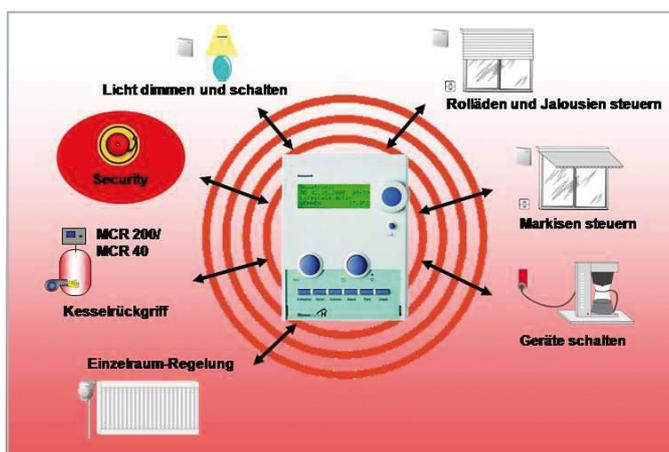


Bild 23
Hausautomationssystem „Hometronic“

Bild: Honeywell

Am Hometronic-Manager kann zwischen den drei Betriebsarten Automatik, Manuell und Eco umgeschaltet werden. Der Automatikbetrieb ist die Standard-Betriebsart. Im Automatikbetrieb werden die Raumtemperaturen der einzelnen Räume nach den Vorgaben der Zeitprogramme geregelt. Im manuellen Betrieb wird auf die eingestellte Solltemperatur geregelt. Grundeinstellung ist 20 °C. Im Eco-Betrieb wird die Raumtemperatur in allen Zimmern um einen einstellbaren Wert gesenkt. Tages-, Wochen-, Urlaubs- und Lifestyle-Programme sind für jeden Raum individuell am Hometronic-Manager einstellbar. Mit den Lifestyles werden die Temperaturen für bestimmte Räume abweichend vom Zeitprogramm geregelt. Es kann dabei vorgegeben werden, wie lange dieses Sonderprogramm gelten soll. Lifestyles sind: Kommen, Gehen, Urlaub oder Party. Räume, die nicht in einem Lifestyle vorkommen, werden weiterhin nach ihrem Zeitprogramm geregelt. Weitere Lifestyles können individuell angelegt werden. Diese können den Lifestyle-Tasten zugeordnet werden.

Auch der Wasserhahnhahn lässt sich je nach Bedarf automatisch schließen bzw. öffnen. Fernablesen der Wärmeverbrauchsdaten, der Verbrauchsdaten wie Strom und Gas sowie Warm- und Kaltwasser ist mit Hometronic möglich. Weiterhin kann das funkgesteuerte System auch alle handelsüblichen Alarmanlagen und Warmmelder mit einbinden. Damit lassen sich Gefahren wie Feuer, Einbruch, Unwetter und Geräteschäden wirksam vorbeugen. Hierfür lassen sich Feuchte- oder Leckagesensoren, Alarm- oder Sprengelanlagen oder Warnsignale mit einbinden.

Für die Wohnraumbelüftung können bis zu 16 Ventilatoren des Wärmerückgewinnungssystems angesteuert werden. Diese erfolgt mit je drei Stufen zeit- und temperaturabhängig. Möglich ist dies für Anwendungen mit zentralen und dezentralen (raumweisen) Lüftungssystemen. Die Kombination aus Einzelraumregelung und Lüftung eignet sich besonders für die Belüftung von Niedrigenergiehäusern. Dort fehlt den zunehmend besser gedämmten Räumen der früher übliche natürliche Luftwechsel. Die Hometronic-Komponenten kommunizieren auf der 868 MHz Frequenz. Zur Vermeidung von Störungen durch Fremdsender hat jede Hometronic-Komponente eine Seriennummer, die Bestandteil des Datenübertragungspro-



Bild 24

Hausautomationssystem „Synco living“

Bild: Siemens

tokolls ist. Damit ist sichergestellt, dass das betreffende Empfängermodul nur auf sein zugeordnetes Sendemodul reagiert und die Anweisung korrekt ausführt. Diese Technik sorgt dafür, dass somit Fremdeinwirkungen nicht zu Schaltbefehlen werden. Die Sendeleistung zur Funkkommunikation ist mit ca. 1 Milliwatt so ausgelegt, dass zum einen nur unwesentliche Strahlungen vorhanden sind und zum anderen eine sichere Datenübertragung in Wohngebäuden gewährleistet ist. Hometronic beinhaltet einen Ausgang für Kesselrückmeldung an MCR200, MCR40 sowie Smile / Panther von CentralLine. Hometronic ist per Telefon mit dem Interface HCI300 fernsteuerbar.

Komponenten des Honeywell-Hausautomationssystems:

- HCM 200D: Zentrale Steuereinheit (Manager)
- HCE80/HCC80: Fußbodenheizungsregler mit 5 Stellantriebsausgängen und mit interner Antenne
- HCE80R/HCC80R: Fußbodenheizungsregler mit 5 Stellantriebsausgängen und mit externer Antenne
- HCS80: Erweiterungsmodul für 3 Temperaturzonen
- HR80: Heizkörperregler
- HCW82: Raumtemperaturfühler mit Sollwertsteller
- HCF82: Raumtemperaturfühler
- HRA80: Externe Antenne zum Anschluss an den Fußbodenheizungsregler HCE80
- HA30: Modul zur Ansteuerung von Rollläden und Jalousien
- HCA30: Schaltkontakt für Rollläden und Jalousien, damit bei offener Tür nicht der Rollladen oder die Jalousie geschlossen wird
- HX10: Hometronic Erweiterungsmodul, zum Aufschalten weiterer haustechnischer Funktionen wie Schalter, Sensoren und Alarmanlagen

□ HRD20: Hand-Fernbedienung zur ortsunabhängigen Aktivierung der Automatikprogramme

□ HB05: Helligkeitssensor zur Erfassung der Außenhelligkeit zur Steuerung der Rollläden und Jalousien

□ HB15/HWS40: Auswerteinheit zur Messung der Windstärke, damit Markisen und Jalousien bei zu hohen Windkräften eingefahren werden (Windfühler-Modul)

□ HD30: Licht-Dimm-Modul zur Steuerung von Glühlampen und Hochvolt-Halogenlampen

□ HS30: Schaltmodul zur Ansteuerung von Hausgeräten jeglicher Art

□ HS20: Steckschaltmodul zum Ein- und Ausschalten von Hausgeräten über eine Schuko-Steckdose

□ HCI300: Interface für Fernkomfortzugriff

□ MT4-230: 230 Volt-Stellantrieb für die Ventile

Siemens

Siemens (Siemens Building Technologies – SBT) hat die im Konzern bereits vorhandenen Funk- und Draht-Systeme zu dem „Synco living“ Hausautomationssystem vernetzt (Bild 24). Synco living kann mit den verschiedenen EIB- / Konnex-Komponenten kombiniert werden. Diese Systeme lassen sich dabei einfach in ein Gesamtsystem integrieren, da die Drahtanbindung und auch die Funkschnittstelle (868 MHz bidirektional) auf dem Konnex-Standard beruhen. Elektro- und Sicherheitsanwendungen auf der Basis von Konnex werden direkt über Draht mit der zentralen Bedieneinheit verbunden und von dort über Universaltasten, so genannten Hotkeys, bedient. Direkt anschließbar sind auch die Elektrokomponten aus dem Gamma-Wave-Programm von Siemens, wie Jalousiensteuerung, Schalteinsatz, Dimmer, Lichtschalter, Rauchmelder und Fensterkontakte. Auch abgesetzte

Taster sowie der Handsender S425 zum Schalten von Licht können eingebunden werden. Weiterhin ist eine Funk-Kommunikation mit den Geräten aus der Synco-900 und dem Hager tebis TX Funk-Sortiment möglich. Durch die Draht-Schnittstelle zu Konnex via S-Mode lassen sich weitere Funktionen einbinden, beispielsweise die Weiterschaltung von Türsprechanlagen oder die Videoüberwachung.

Weiterhin lassen sich in das System auch elektronische Heizkörperventile mit nutzerorientierter Raumtemperaturregelung einbinden. Die Wohnungszentrale überwacht die verbundenen Tür- / und Fensterkontakte. Geöffnete Fenster werden vom System sofort erkannt und an die Bedienzentrale gemeldet, auf dem Display visualisiert und an das betroffene Regelventil weitergemeldet, das dann zeitlich begrenzt seinen Regelalgorithmus ändert. Ein unnötiges Überheizen des Raumes während und nach der Fensterlüftungsphase kann dadurch verhindert werden. Das Öffnen eines Tür- / Fensterkontaktes kann auch für das Auslösen einer Schaltgruppe verwendet werden. Bei gleichzeitig aktiver Abwesenheitsfunktion kann eine Alarmermeldung generiert werden. Die Tür- / und Fensterkontakte werden zudem für die Fensterlüftungsfunktion verwendet. Sobald ein mittels Fensterkontakt überwachtetes Fenster geöffnet wird, öffnen die Heizkreise des entsprechenden Raumes ihre Ventile nicht mehr weiter, selbst wenn die Raumtemperatur dabei kurzfristig sinkt.

Die Fensterkontakte dienen aber nicht nur zur Einsparung von Energie, sondern übernehmen auch Sicherheitsfunktionen. Die Wärmeanforderungen der einzelnen Räume werden von der Wohnungszentrale gesammelt und entweder über Draht-Bus oder Wärmebedarfsrelais oder über einen 0 bis 10 Volt-Ausgang des Heizkreisregler RRV912 an den Wärmeerzeuger gegeben. Der RRV912 wandelt in % skalierte Signale der Wohnungszentrale (z.B. Wärmebedarf) in ein analoges 0...10 VDC Signal um. Im Betrieb regelt der RRV912 / RRV918 die gewünschte Raumtemperatur der einzelnen Heizkreise. Die entsprechenden Daten werden über Funk von der Wohnungszentrale zur Verfügung gestellt. Die Wohnungszentrale erteilt auch die Freigabe für die Wohnungspumpe. Diese kann wahlweise am internen Relaisausgang oder am Relaisausgang eines Heizkreisreglers RRV912 / RRV918 ange-

schlossen sein. Weiterhin löst die Wohnungszentrale auch den Sommerbetrieb aus. Die Umschaltung kann manuell, datumsabhängig, gemäß der gedämpften Außentemperatur, über einen digitalen Eingang oder durch aktive Umschaltung auf Kühlbetrieb erfolgen. Die an einen Heizkreisregler RRV912 / RRV918 angeschlossenen Heizkreisventile, sowie die Heizkörper-Regelantriebe SSA955 werden dabei auf die voreingestellten Ventilstellungen gefahren.

Das Raumgerät QAX910 kann periodisch eine Antikalkfunktion auslösen, damit Ventilkegel und Pumpenlaufräder bei längerem Anlagestillstand vor dem Festsitzen bewahrt werden. Die Ventilantriebe fahren dabei einmal vollständig auf und zu, und die Pumpen werden kurz in Betrieb genommen. Häufigkeit und Zeitpunkt der Funktion sind einstellbar. Die Antikalkfunktion wirkt auf lokale oder an einen Heizkreisregler RRV912 / RRV918 angeschlossene Komponenten, sowie auf die über Funk eingebundenen Heizkörper-Regelantriebe SSA955. Weiterhin verfügt das Raumgerät QAX910 über eine Brauchwasserregelung mit eigener Brauchwasser-schaltuhr. Anhand des lokal oder an einem RRV912 / RRV918 angeschlossenen Brauchwasserfühlers wird die Brauchwasserfreigabe erteilt oder gesperrt. Das Signal für die Brauchwasserladung oder -Umschaltung wird wahlweise am internen Relaisausgang oder am Relaisausgang eines Heizkreisreglers RRV912 / RRV918 ausgegeben. Die Brauchwasserladung kann via Umlenkventil / Ladepumpe und / oder mit einem Elektroheizeinsatz erfolgen.

Weiterhin können auch meteorologische Daten wie z. B. Außentemperatur und Luftdruck in Verbindung mit dem Meteofühler QAC910 dargestellt sowie die Wettertendenz (schön, veränderlich, schlecht) angezeigt werden. Die Veränderung des Luftdruckes während der letzten Stunden wird im Ruhebild mit einem Pfeil dargestellt. Aus der Veränderung und dem absoluten Wert des Luftdruckes wird zudem eine Wettertendenz (schön, veränderlich, schlecht) ermittelt und im Ruhebild angezeigt. Der Verlauf der Außentemperatur und des Luftdruckes über die letzten 24 Stunden lassen sich über zwei Info-Seiten abrufen. Die Möglichkeit, auch Funktionen aus den Bereichen Sicherheit, Einbruchmeldung und Rauchdetektion zu integrieren, runden das System ab. Alarmermeldungen lassen sich sowohl auf Handy, PC und Fax oder op-

erational auch auf die Zentralen von Sicherheitsdiensten übertragen.

Komponenten des Siemens-Hausautomationssystems:

- QAX910: Bedien-, Regel- und Steuereinheit für bis zu 12 Räume und der Brauchwasseraufbereitung (Wohnungszentrale)
- QAW910: Bedien- und Anzeigegerät für den einzelnen Raum (Raumgerät)
- QAA910: Raumtemperaturfühler
- RRV912: Heizkreisregleinheit für bis zu 2 Heizkreise
- RRV918: Heizkreisregleinheit für bis zu 8 Heizkreise
- SSA955: Heizkörper-Regelantrieb
- STP.../ STA...: Thermische Stellantriebe
- QAC910: Meteo-Fühler zur Außentemperatur- und Barometerdruckmessung
- ERF910: Funk-Repeater zur Funk-Systemerweiterung
- 5TC1290: Rauchmelder zur Detektion eines möglichen Brandes und Weiterleitung an die Wohnungszentrale
- AP260: Fensterkontakt zur Überwachung der Fenster
- Gamma wave: Sämtliche GAMMA wave Komponenten lassen sich mit Synco living verknüpfen

Techem

Das Techem Hausautomationssystem *assisto* kann mit den verschiedenen Verbrauchserfassungsgeräten von Techem kommunizieren und damit die Vorlauf-temperatur der Heizungsregelung korrigieren. Mit dem Hausautomationssystem „*assisto*“ wird von Techem die gesetzlich geforderte Verbrauchserfassung mit Einzelraum-Temperaturregelung und weiteren Anwendungsmöglichkeiten verknüpft. In das System eingeschlossen sind die Regelung von Fußbodenheizungen, die Steuerung von Heizkesseln sowie die Fernbedienung über Mobiltelefon oder PC / Internet, alles auf Basis der Funktechnik. Durch die Funktechnik entfällt das aufwendige Verlegen von Kabeln innerhalb der Wohnung bzw. des Hauses. Deshalb ist *assisto* auch für den Bestandwohnungsbau, d. h. für die Nachrüstung in bestehenden Gebäuden geeignet. Gesteuert werden sämtliche Komponenten wie z. B. Regler und Sensoren über die Wohnungs- und Hauszentrale (WHZ), das Herz und Hirn des Gesamtsystems (**Bild 25**). Sie verwaltet die einprogrammierten Temperaturwünsche der Nutzer, liefert die aktuellen Informationen über Energie- und Wasserverbrauch, bietet

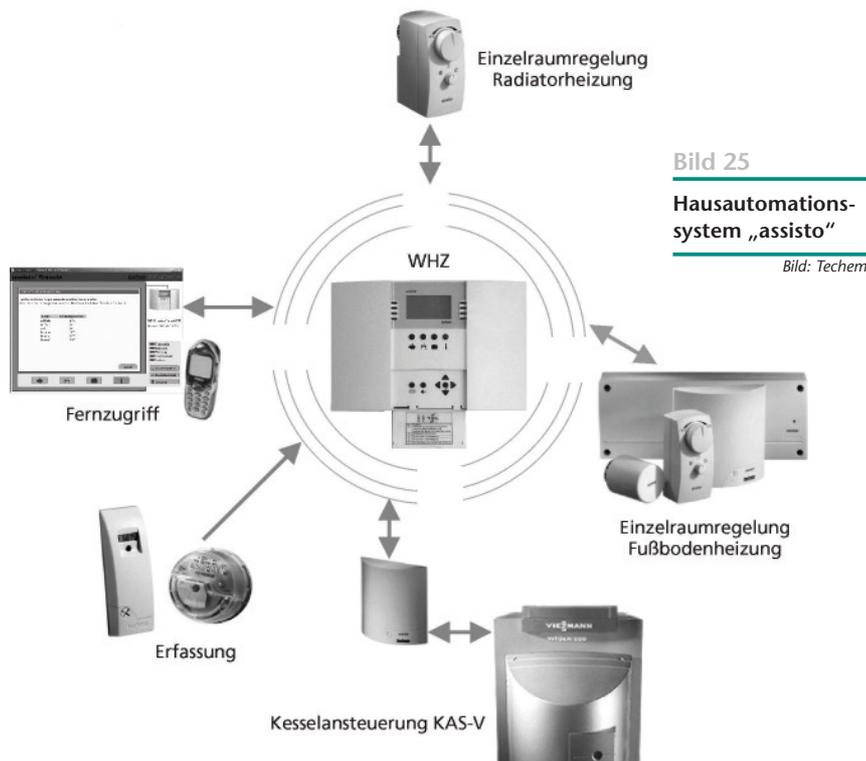


Bild 25

Hausautomations-system „assisto“

Bild: Techem

Periodenvergleiche, kontrolliert die Systemkomponenten und bedient die Datenzentrale zur jährlichen Verbrauchsauslesung außerhalb der Wohnung. Dafür werden Verbrauchsmengen bzw. Zählerstände in Halbmonatsintervallen rückwirkend für 18 Monate bereit gehalten. Die assisto-Wohnungszentrale kann über eine einfach zu bedienende und komfortable Web-Bedienoberfläche von jedem Ort der Welt fernbedient und konfiguriert werden, an dem eine Zugangsmöglichkeit ins Internet besteht (Laptop, Internetcafe, Arbeitsplatz). Funktionen, die speziell für den mobilen Benutzer interessant sind, können über SMS fernbedient werden (Lifestyles).

Heizkörperregler, Erfassungs- und Sicherheitskomponenten arbeiten mit Batterien, in Verbindung mit der funkbasierten Kommunikation ist dadurch die Installation einfach, schnell und kostengünstig möglich. Die assisto-Komponenten kommunizieren alle im 868-MHz-Band. Über das Funknetz innerhalb eines Mehrfamilienhauses ist es möglich anonymisierte Informationen über den aktuellen Wärmebedarf zwischen allen Wohnungszentralen auszutauschen. Die bedarfsgeführte Heizkreisregelung dient dazu, die vom Heizsystem bereitgestellte Wärme dem aktuellen Wärmebedarf des Gebäudes anzupassen. Zu diesem Zweck werden in der assisto-Wohnungszentrale aus bis

zu vier Funknetzen aus den Ventilhubstellungen und den Ist-Temperaturen der zugeordneten Heizkörperregler bzw. der Fußbodenheizungssteuerungen stetig wohnungsweise Wärmeversorgungszustände für jeden separat regelbaren Gebäudeheizkreis berechnet. Die Heizkreis-Versorgungszustände werden zwischen den Wohnungs-WHZ ausgetauscht und resultierend zu der Master-WHZ übertragen. Aufgabe der Master-WHZ ist es, aus den wohnungsweisen Heizkreis-Versorgungszuständen für jeden separat regelbaren Gebäudeheizkreis einen gemittelten Wärmeversorgungszustand zu generieren und diesen an die Kesselsteuerung (KAS) bzw. an das Wärmeleistungsadapptionsmodul (WAM) für Fernwärmeanlagen zu übertragen. Die Kesselsteuerung bzw. das Wärmeleistungsadapptionsmodul vergleichen den Ist-Heizkreis-Versorgungszustand mit dem parametrierbaren Sollwert des Wärmeversorgungszustandes und erzeugen ein Signal zur Korrektur des Vorlauftemperatursollwertes entweder für den Heizkessel oder für die Wärmeübergabestation mit elektronischem Regler. Bei der Vorgabe der Vorlauftemperatur in Verbindung mit einem Heizkessel (KAS) ist nur der Anschluss an eine Viessmann-Regelung möglich, da der Datenaustausch über den Viessmannspezifischen Datenbus erfolgt. Regelgeräte anderer Hersteller können daher

nicht an diese Schnittstelle angeschlossen werden. Das Zusammenwirken der assisto-Funktionen Einzelraum-Temperaturregelung und bedarfsgeführte Heizkreisregelung erschließt im Mehrfamilienhaus somit ein zusätzliches Energie-Einsparpotential.

Komponenten des Techem-Hausautomationssystems:

- assisto-Heizkörperregler zur Regelung der Wärmeabgabe der Heizkörper.
- assisto-Sensor für den Einsatz bei Fußbodenheizungsanlagen oder bei verbauten Heizkörperreglern.
- assisto-Fußbodenheizungssteuerung mit Antenne zur Ansteuerung der Stellantriebe eines Fußbodenheizkreisverteilers.
- assisto-Stellantrieb als Zweipunktantrieb für die Regelung der Wärmeabgabe eines Fußbodenheizkreises.

Zusammenfassung zu den Hausautomationssystemen

In diesem Abschnitt wurden die verschiedenen Hausautomationssysteme näher beschrieben. Der Vergleich zeigt, dass sich die verschiedenen Systeme nicht groß unterscheiden. Die meisten Hersteller setzen in Verbindung mit dem Hausautomationssystem auf Funk als Übertragungsmedium. Mit Funk hat man im Bereich der Nachrüstung keine Probleme, was den Installationsaufwand (Schlitze stemmen, Kabel ziehen) betrifft. Im Neubaubereich kann eher eine kabelgebundene Lösung zum Einsatz kommen, wobei im normalen Familienhausbereich ein solches hochwertiges Automationssystem nicht unbedingt von Anfang an mit geplant und eingebaut wird. Es wird dann doch eher nachgerüstet. Die verschiedenen Systeme unterscheiden sich in ihrer Funktionalität nicht wesentlich bei den Hauptmerkmalen. Dies gilt sowohl für die Hausautomationssysteme als auch für die elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen. Die Unterschiede liegen eher im Detail. In der **Tabelle 10** sind einige Merkmale des zentralen Bediengerätes der Hausautomationssysteme zusammengestellt.

Zusammenfassung und Ausblick

In diesem vierteiligen Beitrag wurden die verschiedenen Einzelraumtemperaturregelungen, beginnend bei den einfachen Raumtemperaturregelungen bis hin zu den Hausautomationssystemen

Bezeichnung	ELV Zentrales Bediengerät FHZ 1000	Honeywell Zentrales Bediengerät HCM 200D	Siemens Wohnungszentrale QAX910	Techem Wohnungszentrale WHZ
Einsatzbereich	Heizen	Heizen/Kühlen	Heizen/Kühlen	Heizen
Medium für Daten- übertragung	Funk	Funk	Funk/Kabel	Funk
Sendefrequenz	868 MHz	868,3 MHz	868,3 MHz	868,95 MHz
Antenne	intern	intern	intern	intern
Spannungsversorgung	Steckernetzteil	12 VAC/VDC	230 VAC	230 VAC
Notstromversorgung	Batterie	Batterie	–	–
Ventilschutz	Wöchentliche Kalk- schutzfunktion	–	ja	–
Eco-/Sparfunktion	Lifestyle (Makro) programmierbar	ja	ja	ja
Party-Funktion	ja	ja	ja	ja
Urlaubsfunktion	ja	ja	ja	ja
Frostschutzfunktion	ja	Frostschutz- temperatur einstellbar	ja	ja (10 °C, verstellbar)
Auswertung von Tür-/ Fenstermelder/ -kontakte	ja	ja	ja	–
Automatische Sommer-/Winter- umschaltung	ja	ja	ja	ja
Fernsteuerbar	ja	ja	ja	ja

Tabelle 10

Technischer Vergleich der zentralen Bediengeräte

näher betrachtet. Der Überblick zeigt, dass es heute bereits viele Systeme für die unterschiedlichen Anforderungen (Neubau oder Modernisierung, Radiatoren oder Fußbodenheizung, einfach und komfortabel) gibt. Die Installation und Inbetriebnahme der Systeme stellen sich dabei meist relativ unproblematisch dar. Auch die Programmierung der Systeme (Zeitprogramme) orientiert sich an den gängigen Einstellungen der Heizungsregelungen und ist daher auch relativ einfach durchzuführen. Einziges Manko bei den Systemen ist eine fehlende Kopplung zu der Heizungsregelung, um eine optimale Führung der Vorlauf-temperatur für den Heizkreis zu erreichen. Durch die unterschiedlichen Bussysteme der Heiztechnikhersteller ist keine universelle Schnittstelle zur Heizungsregelung verfügbar, auf die sich die Einzelraumtemperaturregler- oder Hausautomationshersteller aufschalten können. Hier existieren nur zwischen speziellen Heiztechnik- und Hausautomationssystem-Hersteller entwickelte

firmenspezifische Schnittstellen, die nicht universell einsetzbar sind. Dies reduziert die zusätzlich mögliche Energieeinsparung zu der von der VDMA prognostizierten Einsparung. Es wäre dadurch noch eine größere Energieeinsparung möglich.

Auf alle Fälle ist es sinnvoll die Bewohner und Hausbesitzer mehr über die Einsparmöglichkeiten durch den Einsatz von elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen zu informieren. Der Einbau von elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen, mit denen bis zu 25 % an Energie eingespart werden kann, könnte damit sicher gesteigert werden, da die Bewohner heute verstärkt daran interessiert sind Energie einzusparen. Solche Maßnahmen zur Energieeinsparung sind auf alle Fälle sinnvoller, als irgendwelche andere Maßnahmen zwingend vorzuschreiben oder zu fördern, die hohe Investitionen auslösen aber nur eine geringe Energieeinsparung zur Folge haben. Bei den elektronischen Einzelraumtemperaturregelungen stehen die Investitionen im gesunden Einklang mit den realisierbaren Einsparungen, im Gegensatz zu dem „Marburger Modell“, wo man thermische Solaranlagen zwingend vorzuschreiben will [11] und andere Maßnah-

men aber außen vor lässt. Auch bei gesetzlichen Vorgaben sollte stets der Geldbeutel der Besitzer / Bewohner berücksichtigt werden und die Investitionen sollten auch im Einklang mit einer realisierbaren Energieeinsparung stehen. Dazu müssen die möglichen Einsparungen als auch die entstehenden Kosten ehrlich kommuniziert werden, da der Eigentümer die Rechnung für die Investition bezahlen muss und auch einen gewissen „Return of Invest“ in endlicher Zeit erwartet. Daher sollten bei einer Förderung auch regelungstechnische Systeme, die zur Energieeinsparung erheblich beitragen können, gebührend mit berücksichtigt werden. Dies wäre wünschenswert.

Literatur

[11] Regge, C.: Marburg will Solarpflicht für alle. VDI nachrichten, Nr. 38 vom 19.09.2008, VDI-Springer-Verlag Düsseldorf, 2008.
Gesamtes Literaturverzeichnis siehe HLH Heft 1/2009 Seite 44.